

OKTABR
2026



ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR VA TEXNIK TAFAKKUR

ilmiy jurnali

JILD 1, SON 2



+998 90-067-67-57
O'zbekiston
www.texniktafakkur.com



“ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR VA TEXNIK TAFAKKUR”

ilmiy jurnali

Mazkur ilmiy to'plamda “Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur” ilmiy jurnaliga taqdim etilgan ilmiy maqolalar, tezislar hamda ilmiy-tadqiqot natijalari o'rin olgan. Jurnal zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirish, ta'lim jarayoniga innovatsion pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy etish, ta'lim mazmuni va metodlarini takomillashtirish, shuningdek, pedagogika, texnika va muhandislik yo'nalishlarining o'zaro integratsiyasini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy izlanishlarni yoritishga ixtisoslashgan.

Nashrda ta'lim va tarbiya jarayonining nazariy hamda amaliy masalalari, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, raqamli va innovatsion ta'lim, muhandislik va texnik ta'limni rivojlantirish, fanlararo integratsiya, texnik tafakkurni shakllantirish, ta'lim jarayonini loyihalashtirish va takomillashtirish, shuningdek, mazkur sohalaridagi dolzarb ilmiy-metodik muammolarning yechimlariga bag'ishlangan tadqiqotlar o'rin oladi.

MUALLIFLAR E'TIBORIGA:

To'plamga kiritilgan ilmiy maqola va tezislarda keltirilgan statistik ma'lumotlar, ilmiy faktlar, raqamli ko'rsatkichlar, natijalar, iqtiboslar, bibliografik ma'lumotlar hamda boshqa axborotlarning haqqoniyligi va ishonchliligi uchun mualliflar shaxsan mas'ul hisoblanadi.

Maqolalarda foydalanilgan manbalarga havolalarning to'g'ri rasmiylashtirilishi, iqtiboslarning mazmunan va bibliografik jihatdan aniqligi, shuningdek, mualliflik huquqi talablariga rioya etilishi mualliflarning zimmasidadir.

Tahririyat tomonidan taqdim etilgan materiallarning ilmiy-uslubiy va texnik talablarga muvofiqligi ko'rib chiqiladi. Biroq maqolalarda bayon etilgan ilmiy qarashlar, xulosalar va tavsiyalar uchun mas'uliyat bevosita mualliflarga tegishlidir.

I-QISM, 2-SON

2026





ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR & TEXNIK TAFAKKUR

Bosh muharrir:

Z.Sh. To'xtayeva

Bosh muharrir o'rinbosari:

V.E. Ubaydova

Mas'ul kotib:

M.B. Obloqulova

Tahririyat hay'ati:

Q.T. Olimov, p.f.d., professor,

S.G'. Siddiqova, PhD, professor,

U.A. O'rinov, DSc, professor,

S.Dj. Muxamedjanova, DSc, professor,

F.R. Muradova, DSc, professor,

F.B. Ismoilov, PhD, dotsent,

Sh.H. Behbudov, DSc, dotsent,

G.I. Temirova, PhD, dotsent,

F.A. Qurbonov, t.t.n.n dotsent,

B.B. Toirov, t.f.n., dotsent,

D.D. Baratov, PhD, dotsent,

S.H. Fayziyev, t.f.f.d., dotsent,

N.S. Shodiyev, p.f.f.d., dotsent,

M.A. Aripjanova, p.f.f.d., dotsent

Tahririyat jamoasi a'zolari

To'xtayeva Zebo Sharifovna,

Buxoro davlat texnika universiteti, professor.

Djuraev Xayrullo Fayzievich,

Buxoro davlat texnika universiteti, professor.

Avazov Yusuf Shodiyevich,

Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.





Hayitov Ruslan Rustamjonovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, professor.

Usarov Jabbor Eshbekovich,

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, professor.

Fayziyeva Maxbubaxon Raximjonovna,

O'zbekiston Milliy pedagogika universiteti, DSc, professor.

Botirov To'lqin Vafokulovich,

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, professor.

Abidov Kamildjan Zarifovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Sariev Rustam Bobomurodovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Ibragimov Ulug'bek Muradullayevich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Qobilov Hasan Xalilovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Xalilov Fayoz Vahobjonovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Xo'janazarov Zayniddin Rashidovich,

Buxoro innovatsiyalar universiteti, dotsent.

G'afurov Mirzohid Orifovich,

Buxoro innovatsiyalar universiteti, dotsent.

Asrayev Zafar Rizoqulovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Nurullayev Mirxon Muhammadovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Nafasov Mirzamurod Muhammadovich,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Abdullayev Husniddin Husen o'g'li,

Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.



**ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR VA TEXNIK TAFAKKUR
ilmiy jurnali**

Yuqorida keltirilgan tahririyat jamoasi a'zolarining to'liq ro'yxati
https://texniktafakkur.com/tp/en/editorial_team manzilida keltirilgan.

