

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



1
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

ЮЛДАШЕВ Н.Х. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳишлар:

БОЛТАЕВА З.З., АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас.

Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Бибутов Н.С., Хожиев А.Х., Ҳабибов Ф.Ю. Балкани эгилишга синаш	4
Ataullayev Sh.N., To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Xamidov D.G‘. Neft va gaz zavodlaridan chiqayotgan mash‘ala gazlarini qayta ishlash texnologiyalasini takomillashtirish . . .	11
Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarining ish rejimlarini optimallashtirish	18
Ismailov M.A., Mannobjonov B.Z. Suv tozalash jarayonida mikroorganizmlarga ta‘sir qiluvchi asosiy faktorlar	24
Чулиев У.Х., Амонов М.Р. Разработка состава буровых растворов и изучение их реологических и эксплуатационных свойств	32
Sharibayev N.Y., Ibragimov A.T. Ipak salmog‘ini oshirish uchun ipak qurtlarini parvarishlashning zamonaviy yechimlari	35
Мухамедбаев А.А. Влажностные характеристики автоклавного газобетона	39
Jo‘rayev F.O‘., Umedova U.X., Axmedov Y.H., Mardonova S.M. Plug osti tovonini yumshatadigan chuquryumshatkich qurilmasining murakkab sirtli ishchi organining dala tajriba tadqiqotlari natijalari.	45
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Фозилов С.Ф., Зоирова А.И., Фозилов Ҳ.С. Табиий газдан МТО (метанолдан олефин) технологияси асосида қуйи олефинар олиш	50
Atoyev E.X., Sharipova N.O‘. Adgeziya xossalarini oxirgi plazmali mustahkamlash usulidan foydalanib o‘rganish	57
Eshdavlatova G.E., Kamolov L.S. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan aminli tozalashda ko‘piklanish sabablari va uning intensivligiga ta‘sir etuvchi omillar	61
Умурова Ш.Ш., Амонов М.Р., Амонова М.М. Изучение текстурных характеристик бентонитовых материалов	64
Axmedova Sh.U., Axmedova O.B. Gazlarni absorbsion tozalashda samarali absorbent kompozitsiyalar yaratish	68
Ataqulova D.D. Neft-gaz-suv muhiti korroziyasida aminonitrilli (MAD tipli) ingibitorlarning samaradorligini o‘rganish	72
Bobokulova M.Sh., Xodjamkulov S.Z. Effect of various factors on the synthesis of ion-exchange membranes and IR-spectral description of their structure with a fure converter . . .	78
To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Temirov A.H. “Vodorod sulfidi saqlagan nordon gazlarni utilizatsiyalashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish”	84
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Gazkondensat konlarini ishlatishni sa-maradorligini oshirishda organik aminlar asosidagi korroziya ingibitorining ta‘sirini tadqiq etish	91
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Magistral neft va gaz quvurlarini vodorod sulfidli korroziyasiga ingibitorlarni ta‘sirini tadqiq etish	95
Tursunova F.J., Amonov M.R. Sanoat katalizatorlari chiqindilarini qayta ishlash	99
Муҳиддинов Б.Ф., Джалилов А.Т., Исроилов О.И., Ширинов Ш.Д. Сравнительный анализ набухаемости гидрогелей синтезированных на основе карбоксиметилцеллюлозы	105
Choriyev A.U., Mirzayeva S.K., Normurodov I.O‘., Izbasarova G.Sh. 4-xlorfenilxlor-atsetat asosida nukleofil almashinish reaksiyalarini tadqiq qilish.	110

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА

Жалилов Р.Б., Караев А.Т., Камалов У.У. Исследование модернизации котельной АО «Бухараэнергомарказ»	117
Berdiev D.M., Abdullaev B.K., Abdullaev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplama qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	125
Maxmudov M.I., Timirov X.N. Oqova suvda erigan kislorodni optik usulda o'lchashning afzalliklari	131
Muzaffarov F.F. Vertikal o'qli shamol energetik qurilmasining yurgizish momentini oshirishning ilmiy-texnik tadqiqoti	135
Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh., Qodirov J.R. Qovunlarni quritishda quyosh radiatsiyasi va tabiiy vakuumli dastlabki ishlov berish	145
Makhmudov M.I., Mamirov U.F., Nurov S.S. Treatment plants increasing the energy efficiency of biological by automating measurements of main technological parameters	153
Tog'ayev I.B., Abdullayev Sh.Sh. Reaktiv quvvat manbalari yordamida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini bosqichma-bosqich oshirishda tizimli tahlil olib borish	156
Сафаров А.Б., Пиримов Р.Р., Сайфиддинов Қ.Э. Муқобил энергия манбаларидан электр энергиясини олишда кичик тезликли электр генераторни лойиҳалаш ва динамик режимларини моделлаштириш	164
Kamolov J.J. Panel-nurlanishli isitish tizimini turli izolyatsiya materiallari uchun hisoblash	174
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalar energetik parameterlarini monitoring qilish uchun quyosh intensivligini kuzatish qurilmasi tayyorlash	178
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Reaktiv quvvat manbalarini o'rnatish natijasida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini oshirishning baholash usullari	183
Barakayev N.R., Narziyev M.S., Talabov M.D., Jo'raqulova M.O. Inkubatsiyalash jarayonida parranda tuxumlarini o'z o'qi atrofida aylantirish uchun sarflanadigan energiyani aniqlash .	191

ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР

Жураев З.Б., Курбонов М.У., Абдувохидов Х.Ш. Современное состояние цифровой образовательной системы высшего образования в республике Узбекистан	196
Курбанов Ж.М., Курбанова М.Ж., Холтураев Х.К. Разработка математической модели изменения структурно-механических свойств плодов и овощей в процессе сушки.	201

ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Sharipov N.Z. Olcha danagining fizik xossalarini tadqiq qilish	207
Sabirov U.K., Oqilov A. Sut mahsulotlarini saqlashning mikroiklim parametrlarini intellektual boshqarish tizimini ishlab chiqish	211
Oltiyev A.T., Haydarova M.F. Tsukat ishlab chiqarish texnologiyasidagi an'anaviy shakar xom ashyosini, novvot ishlab chiqarish texnologiyasining qoldiq siropiga almashtirish	220
Атамуратова Т.И., Ахмедова М.Б. Способы приготовления бездрожжевого хлеба . . .	225
Хаитов Р.А., Ахмедова М.Б. Применение муки из соевого жмыха для улучшения белкового состава хлеба	229
Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И. Антибактерицидная активность настоев из пряно-ароматического растительного сырья	233
Эрматов О.С. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш миницеҳи.	240
Barakayev N.R., Uzoqov Y.A., Sadullayev S.X., Xolmuradov B.B., Axmedov A.G'. Respublikamizda ekilayotgan bug'doy don navlarini tahlil etish	247
Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С., Кулдошева Ф.С., Шарипов Н.З. Разработка плана эксперимента процесса стерилизации плодов и овощей	252

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imi shikastlangan oyoq panjalari uchun ortopedik poyabzal va ortezlarning konstruktiv tahlillari	259
Ataxanov A.K., Azizov I.R., Odilxonova N.O. Tiklangan tolalardan mexanik texnologiyada notoqima matolar tayyorlash imkoniyatlari	267
Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imidagi shikastlanishlarda tadqiqotchilar tomonidan taklif etilgan ortopedik yechimlar tahlili.	272
Do'stova F.X. Tikuv mashinasining taklif etilgan friksion muftasi konstruksiyasi vazifasi va ish tamoyillari.	275
Мардонов С.Э. Определение уработки нитей ворсовой основы при формировании коврового изделия.	279
Бebuтова Н.Н. Ёзги махсус кийимларни тайёрлашда қўлланиладиган талабларни шакллантириш	284
Kurbanov F.A., Zarifova M.B. Jin arra tishlari ishchi yuzasiga ta'sir qiluvchi kuchlar	290
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг ифлосликларни ажралиш жараёнига таъсири . . .	293
Парпиев А., Наврузов Н., Ахмедов К., Якубов К. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	299
Ibrohimov I., Obidov A. Takomillashtirilgan toshtutgich kamerasida harakatlanayotgan paxta bo'lakchasining shikastlanish holatini tadqiq qilish.	303
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг тозалаш самарадорлигига таъсири	310
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К., Пардаев Б.Ч. Пахта чигити элеваторида тасмали лентанинг тажрибавий изланишлари.	315
Жуманиязов Қ., Саломов А. Пневмомеханик йигирув жараёнини такомиллаштирилган самарали технологиясини ишлаб чиқаришга қаратилган илмий тадқиқот ишлари таҳлили	319
Muhammedova M.O., Barnoyev B.E. Xromlangan charm tarkibini tahlil qilish va charm chiqindilarini qayta ishlash usullari	328
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Мустақимова Қ.С. Александр Сергеевич Пушкин ва ўзбек адабиёти	333
Цай И.К. Непрерывное образование библиотечных специалистов Республики Узбекистан	336
Mirzayev Sh.R., Eshchanov Sh.A. Issiq-quruq iqlim sharoitida sanoat usullaridan foydalgan holda o'rta qavatli turar-joy binolarini loyihalashning tamoyillari: Buxoro shahri misolida	343
Xasanova S.Q. Fe'l nisbatlari tarjiması muammolari va yechimlari	348

