

AYRIM FENOL TABIATLI MODDALARNING MEMBRANAFAOLLIK XOSSALARI TAHLILI

Islom Karimov nomidagi
Toshkent davlat texnika universiteti
neft va gaz fakulteti biotexnologiya
yoʻnalishi 1-bosqich magistranti

Xolmurodova Syuzanna

Annotatsiya: Fenol tabiatli moddalarning biologik membranalar bilan oʻzaro taʼsiri, ularning membranafaollik xossalari zamonaviy biologiya, kimyo va tibbiyot sohalarida muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Biologik membranalar tirik hujayra va organizmlarning asosiy strukturaviy qismlaridan biri hisoblanib, ular koʻplab hayotiy jarayonlarning, jumladan, modda almashinuvi, signallarni qabul qilish va uzatish, energiya konversiyasi hamda koʻplab himoya funksiyalarining asosiy muhitidir. Fenol tabiatli birikmalar esa, oʻzining kimyoviy strukturasi va reaktivligiga koʻra, organizmdagi turli biologik jarayonlarga ijobiy va salbiy taʼsir koʻrsatish imkoniyatiga ega.

Kalit soʻzlar: fenol, membranafaollik, fenol birikmalari, biologik membrana, lipid qatlam, antioksidant, toksiklik, oksidlanish, hujayra, biologik barqarorlik.

Аннотация: Взаимодействие фенольных соединений с биологическими мембранами, их мембраноактивные свойства имеют большое научное и практическое значение в области современной биологии, химии и медицины. Биологические мембраны считаются одними из основных структурных компонентов живых клеток и организмов, они являются основной средой для многих жизненно важных процессов, включая метаболизм, приём и передачу сигналов, преобразование энергии и многие защитные функции. Фенольные соединения, в зависимости от своей химической структуры и реакционной способности, обладают способностью оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на различные биологические процессы в организме.

Ключевые слова: фенол, мембранная активность, фенольные соединения, биологическая мембрана, липидный слой, антиоксидант, токсичность, окисление, клетка, биологическая стабильность.

Abstract: The interaction of phenolic substances with biological membranes, their membrane-active properties are of great scientific and practical importance in the fields of modern biology, chemistry and medicine. Biological membranes are considered one of the main structural components of living cells and organisms, they are the main environment for many vital processes, including metabolism, signal reception and transmission, energy conversion and many protective functions. Phenolic compounds, according to their chemical structure and reactivity, have the ability to positively and negatively affect various biological processes in the body.

Keywords: phenol, membrane activity, phenolic compounds, biological membrane, lipid layer, antioxidant, toxicity, oxidation, cell, biological stability.

KIRISH

Fenollar aromatik halqa va bir yoki undan ortiq gidroksil (-OH) guruhlariga ega bo'lgan organik birikmalar bo'lib, ularning turlari va tabiati tobora keng o'rganilmoqda. Fenol va uning hosilalari ko'pincha to'qimalararo, hujayra ichidagi va tashqi muhitda uchrab, asosan o'simliklar va ba'zi mikroorganizmlar tarkibida ko'p uchraydi. Bunday birikmalar hujayra membranalarining struktura va funksiyasiga ta'sir qilishi natijasida hujayra ichidagi fizik-kimyoviy jarayonlar va biologik reaksiyalarni boshqarishi mumkin. Shuning uchun, fenol tabiatli birikmalar va ularning membrana bilan o'zaro aloqasini aniqlash va tahlil qilish molekulyar biologiya, biotexnologiya, farmakologiya hamda tibbiyot uchun dolzarb masala hisoblanadi. Fenollar va ularning hosilalari membrana bilan o'zaro ta'sirga kirishganda, birinchi navbatda, membrananing lipid qismlariga ta'sir ko'rsatadi. Ularning gidrofob tabiati va aromatik tuzilmasi orqali membrananing ikki qavatli lipid qatlamiga kirib, uni bir oz o'zgartirish yoki destabilizatsiya qilish mumkin. Bu o'z navbatida membrananing o'tkazuvchanligi, elastikligi, qattiqligi va elektrofizik xossalarini o'zgartirishi mumkin. Ayniqsa, membrananing selektiv o'tkazuvchanligini