Tahririyat jamoasi a'zolarining tarkibini o'zgartirish hamda qo'shimcha kiritish
yoki tahririyat a'zolidan chiqarish muassis boshchiligida amalga oshiriladi.

© Materiallar ko'chirib olingan yoki chop etilganda "Zamonaviy ta'limda
islohotlar va texnik tafakkur" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda
chop etilgan va e'lon qilingan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga
mualliflarning o'zlari ma'sul hisoblanadi. Tahririyat fikri har doim ham mualliflar
fikriga mos kelmasligi mumkin.

Jurnal yilda 12 marotaba to'plam sifatida chop etiladi. To'plam mualliflarga
elektron shaklda taqdim etiladi.

"Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur" ilmiy jurnali
15.09.2026-yildan boshlab O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi
huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№ C-5669338845379 reyestr raqami tartibi bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №1852266.





Jurnalning ixtisosligi:

Pedagogika fanlari:

- 13.00.01** – Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02** – Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03** – Maxsus pedagogika
- 13.00.04** – Jismoniy tarbiya, sport mashg'ulotlari, sog'lomlashtiruvchi va adaptiv jismoniy tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05** – Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06** – Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07** – Ta'limda menejment
- 13.00.08** – Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09** – Ijtimoiy pedagogika

Texnika fanlari:

- 05.01.00** – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01** – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02** – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03** – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04** – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05** – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06** – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07** – Matematik modellash
- 05.01.08** – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarish larni avtomatlashtirish va boshqarish
- 05.01.10** – Axborot olish tizimlari va jarayonlari
- 05.01.11** – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00** – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08** – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02** – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01** – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03** – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05** – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06** – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01** – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03** – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01** – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04** – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya . Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari

Muassis: "MARZEB ACADEMY" MCHJ

Hamkorlarimiz: Buxoro davlat texnika universiteti





MUNDARIJA

Atajanov Otajon Yuldoshevich, AMALIY TAJRIBALAR ASOSIDA TALABALARNING TAHLILIY VA DIAGNOSTIK KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH METODIKASI	10
Tosheva Gulnora Djurayevna, DIZAYNERLIK QOBILIYATI" TUSHUNCHASINING PEDAGOGIK-PSIXOLOGIK MAZMUNI, TUZILISHI VA FUNKSIONAL XUSUSIYATLARI	17
Sayidaxmedov Ravshan Rajabovich, TALABALARNING TADQIQOT KO'NIKMALARINI BAHOLASHNING MEZONLI-DIAGNOSTIK MODELİ	25
Xudayberdiyev Erkin Umedovich, STANDARTLASHTIRISH VA METROLOGIK NAZORAT SOHASIDA HUQUQIY KOMPETENSIYALARNI SHAKLLANTIRISH PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA	33
Qosimov Fazliddin Tolibovich, YARIMO'TKAZGICHLARNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARDAGI O'RNI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI	41
Bafoev Asliddin, Ahmadova Garanfil, Mavlonov Shohrukh, SYNTHESIS AND APPLICATION OF PET-DERIVED HYDROGEL ADSORBENTS FOR EFFICIENT TREATMENT OF DYE-CONTAMINATED WATER	46
Bafoev Asliddin, Ahmadova Garanfil, Mavlonov Shohrukh, SYNTHESIS AND APPLICATION OF PET-DERIVED HYDROGEL ADSORBENTS FOR EFFICIENT TREATMENT OF DYE-CONTAMINATED WATER	46
Umedova Ma'mura Nasillo qizi, SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH ORQALI O'QUVCHILARNING KREATIV TAFAKKURINI RIVOJLANTIRISH	60
Shukrulloeva M.B., RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA IJTIMOIIY FAOLLIK VA KOMMUNIKATIV KOMPETENSIYALARNI RIVOJLANTIRISHNING XALQARO TAJRIBASI	66
Sharipov Q.Q., Bekov Bekzod Doniyorovich, QATLAM SUVI pH QIYMATINING GAZNI QAYTA ISHLASH ZAVODI APPARAT VA SIG'IMLARI KORROZIYASIGA TA'SIRI VA KOMPLEKS HIMOYA CHORALARI.....	83
Hamidova Nozima Sirojiddin qizi, Temirova Matlab Ibodovna, ISHLATILGAN O'SIMLIK YOG'LARINI KIMYOVIIY QAYTA ISHLASH ASOSIDA QO'SHIMCHA QIYMATLI MAHSULOTLAR OLISH.....	93



