ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI*:*
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK: 665.58:661.187.2:615.322

O‘SIMLIK EKSTRAKTLARI BILAN BOYITILGAN ATIR SOVUNLARNING ANTIOKSIDANT VA MIKROBIOLOGIK BARQARORLIGINI TADQIQ ETISH

S.N. Shodiyeva
Buxoro davlat texnika universiteti.
N.K. Majidova
Buxoro davlat texnika universiteti.
E-maill: s9978139@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada o‘simlik ekstraktlari bilan boyitilgan atir sovunlarning antioksidant salohiyati, mikrobiologik barqarorligi va sifat ko‘rsatkichlarini baholash bo‘yicha zamonaviy ilmiy yondashuvlar tahlil qilindi. Adabiyotlar sharhi shuni ko‘rsatadiki, fenolik birikmalar, flavonoidlar, organik kislotalar va ayrim efir moylari sovun tarkibida ikki tomonlama funksiyani bajarishi mumkin: ular erkin radikallarni neytrallashga yordam beradi va ma’lum darajada mikroorganizmlar o‘sishini cheklaydi. Biroq tabiiy xomashyoning murakkab tarkibi, partiyalararo o‘zgaruvchanligi, allergenlar, og‘ir metallar, pestitsid qoldiqlari va mikrobiologik kontaminatsiya xavfi sababli bunday mahsulotlar standartlashtirilgan xavfsizlik nazoratisiz bozorga chiqarilmasligi kerak. Maqolada DPPH/ABTS/FRAP, umumiy fenolik modda (TPC), pH, ko‘piklanish, umumiy yog‘ kislotalari miqdori, erkin ishqor, namlik, umumiy mikroblar soni, patogen mikroorganizmlar yo‘qligi va ISO 11930 challenge-test mezonlari asosida kompleks baholash modeli taklif etildi.

Kalit so‘zlar: atir sovun, o‘simlik ekstrakti, antioksidant faollik, DPPH, umumiy fenollar, mikrobiologik barqarorlik, ISO 11930, ISO 17516, tabiiy kosmetika.

Аннотация. В статье выполнен современный обзор научных подходов к оценке антиоксидантной активности, микробиологической стабильности и физико-химического качества туалетного мыла, обогащённого растительными экстрактами. Анализ литературы показывает, что фенольные соединения, флавоноиды, органические кислоты и отдельные эфиромасличные компоненты могут выполнять двойную функцию: снижать радикальную нагрузку и частично ограничивать рост микроорганизмов. Однако природное происхождение ингредиента не является доказательством его безопасности. Для таких продуктов необходимы стандартизация сырья, контроль аллергенов, тяжёлых металлов, пестицидов, микробной контаминации и подтверждение срока годности. Предложена комплексная модель исследования, включающая TPC, DPPH/ABTS/FRAP, pH, TFM, свободную щёлочь, влажность, общее

микробное число, отсутствие специфических патогенов и challenge-test по ISO 11930.

Ключевые слова: туалетное мыло, растительный экстракт, антиоксидантная активность, DPPH, общие фенолы, микробиологическая стабильность, ISO 11930, ISO 17516, натуральная косметика.

Abstract. The article analyzes modern scientific approaches to assessing the antioxidant potential, microbiological stability, and quality indicators of perfumed soaps enriched with plant extracts. A review of the literature shows that phenolic compounds, flavonoids, organic acids and certain essential oils can perform a double function in soap: they help neutralize free radicals and to some extent limit the growth of microorganisms. However, due to the complex composition of natural raw materials, inter-batch variability, allergens, heavy metals, pesticide residues, and the risk of microbiological contamination, such products should not be released to the market without standardized safety controls. The paper proposed a comprehensive assessment model based on DPPH/ABTS / FRAP, total phenolic substance (TPC), pH, foaming, total fatty acid content, free alkali, moisture, total microbial count, absence of pathogenic microorganisms, and ISO 11930 challenge-test criteria.

Keywords: perfumed soap, plant extract, antioxidant activity, DPPH, total phenols, microbiological stability, ISO 11930, ISO 17516, natural cosmetics.