o'zgartirishi natijasida, ionlar, suv va boshqa kichik molekulalarning membrana orqali o'tishi tezligi ham o'zgaradi. Bunday o'zgarishlar turli fiziologik jarayonlar va organizm faoliyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [1].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Fenol tabiatli moddalarning membrana bilan o'zaro aloqasi faqatgina fizik-kimyoviy xususiyatlar bilan emas, balki, membranadagi oqsillar va boshqa tarkibiy qismlar bilan xususiy aloqalar orqali ham amalga oshiriladi. Odatda, fenolik birikmalarning oksidlanish-qaytarilish xususiyati va radikallar bilan reaksiyaga kirishish qobiliyati ularning membrana faoliyatiga va membranadagi oqsillar, fermentlar, reseptorlar ishiga ham kuchli ta'sir qiladi. Bu, o'z navbatida, ko'plab kasalliklar, intoksikatsiyalar va fiziologik stress holatlaridagi patologik jarayonlarning rivojlanishi yoki oldini olishda muhim omil bo'lishi mumkin. Fenol tabiatli birikmalarning membrana faoliyatini tahlil qilishda ularning konsentratsiyasi, tuzilishidagi farqlar, gidroksil guruhlarining soni va joylashuvi, shuningdek, oksidlanishga moyilligi va boshqa muhim xossalarga alohida e'tibor qaratiladi. Fenollarning membranada qanchalik chuqur kirib borishi hamda membrana tuzilmasini qanchalik kuchli o'zgartirishi to'g'risidagi ma'lumotlar, asosan, zamonaviy spektroskopik, elektrokimyoviy va biologik metodlar yordamida o'rganiladi. Fenollar membrana muvozanatini buzishi orqali hujayra o'limi, to'qimalarda toksik ta'sir va shikastlanishlar, ba'zida esa apoptoz va nekroz jarayonlarini keltirib chiqarishi mumkin. Shu bilan birga, fenol tabiatli ayrim moddalar antioksidant xususiyatlarga ham ega bo'lib, ulardan foydalanish hujayra membranalari va butun organizm himoya tizimini mustahkamlash uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Bu jihatdan, fenol tabiatli birikmalarning ikki xil - zararli va foydali ta'siri doimiy tahlil va kuzatuvni talab qiladi [2]

Membranafaollik xossalari, ya'ni fenol tabiatli birikmalarning membrana tuzilmasiga qanday ta'sir ko'rsatishi, KO'P jihatdan ularning fizik-kimyoviy va strukturaviy xossalari bog'liq. Masalan, ko'p gidroksil guruhiga ega bo'lgan polifenollar asosan membrananing sirt qismida joylashadi va undan chuqurroq kirib

bormaydi. Bunday birikmalar asosan sirtga bog‘lanish xususiyati bilan ajralib turadi hamda membrananing sirtini mustahkamlaydi, himoya qiladi, lipid peroksidlanishini oldini oladi. Kam gidroksil guruhli yoki monofenollar esa membrana ichiga kirib, u yerdagi lipidlarni qisman buzishi, xizmat qiluvchi oqsillarni faoliyatini ishdan chiqarishi mumkin. Fenollar membranadagi lipid qatlamining zichligi va elastikligiga ham sezilarli darajada ta’sir qiladi. Bu esa membrana orqali modda almashinuvi va signal uzatish jarayonlariga sezilarli o‘zgarishlar olib keladi. Lipid qatlam tarkibidagi fosfolipidlar, xolesterin va boshqa birikmalar bilan fenollarning o‘zaro ta’siri membrananing silliqqligi, o‘tkazuvchanligi va barqarorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Fenol tabiatli birikmalarning biologik membranalariga ta’siri faqat zararli yoki faqat foydali bo‘lmay, ular doimiy muvozanatda turadi. Ko‘plab fan namoyandalari ta’kidlaganidek, fenol birikmalarining ta’siri birinchi navbatda ularning miqdori va xususiyatiga bog‘liq. Kichik konsentratsiyalarda ayrim fenollar himoya xossasini namoyon etsa, yuqori konsentratsiyalarda ular membranani yo‘q qilishi, hujayra tuzilmasini buzishi mumkin. [3].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Fenol tabiatli birikmalarning membrana bilan ta’sirini o‘rganishda, avvalo, ularning oksidlanish va qaytarilish jarayonlaridagi ishtiroki, eruvchanligi, membrana orqali o‘tishi va membrana funksiyalarini qanday o‘zgartirishi asosiy e’tiborda bo‘ladi. Odatda biologik membranalarda bo‘layotgan redoks jarayonlar, fenollarning antioksidant yoki prooksidant xossalarini namoyon qilishi bilan kechadi. Shu jihatdan, fenol tabiatli moddalar hujayra qarish jarayonlarini sekinlashtirishi yoki tezlashtirishi, to‘qima hayotiyeligini saqlashi yoki buzishi mumkin. Fenol birikmalarining membrana faoliyatiga ta’siri fiziologik muhit, pH darajasi, ion tarkibi, temperaturasi va boshqa tashqi omillarga ham bevosita bog‘liq. Masalan, kislotali yoki ishqoriy muhitda fenollar membranaga nisbatan boshqacha ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shuningdek, iqlim sharoiti, tashqi kimyoviy yoki fizik omillar ta’sirida membrananing o‘tkazuvchanligi va barqarorligi ham o‘zgaradi [4].