Muzrabova Feruza Shuxrat qizi, INKLYUZIV SINFLARDA O'QUVCHILARNING IJTIMOY INTEGRATSIYASINI TA'MINLASHNING PEDAGOGIK MEXANIZMLARI	99
Sayfiddinov Javlon Bahriddin o'g'li, HUDUDYIY IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA YASHIL MOLIYALASHTIRISH VA INVESTITSIYA MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	108
Yuldashev G'ulomjon, Qosimov Bekzod Ulug'bek o'g'li, KARKIDON SUV OMBORI HAVZASI TUPROQLARINING LANDSHAFT-GEOKIMYOVIY KATENA MODEL VA ELEMENTLAR MIGRATSIYASI QONUNIYATLARI	114
Kamol Akbarov, 1928–1929-YILLARDA QASHQADARYO OKRUGIDA O'TKAZILGAN YER-SUV ISLOHOTI VA UNING AHOLINING IJTIMOY HAYOTIGA TA'SIRI.....	120
Mansurov D.U, Oydinova Z.R, BIOCHAGA (CHAGA, INONOTUS OBLIQUUS) SUVLI EKSTRAKTINING SICHQON KOLOREKTAL KARSINOMASI (CT26) VA FIBROBLAST (L929) HUJAYRA LINIYALARIGA IN VITRO SITOTOKSIK TA'SIRI	124



BIOCHAGA (CHAGA, INONOTUS OBLIQUUS) SUVLI EKSTRAKTINING SICHQON KOLOREKTAL KARSINOMASI (CT26) VA FIBROBLAST (L929) HUJAYRA LINIYALARIGA IN VITRO SITOTOKSIK TA'SIRI

Mansurov D.U.¹

Oydinova Z.R.²

¹ Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, 60300 Russian Federation

² Department of Genetics, Samarkand State University Named After Sharof Rashidov, Samarkand 140104, Uzbekistan

Annotatsiya: Maqolada chaga (*Inonotus obliquus*) suvli ekstrakti («BioChaga») ning sichqon kolorektal karsinomasi CT-26 va normal fibroblastsimon L929 hujayra liniyalariga in vitro sitotoksik hamda antiproliferativ ta'siri tripan ko'k bilan bo'yash usulida (1,10,100 mkg/ml, 48 soat) o'rganilgan. Ekstrakt ikkala liniyada ham doza-bog'liq ta'sir ko'rsatdi. 100 mkg/ml konsentratsiyada CT-26 hujayralarida o'lik hujayralar ulushi taxminan 33 % ga yetdi, L-929 da esa 3 % dan oshmadi, biroq tirik hujayralar ulushi kamaydi; bu ekstraktning sitostatik (antiproliferativ) ta'siriga ishora qilishi mumkin. Natijalar ekstraktning o'sma hujayralariga nisbatan qisman selektivligini ko'rsatadi, uni tasdiqlash uchun qo'shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

Kalit so'zlar: chaga; *Inonotus obliquus*; sitotoksiklik; tripan ko'k; CT26; L929; in vitro.

Аннотация: В работе исследовано in vitro цитотоксическое и антипролиферативное действие водного экстракта чаги (*Inonotus obliquus*) «BioChaga» на клеточную линию колоректальной карциномы мыши CT-26 и нормальную фибробластоподобную клеточную линию L-929 с использованием метода исключения трипанового синего. Клетки подвергали воздействию экстракта в концентрациях 1, 10 и 100 мкг/мл в течение 48 ч. Экстракт оказывал дозозависимое действие на обе исследуемые клеточные линии. При концентрации 100 мкг/мл доля погибших клеток CT-26 достигала приблизительно 33 %, тогда как в культуре L-929 она не превышала 3 %. Вместе с тем в культуре L-929 наблюдалось снижение количества жизнеспособных клеток, что может свидетельствовать о преимущественно цитостатическом (антипролиферативном) действии экстракта. Полученные результаты указывают на возможную частичную селективность действия экстракта в отношении опухолевых клеток CT-26 по сравнению с нормальными фибробластоподобными клетками L-929. Для подтверждения выявленной селективности и уточнения механизмов действия экстракта необходимы дополнительные исследования.

Keywords: чага; *Inonotus obliquus*; цитотоксичность; трипановый синий; CT-26; L-929; in vitro.





Abstract: This study investigated the in vitro cytotoxic and antiproliferative effects of an aqueous extract of Chaga (*Inonotus obliquus*), commercially available as “BioChaga,” on the murine colorectal carcinoma cell line CT-26 and the normal fibroblast-like cell line L-929 using the trypan blue exclusion assay. Cells were exposed to the extract at concentrations of 1, 10, and 100 µg/mL for 48 h. The extract exerted a concentration-dependent effect on both cell lines. At 100 µg/mL, the proportion of non-viable CT-26 cells reached approximately 33%, whereas that of L-929 cells did not exceed 3%. However, a reduction in the number of viable L-929 cells was observed, which may indicate a predominantly cytostatic (antiproliferative) effect of the extract rather than direct cytotoxicity. These findings suggest that the BioChaga aqueous extract may exhibit partial selectivity toward CT-26 tumor cells compared with normal fibroblast-like L-929 cells. Further studies are required to confirm this selectivity and elucidate the underlying mechanisms of action.

Keywords: Chaga; *Inonotus obliquus*; cytotoxicity; trypan blue; CT-26; L-929; in vitro.