1. KIRISH.

Atir sovun kosmetik-gigiyenik mahsulot sifatida teri yuzasini tozalash, hidni yaxshilash, mikrofloraning ortiqcha ko‘payishini cheklash va iste’molchiga qulay sensor xususiyatlar berishga xizmat qiladi. An’anaviy sovunlar yuqori pH, sirt-faol xususiyat va yog‘ kislotalari tuzlari hisobiga tozalash samaradorligini ta’minlaydi. So‘nggi yillarda esa sovun retsepturalariga o‘simlik ekstraktlari, tabiiy rang beruvchilar, polifenollarga boy komponentlar, efir moylari va biopolimerlar qo‘shish tendensiyasi kuchaydi. Bunday yondashuv mahsulotni “clean-label”, ekologik va funksional kosmetika talablari bilan uyg‘unlashtiradi.

O‘simlik ekstraktlarining kosmetikada qo‘llanishi faqat marketing emas, balki fitokimyoviy asosga ega. Polifenollar, flavonoidlar, karotinoidlar, askorbin kislota, tokoferollar, terpenoidlar va taninlar oksidlanish jarayonlarini sekinlashtirishi, teri yuzasida erkin radikal bosimini kamaytirishi va ayrim mikroorganizmlar o‘sishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin [4,6]. Shu bilan birga, sovun matritsasi murakkab: yuqori ishqoriy muhit, surfaktantlar, hid beruvchi moddalarning uchuvchanligi va saqlashdagi namlik almashinuvi ekstraktning real faoliyatiga ta’sir qiladi.

Mikrobiologik barqarorlik masalasi ayniqsa muhimdir. Qattiq sovunlar odatda suv faolligi pastligi va ishqoriy muhit sabab past mikrobiologik xavfli

ISSN 3030-3907

mahsulotlar qatoriga kiradi. Biroq o‘simlik kukuni yoki suvli ekstraktlar qo‘shilishi organik modda miqdorini oshiradi, namlikni ushlab turishi mumkin va ishlab chiqarish jarayonida kontaminatsiya ehtimolini kuchaytiradi. Shu sababli tayyor sovun nafaqat organoleptik va fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar, balki umumiy mikroblar soni, patogenlar yo‘qligi va challenge-test natijalari bo‘yicha ham baholanishi zarur [5,8,9].

Maqolaning maqsadi — o‘simlik ekstraktlari bilan boyitilgan atir sovunlarning antioksidant va mikrobiologik barqarorligini baholash uchun ilmiy asoslangan IMRAD modeli, tahliliy mezonlar va tajriba-sinov dizaynini ishlab chiqishdir.

2. ADABIYOTLAR TAHLILI.

Zamonaviy kosmetika adabiyotlarida o‘simlik ekstraktlari tabiiy antioksidant, terini parvarishlovchi va barqarorlashtiruvchi ingredient sifatida ko‘rib chiqiladi. 2024-yilgi sharhlarda kosmetik mahsulotlar uchun polifenollar, flavonoidlar, vitaminlar, stilbenlar va metilksantinlar antioksidant manba sifatida alohida qayd etiladi [4]. Bu moddalarning asosiy ta’siri vodorod atomini berish, radikallarni bog‘lash, metal ionlarini xelatlash va oksidlanish zanjirini uzish bilan izohlanadi.

Herbal soap bo‘yicha amaliy tadqiqotlarda ekstraktning fenolik tarkibi va DPPH bo‘yicha faolligi asosiy indikator sifatida qo‘llanmoqda. Zaiton va hamkorlari Averrhoa bilimbi bargi va Flos lonicerae ekstraktlari qo‘shilgan sovunlarda TPC, DPPH IC50, pH, og‘ir metallar va antibakterial sinovlarni baholagan. Ularning ma’lumotiga ko‘ra, Averrhoa bilimbi barg ekstraktida TPC 24,49 mg GAE/g, Flos lonicerae ekstraktida 4,96 mg GAE/g bo‘lgan; DPPH IC50 esa mos ravishda 0,0588 va 0,0315 g/mL atrofida qayd etilgan [1]. Bu natija shuni ko‘rsatadiki, fenolik tarkib yuqori bo‘lishi har doim ham eng past IC50 bilan mutlaq mos kelmasligi mumkin, chunki antioksidant faollikka molekulyar tuzilma, erituvchi, ekstraksiya sharoiti va matritsa ta’siri ham qo‘shiladi.

