



**DETERMINATION OF PARTICLE SIZE OF THE COMPLEX
COMPOSITION ANTI-INFLAMMATORY "EMULZAMAJ"
EMULSION COSMETIC FORMULATION**

Tukhtaev Khakim Rakhmonovich

Tayirova Dilobar Bakhtiyorovna

Tashkent pharmaceutical institute

*e-mail: dilobartayirova@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18043511>

ARTICLE INFO

Received: 28th November 2025

Accepted: 04th December 2025

Online: 05th December 2025

KEYWORDS

Sensations, Musk, LRP4,
cytokinlar, AChR, Thymus,
antibody.

ABSTRACT

Contemporary pharmaceutical and cosmetic products, particularly dispersed systems, necessitate precise control over their physicochemical characteristics. Particle size is a critical factor that substantially affects the bioavailability, stability, and overall efficacy of formulations. In this study, the "Emulzamaj" cosmetic preparation (composition 1) was analyzed using the Nanosizer NS300 (Malvern) to determine the size distribution of dispersed phases, polydispersity index (PDI), diffusion coefficient, and colloidal stability. The dispersed phase particles exhibited an average diameter of 1,149.64 nm, a PDI of 0.378, and a diffusion coefficient of $2.13 \times 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{s}$. The measured zeta potential of 37.70 mV indicates good electrokinetic stability, suggesting the formulation is suitable for prolonged shelf-life and enhanced performance in cosmetic applications. These findings provide valuable insights into the formulation design and quality control of complex emulsion-based cosmetic systems.

**MURAKKAB TARKIBLI YALLIG'LANISHGA QARSHI "EMULZAMAJ"
EMULSION KOSMETIK VOSITASINING ZARRACHALAR O'LCHAMINI
ANIQLASH**

To'xtayev Hakim Rahmonovich

Tayirova Dilobar Baxtiyorovna

Toshkent Farmatsevtika instituti

*e-mail: dilobartayirova@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18043511>

ARTICLE INFO

Received: 28th November 2025

Accepted: 04th December 2025

Online: 05th December 2025

ABSTRACT

Zamonaviy farmatsevtika va kosmetika mahsulotlari, ayniqsa dispers tizimlar holatida, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini diqqat bilan nazorat qilishni talab qiladi. Zarrachalar hajmi preparatning biosamaradorligi, barqarorligi va samaradorligiga



KEYWORDS

Emulzamaj, emulsiya, zetta potentsial, nanosizer, dispers faza darajasi.

sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Nanosizer NS300 (Malvern) yordamida aniqlangan Emulzarmaj" kosmetik vositasi (1-tarkibning) dispers fazalari o'lchami, disperslik adarajasi va diffuziya tezliklari qiymati keltirilgan. Dispers faza zarrachalari 1,149.64 nm, polidisperslik 0,378 va diffuziya koeffisienti $2,13 \cdot 10^{-9} \text{ sm}^2/\text{s}$ ekanligi qayd etilgan. Auni emulsiya uchun elektrokinetik potentsial qiymati 37,70 mv akenligi aniqlandi.

Kirish. Zamonaviy farmatsevtika va kosmetika mahsulotlari, ayniqsa dispers tizimlar holatida, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini diqqat bilan nazorat qilishni talab qiladi. Zarrachalar hajmi preparatning biosamaradorligi, barqarorligi va samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [1].

Dorivor o'simlik ekstraktlari yoki lipofil komponentlarga ega emulsiyalar kabi biologik faol tizimlarda zarrachalar hajmiga qo'shimcha e'tibor berish, nanozarrachalar hajmi ularning farmakokinetikasi, barqarorligi va hujayra membranalari orqali o'tkazuvchanligiga bevosita ta'sir qilishi bilan bog'liq. Zarrachalar qanchalik kichik bo'lsa, ularning solishtirma sirt maydoni va natijada ularning faolligi shuncha yuqori bo'ladi. [5]. Dynamic Lite Sizer va Nanosizer kabi qurilmalardan foydalanish nanoshkalali diapazonda yuqori aniqlikdagi o'lchovlarni amalga oshirish imkonini beradi, bu ayniqsa farmatsevtika, oziq-ovqat, kosmetika va biotexnologiya sanoatida dolzarbdir. Ushbu qurilmalar minimal operator aralashuvi bilan avtomatlashtirilgan tahlilni ta'minlaydi, bu esa usulni laboratoriyalarda muntazam foydalanish uchun qulay qiladi [2].

