BIOFLOK TEXNOLOGIYASIDA INTENSIV BALIQ YETISHTIRISH: OZIQLANTIRISH RATSIONI VA OZUQA KONVERSIYASINI MUVOZANATLASHNING ZOOTEXNIK JIHATLARI.

Tolibova Munisa Jurabek qizi

Samarqand davlat pedagogika instituti Biologiya kafedrasi assistenti

Annotatsiya: Mazkur tezisda resurs tejamkor bioflok texnologiyasi (BFT) sharoitida baliqlarni intensiv o‘stirishda ozuqa me’yori, ratsion tarkibidagi oqsil darajasi hamda ozuqa konversiyasi koeffitsiyentini (FCR) maqbullashtirishning zootexnik omillari tahlil qilinadi. Tizimdagi mikrob biomassasining endogen ozuqa sifatidagi o‘rni va uglerod-azot (C:N) nisbatining oziqlantirish samaradorligiga ta’siri ilmiy asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: bioflok texnologiyasi, ozuqa konversiyasi (FCR), xom oqsil, C:N nisbati, geterotrof bakteriyalar, intensiv akvakultura.

Akvakulturada intensiv ishlab chiqarish tannarxining 50–70% ini sun’iy omixta yem xarajatlari tashkil etadi. Suv resurslari cheklangan sharoitda suvni minimal almashtirish evaziga yuqori zichlikda baliq yetishtirish imkonini beruvchi Bioflok texnologiyasi (BFT) ekologik va iqtisodiy jihatdan eng istiqbolli yo‘nalishlardan biridir. Bioflok tizimining tub mohiyati suv havzasidagi erigan noorganik azot birikmalarini geterotrof mikroorganizmlar yordamida mikrob oqsiliga (floklarga) aylantirish va ulardan baliqlar uchun ikkilamchi tabiiy ozuqa sifatida foydalanishdan iborat. Bu esa an’anaviy oziqlantirish tizimiga nisbatan ozuqa sarfini sezilarli darajada kamaytirishni taqozo etadi.

Bioflok texnologiyasining biologik mohiyati va zootexnik ahamiyati. Bioflok texnologiyasida baliq yetishtirish suv muhitidagi oziq moddalar aylanishini boshqarishga asoslanadi. Intensiv oziqlantirish jarayonida yemning bir qismi baliq organizmida o‘zlashtiriladi, qolgan qismi esa iste’mol qilinmagan yem, najas va

azotli almashinuv mahsulotlari shaklida suvga tushadi. Ushbu moddalarning nazoratsiz to‘planishi yetishtirish muhitining sifatini yomonlashtirishi mumkin. Bioflok tizimida esa mikroorganizmlar faoliyati orqali oziq moddalarning bir qismi qayta biologik aylanishga kiritiladi.

Biofloklar mikroorganizmlar, organik zarrachalar va ularni birlashtiruvchi hujayradan tashqari birikmalardan tashkil topgan agregatlardir. Ularning tarkibi tizimning yoshi, yem sifati, uglerod manbasi, aeratsiya va suvning fizik-kimyoviy holatiga qarab o‘zgaradi. Shuning uchun bioflokni oziqaviy tarkibi doimiy bo‘lgan tayyor yem sifatida baholash mumkin emas. Uning baliq oziqlanishiga qo‘shadigan hissasi alohida yetishtirish sharoitlarida aniqlanishi lozim.

Avnimelechning tadqiqotida uglerod manbalarini kiritish orqali mikroorganizmlarning suvdagi noorganik azotni o‘zlashtirishi va mikrobiologik oqsil hosil qilishi asoslangan [1]. Bu jarayon bioflok tizimida oziqlantirish ratsioni va suv sifatini boshqarishning o‘zaro bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Zootexnik jihatdan bioflok tizimining muhim xususiyati shundaki, baliqning oziq moddalar bilan ta’minlanishi tashqaridan beriladigan yem va tizimda shakllanadigan biologik oziqa hisobiga yuz beradi. Biroq ushbu ikki manbaning hissasi teng yoki doimiy emas. Floklarni faol iste’mol qiladigan baliqlarda qo‘shimcha oziqaning ahamiyati yuqoriroq bo‘lishi mumkin. Shu sababli bir turda olingan natijani boshqa turga yoki boshqa yosh guruhiga bevosita ko‘chirish ilmiy jihatdan asoslanmagan.

Oziqlantirish ratsionini shakllantirishning asosiy tamoyillari. Bioflok sharoitida ratsionni tuzish baliq turi, rivojlanish bosqichi, tana vazni, o‘sish imkoniyati va yetishtirish maqsadini aniqlashdan boshlanadi. Chavoq, yosh baliq va tovar baliqning oziq moddalarga ehtiyoji bir xil emas. Yosh organizmda to‘qimalar shakllanishi jadal kechadi, katta baliqlarda esa oziqlantirish me’yori va oziq moddalarning o‘sishga yo‘naltiriladigan ulushi o‘zgaradi.

