



**ANALYSIS OF PHARMACEUTICAL SUBSTANCES
CONTAINING SELENIUM AND CYSTEINE USING ATOMIC
ABSORPTION AND IR SPECTROPHOTOMETRY
METHODS**

Raximova F.Sh., Xusainova R. A.

Xakimova M.M., Nasirdinov A.A.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

e-mail: feruzaraximova2002@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19565059>

ARTICLE INFO

Received: 06th April 2026

Accepted: 13th April 2026

Online: 14th April 2026

KEYWORDS

Selenium, Cysteine, AAS, IR spectrophotometry.

ABSTRACT

In this article, spectrophotometric analysis methods were investigated for two substances essential to the human body - selenium and cysteine. The synergistic antioxidant effect of these two compounds within the organism emphasizes the necessity of developing methods for their simultaneous analysis.

**SELEN VA SISTEIN SAQLAGAN DORI MODDASINING ATOM
ABSORBSION VA IQ-SPEKTROFOTOMETRIYA USULIDA TAHLILI**

Raximova F.Sh.

Xusainova R. A.

Xakimova M.M.

Nasirdinov A.A.

Toshkent Farmatsevtika Instituti, Toshkent shahri, O'zbekiston

e-mail: feruzaraximova2002@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19565059>

ARTICLE INFO

Received: 06th April 2026

Accepted: 13th April 2026

Online: 14th April 2026

KEYWORDS

Selen, Sistein, AAS, IQ-spektrofotometriya.

ABSTRACT

Ushbu maqolada odam organizmi uchun muhim hisoblangan 2 ta modda - selen va sistein uchun spektrofotometrik tahlil usullari o'rganildi. Ikkita moddaning birgalikda organizmdagi antioksidant ta'siri ularning birgalikdagi tahlil usullarini ishlab chiqish kerakligini ko'rsatadi.

Kirish: Bugungi kunda antioksidant himoya tizimi buzilishi bilan bog'liq bir qator kasalliklar mavjud bo'lib, tadqiqot obyekti sifatida olingan selen va sistein birikmasi bo'lgan selenosistein, organizmning antioksidant himoya tizimida muhim ahamiyatga ega. Selenning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan mikroelement ekanligi uzoq yillardan beri ma'lumdir. Uning bu

ahamiyati kichik molekulyar og'irlikka ega birikmalari va bir qancha oqsillar tarkibiga selenosistein aminokislota shaklida kirishi bilan bog'liq. Selen mikroelementi 1817-yilda shved olimi Berselius tomonidan aniqlangan bo'lib, uning nomlanishi Yunon mifologiyasidagi Oy mabudasi Selena bilan bog'liq. Uzoq yillik izlanishlar mobaynida selenning inson salomatligi



IF = 9.2

uchun fundamental ahamiyati o'rganilib, muhim mikroelement sifatida ta'rif etila boshlandi. Selen ko'p qirrali xususiyatga ega bo'lib, uning antioksidatlik faoliyati va terapevtik jihatdan yallig'lanishga qarshi va antivirus xususiyatlari bilan ahamiyatlidir.[1] Tabiatda selen 2 xil ko'rinshda, noorganik va organik shaklda uchraydi. Selenning noorganik shakllari selenat - SeO_4^{2-} , selenit - SeO_3^{2-} , selenid - Se^{2-} ko'rinishida tarqalgan bo'lib, ular orasida selenatlar eng ko'p tarqalgan selen birikmasi hisoblanadi. Selenning organik shakllari esa selenoaminokislotalar shaklida uchraydi, bular qatoriga selenosistein aminokislotasini kiritish mumkin. Sistein tarkibidagi oltingugurt o'rnini selen egallab, tabiiy ravishda uchraydigan 21-proteinogenik aminokislota sifatida e'tirof etiladi. Sistein tarkibidagi oltingugurtning selen bilan almashinishi natijasida uning katalitik faolligi oshadi. [2]