Mevalardagi efir moylari, terpenlar va boshqa bioaktiv komponentlar yuqori darajada farmakologik potentsialga ega. Ushbu tizimlarni oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika va kosmetologiya sohalarida qo'llash imkoniyatlarini kengaytirishi, shuningdek mahalliy xom-ashyo resurslaridan oqilona foydalanishga xizmat qiladi [3].

Zarafshon archasi (*Juniperus seravschanica*) mevasi O'zbekiston hududida keng tarqalgan bo'lib, xalq tabobatida yallig'lanishga qarshi, antimikrob va tonizlovchi vosita sifatida qadimdan qo'llanib kelinadi [4].

Ushbu ilmiy tadqiqotning maqsadi murakkab tarkibli yallig'lanishga qarshi "EMU;ZARMAJ" emulsion kosmetik vositasining zarrachalar o'lchamini aniqlashdan iborat.

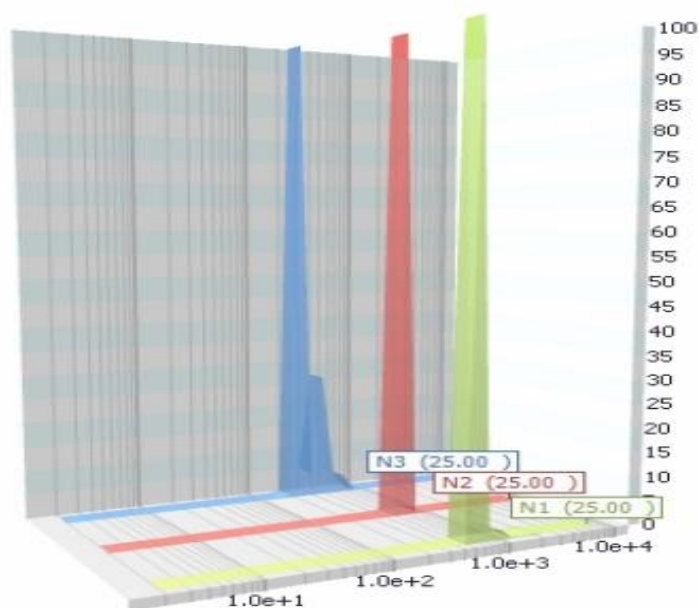
Usul va uslublar. Ushbu tadqiqot zamonaviy dinamik yorug'lik sochilishi (DLS) va nanozarrachalarni kuzatish tahlili (NTA) texnikalaridan foydalangan holda o'simlik ekstraktlari va emulsiyalarining zarrachalar hajmini tahlil qilishga qaratilgan. Tizimlarning barqarorligi, dispersiyasi va bir xilligini baholash uchun qiyosiy tahlil o'tkazildi. Bu usul ma'lum bir to'lqin uzunligidagi lazer nurining suyuq muhitda zarrachalar yoki makromolekulalar tomonidan ularning Broun harakati tufayli sochilishiga asoslangan. Birinchidan, nanozarrachalarini o'z ichiga olgan moddaning



zaxira eritmasi tayyorlandi. Buning uchun 10 mg kukun 10 ml distillangan suvda eritilib, to'liq eriguncha yaxshilab aralashtirildi. Olingan eritma erimaydigan zarrachalar va aglomeratlarni olib tashlash uchun 0,45 μm filtrdan filtrlandi. Keyin namunalar maxsus plastik DLS kubiklariga joylashtirildi, bu esa minimal havo pufakchalarini ta'minladi. O'lchovlardan oldin namunalar barqarorlashtirish uchun xona haroratida 30 daqiqa davomida inkubatsiya qilindi. O'lchovlar ishlab chiqaruvchining ko'rsatmalariga muvofiq kalibrlangan DLS asbobi (Photocor compact) yordamida amalga oshirildi. Har bir o'lchov belgilangan haroratda (odatda 25°C) o'tkazildi va har bir namuna vakillik ma'lumotlarini olish uchun kamida uch marta tahlil qilindi. Zarrachalar hajmi va o'lchamlarining taqsimlanishi olingan yorug'lik sochilishi ma'lumotlarini tahlil qilish orqali aniqlandi. Natijalar, shuningdek, olingan moddaning biologik faolligini baholash uchun tajribalarni yanada loyihalashda ham qo'llanildi. Qo'shimcha tahlil Nanosizer NS300 (Malvern) yordamida amalga oshirildi. Ushbu usul NTA 3.4 dasturi yordamida mikroskopik zarrachalarni kuzatish va traektoriya tahliliga asoslangan.