13. Ercolini D. Microbial ecology dynamics during rye and wheat sourdough preparation/D. Ercolini, E. Pontonio, de Filippis F. [et al.]// Applied and Environmental Microbiology. -2013. -379(24).- Pp.7827–7836.
14. Локачук М.Н. Исследование микрофлоры спонтанных заквасок для хлебопекарного производства из географически отдаленных мест северо-западного региона России/ М.Н. Локачук [и др.]//Хлебопечение России. -2019.- №3.- С.32–35.
15. Гурьев С. С., Попов В. С. Изучение свойств заквасок, приготовленных на основе нетрадиционных видов муки // Техника и технология пищевых производств-2021-Т. 51. № 3-С. 470–479. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-470-479>.
16. Рахмонов К.С. Совершенствование биотехнологических свойств заквасок спонтанного брожения для хлебопекарного производства. - <http://diss.natlib.uz/ru-RU/ResearchWork/OnlineView/46710>
17. Сарсадских А.В. Формирование качества хлеба из пшеничной муки с использованием биологически активных добавок "Лактусан" и "Эуфлорин-В": дис. ... кан. тех наук: 2016.- 161 с. - <http://www.dslib.net/tovaroved-piwi/formirovanie-kachestva-hleba-iz-pshenichnoj-muki-s-ispolzovaniem-biologicheski.html>

АНТИБАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ НАСТОЕВ ИЗ ПРЯНО - АРОМАТИЧЕСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И.

Бухарский инженерно-технологический институт.

***Аннотация.** Целью исследования являлось скрининговое определение антибактериальной активности водных настоев различной концентрации из наиболее перспективного пряно – ароматического растительного сырья. Выявлено, что наиболее широким спектром антибактериальной активности обладает настой из фенхеля в разведении сырьё:вода – 1:2. В отношении бактерий штамма *Staphylococcus aureus* антибактериальную активность проявили все образцы исследуемых видов ПАРС, в отношении *Bacillus subtilis* наименьшую, практически нулевую активность проявили настои из сельдерея и базилика.*

***Ключевые слова:** пряно-ароматическое растительное сырьё, фенхель, любисток, сельдерей, базилик, антибактериальный эффект.*

O‘TKIR-XUSHBO‘Y O‘SIMLIK XOM ASHYOSIDAN OLINGAN DAMLAMALARNING ANTIBAKTERITSID FAOLLIGI

Raxmonov Q.S., Atamuratova T.I.

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

***Annotatsiya.** Tadqiqotning maqsadi eng istiqbolli baharatli va aromatik o‘simlik xom ashyosidan turli konsentratsiyali suvli eritmalarining antibakterial faolligini tekshirish edi. Aniqlanishicha, arpabodiyon infuzioni xomashyo:suv - 1:2 nisbatda suyultirilgan antibakterial faollikning eng keng spektriga ega. O‘rganilgan PARS turlarining barcha namunolari *Staphylococcus aureus* shtammi bakteriyalariga qarshi selderey va rayhon infuziyalari *Bacillus subtilis*ga nisbatan eng kam, deyarli nolga teng.antibakterial faollikni ko‘rsatdi.*

***Kalit so‘zlar:** baharatli aromatik o‘simlik xom ashyosi, arpabodiyon, loviya, selderey, reyhan, antibakterial ta’sir.*

ANTIBACTERICIDAL ACTIVITY OF POTIONS FROM SPICE-AROMATIC PLANT RAW MATERIALS

Rakhmonov K.S., Atamuratova T.I.

Bukhara engineering-technological institute.

***Annotation.** The purpose of the study was to screen the antibacterial activity of aqueous solutions of various concentrations from the most promising spicy-aromatic plant materials. It was found that the widest spectrum of antibacterial activity was demonstrated by fennel infusion in a raw:water dilution of 1:2. In relation to bacteria of the *Staphylococcus aureus* strain, all samples of the studied PARS species showed antibacterial activity; in relation to *Bacillus subtilis*, the lowest, practically zero activity was demonstrated by celery and basil infusions.*

***Keywords:** spicy-aromatic plant raw materials, fennel, lovage, celery, basil, antibacterial effect.*

Введение. В настоящее время в мире отмечается стабильный рост спроса на качественную с повышенной микробиологической стойкостью при хранении. Хлеб служит хорошей средой для развития патогенной микрофлоры, вызывающей различные заболевания данной особо востребованной продукции. Болезни хлеба остаются серьёзной проблемой во многих странах, особенно с жарким и умеренным климатом [1–6].