KIRISH

Zamonaviy onkologiyada o‘simlik va zamburug‘ xomashyosidan olingan biologik faol moddalarni o‘smaga qarshi vositalar sifatida izlash dolzarb yo‘nalishlardan biri bo‘lib qolmoqda. Tabiiy birikmalar yangi antitumor agentlarni izlashda muhim manba hisoblanadi va ularning dastlabki *in vitro* baholanishida o‘sma hamda normal hujayralarga ta‘sirini qiyoslash alohida ahamiyatga ega [1, 2].

Chaga — *Inonotus obliquus* zamburug‘ining asosan qayin (*Betula* spp.) tanasida shakllanadigan steril sklerotsiysi bo‘lib, an‘anaviy tabobatda uzoq vaqt davomida turli kasalliklar, jumladan o‘sma kasalliklarida qo‘llanib kelingan [3]. *Inonotus obliquus* tarkibida polisaxaridlar, triterpenoidlar, polifenollar, melanin kompleksi va boshqa biologik faol birikmalar aniqlangan; triterpenoid fraksiyalarida inotodiol va trametenol kislotasi kabi birikmalar muhim komponentlar sifatida qayd etilgan [3, 4]. Eksperimental *in vitro* tadqiqotlarda Chaga ekstrakti turli o‘sma hujayra liniyalarida antiproliferativ va proapoptotik faollik namoyon qilishi ko‘rsatilgan. Xususan, suvli ekstrakt B16-F10 melanoma hujayralarida proliferatsiyani susaytirib, apoptozni induksiya qilgan [5]. Shuningdek, *Inonotus obliquus* issiq suvli ekstrakti HT-29 inson yo‘g‘on ichak saratoni hujayralarining o‘rishini konsentratsiya va ekspozitsiya vaqtiga bog‘liq ravishda susaytirishi, bu jarayon Bax va kaspaza-3 ekspressiyasining ortishi hamda Bcl-2 ekspressiyasining kamayishi bilan kechishi aniqlangan [6]. Chaga tarkibidagi triterpenoidlarning HT-29, AGS, MCF-7 va PC3 kabi saraton hujayra liniyalariga antiproliferativ ta‘siri ham qayd etilgan bo‘lib, biologik faollik ekstraktning kimyoviy tarkibi va olingan fraksiyaga bog‘liq bo‘lishi mumkin [4]. Shu sababli har bir ekstraktning sitotoksik va antiproliferativ faolligini standart hujayra modellarida alohida baholash muhimdir.





Mazkur tadqiqotda o'sma modeli sifatida sichqon kolorektal karsinomasi CT-26 hujayra liniyasi, taqqoslash modeli sifatida esa fibroblastsimon L-929 hujayra liniyasi tanlandi. Hujayralarning yashovchanligi Trypan Blue exclusion testi yordamida baholandi; ushbu usul plazmatik membrana yaxlitligiga asoslangan holda yashovchan va nobud bo'lgan hujayralarni mikroskopik ravishda farqlash imkonini beradi [7].

Tadqiqotning maqsadi — BioChaga (*Inonotus obliquus*) suvli ekstraktining CT-26 kolorektal karsinoma va L-929 fibroblastsimon hujayra liniyalariga *in vitro* sharoitdagi sitotoksik va antiproliferativ ta'sirini Trypan Blue exclusion testi yordamida baholash.

MATERIALLAR VA USULLAR

***Inonotus obliquus* suvli ekstrakt eritmasini tayyorlash**

Ushbu tadqiqotda *Inonotus obliquus* (BioChaga, "Baykalskaya legenda", Rossiya) ning tijorat maqsadida ishlab chiqarilgan liofillashtirilgan (muzlatib quritilgan) ekstrakti ishlatildi. 1% (w/v) asosiy (stok) eritma tayyorlash uchun 0,1 g BioChaga ekstrakti kukuni aniq o'lchab olindi va 100 ml steril distillangan suvda eritildi. Aralashma bir jinsli eritma hosil bo'lguncha yaxshilab aralashtirildi. Sinov materiali tijorat maqsadida oldindan tayyorlangan liofillashtirilgan ekstrakt bo'lgani sababli, qo'shimcha issiqlik yordamida ekstraksiya jarayoni qo'llanilmadi. Hujayra kultursi tajribalarida ishlatishdan oldin, tayyorlangan eritma 0,22 mkm teshikli membranali filtr orqali filtrlash yo'li bilan sterillashtirildi. Hosil bo'lgan 1% li stok eritmaning konsentratsiyasi 10 mg/ml (10 000 mkg/ml) ni tashkil etdi. Tajribalar uchun zarur bo'lgan konsentratsiyalarni olish maqsadida, 1% li stok eritmadan 1 mg/ml (1000 mkg/ml) konsentratsiyali oraliq eritma tayyorlandi. Buning uchun 10 mg/ml li stok eritmadan 100 mkl olinib, 900 mkl to'liq o'stirish muhitiga qo'shildi. So'ngra, to'liq o'stirish muhiti yordamida BioChaga ekstraktining 1, 10, 100, mkg/ml konsentratsiyali eritmaları tayyorlandi. Barcha ishchi eritmalar hujayralarga ishlov berishdan bevosita oldin tayyorlandi. CT-26 o'sma hujayralari va L-929 fibroblast hujayralari BioChaga ekstraktining 1, 10, 100, mkg/ml konsentratsiyalarida 48 soat davomida inkubatsiya qilindi. Ekstraktning hujayra yashovchanligi va metabolik faolligiga ta'siri Trypan blue testi yordamida baholandi.