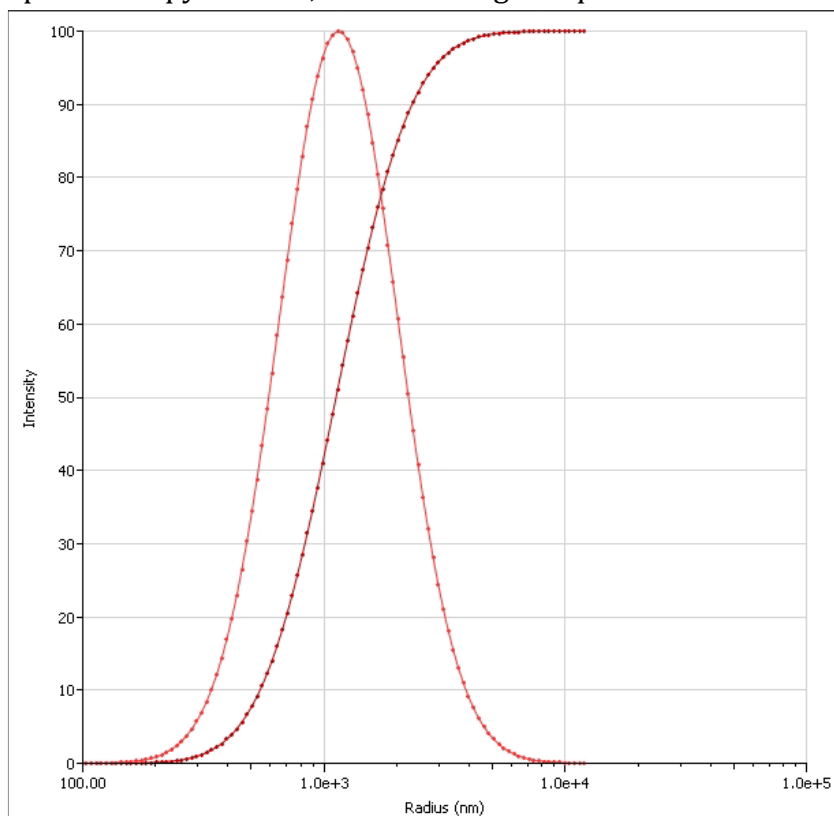
Tajriba qismi. $\pm 1^\circ\text{C}$ haroratda mexanik aralashtirish bilan "Zarafshon archa"si MEi aralashmasida eritildi. Jarayon 60-90 daqiqa davom etdi. To'liq erish vizual ravishda kuzatildi. Fosfolipid konsentrati to'liq eriganidan so'ng, namuna xona haroratiga qadar sovutildi. Keyin, hosil bo'lgan eritmaga xona haroratida kerakli miqdorda archa efir moyi, tvn-80 va MDJK kontsentratlari qo'shildi. Keyin aralashma xona haroratida magnit aralashtirgich yordamida mexanik ravishda aralashtirildi. Hosil bo'lgan organik fazaga kerakli miqdorda suv qo'shildi. Tizim magnit aralashtirgich yordamida mexanik ravishda aralashtirilishi yoki suv ultratovush dispergator yordamida eritilishi mumkin. Tizim qizib ketmasligi uchun ultratovush bilan ishlov berish 1 daqiqagacha bo'lgan sikllarda amalga oshirilishi kerak.

Natijalar. Natijalarga ko'ra, Ushbu ishda Particle Solutions dasturiy ta'minoti yordamida olingan zarrachalar o'lchamining uch o'lchamli (3D) taqsimot natijalari tahlil qilindi. Tajriba davomida namunadagi zarrachalar o'lchamlari avtomatlashtirilgan tahlil dasturi orqali aniqlangan. Grafikda uchta asosiy tarkib — **N1** ko'rinishida ifodalangan bo'lib, har bir guruh umumiy zarrachalar sonining **25 %** ini tashkil etadi. **1 tarkib (yashil rang)** esa yirik zarrachalar ulushi mavjudligini ko'rsatadi va taqsimotning yuqori o'lchamlar sohasida joylashgan. Zarrachalar taqsimotida bir nechta maksimumlarning mavjudligi materialning polidispers tizim ekanligidan dalolat beradi. Bunday tizimlar texnologik jarayonlarda (aralashtirish, presslash, eritish va reaksiya tezligi) muhim rol o'ynaydi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, namuna tarkibida zarracha o'lchamlarining keskin farqlanishi mavjud. Bu holat materialning fizik xossalari, jumladan zichlik, oqimlilik va reaktivlik ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Uch o'lchamli tahlil an'anaviy ikki o'lchamli grafiklardan farqli o'laroq, zarrachalar o'rtasidagi nisbatni chuqurroq baholash imkonini beradi. Zarrachalar radiusining intensivlikka bog'liqligi grafiklar asosida ilmiy tahlil qilinib, tizimning disperslik darajasi baholanadi.