Ratsionni baholashda faqat oqsil foiziga e’tibor qaratish yetarli emas. Yemning hazmlanishi, aminokislotalar tarkibi, energiya ta’minoti, lipidlar sifati, vitamin-mineral tarkibi va fizik xususiyatlari ham hisobga olinishi kerak. Tarkibida oqsil miqdori yuqori bo‘lgan yem uning barcha oziq moddalari yaxshi o‘zlashtirilishini anglatmaydi. Aksincha, baliq ehtiyojiga mos va yaxshi hazmlanadigan ratsion oziqlantirish samaradorligini oshirish uchun asos bo‘ladi.

Ratsiondagi energiya va oqsil o‘rtasidagi muvozanat alohida ahamiyatga ega. Energiya yetishmagan sharoitda oqsilning bir qismi to‘qima hosil qilish o‘rniga energetik ehtiyojlarni qondirishga sarflanishi mumkin. Bunday holatda oqsilga boy yemdan foydalanish kutilgan o‘sishni bermaydi. Energiya miqdorini oshirish ham baliqning oziqlanish xususiyatlari va yem iste’molini hisobga olgan holda amalga oshirilishi zarur.

Bioflokning qo‘shimcha oziqaviy hissasini hisobga olish ratsionni optimallashtirishga yordam beradi. Lekin bu hissa vitaminlar, minerallar yoki muhim aminokislotalarga bo‘lgan ehtiyojning to‘liq qoplanishini avtomatik ravishda anglatmaydi. Shu bois bioflok tizimida ham to‘liq qiymatli yem ratsionning asosiy tarkibiy qismi sifatida qaraladi.

Oqsil miqdori va aminokislotalar ta’minotini muvozanatlash. Oqsil baliq organizmida mushak to‘qimalari, fermentlar va boshqa biologik tuzilmalar shakllanishida ishtirok etadi. Ratsiondagi oqsil yetishmovchiligi o‘sishni cheklashi, ortiqcha miqdor esa oziqlantirish xarajatlari va tizimga tushadigan azot yuklamasini oshirishi mumkin. Bioflok texnologiyasida ushbu masala baliq va mikroorganizmlarning oziq moddalarni o‘zlashtirishi o‘rtasidagi bog‘liqlik orqali ko‘rib chiqiladi.

Green va hammualliflar gibrid tilapiyada o‘tkazgan tajribada hazmlanadigan oqsil darajasini 32,3 foizdan 27,7 foizgacha kamaytirish ishlab chiqarish ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir ko‘rsatmaganini, 22,5 foizgacha kamaytirish esa o‘sish va hosildorlikni pasaytirganini aniqlaganlar [2]. Bu natija oqsilni

kamaytirishning biologik chegarasi mavjudligini ko‘rsatadi. Mazkur ko‘rsatkichlar hazmlanadigan oqsilga tegishli bo‘lib, ularni yem yorlig‘idagi xom protein miqdori bilan tenglashtirish mumkin emas.

Oqsilni optimallashtirishda uning miqdori bilan birga sifati ham baholanadi. Zarur aminokislotalardan biri yetishmasa, boshqa aminokislotalarning mavjudligi ushbu kamchilikni to‘liq bartaraf etmaydi. Shuning uchun yem komponentlarini almashtirish yoki oqsil darajasini kamaytirishda aminokislotalar muvozanatini saqlash muhim.

Zablon va hammualliflar Nil tilapiyasi chavoqlarida bioflok sharoitida oqsildan foydalanish samaradorligi va o‘sish ko‘rsatkichlari yaxshilanganini qayd etganlar [3]. Biroq mazkur imkoniyatni xo‘jalik amaliyotiga joriy etishda baliqning boshlang‘ich vazni, uglerod manbasi va yetishtirish muhiti hisobga olinishi kerak.

Shundan kelib chiqib, oqsil darajasini pasaytirish nazoratli sinov orqali baholanishi maqsadga muvofiq. Sinov guruhida o‘sish sur’ati, yem iste’moli, FCR va yashovchanlik nazorat guruhi bilan taqqoslanadi. Ratsionning arzonlashishi hisobiga yuzaga kelgan tejamkorlik yetishtirish muddatining uzayishi yoki yakuniy hosilning kamayishi bilan yo‘qolib ketmasligi kerak.

Yemning fizik xususiyatlari va oziqlantirish samaradorligi. Yemning granulasi baliq og‘iz o‘lchami va oziqlanish usuliga mos bo‘lishi lozim. Juda yirik granula yemni iste’mol qilishni qiyinlashtiradi; haddan tashqari mayda zarrachalar esa baliq tomonidan ushlanmasdan suvga tarqalishi mumkin. Shuning uchun baliq o‘sishi bilan granula o‘lchamini moslashtirish zarur.