Hujayra kultursi

Ushbu tadqiqotda ikkita sutemizuvchi hujayra liniyasi ishlatildi: me'yoriy/nazorat hujayra modeli sifatida sichqon biriktiruvchi to'qima fibroblast hujayralari – L-929 liniyasi, NCTC clone 929 (ATCC® CCL-1™, Manassas, VA, AQSH), hamda o'sma hujayra modeli sifatida sichqon kolorektal karsinomasi hujayra liniyasi - CT-26 (N-nitrozo-N-metiluretan [NNMU] bilan induksiyalangan, differensirovka qilinmagan; ATCC® CRL-2638™, ATCC, Manassas, VA, AQSH). Ikkala hujayra liniyasi ham Rossiya, Nijniy Novgorod N.I. Lobachevskiy nomidagi davlat





universiteti, Biologiya va biotibbiyot instituti, Genetika kafedrasining laboratoriya hujayra bankidan olindi. L-929 hujayralari to'liq Eagle's DMEM muhitida (PAN-Biotech GmbH, Aidenbach, Germaniya), CT-26 hujayralari esa RPMI-1640 muhitida (Sigma-Aldrich, Sent-Luis, MO, AQSH) kultivatsiya qilindi. Ikkala muhit ham 10% (v/v) issiqlik bilan inaktivatsiya qilingan fetal buzoq zardobi (FBS; PAN-Biotech GmbH, Aidenbach, Germaniya) va Antibiotik-Antimikotik eritmasi (100×; Gibco, Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, AQSH) bilan boyitildi, natijada yakuniy konsentratsiyalar 100 U/ml penitsillin, 100 mkg/ml streptomitsin va 0,25 mkg/ml amfoteritsin B ni tashkil etdi. Hujayra liniyalari Galaxy 170R CO₂-inkubatorida (Eppendorf, Gamburg, Germaniya) 37 °C haroratda, 5% CO₂ va 95% nisbiy namlikka ega namlangan atmosferada kultivatsiya qilindi. O'stirish muhiti har 2-3 kunda almashtirib turildi. Hujayra monoqatлами 80–90% konfluentlikka yetganda, hujayralar 0,25% tripsin-EDTA eritmasi (Gibco, Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, AQSH) yordamida ajratildi va standart protsedura bo'yicha qayta ekildi (subkultivatsiya qilindi). Barcha tajribalar hujayralarning fenotipik xususiyatlarini saqlab qolish maqsadida, eksponensial o'sish fazasidagi, 3- va 8-passajlar oralig'idagi hujayralar bilan o'tkazildi.

Statistik tahlil

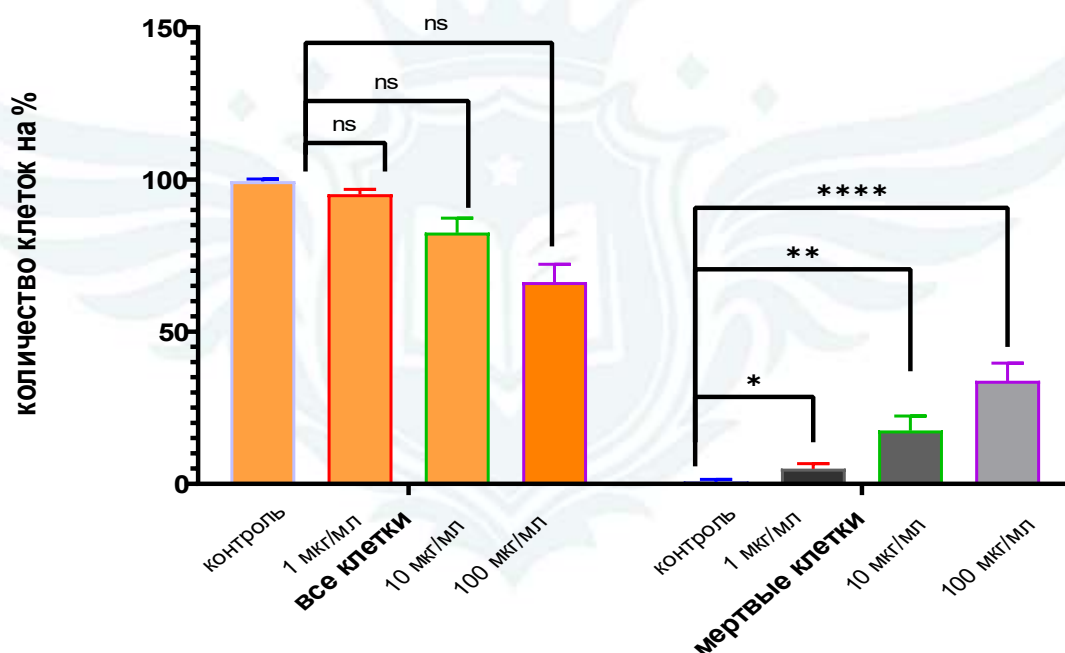
Barcha tajribalar kamida uch marta mustaqil ravishda ($n = 3$), har birida uchtdan texnik takrorlash bilan o'tkazildi. Olingan natijalar o'rtacha qiymat $\pm$ standart og'ish (mean $\pm$ SD) ko'rinishida ifodalandi. Guruhlar orasidagi (turli konsentratsiyalar nazorat guruhiga nisbatan) statistik jihatdan ahamiyatli farqlar bir tomonlama dispersion tahlil (one-way ANOVA) yordamida aniqlandi, so'ngra ko'p taqqoslashlar uchun Tukeyning post-hoc testi qo'llanildi. $p < 0,05$ qiymati statistik jihatdan ahamiyatli deb qabul qilindi (* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, **** $p < 0,0001$). Barcha statistik tahlillar va grafiklar GraphPad Prism dasturi yordamida yaratildi.