1-rasm. O'rganilgan tarkiblarning 3D ko'rinishi

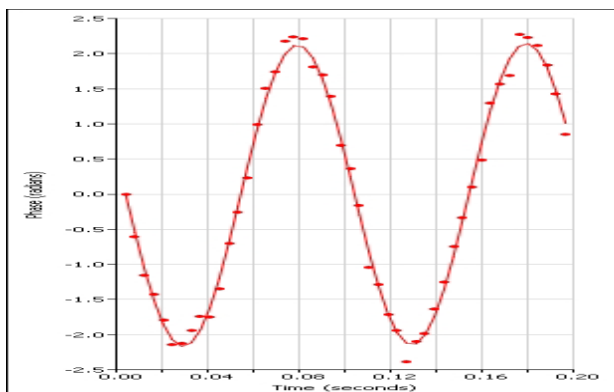
Nanosizer NS300 (Malvern) yordamida aniqlangan Emulzarmaj" kosmetik vositasi (1-tarkibning) dispers fazalari o'lchami, disperslik adarajasi va diffuziya tezliklari qiymati keltirilgan. Dispers faza zarrachalari 1,149.64 nm, polidisperslik 0,378 va diffuziya koeffisienti $2,13 \cdot 10^{-9}$ sm^2/s ekanligi qayd etilgan. Auni emulsiya uchun elektrokinetik potensial qiymati 37,70 mv akenligi aniqlandi.



2-rasm. 1 tarkib: "letsitin" - 1.8 g; "Zarafshon archa"si moyli ekstrakti- 3.0 ml



Glitserin -3 g ; Emulgator MDJK 5% - 0.5 g ; Emulgator tvin-80 10% - 0.5 g
Tozalangan suv - 0.50 -1 ml ; Nipagin- 0.1 ml dispers faza zarrachalari 1,14964 nm;
polidispersligi 0,378; diffuziya koeffisienti $2,13 \cdot 10^{-9}$ (sm^2/s). Eff. Rad. (nm): 1,149.64,
Polydispersity: 0.378, Diffusion Coeff. (cm^2/s): $2.134 \cdot 10^{-9}$.



3-rasm. **Dzetta-potensialni aniqlash natijalari** (Zeta Potential (mV): -37.70).

Zeta Potential (mV): -37.70

Mobility (μ/s)/(V/cm): -2.95

Cycles Collected: 5

Turli tarkiblarda olingan emulsiyalarning disperslik ko'rsatkichlarini solishtirish "Emulzarmaj" emulsiyasining (1-tarkib) zarrachalar o'lchami kichikligi , polidisperslik darajasi pastligi va diffuziya koeffitsienti kattaligini ko'rsatmoqda (4.9-jadval). Bu natijalar tanlangan tarkibning mo'tadil ekanligini isbotlaydi. Turli tarkiblardagi emulsiyalarning dzetta potensialini qiymatini solishtirish ularning bir-biriga yaqinligini ko'rsatadi. Emulsiyalarda dzetta-potensial qiymatini 30 mv uyqoriligi ularning barqarorligini bildiradi (4.10-jadval).

1-jadval.

Turli tarkiblarda olingan emulsiyalarning disperslik ko'rsatkichlari

No	Tarkib	Radius, n m	Polidisperslik darajasi	Asosiy index	Hisoblash darajasi(kcps)	Saqlangan ma'lumotlar(%)	Diffuziya koeffitsienti. (sm^2/s)
1	Tarkib-1	1.14964	0.378	8.5	7.367.7	100	$2.134 \cdot 10^{-9}$

2-jadval.