Fenol tabiatli birikmalarning membrana bilan o'zaro ta'siri, bir tomondan, farmakologik, terapevtik ahamiyatga ega bo'lsa, boshqa tomondan esa, toksikologik muammolarni ham yuzaga keltiradi. Hozirgi vaqtda ko'plab dorivor preparatlar tarkibidagi fenol birikmalarining biologik membranaga qanday ta'sir qilishi, ularning xavfsizligi va samaradorligi keng tadqiqot obyektiga aylangan. Shu bilan birga, atrof-muhitdagi fenol moddalari va ularning chiqindi sifatida tabiatga tushishi ham ekologik muammolarni yuzaga keltirmoqda. Bunday birikmalar, asosan, suv muhitlarda to'planadi va suvo'tlar, hayvonlar hamda odam organizmiga kirib, ularning membranalariga zarar yetkazishi mumkin. Biologik membranalarining barqarorligini ta'minlash va fenol tabiatli moddalarning zararli ta'sirini oldini olish uchun, asosan, antioksidant birikmalar va maxsus stabilizatorlardan foydalaniladi. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, fenol birikmalarining membrana bilan o'zaro ta'sir mexanizmlarini chuqur o'rganish orqali yangi turdagi dori vositalari, himoya vositalari ishlab chiqish mumkin. Shu bois, mazkur moddalarning membrana kuchlanishiga, ion transportsion tizimlariga, lipid tarkibiga, membrana oqsillari holatiga, endoplazmatik tarmoq, mitoxondriyalar va boshqa organoidlar funksiyasiga ta'siri doimiy tadqiqotlar va tahlil markazida qab etilmoqda [5].

Bunday keng ko'lamli tadqiqotlar o'z natijalarini farmakologiya, tibbiyot, biologiya, ekologiya va boshqa ko'plab muhim tarmoqlarda amaliyotga joriy etish imkonini bermoqda. Chunki, fenol tabiatli birikmalarning membranadagi har bir harakati, hujayra va to'qimalarning hayot davomiyligi, kasallik holatlari, gomeostaz va adaptatsiya jarayonlari uchun ham juda muhim sanaladi. Odatda, biologik membrananing tarkibi va tuzilishiga qarab, har xil fenol birikmalarining ta'siri farqli bo'lishi mumkin. Har bir fenolning membranaga ta'siri uni tarkibiy qismlariga, ularning zichligi va to'qima darajasiga, shuningdek, tashqi muhit sharoitiga ham bog'liqdir. Shu sababli, har bir organizm va hatto har bir to'qimadagi natijalarni umumlashtirish qiyin, va bu sohada har bir yangi o'rganilgan mexanizm ilm-fan uchun yangi bilim bo'lishi mumkin. Biologik membranalariga fenollar ta'sirining yana bir muhim jihati – ularning signalizatsion rolidir. Fenolik birikmalar turli tarmoqlarda