Неопровержимым доказательством наличия небезопасной микрофлоры в хлебе является заболевание его картофельной болезнью («тягучая болезнь») и плесневением, что способно спровоцировать развитие у человека пневмонии, эндофтальмита, артрита, менингита, эндокардита и др. Кроме того, развитие нежелательной микрофлоры приводит к порче продукции, а, следовательно, и к значительным экономическим потерям её производителей и потребителей [1, 6–9].

Для предупреждения порчи хлеба используют химические, физические и биологические методы ингибирования патогенной микрофлоры. Наиболее распространенными являются химические (использование консервантов) и биологические методы (применение заквасок с антимикробными свойствами). Однако консерванты могут негативно влиять на пищевую безопасность хлеба. Физические способы эффективны, но при этом повышается себестоимость продукции и необходимо специальное дорогостоящее оборудование. За счет использования заквасок можно уменьшить риск инфицирования изделий не только микроорганизмами порчи, но и уменьшить риск образования микотоксинов, что очень важно для получения микробиологически безопасной продукции [10–13].

Весьма перспективными являются способы деконтаминации хлеба с использованием фитодобавок из лекарственных и пряно-ароматических растений [14–16].

Поиск новых эффективных, натуральных, доступных и при этом относительно дешевых добавок из наиболее перспективных растительных источников для микробной деконтаминации хлеба и предупреждения его болезней, не прибегая к дорогостоящим технологиям и оборудованию, является одним из наиболее приоритетных направлений исследования.

Методы. Целью исследования являлось скрининговое определение антибактериальной активности водных настоев различной концентрации из наиболее перспективного пряно – ароматического растительного сырья.

Экспериментальная часть работы была выполнена в лабораториях кафедры «Технологии пищевых продуктов и сервис» Бухарского инженерно-технологического института и кафедры «Микробиологии, вирусологии и иммунологии» Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сино (Узбекистан).

В работе использовали семена, листья и стебли фенхеля сладкого (пряного), любистока сорта Удалец, селдерея пахучего, базилика обыкновенного в сухом виде. Объектами исследования являлись водные настои из указанных пряно-ароматического растительного сырья в соотношении порошок : вода – 1:2 и 1:3 соответственно.

В качестве тестовых культур для определения антимикробной активности водных настоев исследуемого сырья были использованы наиболее патогенные штаммы возбудителей госпитальных инфекций, пищевых отравлений и болезней хлеба: *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк), *Escherichia coli* (кишечная палочка) и *Bacillus subtilis* (сенная палочка) [17, 18–22]. Штаммы тест-культур были предоставлены Институтом микробиологии Академии наук Республики Узбекистан (табл.1).

Таблица 1. Характеристика исследуемых тест-штаммов бактерий

Тест - культура	№ ВКПО*	Грамм реакция	Группа патогенности
<i>Staphylococcus aureus</i> 201108	B-6646	+	IV
<i>Escherichia coli</i> 6645	B-6645	-	IV
<i>Bacillus subtilis</i> 6644	B-10641	+	IV

*ВКПО - Всероссийская коллекция промышленных организмов

Готовый биологический материал стерилизовали в чашках Петри с помощью бактерицидной лампы для удаления дополнительных бактериальных спор в данном материале. Для приготовления настоев использовали воду температурой $70 \pm 1^\circ\text{C}$. После 30-минутного настаивания смесь отфильтровывали через стерильное мелкое сито для отделения твёрдой фракции, которую отжимали и продолжали настаивание ещё в течение 20 минут.

Чувствительность патогенных бактерий к нутриентам исследуемому растительному сырью определяли диффузионным методом, который заключается в размещении бумажных дисков, пропитанных антимикробными агентами, на газоне бактерий, посеянных на поверхности агаровой среды, инкубации чашки в течение ночи и измерении наличия или отсутствия зоны ингибирования вокруг дисков. Результат учитывали по величине диаметра зоны подавления роста вокруг диска (в мм) [23]. В работе использовали стерильные диски производства компании «Fenix International Limited» (КНР). Опыты проводили в 5 повторностях.

