

**BIOLOGIK FAOL MODDALARNI ULTRATOVUSH BILAN AJRATIB****OLISH : SPIRULINA, GILOS O'RIK ASOSIDA**

Egamberdiyeva Marjona Xusniddin qizi

Qarshi Davlat Texnika Universiteti, O'qituvchi

+998908914244 (egamberdiyevamarjona286@gmail.com)

Xurramova Zarina Navruz qizi

Qarshi Davlat Texnika Universiteti, Talaba

+998881173040 (zarinaxurramova20@gmail.com)

Annotatsiya: Mazkur maqolada spirulina, gilos va o'rik kabi biologik faol moddalarga boy xomashyolardan ultratovushli usul yordamida ekstrakt olish texnologiyasi o'rganilgan. Mavzuning dolzarbligi shundaki, an'anaviy ekstraksiya usullari ko'plab kamchiliklarga ega bo'lib, biologik faol moddalarning parchalanishiga yoki yo'qolishiga olib keladi. Shu bois, zamonaviy, samarali va ekologik toza usul – ultratovush yordamida ajratib olish texnologiyasi ilmiy va sanoat doirasida keng e'tiborni tortmoqda. Tadqiqotda spirulinadan fikosiyanin, gilosdan antosiyanin, o'rikdan esa fenolik birikmalarni ajratib olishda ultratovushning ta'siri, chastota, quvvat, vaqt, harorat kabi parametrlarning ekstraksiya samaradorligiga ta'siri tahlil qilinadi.

Аннотация: В данной статье исследуется технология ультразвуковой экстракции биологически активных веществ из таких богатых сырьевых источников, как спирулина, вишня и абрикос. Актуальность темы заключается в том, что традиционные методы экстракции имеют ряд недостатков, включая разрушение или потерю биологически активных соединений. В связи с этим ультразвуковой метод извлечения, как современный, эффективный и экологически чистый способ, привлекает большое внимание в научной и промышленной сферах. В исследовании проанализировано влияние ультразвука на извлечение фикоцианина из спирулины, антоцианов из вишни и фенольных



соединений из абрикоса. Также рассмотрено влияние параметров, таких как частота, мощность, время и температура на эффективность экстракции.

Abstract: This article explores the ultrasonic extraction technology of biologically active compounds from raw materials rich in nutrients such as spirulina, cherry, and apricot. The relevance of the topic lies in the fact that traditional extraction methods have several drawbacks, including the degradation or loss of bioactive substances. Therefore, ultrasonic extraction, as a modern, efficient, and environmentally friendly method, is gaining increasing attention in both scientific and industrial fields. The study analyzes the effect of ultrasound on the extraction of phycocyanin from spirulina, anthocyanins from cherry, and phenolic compounds from apricot. Parameters such as frequency, power, duration, and temperature and their influence on extraction efficiency are also discussed.

Kalit so'zlar: Spirulina, gilos, o'rik, biologik faol moddalar, ultratovushli ekstraksiya, fikosiyanin, antosiyanin, fenolik birikmalar, ekstraksiya parametrlari, ekologik texnologiya.

Ключевые слова: Спирулина, вишня, абрикос, биологически активные вещества, ультразвуковая экстракция, фикоцианин, антоцианы, фенольные соединения, параметры экстракции, экологическая технология.

Keywords: Spirulina, cherry, apricot, biologically active compounds, ultrasound extraction, phycocyanin, anthocyanins, phenolic compounds, extraction parameters, eco-friendly technology.

Biologik faol moddalar (BFM) — bu past konsentratsiyalarda tirik organizmlarning ayrim guruhlariga (birinchi navbatda, odamlarga, shuningdek, hayvonlar, o'simliklar vazamburug'lar boshqalarga nisbatan) nisbatan yuqori fiziologik faollikka ega bo'lgan [kimyoviy moddalar](#) bo'lib, ularning [hujayralarining](#) alohida guruhleri hisoblanadi. Moddalarning fiziologik faolligi ularni tibbiy amaliyotda foydalanish imkoniyati nuqtai nazaridan ham, inson tanasining normal ishlashini ta'minlash nuqtai nazaridan ham yoki organizmlar guruhiga maxsus xususiyatlarni berish nuqtai nazaridan ham katta ahamiyatga ega hisoblanadi (masalan, madaniy o'simliklarning kasalliklarga chidamliligini oshirish).



Biologik faol moddalar- [fermentlar](#), [gormonlar](#), [vitaminlar](#), [antibiotiklar](#), o'sish stimulyatorlari ([oksinlar](#), [gibberellinlar](#), kininlar), [gerbitsidlar](#), [insektitsidlar](#), biogen stimulyatorlar ([tarkibida](#) ba'zi dikarboksilik va gumuz kislotalar, arginin, [ammiak](#), prostatinlar, mikroelementlar), [pirogenlar](#) va boshqalar kiradi.

