PATOGEN MIKROORGANIZMLARNING ANTIBAKTERIAL PREPARATLARGA REZISTENTLIGI VA ULARNING BALIQLAR SALOMATLIGIGA TA'SIRI

Namangan davlat universiteti
Fiziologiya kafedrasi Tayanch doktaranti
Matyakubova Maxfirat Shomuratovna
Namangan davlat universiteti
Fiziologiya kafedrasi Stajyor tadqiqotchi
Sheraliyev Asiljon Abduqayimovich
Namangan davlat universiteti
Fiziologiya kafedrasi professori
biologiya fanlari doktori
Abdullayev G'ofurjon Raximjanovich

Annotatsiya: Ushbu maqolada akvakultura tizimlarida antibiotiklarga chidamli patogen mikrorganizmlarning shakllanishi va ularning baliqchilik xo'jaliklariga salbiy ta'siri tahlil qilingan. Intensiv yetishtirish sharoitida antibiotiklarning nazoratsiz qo'llanilishi natijasida yuzaga keladigan genetik adaptatsiya jarayonlari va „super-bakteriyalar''ning kelib chiqish mexanizmlari yoritilgan.

Tadqiqotda tashqi muhit omillari ta'sirida yuzaga keladigan stress holatining baliqlar immun tizimini susaytirishi hamda bu jarayonning infeksion kasalliklarga moyillikni oshiruvchi asosiy omil ekanligi asoslab berilgan. Shuningdek, maqolada patogenlarning chidamliligini kamaytirish va baliqlar salomatligini saqlashda an'anaviy dori vositalari o'rniga muqobil usullarni (probiotiklar, vaktsinalar va immunomodulyatorlar) qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.

Tayanch so'zlar: Akvakultura, antibiotiklarga chidamlilik, patogenlar, stress, immun tizimi, baliq kasalliklari, ekologik xavfsizlik, dori vositalari.

Kirish. Akvakultura ko‘plab mamlakatlar sanoatining rivojlanayotgan sektori sifatida jiddiy iqtisodiy yo‘qotishlar va hayvonlar farovonligi bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqaradigan qator bakterial kasalliklarga duch kelmoqda. Akvakultura patogenlarida antibiotiklarga chidamlilik (rezistentlik) baliq yetishtirishda mikroblarga qarshi vositalarning keng qo‘llanilishi sababli tobora kuchayib borayotgan xavotirdir. Aksariyat yuqumli kasalliklar dastlab faqat antibiotiklar yordamida nazorat qilingan bo‘lsa-da, vaqt o‘tishi bilan chidamlilikning rivojlanishi kuchli antibiotiklarning samaradorligini cheklab qo‘ydi.

Suv muhiti bakterial patogenlarning rivojlanishi va genetik material almashishi uchun qulay sharoit yaratadi, bu esa chidamlilik genlarining tarqalishini osonlashtiradi. Plazmidlar, transpozonlar va integronlar kabi mobil genetik elementlar *Karp*, *Afriqa laqqasi* va *Zog‘ora* kabi baliq patogenlari o‘rtasida chidamlilik belgilarini o‘tkazishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Ushbu chidamlilikning inson va hayvon patogenlariga o‘tishi mumkinligi va bu jamoat salomatligiga xavf tug‘dirishi allaqachon keng tushunilgan. Antibiotiklar odatda ikki maqsadda xizmat qiladi:

1. Profilaktika: Kasallikning oldini olish choralari sifatida;
2. Terapiya: Bakterial kasalliklarni davolash choralari sifatida.

Lososimonlar akvakulturasida so‘nggi yillarda florfenikol va oksitetratsiklin eng ko‘p qo‘llaniladigan vositalar bo‘lib, ular ba’zi turlarda o‘sishni rag‘batlantirish uchun ham ishlatilgan. Antibiotiklar odatda fermadagi barcha baliqlarga, jumladan, kasal, sog‘lom va tashuvchi baliqlarga ham beriladi. Suvda va cho‘kindilarda uzoq vaqt davomida sub-terapevtik (past) darajada saqlanib qoladigan bu dori vositalari selektiv bosim o‘tkazadi, bu esa genlarning gorizontal o‘tishini hamda chidamli bakteriya turlarining shakllanishi va tanlanishini kuchaytiradi.

Bundan tashqari, akvakulturada antibiotiklardan foydalanish va ularning dozalari quruqlikdagi chorvachilikka qaraganda yuqoriroqdir. Asosiy muammo — bu moddalarning, hatto bakterial infeksiyaning klinik belgilari bo‘lmagan taqdirda ham,

ozuqa sotuvchilari yoki fermerlarning o‘zlari tomonidan tez-tez va nazoratsiz qo‘llanilishidir.