Результаты и обсуждение. Для обоснования целесообразности применения указанного пряно – ароматического растительного сырья (ПАРС) для повышения пищевой безопасности и профилактики болезней хлеба был произведён анализ антибактерицидных свойств исследуемого сырья (рис.1).



Семена и листья фенхеля



*Листья и стебли любистoka
(сухие, измельчённые)*



*Листья сeldерея
(сухие, измельчённые)*



*Листья и стебли базилика
(сухие, измельчённые)*

Рисунок 1. Внешний вид используемых частей растений

Так, фенхел (лат. *Foeniculum vulgare var. dulce*) - многолетнее травянистое растение семейства зонтичных (лат. *Apiaceae*) используется в традиционной медицине благодаря своим многочисленным лечебным свойствам, включая антибактериальные. Химический состав данного сырья обусловлен наличием эфирного масла, главным компонентом которого является анетол (до 70,0%) - антибактериальный и антимикробный деконтаминант, обнаружены также витамины: С, А, группы В, среди минералов доминируют К, Са, Mg, Р, Fe. Помимо эфирного масла антибактериальные свойства проявляют также водные и спиртовые экстракты фенхеля, способные ингибировать рост даже устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий, что делает их потенциально полезными и для пищевой промышленности.

Выбор образцов был сделан на основе априорного анализа антибактерицидных свойств ПАРС, основные аспекты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные аспекты антибактерицидных свойств исследуемого ПАРС

Сыр	Антимикробные свойства исследуемого сыра		
	БАВ	Свойства БАВ	Патогенные микроорганизмы
Фенхел	Эфирные масла: анетол, фенхол, фенхон и лимонен	Антибактериальное, противогрибковое и противовирусное	• <i>Escherichia coli</i>, • <i>Staphylococcus aureus</i>, • <i>Salmonella typhi</i>, • <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Любисток	Эфирные масла: терпены, фталиды, лимонен, камфен, терпеноиды	Антимикробное действие	• <i>Escherichia coli</i>, • <i>Staphylococcus aureus</i>, • <i>Salmonella typhi</i>, • <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, • <i>Bacillus subtilis</i>
	Фенольные соединения	Антиоксидантное и антимикробное действие	
	Флавоноиды	Ингибиторы роста бактерий	
Селдерея	Эфирные масла: апиол, лимонен, седанолид	Антибактериальное, противогрибковое и противовирусное	• <i>Streptococcus mutans</i>, • <i>Staphylococcus aureus</i>, • <i>Escherichia coli</i>, • <i>Salmonella spp.</i>, • <i>Listeria monocytogenes</i>, • <i>Bacillus cereus</i>
	Флавоноиды, сапонины, танины	Ингибиторы роста бактерий	
	Витамин С и антиоксиданты	Способствуют уничтожению микроорганизмов и укрепляют иммунитет	
Базилик	Эфирные масла: эвгенол, линалоол, камфора и цитрал	Антибактериальное действие. Эвгенол воздействует на липидный слой мембран, повышая их проницаемость	• <i>Staphylococcus aureus</i>, • <i>Escherichia coli</i>, • <i>Salmonella spp.</i>, • <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	Флавоноиды и полифенолы	Способствуют подавлению роста патогенных микроорганизмов	

Установлено, что антибактериальное действие данного сыра связано с разрушением клеточной мембраны бактерий, ингибированием их метаболизма и препятствием к размножению. Эфирное масло фенхеля эффективно против грамположительных и грамотрицательных бактерий [17]. Семена отличаются сильным анисовым ароматом, сладковато-пряным с анисовым и лёгким перечным привкусом, используются в чае, выпечке и лекарственных препаратах. В работе использовали *семена, листья и стебли фенхеля в сухом виде*.

Любисток (лат. *Levisticum officinale*) - пряное растение, известное своими антибактериальными свойствами, обусловленными наличием в его составе таких активных веществ и соединений, как эфирные масла (фталиды, фенольные соединения, флавоноиды и др.). Активные компоненты любистока, также как фенхеля, разрушают липидные слои клеточной мембраны, вызывая гибель бактерий, фталиды препятствуют делению бактериальных клеток, замедляя их размножение [18].