Sistein - odam organizmi uchun zarur bo'lgan 20 ta aminokislotalarning biri bo'lib o'z tarkibida oltingugurt saqlovchi va ko'pchilik oqsillar tarkibiga kiruvchi aminokislota hisoblanadi. Aminokislotalar orasida aynan tiol guruhini saqlashi bilan ajralib turadi. Sistein tarkibidagi aynan shu tiol (-SH) guruhi hisobiga aminokislotalarning bir qator muhim funksiyalari ta'minlanadi, shu guruh orqali sistein molekullari orasida juda mustahkam bo'g'lar quriladi va oqsillarning tuzilishini barqarorlashtiradi, ko'plab oqsillar tuzilishini aniqlashda ham tiol guruhlari orqali hosil bo'ladigan disulfid bog'lar muhim ahamiyat kasb etadi. Yana bir oltingugurt saqlovchi metionin aminokislotalari esa disulfid bog' hosil

qilmaydi. Sistein atamasi yunoncha "kustis" - "siydik pufagi" so'zidan olingan bo'lib, birinchi marta 1810- yilda ingliz kimyogari Uilyam Hayd Vollaston tomonidan buyrak toshlaridan ajratib olingan. [3] Sistein organizmda bir qator vazifalarni bajaradi: 1) tuzilmaviy vazifasi ya'ni, sistein barcha oqsillar tarkibiga kiradi bu esa hujayralar uchun asosiy qurilish materiali hisoblanadi ; 2) himoya vazifasi - sistein hujayra ichki antioksidanti (Glutation (GSH)) ning prekursori hisoblanadi, glutation esa eng kuchli antioksidant bo'lib, organizmni erkin radikallar va toksinlar sababli yuzaga keladigan zararlanishlardan himoya qiladi ; 3) immunomodulyatsiya - organizmni kasallik va kuchli stressdan keyin qayta tiklanishida sistein muhim ahamiyatga ega. [4]

Bugungi kunda odam organizmidagi antioksidant himoya tizimida muhim ahamiyatga ega bo'lgan mikroelement selen va oltingugurtsaqlovchi aminokislota sistein saqlagan dori vositalariga bo'lgan talab kun sayin oshib bormoqda. Ammo, selenning dori vositalari tarkibidagi kam miqdordagi terapevtik dozasi va sisteinning kimyoviy jihatdan beqarorligi bu moddalarning sifat tahlilida yuqori aniqlikka ega bo'lgan zamonaviy tahlil usullaridan foydalanishni talab etadi. Atom absorbsion spektroskopiyada tahlil usuli selenni eng kam mikrogrammlar darajasida aniqlash imkonini beradi va sisteinning strukturaviy chinligini IQ-spektroskopiyada orqali aniqlash mumkinligi farmatsevtik tahlil usullarini xalqaro talablar darajasiga ko'tarish imkoniyatini yaratadi. Shu sababli, yuqoridagi usullarni takomillashtirgan



holatda ishlab chiqish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi: AAS va IQ-spektroskopiya kabi zamonaviy tahlil usullaridan foydalanish orqali selen va sisteinning farmatsevtik tahlilini ishlab chiqish.

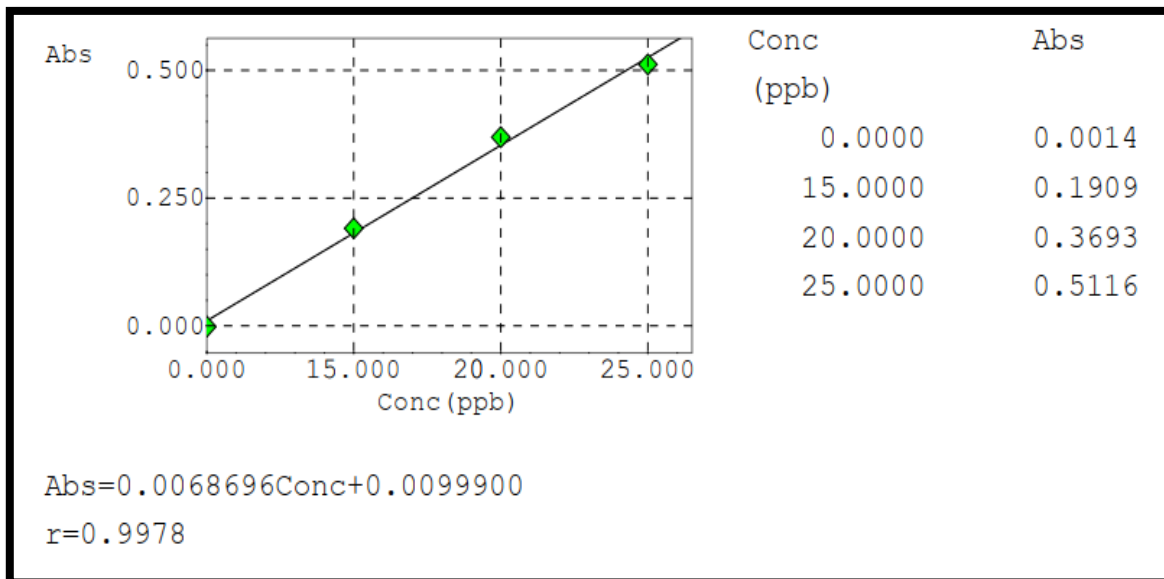
Materiallar va usullar: Atom absorpsion spektrofotometriya usulida namunadagi selenni chinligini aniqlash ishlari olib borildi. Buning uchun tekshirilayotgan namuna tarkibida selen (Se) elementining mavjudligi HVG-1 gidrid hosil qilish tizimi bilan jihozlangan AA-7000 (Shimadzu) atom-absorbtsion spektrofotometrida sifat (chinlik) tahlili asosida aniqlandi. Tahlilni amalga oshirishdan oldin asbobning ish qobiliyati va usulning to'g'riligi selen uchun tayyorlangan standart eritmalar yordamida baholandi(1-rasm). Selenning 15 ppb, 20 ppb va 25 ppb konsentratsiyalardagi standart eritmaları tayyorlanib, ularning har biri