Yemning suvda barqarorligi ham amaliy ahamiyatga ega. Granulalarning tez parchalanishi oziq moddalarning baliq iste’molidan oldin suvga o‘tishiga va yem sarfini aniq baholashning qiyinlashishiga olib keladi. Bioflok tizimida mikroorganizmlar ayrim organik moddalarni o‘zlashtirishi mumkinligi yem yo‘qotilishini maqbul deb hisoblash uchun asos bo‘lmaydi.

Yemning suzuvchanligi yoki cho‘kuvchanligi baliqning oziqlanish xulqiga muvofiq tanlanadi. Suzuvchi yem ayrim turlarda iste’mol jarayonini kuzatishni osonlashtiradi. Biroq barcha baliqlar bir xil suv qatlamida oziqlanmaydi. Yemni berish joyi, usuli va granulalar xususiyati baliqlarning undan foydalanish imkoniyatini ta’minlashi kerak.

Amaliy boshqaruv uchun kunlik jurnal yuritish taklif etiladi. Unda berilgan yem, uglerod manbasi, suv ko‘rsatkichlari, baliqlarning oziqlanish faolligi, nobud bo‘lishlar va bajarilgan texnik ishlar qayd etiladi. Davriy nazoratda biomassa, FCR, o‘sish va xarajatlar hisoblanadi. Muammo aniqlanganda bir vaqtning o‘zida ko‘plab omillarni o‘zgartirish o‘rniga, ehtimoliy sabablar ketma-ket tekshiriladi.

Shunday qilib, bioflok tizimida ratsion va ozuqa konversiyasini muvozanatlash baliqning oziqaviy ehtiyojini, mikrobiologik jarayonlarni va xo‘jalikning texnik imkoniyatlarini birgalikda boshqarishni talab qiladi. Eng maqbul oziqlantirish rejimi past FCR, yetarli o‘sish sur’ati, yuqori yashovchanlik va iqtisodiy jihatdan asoslangan mahsulot tannarxini uyg‘un ta’minlaydigan rejimdir.

Xulosa

Bioflok texnologiyasida oziqlantirish ratsionini muvozanatlash faqat tashqi yem berish bilan cheklanmay, suv muhitidagi biologik zanjirni to‘liq nazorat qilishni talab etadi. Ratsionda xom oqsil miqdorini pasaytirish, C:N nisbatini to‘g‘ri hisoblash va sun’iy yem normasini flok biomassasiga moslashtirish evaziga FCR ko‘rsatkichini 25–30% ga yaxshilash hamda ishlab chiqarish rentabelligini sezilarli oshirish mumkin. Mazkur yondashuv O‘zbekiston sharoitida suv va resurs tejamkor intensiv baliqchilik klasterlarini rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Avnimelech, Y. (2015). *Biofloc Technology: A Practical Guide Book*. 3rd Edition. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States, 258 p.

2. Emerenciano, M., Gaxiola, G., & Cuzon, G. (2013). Biofloc Technology (BFT): A Review for Aquaculture Application and Animal Food Industry. In: *Biomass Now: Cultivation and Utilization*, IntechOpen, pp. 301–328.

3. Hargreaves, J. A. (2013). Biofloc Production Systems for Aquaculture. *Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication*, No. 4503, pp. 1–11.

4. Wasielesky, W., Atwood, H., Sanchez, A., & Browdy, C. L. (2006). Effect of natural production in a zero exchange suspended microbial floc based super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 258(1-4), pp. 396–403.

5. Ekasari, J., Angela, D., Waluyo, S. H., Bachtiar, T., Surawidjaja, E. H., Bossier, P., & De Schryver, P. (2014). The size of biofloc determines the nutritional value and the investment in endogenous energy reserves in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 426–427, pp. 119–125.

6. Crab, R., Defoirdt, T., Bossier, P., & Verstraete, W. (2012). Biofloc technology in aquaculture: Beneficial effects and future challenges. *Aquaculture*, 356–357, pp. 351–356.

7. De Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N., & Verstraete, W. (2008). The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277(3-4), pp. 125–137.

8. Kamilyanov, A. A., & Sultonov, SH. B. (2021). Intensiv akvakulturada zamonaviy resurs tejamkor texnologiyalardan foydalanish istiqbollari. *O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali*, № 6, 42–45-betlar.

9. Yuldashov, M. A., & Rahimov, A. T. (2022). O‘zbekiston sharoitida oq amur va tilapiya baliqlarini yopiq suv havzalarida oziqlantirish me’yorlari. *Agro Ilm*, № 3(81), 58–61-betlar.