NATIJALAR

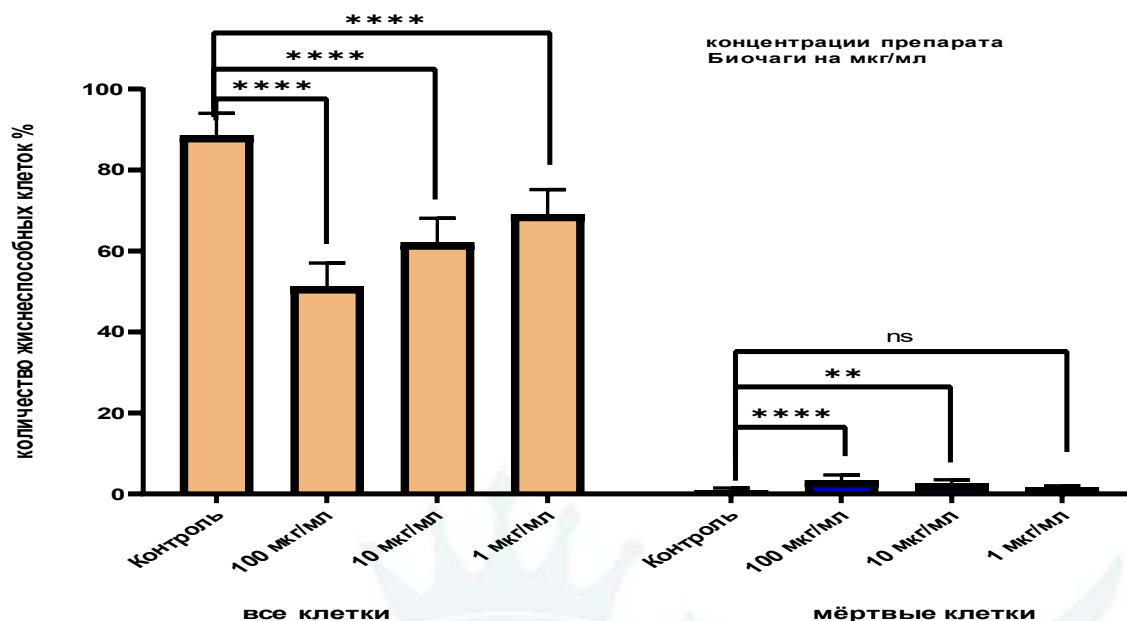
Tripan ko'k ekskluziya testi natijalari

Tadqiqotda L-929 hujayralari uchun tripan ko'k testi natijalari **1-rasm** da keltirilgan. Nazorat guruhida tirik hujayralar ulushi 98% ni tashkil etdi. Ekstrakt konsentratsiyasi 1 mkg/ml bo'lganda yashovchanlik 95% darajasida saqlanib qoldi, bu ushbu konsentratsiyada sezilarli sitotoksik ta'sir yo'qligini ko'rsatadi. Konsentratsiya 10 mkg/ml gacha oshirilganda, yashovchanlik taxminan 80% gacha pasaydi, bu o'rtacha darajadagi sitotoksik ta'sirga mos keladi. Yashovchanlikning eng katta pasayishi (65% gacha) sinovdan o'tkazilgan eng yuqori konsentratsiyada (100 mkg/ml) qayd etildi, bu esa konsentratsiyaga bog'liq aniq ta'sir mavjudligini tasdiqladi.