Savdo sovunlari bo‘yicha 2025-yilda chop etilgan Heliyon maqolasi bar va suyuq sovunlarning pH, namlik, ko‘pik balandligi, TFM, erkin ishqor, inhibisiya zonasi va antioksidant faolligini kompleks baholagan. Tadqiqotda pH 7,01–10,17, ko‘pik balandligi 6,83–25,16 cm, TFM 62,47–91,39% oralig‘ida bo‘lgani ko‘rsatilgan [2]. Ushbu diapazonlar atir sovun yaratishda pH va erkin ishqorni me’yorlash, ko‘piklanish hamda yog‘ kislotalari profilini saqlash muhimligini tasdiqlaydi.

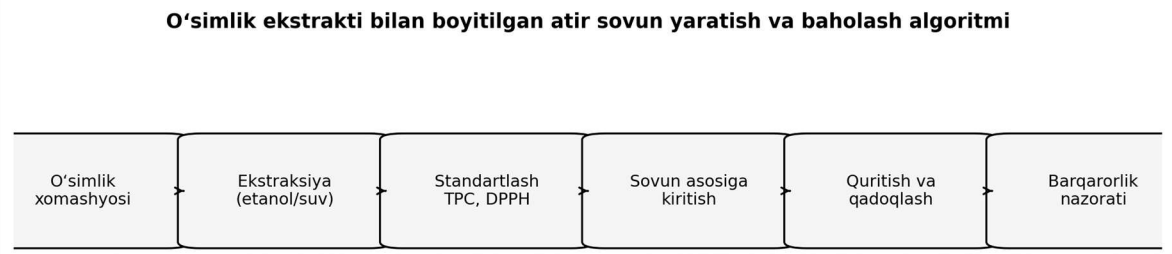
Nowruzi va Alibabaei tomonidan olib borilgan tadqiqotda chitosan bilan mikroenkapsulyatsiyalangan fikobiliprotein — phycoerythrin — qattiq sovun va lab bo‘yog‘i retsepturasiga kiritilgan. Mualliflar PE bilan boyitilgan mahsulotlarda antioksidant faollik yuqoriligi, mikroblar soni pastligi, rang

ISSN 3030-3907

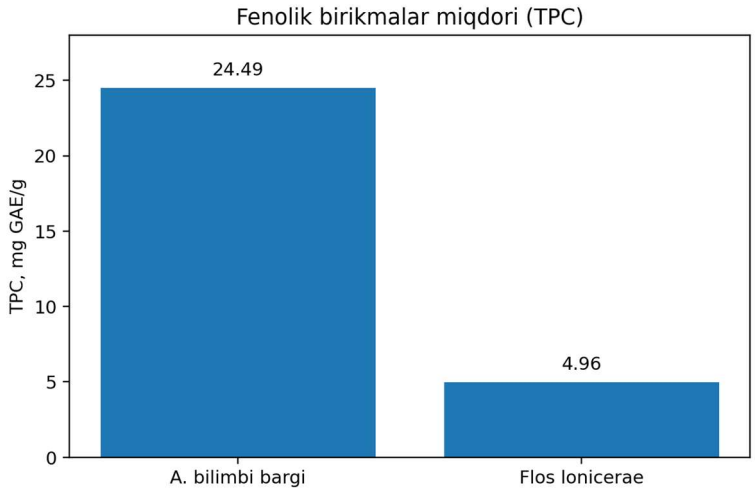
barqarorligi va teri sezgirligi bo‘yicha ijobiy natijalar qayd etilganini ko‘rsatgan [3]. Bu ish biologik faol moddaning bevosita qo‘shilishidan tashqari, mikroenkapsulyatsiya va biopolimer tashuvchi tizimlar ham barqarorlikni oshirishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Tabiiy kosmetik ingredientlar xavfsizligi bo‘yicha 2024-yilgi review maqola “tabiiy” kelib chiqish ingredientning avtomatik xavfsizligini anglatmasligini ta’kidlaydi. Mualliflar mikrobiologik kontaminantlar (E. coli, P. aeruginosa, S. aureus, Candida albicans), og‘ir metallar, pestitsidlar, allergenlar va teri sensibilizatsiyasi xavfini baholash zarurligini ko‘rsatadi [5]. Shu sababli o‘simlik ekstraktli sovunlar uchun ham xomashyo pasporti, ekstrakt standartlash, saqlash sharoiti va yakuniy mahsulot xavfsizligi hujjatlashtirilishi lozim.