Селдерея пахучий (лат. *Apium graveolens var. Dulce*) культивируется во всех сельскохозяйственных регионах мира. В листьях и корнях содержится 4,3% сахара, витамины А, В1, В2, В3, В6, С и Е, минералы: К, Na, Ca, Se, Zn, Mg, Fe, S, Cu; эфирные масла (селенен и лимонен), растительные белки. Флавоноиды, антиоксиданты (апигенин, лютеолин, зеаксантин и бета-каротин), фенольные соединения (апиол) и каротиноиды (лимонен). Семена

селдерей содержат 2-3% эфирных масел, 17-18% жиров, D-селенен, седланолид, ангидрид седановой кислоты и 60% d-лимонена. Экстракты селдерей (водный и спиртовой) ингибируют рост бактерий, включая устойчивые к антибиотикам штаммы [19, 20].

Базилик обыкновенный (лат. *Ocimum basilicum*) - травянистое растение из семейства яснотковых (лат. *Lamiaceae*), которое широко используется в кулинарии, медицине и даже религиозных обрядах. Масло базилика губительно действует на стафилококк и кишечную палочку, возбудителя брюшного тифа – [21]. Масло базилика увеличивает их антибактериальную активность – [22]. Препараты базилика обладают выраженной антивирусной активностью [23]. Экстракты базилика (водные, спиртовые и ацетоновые) активно ингибируют рост таких грамположительных бактерий, как стафилококки и грамотрицательных бактерий - *E. coli* и *Klebsiella pneumoniae*. Аромат базилика — теплый, сладковато-пряный с легкими перечными, лимонными или анисовыми нотками (в зависимости от вида). Вкус насыщенный, травяной, иногда с оттенком мяты.

В ходе исследования установлено, что водные настои исследуемого ПАРС обладали в различной степени выраженным антибактериальным эффектом. Зоны задержки роста тест – культур представлены на рисунке 2, а значения диаметров данных зон - в таблице 3.

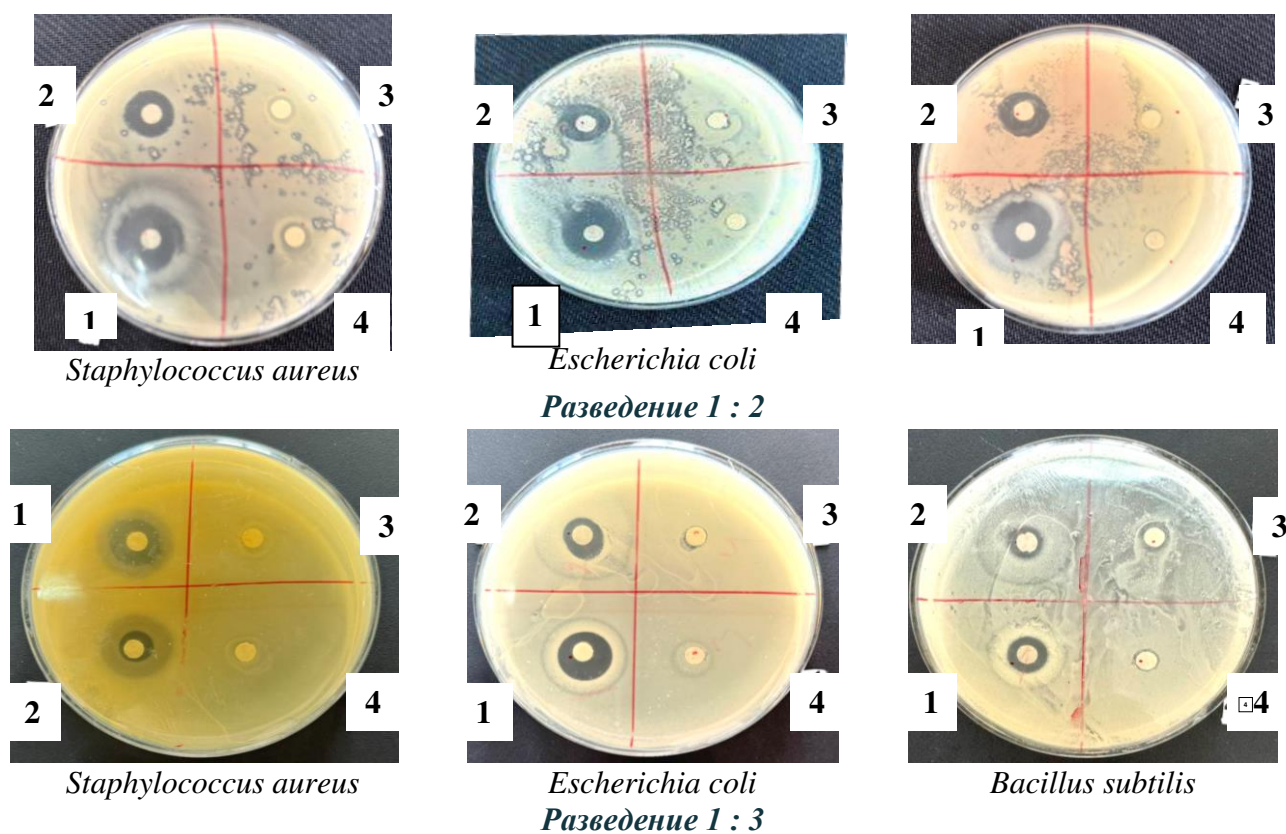


Рисунок 2. Зоны задержки роста тест – культур водными настоями из ПАРС:

1 - фенхел, 2 - любисток, 3 - селдерей, 4 – базилик

Анализ полученных данных показал, что водные настои из исследуемых видов ПАРС оказывали различное бактерицидное действие на исследуемые штаммы бактерий.

Установлено, что бактерицидным действием относительно высокой степени обладали настои из фенхеля и любистoka. Особо выраженный антибактериальный эффект всех исследуемых настоев растений наблюдался относительно штамма *Staphylococcus aureus*, более слабый эффект установлен для *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*. Слабо выраженными бактерицидными свойствами обладал настой селдерей при разведении 1:2, который становился практически не эффективен при разведении 1:3 относительно *Escherichia coli* и *Bacillus subtilis*, сохраняя при этом слабо выраженную эффективность для

Staphylococcus aureus, диаметр зоны задержки роста которой был практически в 5,0 и 2,5 раза меньше, чем у фенхеля и любистока соответственно.

Таблица 3

Диаметры зон задержки роста бактерий водными извлечениями (настой) из исследуемых видов ПАРС

(после 5-кратной повторности опытов при НСР = 0,91)*

№ п/п	ПАРС	Диаметр задержки роста, мм		
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
	Разведение 1 : 2			
1	Фенхел	23 ± 1	14 ± 1	14 ± 1
2	Любисток	12 ± 1	10 ± 1	12 ± 1
3	Селдерей	8 ± 1	4 ± 1	3 ± 1
4	Базилик	2 ± 1	0	0
	Разведение 1 : 3			
1	Фенхел	19 ± 2	11 ± 1	10 ± 2
2	Любисток	10 ± 2	6 ± 2	9 ± 1
3	Селдерей	4 ± 1	0	0
4	Базилик	0	0	0

*Примечание: НСР - Наименшая существенная разность

Настой из базилика имел слабо выраженный эффект толко для *Staphylococcus aureus* при разведении 1:2, в отношении остальных бактерий установлена нулевая активность. Более того, в чашках Петри отмечен рост исследуемых бактерий и других микроорганизмов, что подтверждает отсутствие антимикробной активности данного сырья.

Закключение. Таким образом, бактериологические исследования позволили сделать следующие выводы:

Водные настои (вытяжка) из надземной части фенхеля и любистока эффективны против наиболее патогенных штаммов возбудителей госпитальных инфекций, пищевых отравлений и болезней хлеба: *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк), *Escherichia coli* (кишечная палочка) и *Bacillus subtilis* (сенная палочка), чем настои из селдерея и базилика.

Выявлено, что наиболее широким спектром антибактериальной активности обладает настой из фенхеля (лат. *Foeniculum vulgare var. dulce*) в разведении сырё : вода – 1 : 2. В отношении бактерий штамма *Staphylococcus aureus* антибактериальную активность проявили все образцы исследуемых видов ПАРС, в отношении *Bacillus subtilis* наименьшую, практически нулевую активность проявили настои из селдерея и базилика.

Изученные виды травянистых растений семейств зонтичных и яснотковых являются перспективными пряно - ароматическими растениями для выращивания в Узбекистане в качестве культур для лечебно - профилактических и производства пищевых продуктов с оригинальными сенсорными показателями и продолжительным сроком хранения.

Список литературы

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства /Л.Я. Ауэрман // 9-е изд., переработ. и дополн. под общ. ред. Пучковой Л.И– М.; СПб.: Профессия - 2005. - 416 с.
2. Аношкина Г. Болезни хлебных изделий // Хлебопродукты.- 2001.- № 7.- С.24-26.
3. Axford D.W. Thermal investigation of bread Staking / D.W. Axford, K.H. Colwell // Chemistry and Industry. - 2007.- № 11. – Pp.467-468.
4. Brandshaw W. Modulated Vacuum Cooling for Bakery Products/ W.Brandshaw // Baker's Digest.- 2006.- № 1. – Pp.26-32.
5. O'Sullivan L. Potential of bacteriocin-producing lactic acid bacteria for improvements in