selen uchun xos bo'lgan rezonans to'liq uzunligida o'lchandi. Standart eritmalar uchun barqaror va takrorlanuvchan absorbsiya signallarining kuzatilishi usulning selenni aniqlashga mos ekanligini ko'rsatdi. Tadqiq etilayotgan namunaning 25 mg miqdori analitik tarozida tortilib, mos tayyorlash bosqichlaridan so'ng 200 ml hajmgacha suyultirildi. Olingan eritma HVG-1 tizimi yordamida gidrid hosil qilish orqali atomizatsiya qilinib, o'lchashlar selen uchun xos bo'lgan rezonans chiziqda amalga oshirildi. Namuna eritmasidan olingan absorbsiya signali selen standart eritmalarining absorbsiya signallari bilan solishtirilganda, ularning xarakteri va intensivligi bo'yicha mos kelishi kuzatildi. Ushbu holat tadqiq etilayotgan namuna tarkibida selen elementining mavjudligini tasdiqlaydi. Selen uchun AAS usulidagi optimal parametrlar.

1-jadval

Ko'rsatkich nomi	Belgilangan qiymat
Element	Se
To'liq uzunligi	196,0 nm
Lampaning ishchi tok kuchi	8 mA
Tirqish kengligi	0,7 nm
Korrelatsiya koeffitsienti	0,999
Soket (lampa o'rnatilgan qism)	4
Lampa holati	NON-BGC

1- rasm: Kalibrlash grafigi



1-rasm: Atom absorbsion spektrofotometriya (AAS) kalibrlash grafigi.

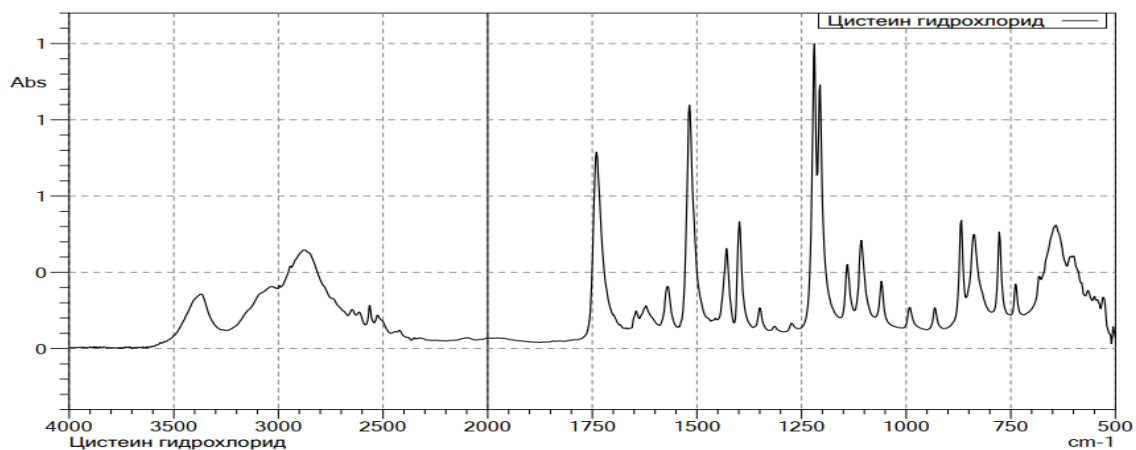
AAS tahlil natijalari. 2-jadval

Standart eritma №	Konsentratsiya (C, ppb)	Absorbsiya
1.	22.6392	0.3716
2.	22.9303	0.3736
3.	22.7993	0.3727