Flavonoidlar antibakterial mexanizmlariga bag‘ishlangan 2025-yilgi reviewda membrana va hujayra devorini shikastlash, nuklein kislotalar va oqsil sintezini susaytirish, energiya almashinuviga ta’sir, efflyuks nasoslarini bloklash hamda biofilm hosil bo‘lishini cheklash asosiy yo‘nalishlar sifatida umumlashtiriladi [6]. Sovun sharoitida bunday mexanizmlar surfaktant ta’siri bilan qo‘shilib, umumiy antimikrob ta’sirni kuchaytirishi mumkin.

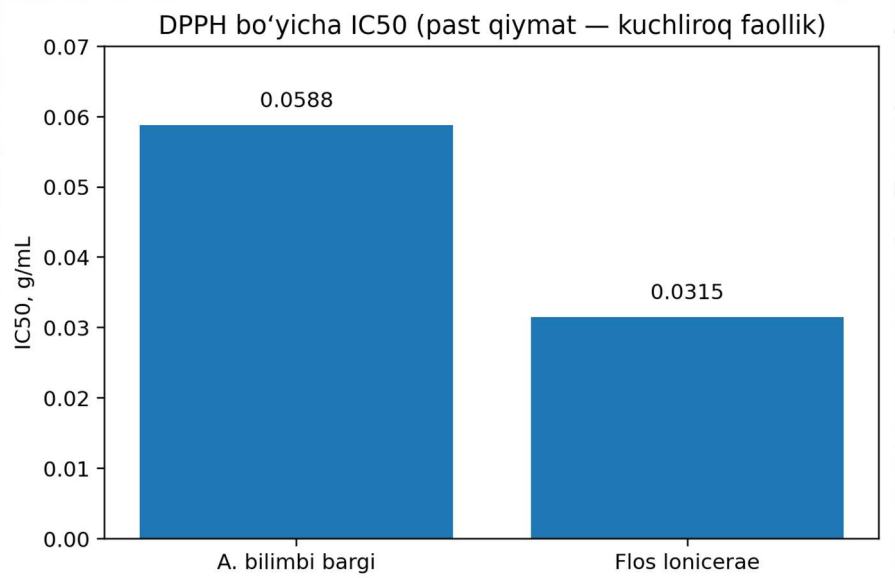


1-rasm. Ekstraktli atir sovun yaratish va baholashning umumiy algoritmi.



2-rasm. Averrhoa bilimbi va Flos lonicerae ekstraktlarida TPC qiymatlari [1].

ISSN 3030-3907



3-rasm. DPPH IC50 qiymatlari; past IC50 kuchliroq radikal tutish salohiyatini bildiradi [1].

3. MATERIALLAR VA METODLAR.

Ushbu maqola ilmiy-tahliliy review va tajriba dizayni ko‘rinishida tayyorlandi. Maqolada 2022–2025-yillarda chop etilgan ochiq manbali ilmiy maqolalar, xalqaro ISO standartlari va kosmetik mahsulotlar xavfsizligiga oid reglamentlar tahlil qilindi. Baholash obyekti sifatida atir sovunning qattiq shakli va unga kiritiladigan o‘simlik ekstraktlari nazarda tutiladi.

Mahalliy xomashyo sifatida uzum danagi va po‘sti, anor po‘sti, yalpiz, rayhon, moychechak, kalendula, lavanda, qizilmiya ildizi, choy chiqindisi va efir moyli o‘simliklardan olinadigan ekstraktlar istiqbolli hisoblanadi. Ekstraksiya uchun suv, 40–70% etanol, glitserin-suv aralashmasi yoki CO2-ekstraksiya kabi usullar tanlanishi mumkin. Sovun uchun ekstrakt tanlashda erituvchining xavfsizligi, hidga ta’siri, rang barqarorligi, pHga chidamlilik va qayta kristallanish xavfi hisobga olinadi.