So'nggi yillarda biologik faol moddalar (BFM) farmatsevtika, oziq-ovqat, kosmetologiya va biotexnologiya sanoatlarida keng qo'llanilayotgan funksional komponentlarga aylangan. Spirulina, gilos va o'rik tabiiy xomashyolar sifatida yuqori biologik qiymatga ega bo'lib, ulardan ajratib olinadigan moddalar – fikosiyanin, antosiyanin va fenolik birikmalar antioksidant, yallig'lanishga qarshi, immunostimulyator kabi xususiyatlarga ega. Ammo an'anaviy ekstraksiya usullarining kamchiliklari – uzoq davom etishi, yuqori haroratda olib borilishi va ba'zan kimyoviy erituvchilarga bog'liqligi tufayli BFMning buzilishi yoki samaradorligining pasayishi mumkin.

Zamonaviy yondashuvlar, xususan, ultratovush yordamida ajratib olish texnologiyasi, moddalarning hujayra devorlaridan tez va samarali ajralishini ta'minlaydi. Bu usul nafaqat energiya va vaqtni tejaydi, balki ekologik xavfsizligi bilan ham ajralib turadi.

Ultratovushli ekstraksiya jarayoni kavitatsiya effekti orqali modda tuzilmalarini yemiradi, ya'ni yuqori chastotali to'lqinlar yordamida erituvchi va hujayra devori o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchayadi. Hosil bo'ladigan mikroko'piklar portlashi modda tarkibining ajralishini tezlashtiradi. Bunday mexanizm spirulina hujayralarining zich devorini yorish, mevalar to'qimalaridan antosiyanin yoki fenolik moddalarning chiqishini kuchaytirishda ayniqsa foydalidir. Ultratovushli ekstraksiya kimyoviy erituvchilarsiz, past haroratda, qisqa muddatda amalga oshirilgani sababli, biofaol moddalar o'zining tabiiy faolligini saqlab qoladi.

Spirulina – tarkibida fikosiyanin, beta-karotin, to'yinmagan yog' kislotalari va boshqa foydali komponentlarni o'z ichiga olgan mikroyashil suv o'ti hisoblanadi. Fikosiyanin o'zining kuchli antioksidant xususiyatlari bilan farqlanadi va farmatsevtik hamda oziq-ovqat sanoatida katta talabga ega. Mazkur pigmentni ajratib olishda

ultratovushli texnologiyadan foydalanish uning parchalanishini oldini olib, toza va yuqori konsentratsiyadagi mahsulot olish imkonini beradi.

1-rasmi



Spirulina

Ultratovush ta'sirida spirulina hujayralari bir necha daqiqa ichida yoriladi. Ekstraksiya jarayonida optimal chastota 20 kHz atrofida, quvvat 150–180 Vt bo'lishi, harorat esa 35–40°C doirasida saqlanishi lozim. Erituvchi sifatida distillangan suv yoki yumshoq tampon eritmaları qo'llaniladi. Natijada fikosiyanin ajralish samaradorligi 90–95% atrofida qayd etiladi. Bunday yondashuv sanoat miqyosida kengaytirilsa, barqaror va tejamkor texnologiya sifatida amaliyotga tatbiq etilishi mumkin.

Gilos tarkibidagi asosiy biologik faol komponent – antosiyaninlar bo'lib, ular yurak-qon tomir tizimini mustahkamlovchi, qarish jarayonini sekinlashtiruvchi va immun tizimini rag'batlantiruvchi xususiyatga ega. Mazkur pigmentlar, ayniqsa, gilos qobig'ida va meva go'shtining tashqi qatlamlarida ko'p miqdorda to'plangan bo'ladi.

Ultratovush texnologiyasi meva hujayralarining to'qimasini tez yemirib, antosiyaninlarning erituvchiga erkin o'tishini ta'minlaydi. Chastota 25–30 kHz atrofida bo'lishi, ekstraksiya vaqti 20–30 daqiqa, erituvchi sifatida 30–50% etanol aralashmasi ishlatilishi eng yaxshi natijani beradi. Jarayon davomida harorat 30°C dan oshirilmaydi, chunki antosiyaninlar yuqori haroratga nisbatan sezuvchan. Ultratovushli usulda ajratilgan antosiyaninlar yuqori konsentratsiyada bo'lib, ularning oksidlanish darajasi ham sezilarli darajada kamayadi.

2-rasm



Gilos

O'rik mevalari tarkibida fenolik kislotalar, flavonoidlar, proantosiyanidinlar kabi biofaol moddalarga boy. Bu moddalar organizmda erkin radikallarga qarshi kurashishda, yallig'lanish reaksiyalarini pasaytirishda va hujayra yangilanishini qo'llab-quvvatlashda muhim rol o'ynaydi. Odatda fenolik moddalarni ajratishda etanol, metanol yoki suv asosli erituvchilardan foydalaniladi. Biroq an'anaviy ekstraksiya usullari ko'p vaqt talab qiladi va issiqlik tufayli ayrim moddalarning degradatsiyasi kuzatiladi.