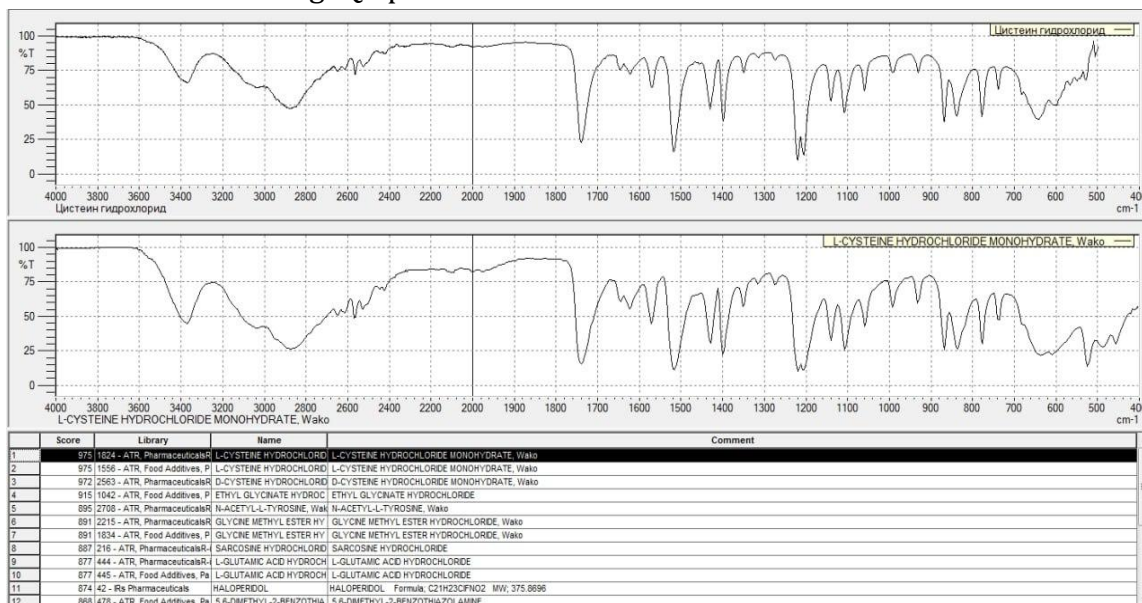
Sisteinning chinligini aniqlashda Shimadzu IRTracer-100 spektrofotometri qo'llanildi. Bu qurilma 4000-400 cm^{-1} spektral diapazonda yuqori signal-shovqin nisbati (60000:1) bilan muhim ahamiyatga ega. Bu esa sisteinning chinligini yuqori aniqlikda aniqlash imkonini beradi. Tajriba uchun olingan namuna maydalanilib, kristal

yuzasiga joylandi va yuqoridagi diapazonda spektrlar olindi. Olingan natijalar LabSolutions IR dasturidagi baza ma'lumotlar bilan solishtirilganda moddaning chinligi sisteinning L shakli bilan mos kelishi aniqlandi.

Sistein uchun o'tkazilgan tajribada esa 2-rasm va 3-rasmdagi natija qayd etildi:



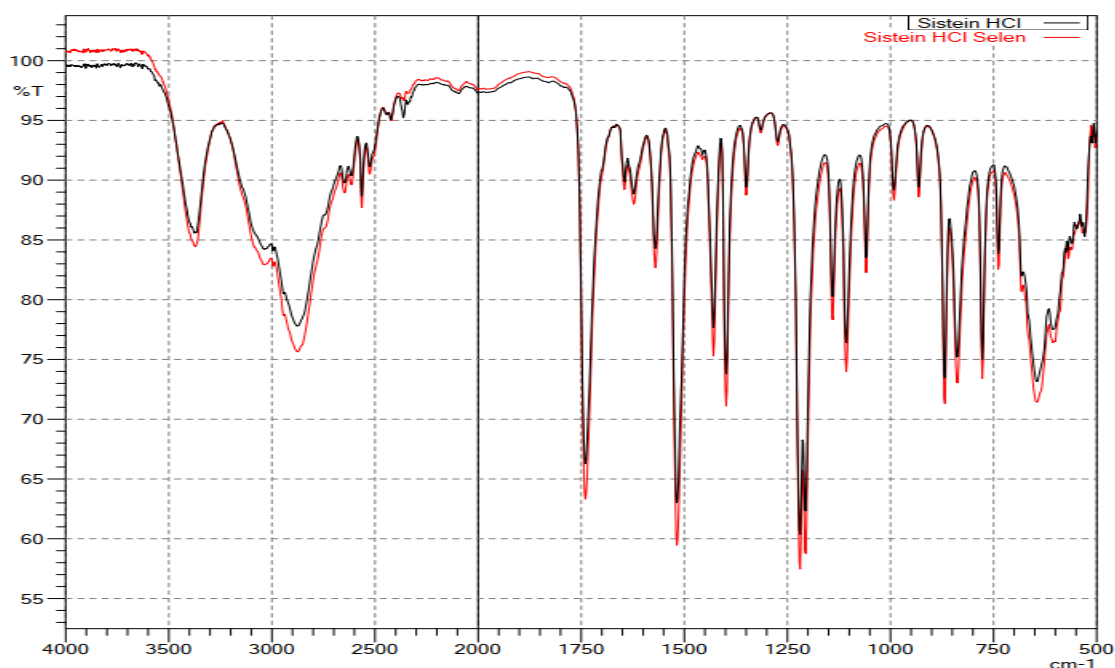
2-rasm: Sisteinning IQ-spektri.



3-rasm: LabSolutions IR dasturidagi baza ma'lumotlar bilan solishtirilganda moddaning chinligi sisteinning L shakli bilan mos kelishi aniqlandi.

Tadqiqot davomida sisteinning IQ spektri o'rganilganda, undagi asosiy funksional guruhlarga oid bo'lgan xarakteristik cho'qqilar aniq namoyon bo'ldi. Lekin, sistein va selen aralashmasi (Se+Sistein) tahlil qilib ko'rilganda,

spektrda deyarli hech qanday sezilarli o'zgarishlar aniqlanmadi. Bunga eng asosiy sabab, elementar selenda IQ-nurlarini yutish xususiyati yo'qligi va sisteinning molekulyar tebranishiga ham ta'sir etmaganligi. Sisteinga selenning qo'shilishi uning asosiy yutilish sohasiga yoki holatiga ta'sir etmadi, bu esa ushbu sharoitda yangi kimyoviy bog'lanish hosil bo'lmaganidan dalolat beradi (4-rasm).





IF = 9.2

4-rasm: Sistein gidroxlorid va selen aralashmasining IQ spektri sistein gidroxlorid IQ spektri bilan solishtirilgan holat.

Natijalar: Namunalardagi selen va sisteinning chinligini aniqlash uchun Atom absorbsion spektrofotometriya va IQ- spektrofotometriya usullaridan foydalanildi. Olib borilgan tahlil usullari va belgilangan parametrlarga asosan,

olingan namunada selen va sistein mavjudligi aniqlandi.

Xulosalar: Shunday qilib, selen va sisteinning farmatsevtik tahlili uchun taklif etilgan zamonaviy instrumental usullar, ushbu moddalarni saqlagan dori vositalarini laboratoriya sharoitida ko'p vaqt sarflamasdan va ortiqcha reagent sarfisiz tahlil qilish uchun imkon yaratadi.

References:

1. From Selenium to Selenoproteins: Synthesis, Identity, and Their Role in Human Health LAURA VANDA PAPP, JUN LU, ARNE HOLMGREN, and KUM KUM KHANNA
2. Selenium and Selenoproteins: Mechanisms, Health Functions, and Emerging Applications Shahidin, Yan Wang, Yilong Wu, Taixia Chen, Xiaoyun Wu, Wenjuan Yuan, Qiangqiang Zhu, Xuanjun Wang and Chengting Zi.
3. «cysteine-master-antioxidant.pdf». Доступно на: <https://www.ijpcbs.com/articles/cysteine-master-antioxidant.pdf>
4. «Аминокислоты в питании человека». [Онлайн]. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/aminokisloty-v-pitanii-cheloveka/viewer>