Tajriba dizaynida nazorat namunasi (F0) va ekstraktning 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 va 5,0% miqdorida qo‘shilgan variantlari (F1–F5) olinadi. Har bir variantda pH, namlik, erkin ishqor, umumiy yog‘ kislotalari miqdori (TFM), ko‘piklanish, qattiqlik, yuvilish sarfi, rang koordinatalari, hid barqarorligi va sensor qabul qilinish baholanadi.

Antioksidant faollik DPPH, ABTS va FRAP usullari bilan tekshiriladi. DPPH testining afzalligi tez, nisbatan arzon va o‘simlik ekstraktlari uchun keng qo‘llanilishidadir [7]. Biroq bitta test yetarli emas: rangli va xushbo‘y ekstraktlar spektrofotometrik fon berishi mumkin. Shu sababli natijalar kamida ikkita usul bilan tekshirilishi, Trolox yoki askorbin kislota ekvivalenti bo‘yicha standartlashtirilishi lozim.

ISSN 3030-3907

Mikrobiologik barqarorlik umumiy aerob mikroblar soni, achitqi va mog‘orlar soni, E. coli, S. aureus, P. aeruginosa va C. albicans yo‘qligi bo‘yicha tekshiriladi. ISO 17516 kosmetika mahsulotlarining mikrobiologik sifatini baholashga mo‘ljallangan bo‘lib, ayrim past xavfli mahsulotlar uchun rutin sinovlar yengillashtirilishi mumkin [9]. Agar mahsulot suvli ekstrakt, yuqori namlik yoki ko‘p organik qo‘shimchaga ega bo‘lsa, ISO 11930 bo‘yicha konservatsiya samaradorligi/challenge-test tavsiya etiladi [8].

1-jadval.

Ekstraktli atir sovun uchun tavsiya etilgan tajriba formulalari

Variant	Ekstrakt, %	Tavsif	Tadqiqot maqsadi
F0	0	An’anaviy atir sovun asosi	Nazorat
F1	0,5	Ekstraktning minimal funksional dozasi	Rang/hidga kam ta’sir
F2	1,0	Tavsiya etiladigan boshlang‘ich doza	TPC va DPPH o‘sishi kutiladi
F3	2,0	O‘rta funksional doza	Antioksidant va antimikrob ta’sir kuchayadi
F4	3,0	Yuqori doza	Sensor ta’m/hid va rang cheklovlari tekshiriladi
F5	5,0	Chegara doza	pH, qattiqlik, rang va irritatsiya xavfi baholanadi

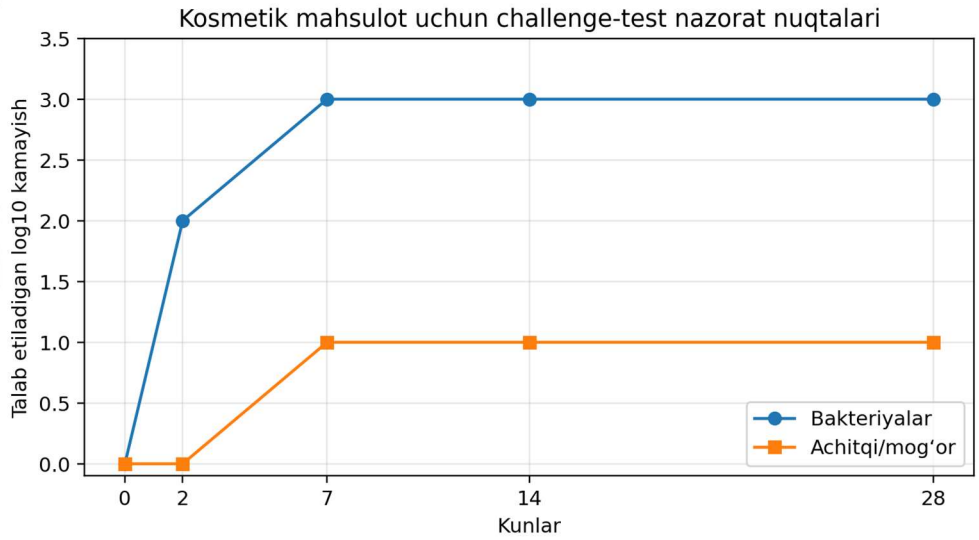
2-jadval.