- food safety and quality / L. O'Sullivan, R.P. Ross, C. Hill // *Biochimie*.- 2002.-№84.- Pp. 593-604.
6. Дорош А.П. Исследование антагонистических свойств закваски с направленным культивированием и оценка микробиологических показателей хлеба на ее основе / А.П. Дорош, Н.Н. Грегирчак // *Техника и технология пищевых производств*. – 2015. – Т. 37. – № 2. – С. 10–15.
 7. Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий: справочник / З.Н. Пашук, Т.К. Апет, И.И.Апет.- СПб.:ГИОРД, 2009.– 400 с.
 8. Пащенко Л.П. Биотехнологические аспекты в обеспечении микробиологической чистоты пшеничного хлеба/ Л.П. Пащенко, Я.П. Коломникова, Т.А. Аушева, В.Л. Пащенко // *Вестник ВГУИТ*. -2012. - №1.– С.87-89.
 9. Сорокулова И. Б. Возбудители «картофельной болезни» хлеба и здоровье человека / И.Б. Сорокулова // *Хлебопечение России*. – 2000. - № 2.- С.30-31.
 10. Пащенко, Л.П. Биотехнологические аспекты в обеспечении микробиологической чистоты пшеничного хлеба [Текст] / Л.П. Пащенко, Я.П. Коломникова, Т.А. Аушева // *Вестник ВГУИТ*. – 2012. – № 1.– С. 87–89.
 11. Малчевская Е.А. Исследование хлеба и хлебобулочных изделий на микрообсемененность/ Е.А. Малчевская, Д.Г. Джамбуршина, А.Б. Бекенова// *Материалы международной научнопрактической конференции «Сейфуллинские чтения - 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации»*. - 2022.- Т.1, Ч.II.- С. 154-156.
 12. Бердышникова О.Н. Влияние заквасок, культивируемых на разных питательных средах, на обеспечение микробиологической безопасности хлебобулочных изделий / О.Н. Бердышникова, О.А. Сидорова // *Хлебопекарное производство*. – 2011. – № 6. – С. 10–14.
 13. Богатырева, Т.Г. Новые пищевые закваски / Т.Г. Богатырева // *Хлебопродукты*. – 2009. – № 3. – С. 9–12.
 14. Антимикробные свойства СО₂-экстрактов зверобоя продырявленного, боярышника кроваво-красного, родиолы розовой, солодки голой / И. Б. Башкирова [и др.] // *Вестник Уралской медицинской академической науки*. -2006.- № 4.- С. 47-51.
 15. Тапалский Д.В. Антибактериальные свойства растительных экстрактов и их комбинаций с антибиотиками в отношении экстремально-антибиотикорезистентных микроорганизмов/ Д.В. Тапалский, Ф.Д. Тапалский// *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*.- 2018. - №1. – С.78-83. – URL: <https://doi.org/10.21626/vestnik/2018-1/12>. (дата обращения: 15.01.2025).
 16. Еремеева Н.Б. Изучение антиоксидантных свойств лекарственных растений и их влияние на микробную порчу полуфабрикатов мяса, птицы и рыбы/ Н.Б. Еремеева, Н.В. Макарова // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. - 2021.- Т. 11, №4. - С. 590–602. – URL: <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2021-11-4-590-602>. (дата обращения: 08.01.2025).
 17. Стафилококк – это вид бактерий, которые могут вызывать гнойно-септические процессы. – URL: <https://www.invitro.ru/library/bolezni/35829/>
 18. Золотистый стафилококк. – URL: <https://pmu.dcli.ru/articles/zolotistyy-stafilokokk/>. (дата обращения: 04.01.2025).
 19. Макарова М.А. Современное представление о диареогенных *Escherichia coli* — возбудителях острых кишечных инфекций/М.А. Макарова // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. - 2023. - Т. 100. - №4. - С. 333-344.
 20. Катаева Л.В. Влияние фенотипических характеристик *Escherichia coli* на их антагонистическую активность при описторхозной инвазии/ Л.В.Катаева, Н.Ф.Карпухина, А.А. Вакарина [и др.]// *Инфекция и иммунитет*. -2023. -Т. 13, № 6. -С. 1049–1057. doi: 10.15789/2220-7619-ЕСР-13303.
 21. Загайнова А.В. Обоснование введения индикаторных показателей «Обобщённые колиформные бактерии» и «*Escherichia coli*» в систему санитарно-эпидемиологического