Boshqa tomondan, fermalarda baliqlarning asirlikda saqlanishi davomida stress bilan bog‘liq turli manipulyatsiyalar (tashish, saralash va h.k.) immun tizimining susayishiga (immunosupressiya) olib kelishi mumkin, natijada bunday aralashuvlarga ehtiyoj yanada ortadi. Immun tizimining samarasizligi tufayli bakteriyalarning kolonizatsiyasi (ko‘payishi) profilaktik antibiotiklarning keng qo‘llanilishiga sabab bo‘ladi. Shuningdek, antibiotiklar terapevtik maqsadlarda qo‘llanilganda, foydali bakterial fauna ham nobud bo‘ladi, chunki mikroblarga qarshi dorilar barcha bakteriyalarni farqlamasdan yo‘q qiladi. Akvakulturada antibiotiklardan foydalanish bilan bog‘liq uzoq muddatli ekologik oqibatlar va inson salomatligi uchun yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xavflarni tushunish uchun qo‘shimcha tadqiqotlar talab etiladi.

Baliqlarning stressga bo‘lgan javobi turli xil ekologik stressorlarga moslashishga qaratilgan murakkab xulq-atvor va fiziologik jarayondir. Sutemizuvchilarning stressga javob berish tizimlariga o‘xshash ravishda, u neyroendokrin tizimlarning, xususan, miya-gipofiz-interrenal (HPI) va miya-simpatik-xromaffin hujayralari o‘qining faollashishini o‘z ichiga oladi.

Stress paytida simpatik-adrenomedulyar tizim va gipotalamo-gipofizar-adrenal (HPA) o‘qi faollashib, adrenalin va glyukokortikoidlarni ishlab chiqaradi. Bu fiziologik mexanizm stress sharoitida gomeostazni (muvozanatni) saqlash uchun juda muhimdir. HPA o‘qini boshqaradigan asosiy miya jarayoni kortikotropin-relizingsh gormoni (CRH) hisoblanadi. Glyukokortikoidlar energiya almashinuviga, ayniqsa glyukoza va lipidlar nazoratiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Stressga javob berish vaqtida ,,kurash yoki qoch’’ (fight-or-flight) reaksiyasini energiya bilan ta’minlash uchun glyukoza ajralib chiqadi.

Baliqlarda stressni tutish, tashish, baliqlarning zichligi va suv sifati kabi ko‘plab omillar keltirib chiqarishi mumkin. Odatda, bu reaksiya anabolik (tiklanish) holatdan katabolik (parchalanish) holatga o‘tishni keltirib chiqaradi, bu esa immun funksiyasi, rivojlanish, metabolizm va ko‘payishga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Teleostlar (suyakli baliqlar) kabi poykilotermik (sovuqqonli) hayvonlarda harorat barcha fiziologik

funksiyalarga ta’sir qiluvchi eng muhim omildir. Harorat optimal diapazondan tashqariga chiqqanda, u baliqlarda surunkali stressni keltirib chiqaradi.

Baliqlardagi asosiy glyukokortikoid — kortizol bo‘lib, u ham ko‘payish, ham stressga javob berishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Kortizol gepatotsitlar rivojlanishi, immun javob va energiya almashinuvini nazorat qiladi. Kortizol miqdorining oshishi va uning davomiyligi baliq turlariga qarab farq qilishi mumkin.

Tadqiqotlarga ko‘ra, stress o‘zining davomiyligi va intensivligiga qarab immun funksiyasini kuchaytirishi yoki zaiflashtirishi mumkin:

O‘tkir stress: Immun faollashuvidan oldin yoki uning davomida yuzaga kelsa, tug‘ma va orttirilgan immun javoblarini kuchaytirish orqali himoyani yaxshilashi mumkin.

Surunkali (uzoq muddatli) stress: Tsitokinlar muvozanatini o‘zgartirish, leykotsitlar miqdori va funksiyasini kamaytirish orqali immun tizimini zaiflashtiradi va organizmni infeksiyalarga nisbatan ta’sirchan qilib qo‘yadi.

Immun tizimi: Tug‘ma va Orttirilgan

Baliqlar tug‘ma va orttirilgan immun tizimiga ega. Biroq, ularning orttirilgan (adaptiv) immun tizimi sutemizuvchilarnikiga qaraganda sustroq rivojlangan. Shu sababli, tug‘ma immunitet baliqlar hayotida muhimroq rol o‘ynaydi. Masalan, dengiz baliqlari terisidagi shilliq qavat (mucus) patogenlardan himoya qiluvchi turli immun moddalarga ega.