Baholash ko‘rsatkichlari va ularning ilmiy ahamiyati

Ko‘rsatkich	Usul	Ahamiyati
TPC	Folin–Ciocalteu, mg GAE/g	Fenolik moddalarning umumiy miqdori
DPPH/ABTS/FRAP	IC50 yoki Trolox ekvivalenti	Radikal tutish va qaytaruvchanlik salohiyati
pH	1% sovun eritmasida pH-metr	Teri bilan moslik va erkin ishqor xavfi
TFM	Titrlash/gravimetrik usul	Yog‘ kislotalari tuzlari va sovun sifati
Mikrobial limitlar	ISO 17516 mezonlari	Tayyor mahsulot xavfsizligi

ISSN 3030-3907

Challenge-test	ISO 11930 bo‘yicha 28 kun	Konservatsiya samaradorligi va shelf-life asoslash



4-rasm. ISO 11930 prinsiplariga mos challenge-test nazorat nuqtalari: 0, 2, 7, 14 va 28-kunlarda mikroblar soni qayd etiladi [5,8].

4. NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Adabiyotlar tahlili o‘simlik ekstraktli sovunlar samaradorligini uchta blokda baholash zarurligini ko‘rsatadi: fitokimyoviy potensial, sovun matritsasidagi texnologik barqarorlik va mikrobiologik xavfsizlik. Fenolik birikmalar miqdori yuqori bo‘lgan ekstraktlar odatda kuchli antioksidant salohiyatga ega bo‘ladi, lekin sovun pHsi, ishqoriy muhit va ishlab chiqarish harorati ayrim polifenollarni parchalanishga olib kelishi mumkin. Shu sababli ekstrakt pH 8–10 oralig‘ida, 40–60 °C ishlov sharoitida va saqlash davrida sinovdan o‘tkazilishi lozim.

Sovunga qo‘shilgan ekstraktning optimal dozasi faqat DPPH qiymati bilan emas, balki umumiy sifat balansiga qarab belgilanadi. Masalan, 0,5–1,0% dozada rang va hid yengil bo‘lishi mumkin, lekin antioksidant indikatorlar sezilarli oshmasligi ehtimoli bor. 2,0–3,0% oralig‘ida funksional ta’sir kuchayadi, ammo ko‘piklanish, qattiqlik va sensor qabul qilinish pasayishi mumkin. 5,0% va undan yuqori dozalarda ekstrakt zarralari sovunning mexanik mustahkamligini kamaytirishi, namlikni ushlab qolishi va saqlashda dog‘lanish keltirib chiqarishi mumkin.

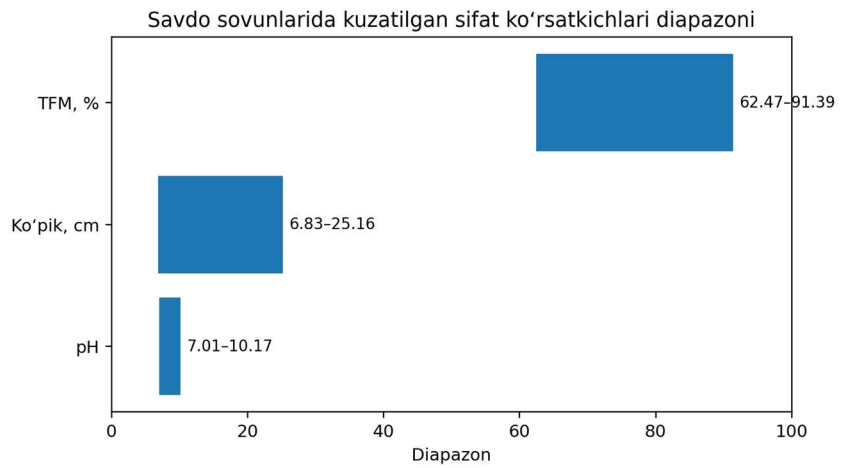
Mikrobiologik barqarorlik bo‘yicha asosiy xulosa shundan iboratki, o‘simlik ekstrakti ikki xil rolga ega. Bir tomondan, flavonoidlar, taninlar, fenolik kislotalar va efir moylari mikroorganizmlar membranasiga, ferment tizimlariga va biofilm hosil bo‘lishiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin [6]. Ikkinchi tomondan, ekstraktning o‘zi xomashyo sifatida mikroorganizmlar bilan