Turli tarkiblarda emulsiyalarning zetta potentsiyalini qiymatlari

No	Tarkib	Zetta potentsial miqdori
1	Tarkib-1	37.70

Xulosa. Zarafshon archasi mevalaridan foydalanib, zamonaviy texnologiyalar asosida dispers sistemalar yaratish nafaqat biologik qiymatni saqlab qoladi, balki ularning eruvchanligi, barqarorligi va o'zlashtirilish darajasini sezilarli ravishda oshiradi. Dispers sistemalar olish texnologiyasini ilmiy asoslash, fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq



qilish hamda optimal parametrlarni tanlash Zarafshon archasi mevalaridan samarali mahsulotlar tayyorlashga yo'l ochadi. Biz emulsion kosmetik vositalarning tahlil qilish uchun dinamik yorug'lik sochilishi (DLS) dan foydalandik, bu bizga ularning o'lchami va eritmadagi tarqalishini aniq baholash imkonini berdi. emulsion kosmetik vositalarning sochilgan yorug'lik intensivligidagi tebranishlarni o'lchashga asoslangan bu usul kolloid tizimlarni o'rganish uchun eng samarali usullardan biridir. U bizga zarrachalar hajmi va barqarorligi haqida muhim ma'lumotlarni berdi. DLS va NTA dan foydalanish murakkab biologik va farmatsevtik tizimlarda zarrachalar hajmi haqida aniq va takrorlanadigan ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Ikkala usul ham emulsiyalarni tahlil qilishda samarali ekanligi isbotlangan va texnologiyani optimallashtirish uchun muhim ma'lumotlarni taqdim etgan.

Shu sababli ushbu ilmiy tadqiqotda moylarning emulsiya hosil qilish xossalari o'rganib chiqish muhim ahamiyat kasb etishi ilmiy tadqiqotlarda isbotlandi. Bu esa keyingi izlanishlarda kosmetik vosita texnologiyasini ishlab chiqib, klinikoldi tadqiqotlarni amalga oshirish imkonini beradi. Natijada sanoat miqyosida ishlab chiqarish orqali amaliyotga joriy etishda mustahkam ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

References:

1. A. Gadetskaya, S Mohamed, A Tarawneh, N Mohamed, B. Ponomarev, G Zhussupova, A. Zhussupova. Biologically potent metabolites from Limonium species *Planta Med* 2016; 82(S 01): S1-S381. DOI: 10.1055/s-0036-1596306 14 December 2016 p 1387-1445
2. О. Ж. Хамидов, Х.Р. Тухтаев. Совук пресслаш усулида олинган аччик бодом мойнинг физико-кимёвий хоссалари, таркиби ва микробиологик тозалиги // Фармацевтика ж., 2020 й. №2, том.29. С. 18-22.
3. Государственная фармакопея СССР. - X1 изд.-М.: Медицина, 1987.-Вп.1.-398с.
4. Bajac, J. D., Nikolovski, B., Nesterović, A. G., Lončarević, I. S., Petrović, J. S. Determination of optimal ultrasound conditions for preparation of O/W emulsions with encapsulated juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L.). *Acta Periodica Technologica* 50:23–32 (2019).
5. McClements D.J. *Food Emulsions: Principles, Practices, and Techniques*. 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, 2016.
6. Bhattacharjee S. DLS and zeta potential – What they are and what they are not? *Journal of Controlled Release*, 2016, Vol. 235, pp. 337–351.
7. Liakopoulou A., Letsiou S., Avgoustakis K., Hatziantoniou S. Comparative Study Between Nanoemulsions and Conventional Emulsions as Carriers of Plant Oils: Formulation Approach, Physicochemical Properties, and In Vitro and In Vivo Assessments for Skin Care Application. *Cosmetics*. 2025;12(3):102. DOI:10.3390/cosmetics12030102
8. de Oliveira, E. F., Paula, H. C. B., de Paula, R. C. M. Alginate/cashew gum nanoparticles for essential oil encapsulation. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 113, 146–151 (2014).



9. Carbone, C., Campisi, A., Musumeci, T., et al. FA-loaded lipid nanoparticles for wound healing. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 80(2), 432–440 (2012).
10. Şahin, S., Gülüm, S., Bilgin, M. Effects of emulsifier type on emulsion stability of essential oil-in-water emulsions. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 38(1), 77–84 (2017).
11. Porrás, M., Solans, C., González, C., Martínez, A. Influence of surfactant type and concentration on the formation and stability of oil-in-water emulsions. *Journal of Colloid and Interface Science*, 249(2), 444–454 (2002).
12. G., Lončarević, I. S., Petrović, J. S. Determination of optimal ultrasound conditions for preparation of O/W emulsions with encapsulated juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L.). *Acta Periodica Technologica* 50:23–32 (2019).
13. Solans, C., Izquierdo, P., Nolla, J., Azemar, N., García-Celma, M. J. Nano-emulsions. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 10(3–4), 102–110 (2005).