Tug‘ma immun tizimi makrofaglar va neytrofillar kabi hujayraviy omillarni, lizotsim, komplement tizimi, lektin kabi gumoral elementlarni va jismoniy to‘siqlarni o‘z ichiga oladi. Uning asosiy maqsadi yot jismlarni (PAMPs — patogen bilan bog‘liq molekulyar strukturalar) tanib olish va yo‘q qilishdir.

Orttirilgan (adaptiv) immun tizimi infeksiyalarga o‘ziga xoslik (spesifiklik) va xotira bilan javob beradi. Uning asosiy elementlari:

T-hujayralar: Hujayraviy javob uchun mas’ul bo‘lib, sitotoksik va T-xelper hujayralarga bo‘linadi.

B-hujayralar: Gumoral immunitetning asosi bo‘lib, uch turdagi antitanachalarni (Ab) ishlab chiqaradi: IgM, IgD va IgT/Z. IgT/Z antitanachalari asosan ichak shilliq qavatining immun javoblarida ustunlik qiladi.

Baliqlar immun tizimining xususiyatlari va funksiyalari ularning poykilotermik tabiati va atrof-muhitga moslashish qobiliyatini aks ettiradi.

Xulosa.

1. Antibiotiklarga chidamlilik xavfi: Akvakulturada dori vositalaridan asossiz va nazoratsiz foydalanish patogen mikroorganizmlarning genetik darajada o‘zgarishiga va ularda kuchli rezistentlik (chidamlilik) shakllanishiga olib kelmoqda. Bu nafaqat baliqchilik xo‘jaliklari iqtisodiyotiga, balki ekologik zanjir orqali inson salomatligiga ham jiddiy xavf tug‘diradi.
2. Stress va immunitet bog‘liqligi: Suv havzalaridagi noqulay gidrokimyoviy rejim, haroratning keskin o‘zgarishi va yuqori zichlik baliqlarda surunkali stressni keltirib chiqaradi. Stress gormonlarining ortishi bevosita immun tizimini falajlaydi, natijada hatto kuchsiz patogenlar ham ommaviy qirilishlarga sabab bo‘lishi aniqlandi.
3. Tizimli yondashuv zaruriyati: Kasalliklarga qarshi kurashda faqat kimyoviy preparatlarga tayanish kutilgan samarani bermaydi. Buning o‘rniga baliqlarning tabiiy qarshilik qobiliyatini (rezistentligini) oshiruvchi immunomodulyatorlar, probiotiklar va zamonaviy biotexnologik usullarni qo‘llash barqaror rivojlanishning yagona yo‘lidir.

Xulosa qilib aytganda, akvakulturada ekologik toza mahsulot yetishtirish uchun profilaktika choralari antibiotiklar bilan davolashdan ustun turishi kerak. Stress omillarini minimallashtirish va immun tizimini nazorat qilish orqali patogenlarning antibiotiklarga chidamlilik zanjirini uzish imkoniyati mavjud.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bondad-Reantaso, M. G., et al. (2023). *Transboundary aquatic animal diseases and antimicrobial resistance in aquaculture*. Reviews in Aquaculture.

2. Lulijwa, R., Rupia, E. J., & Alfaro, A. C. (2020). *Antibiotic use in aquaculture, policies and regulation, health and environmental risks: A review*. Reviews in Aquaculture, 12(2), 644-663.

3. Tort, L. (2011). *Stress and immune modulation in fish*. Developmental & Comparative Immunology, 35(12), 1366-1375.

4. Reverter, M., et al. (2020). *Aquaculture at the crossroads of global warming and antimicrobial resistance*. Nature Communications.

5. Amanov, T. A., & Qurbonov, A. R. (2018). *Baliqlar fiziologiyasi va biokimyosi*. Toshkent, "Fan va texnologiyalar".

6. Gulyamov, B. B. (2021). *O‘zbekiston suv havzalarida akvakulturani rivojlantirishning biotexnologik asoslari*. O‘zbekiston biologiya jurnali.

7. Defoirdt, T., et al. (2011). *Alternatives to antibiotics to control bacterial infections in aquaculture*. Current Opinion in Microbiology, 14(3), 251-258.

8. Yuldashev, M. A. (2019). *Gidrobiontlar patologiyasi va immunologiyasi*. O'quv qo'llanma. Namangan.