ISSN 3030-3907

kontaminatsiyalanishi mumkin. Shu sababli ekstraktni sovunga kiritishdan oldin mikrobiologik pasport, quritish yoki filtratsiya, past haroratda saqlash va ishlab chiqarish gigiyenasi ta’minlanishi zarur.

Sovun xavfsizligi uchun pH va erkin ishqor juda muhim. Yuqori pH bakteriyalar o‘sishini cheklasa ham, terining tabiiy kislota-mantiya qatlamiga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Savdo sovunlari tahlilida pH 7,01–10,17 diapazonda bo‘lgani ko‘rsatilgan [2]. Atir sovun uchun pHni 8,5–10,0 oralig‘ida nazorat qilish, erkin ishqorni minimal darajada saqlash va yuvilgandan keyin teri qurishini kamaytiruvchi glitserin, sorbitol yoki o‘simlik moylari bilan muvozanatlash maqsadga muvofiq.

Regulyator nuqtai nazardan, o‘simlik ekstraktli atir sovun kosmetik mahsulot hisoblanadi. Yevropa reglamentida kosmetik mahsulot inson tanasining tashqi qismlari bilan kontaktga kirib, asosan tozalash, parvarishlash, hidni yaxshilash yoki tashqi ko‘rinishni o‘zgartirishga mo‘ljallangan modda yoki aralashma sifatida ta’riflanadi [10]. Demak, bunday sovun uchun xavfsizlik bahosi, tarkib deklaratsiyasi, allergenlar, mikrobiologik sifat va saqlash muddati asoslanishi lozim.



5-rasm. Savdo sovunlarida qayd etilgan ayrim sifat ko‘rsatkichlari diapazoni [2].

3-jadval.

Adabiyotlar bo‘yicha asosiy natijalar sintezi

Manba	Obyekt	Usullar	Asosiy natija	Maqola uchun xulosa
Zaiton et al., 2024 [1]	Averrhoa bilimbi va Flos lonicerae sovuni	TPC, DPPH, pH, antibakterial test	TPC 24,49 va 4,96 mg GAE/g; IC50 0,0588 va 0,0315 g/mL	Ekstraktlarni alohida standartlash zarur

ISSN 3030-3907

Nova et al., 2025 [2]	22 ta savdo sovuni	pH, ko‘pik, TFM, mikrobiologiya, antioksidant	pH 7,01–10,17; TFM 62,47–91,39%	Sifat ko‘rsatkichlari diapazoni formulani optimallash uchun baza beradi
Nowruzi & Alibabaei, 2024 [3]	PE bilan boyitilgan sovun	30 kunlik barqarorlik, mikroblar, antioksidant	PE qo‘shilgan namunada antioksidant va mikrobiologik ko‘rsatkichlar yaxshilangan	Mikroenkapsulyatsiya biofaol moddani himoya qiladi
Manful et al., 2024 [5]	Tabiiy kosmetik ingredientlar	Safety review, EU framework	Mikrob, og‘ir metal, pestitsid va allergen nazorati zarur	“Tabiiy” ingredient xavfsizligini alohida isbotlash kerak

5. AMALIY TAVSIYALAR.

1. Ekstrakt tanlashda o‘simlikning fitokimyoviy profili, xomashyo mavsumiyligi, hid va rangga ta’siri, allergen potentsiali hamda mahalliy mavjudligi birgalikda baholanishi kerak.

2. Ekstraktni faqat “tabiiy” deb qo‘shish emas, balki TPC, DPPH/ABTS/FRAP va mikrobiologik pasport bilan standartlash talab etiladi.

3. Qattiq atir sovunda 1,0–3,0% ekstrakt oralig‘i dastlabki optimallashtirish uchun maqsadga muvofiq. Yuqori dozalar sensor va fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarni pasaytirishi mumkin.