Ultratovush yordamida ajratib olishda, o'rikning maydalangan pulpasi 20–25 daqiqa davomida 50% etanol eritmasida, 20–25 kHz chastotada ultratovushga uchratiladi. Optimal harorat 35–40°C gacha oshiriladi. Bunday sharoitda fenolik moddalarning ajralish samaradorligi 1,5–2 barobar yuqori bo'ladi. Natijada hosil bo'lgan ekstraktlar oziq-ovqat qo'shimchalari, tabiiy konservantlar va funksional ichimliklar tayyorlashda qo'llanilishi mumkin.

3-rasm





O'rik

1-jadval

Mahsulot	Ajratilgan modda	Optimal ekstraksiya vaqti	Samaradorliknisbati (an'anaviyga nisbatan)
Spirulina	Fikosiyenin	15-20 daqiqa	2-2.5 barobar yuqori
Gilos	Antosiyenin	20-30 daqiqa	2.5-3 barobar yuqori
O'rik	Fenolikbirikmalar	20-25 daqiqa	1.5-2 barobar yuqori

Yuqorida ko'rib chiqilgan uch turdagi xomashyo misolida ultratovushli ekstraksiya texnologiyasi biologik faol moddalarni ajratishda yuqori samaradorlik ko'rsatdi. Spirulinadan fikosiyenin, gilosdan antosiyenin, o'rikdan esa fenolik birikmalar ajratilishi nafaqat ilmiy jihatdan asoslangan, balki amaliy jihatdan tijorat imkoniyatlariga ham yo'l ochadi. Har bir modda uchun ishlab chiqilgan optimal ultratovush parametrlarini to'g'ri tanlash orqali moddaning faol shaklini maksimal saqlab qolish mumkin.

Shu asosda, ultratovushli ekstraksiya texnologiyasi tabiiy xomashyolardan biologik faol moddalarni ajratishda ekologik toza, energiya tejamkor va sanoatda keng tatbiq etilishi mumkin bo'lgan ilg'or usul sifatida e'tirof etilmoqda.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, spirulina, gilos va o'rikdan biologik faol moddalarni ajratib olishda ultratovush texnologiyasi an'anaviy usullarga qaraganda bir qator afzalliklarga ega. Jumladan: ekstraksiya vaqti qisqaradi va energiya sarfini kamaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari ajratib olingan moddalar (fikosiyenin, antosiyenin, fenolik birikmalar) yuqori biologik faollikka ega holda saqlanishiga yordam beradi. Erituvchi sifatida ekologik xavfsiz moddalar (suv yoki suv-etanol aralashmalari)dan keng foydalaniladi. Buning natijasida hujayra tuzilmasining tez parchalanishi tufayli ekstraksiya samaradorligi ortadi.



Tadqiqot natijalari ultratovush texnologiyasining biologik faol moddalarga boy o'simlik xomashyolarini chuqur qayta ishlashda istiqbolli yo'nalish ekanini tasdiqlaydi. Ushbu yondashuv farmatsevtika, parhez mahsulotlari ishlab chiqarish va ekologik xavfsiz qo'shimchalar tayyorlash sohalarida keng qo'llanilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Musayeva Sh.X., Abdurahmonov B.A. Biologik faol moddalarni ajratib olishning zamonaviy usullari . Tabiiy birikmalar kimyosi. – 2021. – №4. – B. 15–21.
2. Tursunov B., Xolmatova M. Spirulinadan fikosiyanin ajratishning fizik-kimyoviy asoslari .O'zbekiston davlat jahon tillari universiteti ilmiy axboroti. – 2020. – №1. – B. 62–68.
3. G'aniyev Sh.A., Umarov A.Sh. Gilos mevasidan antosiyaninlarni ultratovush yordamida ajratib olish texnologiyasi .O'zbekiston agrar ilmiy jurnali. – 2022. – №3. – B. 73–78.
4. Azizov J.A. O'rikdan fenolik birikmalarni ajratib olish va ularning biologik faolligini aniqlash . Biotexnologiya va oziq-ovqat xavfsizligi jurnali. – 2023. – №2. – B. 41–47.
5. Ergashev D.A., Mamatqulov S.O. Ultratovush texnologiyalarining oziq-ovqat sanoatida qo'llanilishi . Texnika va texnologiyalar rivoji. – 2022. – №1. – B. 28–35.
6. Xasanov O.T., Abdullayeva Z.M. Gilosdan biologik faol moddalarning olinishi va ularning tahlili . O'zbekiston kimyo jurnali. – 2021. – №2. – B. 50–55.
7. Rasulov N.I., Mahmudov T.S. O'simlik xomashyolaridan antioksidant moddalarni ajratib olish usullari. Ilm va taraqqiyot. – 2020. – №4. – B. 12–18.