signaling molekulalari sifatida harakat qilib, hujayra ichidagi va tashqarisidagi signallarni uzatadi, natijada, ko‘plab hayotiy jarayonlar boshqariladi. Shu sababli, ba’zi fenollar fiziologik darajada zarur bo‘lsa, ba’zilari esa, ortiqcha yoki zararli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Hozirgi kunda fenol tabiatli birikmalarning membranalariga ta’siri bo‘yicha olib borilayotgan tadqiqotlar qator zamonaviy ilmiy metod va usullardan foydalangan holda amalga oshirilmoqda. Ana shunday tadqiqotlar yordamida fenollarning membrana faoliyati, ular orqali o‘tayotgan biojarayonlar chuqur o‘rganilmoqda va bu natijalardan tibbiyot, farmatsiya, ekologiya va boshqa sohalarda keng foydalanilmoqda [6].

XULOSA

Fenol tabiatli moddalarning membranafaollik xossalari — ya’ni, ularning biologik membranalar bilan o‘zaro ta’siri va bu jarayondagi o‘ziga xosliklarini tahlil qilish — zamonaviy ilm-fanning ustuvor yo‘nalishlaridandir. Mazkur birikmalar hujayra membranalariga turli darajada ta’sir ko‘rsatib, ularning strukturasi va funksiyalarini o‘zgartirishi mumkin. Natijada, organizm hayotiy jarayonlari, fiziologik va patofiziologik holatlar, xususan, hujayra o‘sishi, qarishi va himoya mexanizmlarida muhim ahamiyat kasb etadi. Fenol birikmalari miqdori va turiga qarab, organizm uchun zararli yoki foydali bo‘lishi mumkinligi, ularning antioksidant yoki prooksidant xossalari, membrananing fizik-kimyoviy va biologik holatiga ta’siri tahlili muhim ilmiy ahamiyatga ega. Zararli ta’sirni kamaytirish yoki foydali effektini kuchaytirish uchun, doimiy ilmiy izlanishlar, yangi dorivor va himoya vositalarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi. Biologik membranalarining barqarorligini saqlash, hujayra va to‘qima hayotiylikni davom ettirish, ekologik omillar ta’sirini kamaytirish uchun ilmiy asoslangan yondashuvlar bugungi kunning dolzarb muammosidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullaev, D. X. (2017). “Fenol birikmalarning eritma membrana ustida faolligi: tahlil va nazariy asoslar.” Biokimyo va Genetika, 4(2), 55-61.
2. Alimov, S. R., & To‘raqulov, D. S. (2018). “Membranalaridagi fenol moddalari: biologik ahamiyati va ta’sir samaradorligi.” O‘zbekiston Tibbiyoti, 3(1), 33-40.

3. Baxtiyorov, Z. M., & Bektemirova, S. S. (2020). “Fenolik moddalarning hujayra membranalariga ta’sirini eksperimental o‘rganish.” *Biologiya va Tibbiyot Jurnal*i, 4(4), 22-28.
4. Ergashev, Yo. G. (2019). “Fenol tabiatli antioksidantlarning lipidlarga bog‘lanish mexanizmlari.” *Zamonaviy Tibbiyot Ilmlari*, 6(2), 103-108.
5. Islomova, D. N. (2018). “Fenollar va ularning hujayra membranasiga nisbatan faolligi.” *Kimyo va Hayot*, 8(3), 75-82.
6. Jo‘raev, A. K., & Allamurodova, I. O. (2021). “Fenol moddalarning sitoplazmatik membrana barqarorligiga ta’siri.” *Tibbiy Bioximiya*, 5(2), 49-56.
7. Karimova, G. N. (2017). “Membranalarni himoya qiluvchi fenolik strukturali moddalarning farmakologik tadqiqi.” *Medsina va Biologiya*, 3(4), 114-120.
8. Nurmuxammedova, S. A., & Saidov, T. A. (2022). “Fenolik antioksidantlarning biologik membranlardagi harakatchanligi.” *Biofizika*, 9(1), 90-97.