Ushbu tajriba, CT-26 hujayralari uchun qo'llanilgan konsentratsiyalar diapazoniga muvofiq ravishda, 1, 10 va 100 mkg/ml konsentratsiyalarda o'tkazildi. **2-rasm.** Nazorat guruhida, CT-26 hujayralarida kuzatilganidek, tirik hujayralar ulushi yuqori darajada saqlanib, 98% ni tashkil etdi. Ekstraktning 1 µg/mL konsentratsiyasida hujayralarning yashovchanligi 70% gacha kamaydi. Ekstrakt konsentratsiyasi 10 µg/mL gacha oshirilganda hujayralarning yashovchanligi yanada pasayib, 60% ni tashkil etdi. Tirik hujayralarning eng past ulushi (taxminan 50%) ekstraktning 100 µg/mL konsentratsiyasida kuzatildi. Ushbu natijalar yuqori konsentratsiyalarda ekstrakt L-929 hujayralariga ham sezilarli sitotoksik ta'sir ko'rsatishini, biroq mazkur ta'sir CT-26 o'sma hujayralariga nisbatan nisbatan kuchsizroq ekanligini ko'rsatadi.



1-rasm. Chaga ekstraktining turli konsentratsiyalarining L-929 hujayralari yashovchanligiga ta'siri, Trypan Blue exclusion testi yordamida baholangan. ns -statistik jihatdan ahamiyatli farq aniqlanmadi; * - $p < 0,05$ (nazorat guruhiga nisbatan statistik jihatdan ahamiyatli farq); ** - $p < 0,01$ (yuqori darajada statistik ahamiyatli farq); *** - $p < 0,001$ (juda yuqori darajada statistik ahamiyatli farq).



2-rasm. Chaga ekstraktining turli konsentratsiyalarining CT-26 hujayralari yashovchanligiga ta'siri, Trypan Blue exclusion testi yordamida baholangan. ns - statistik jihatdan ahamiyatli farq aniqlanmadi; * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ (yuqori darajada statistik ahamiyatli farq); * - $p < 0,001$, nazorat guruhiga nisbatan.**

XULOSA

Ushbu tadqiqotda BioChaga (*Inonotus obliquus*) suvli ekstraktining CT-26 kolorektal karsinoma va L-929 fibroblastsimon hujayra liniyalariga *in vitro* ta'siri Trypan Blue exclusion testi yordamida baholandi. Trypan Blue usuli membrana yaxlitligi saqlangan yashovchan hujayralarni membranasi shikastlangan nobud bo'lgan hujayralardan farqlashga asoslangan [7].

Tadqiqotda BioChaga suvli ekstrakti sichqon kolorektal karsinomasi CT-26 va fibroblastsimon L-929 hujayralariga 48 soat davomida 1, 10 va 100 mkg/ml konsentratsiyalarda sinab ko'rildi. Ikkala liniyada ham doza-bog'liq ta'sir aniqlandi. Eng yuqori konsentratsiyada CT-26 hujayralarida o'lik hujayralar ulushi taxminan 33 % ga yetdi, L-929 da esa 3 % dan oshmadi. Shunga qaramay, L-929 da tirik hujayralar ko'rsatkichi pasaydi. Bu ekstraktning o'sma hujayralariga nisbatan qisman selektivligini va normal fibroblastlarda asosan sitostatik ta'sirini ko'rsatadi.

Olingan natijalar ekstraktning tekshirilgan 1, 10 va 100 $\mu\text{g/mL}$ konsentratsiyalarida hujayralarga konsentratsiyaga bog'liq ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdi. CT-26 hujayralarida yuqori konsentratsiyada yashovchanlikning pasayishi va nobud bo'lgan hujayralar ulushining ortishi kuzatildi. Olingan natijalar chaga suvli ekstraktlarining antiproliferativ faolligi haqidagi



ma'lumotlarga mos keladi. Chaganing suvli ekstrakti odam gepatoma HepG2 hujayralarida o'sishni doza-bog'liq tarzda susaytirgan, hujayra siklini G0/G1 fazasida to'xtatgan va apoptozni chaqirgan [5]. Suvli ekstrakt kolorektal saraton hujayralari HCT116 va DLD1 da ham proliferatsiyani pasaytirgan, bunda yadrodagi β -katenin darajasi va NF- κ B signal yo'li susaygan [9]. Chagadan ajratilgan ergosterol peroksid to'rtta kolorektal saraton liniyasida proliferatsiya va koloniya hosil bo'lishini to'xtatgan, β -katenin yo'lini ham pasaytirgan [10]. In vivo sharoitda suvli ekstraktning uzoq muddatli iste'moli sichqonlarda Lewis o'pka karsinomasi o'sishini taxminan 60 % ga kamaytirgan [11]. Bizning L-929 hujayralarida o'lik hujayralar ulushi past bo'lsa-da tirik hujayralar ko'rsatkichining pasayishi G0/G1 fazasida to'xtashni tasvirlagan ishlar bilan bir yo'nalishda [5].