4. Saqlash sinovi kamida 30, 60 va 90 kun davomida 25 °C va 40 °C tezlashtirilgan sharoitlarda olib borilishi, rang, hid, pH, namlik, peroksid soni va mikroblar soni nazorat qilinishi lozim.

5. Tayyor mahsulot yorlig‘ida o‘simlik ekstrakti nomi, hid beruvchi komponentlar, allergenlar, ishlab chiqarish sanasi, saqlash muddati va foydalanish sharoiti aniq ko‘rsatilishi kerak.

6. XULOSA.

O‘simlik ekstraktlari bilan boyitilgan atir sovunlar kosmetik mahsulotlar bozorida funksional, ekologik va mahalliy xomashyo asosidagi innovatsion yo‘nalish hisoblanadi. Adabiyotlar tahlili fenolik birikmalar, flavonoidlar, efir

ISSN 3030-3907

moylari va biopolimer tashuvchilar sovunlarning antioksidant hamda mikrobiologik barqarorligini yaxshilashi mumkinligini ko‘rsatadi. Biroq ekstraktlar murakkab va o‘zgaruvchan matritsa bo‘lgani sababli ularni standartlashtirish, xavfsizlik pasporti, mikrobiologik nazorat va saqlash barqarorligi sinovlari majburiy bo‘lishi kerak va taklif etilgan model DPPH/ABTS/FRAP, TPC, pH, TFM, erkin ishqor, ko‘piklanish, namlik, mikrobiologik limitlar va challenge-test mezonlarini birlashtiradi. Ushbu yondashuv o‘simlik ekstraktli atir sovunlarni nafaqat chiroyli va xushbo‘y mahsulot, balki ilmiy asoslangan, xavfsiz va raqobatbardosh kosmetik mahsulot sifatida ishlab chiqishga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zaiton S.N.A.H., Azman H.A., Hambali N., Onn M., Mohamad S.N., Mustafa M.H. Physicochemical properties of herbal soap made from Averrhoa bilimbi leaf and Flos lonicerae. Malaysian Journal of Science, 2024, 43(1), pp. 1–10. DOI: 10.22452/mjs.vol43no1.1.

2. Nova J.F. et al. Comprehensive evaluation of physico-chemical, antioxidant, and antimicrobial properties in commercial soaps: A study on bar soaps and liquid hand wash. Heliyon, 2025, 11(4), e41614. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e41614.

3. Nowruzi B., Alibabaei M. Study of the antimicrobial and antioxidant activity of lipsticks and soaps made with phycoerythrin coated with chitosan extracted from the cyanobacterium Aliinostoc oryzae. The Microbe, 2024, 5, article 100215. DOI: 10.1016/j.microb.2024.100215.

4. Gălbău C.Ș. et al. The Potential of Plant Extracts Used in Cosmetic Product Applications—Antioxidants Delivery and Mechanism of Actions. Antioxidants, 2024, 13(11), article 1425. DOI: 10.3390/antiox13111425.

5. Manful M.E., Ahmed L., Barry-Ryan C. Cosmetic Formulations from Natural Sources: Safety Considerations and Legislative Frameworks in the European Union. Cosmetics, 2024, 11(3), article 72. DOI: 10.3390/cosmetics11030072.

6. Zhang Z. et al. Research Progress on the Antibacterial Activity of Natural Flavonoids. Antibiotics, 2025, 14(4), article 334. DOI: 10.3390/antibiotics14040334.

7. Baliyan S. et al. Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of Ficus religiosa. Molecules, 2022, 27(4), article 1326. DOI: 10.3390/molecules27041326.

8. ISO 11930:2019 Cosmetics — Microbiology — Evaluation of the antimicrobial protection of a cosmetic product. International Organization for Standardization, 2019, 22 pages; Amendment 1:2022.

9. ISO 17516:2014 Cosmetics — Microbiology — Microbiological limits. International Organization for Standardization, 2014, 5 pages.

ISSN 3030-3907

10. Regulation (EC) No 1223/2009 Regulation of the European Parliament and of the Council on cosmetic products. Official Journal of the European Union, 2009, 151 pages.

ISSN 3030-3907