CT-26 va L-929 hujayralarining ekstraktga javobidagi farqlar BioChaga ekstraktining o'sma hujayralariga nisbatan qisman selektiv ta'sir ko'rsatishi mumkinligini taxmin qilish imkonini beradi. Umuman olganda, olingan natijalar BioChaga suvli ekstraktining CT-26 hujayralariga sitotoksik va/yoki antiproliferativ ta'sir ko'rsatishi mumkinligini ko'rsatadi, ammo uning selektivligi va molekulyar ta'sir mexanizmlarini tasdiqlash uchun qo'shimcha *in vitro* va *in vivo* tadqiqotlar talab etiladi [4–6].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Newman D.J., Cragg G.M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. *Journal of Natural Products*. 2020;83(3):770-803. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.9b01285.
[DOI: 10.1021/acs.jnatprod.9b01285](https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.9b01285)
2. Kamiloglu S., Sari G., Ozdal T., Capanoglu E. Guidelines for cell viability assays. *Food Frontiers*. 2020;1(3):332–349. DOI: 10.1002/fft2.44.
[DOI: 10.1002/fft2.44](https://doi.org/10.1002/fft2.44)
3. Shashkina M.Y., Shashkin P.N., Sergeev A.V. Chemical and medicobiological properties of Chaga (review). *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2006;40(10):560–568. DOI: 10.1007/s11094-006-0194-4.
[DOI: 10.1007/s11094-006-0194-4](https://doi.org/10.1007/s11094-006-0194-4)
4. Kim J., Yang S.C., Hwang A.Y., et al. Composition of triterpenoids in *Inonotus obliquus* and their anti-proliferative activity on cancer cell lines. *Molecules*. 2020;25(18):4066. DOI: 10.3390/molecules25184066.
[DOI: 10.3390/molecules25184066](https://doi.org/10.3390/molecules25184066)
5. Youn M.J., Kim J.K., Park S.Y., et al. Potential anticancer properties of the water extract of *Inonotus obliquus* by induction of apoptosis in melanoma B16-F10 cells. *Journal of*



- Ethnopharmacology*. 2009;121(2):221–228. DOI: 10.1016/j.jep.2008.10.016.
[DOI: 10.1016/j.jep.2008.10.016](https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.10.016)
6. Lee S.H., Hwang H.S., Yun J.W. Antitumor activity of water extract of a mushroom, *Inonotus obliquus*, against HT-29 human colon cancer cells. *Phytotherapy Research*. 2009;23(12):1784–1789. DOI: 10.1002/ptr.2836.
[DOI: 10.1002/ptr.2836](https://doi.org/10.1002/ptr.2836)
7. Strober W. Trypan Blue Exclusion Test of Cell Viability. *Current Protocols in Immunology*. 2015;111:A3.B.1–A3.B.3. DOI: 10.1002/0471142735.ima03bs111.
[DOI: 10.1002/0471142735.ima03bs111](https://doi.org/10.1002/0471142735.ima03bs111)
8. Mishra SK, Kang JH, Song KH, Park MS, Kim DK, Park YJ, et al. *Inonotus obliquus* suppresses proliferation of colorectal cancer cells and tumor growth in mice models by downregulation of β -catenin/NF- κ B-signaling pathways. *Eur J Inflamm*. 2013;11(3).
<https://doi.org/10.1177/1721727X1301100306>
9. Kang JH, Jang JE, Mishra SK, Lee HJ, Nho CW, Shin D, et al. Ergosterol peroxide from Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) exhibits anti-cancer activity by down-regulation of the β -catenin pathway in colorectal cancer. *J Ethnopharmacol*. 2015;173:303–312.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.07.030>
10. Arata S, Watanabe J, Maeda M, Yamamoto M, Matsushashi H, Mochizuki M, et al. Continuous intake of the Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) aqueous extract suppresses cancer progression and maintains body temperature in mice. *Heliyon*. 2016;2(5):e00111.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2016.e00111>



ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR VA TEXNIK TAFAKKUR

ZAMONAVIY TA'LIMDA ISLOHOTLAR & TEXNIK TAFAKKUR

Bosh muharrir: Z.Sh. To'xtayeva

Bosh muharrir o'rinbosari: V.E. Ubaydova

Mas'ul kotib: M.B. Obloqulova

Texnik muharrir va dizayner: B.M. Imomov

2026-YIL, № 2-SON



© Materiallar ko'chirib olingan yoki chop etilganda "Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda chop etilgan va e'lon qilingan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflarning o'zlari ma'sul hisoblanadi. Tahririyat fikri har doim ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin.

"Zamonaviy ta'limda islohotlar va texnik tafakkur" ilmiy jurnali 15.09.2026-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan № C-5669338845379 reyestr raqami tartibi bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №1852266.



