



БАЛИҚЛАРНИ ЕТИШТИРИШДА АҚЛЛИ ЁНДАШУВ, БОҚИШ ВА КУЗАТИШНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ

Элмуродова Барно Эргашовна,
Уринбаев Сагинбай Куатбаевич,
Абдукаримова Арайлым Мухаш қизи
Тошкент иқтисодиёт ва педагогика институти
barno-elmurodova@mail.ru

Аннотация. Балиқчилик хўжаликнинг истикболли тармоғидир, шунинг учун бу соҳани автоматлаштириш воситаларини яратиш жуда долзарбдир. Балиқ хўжаликларида озиклантириш бундай корхоналарнинг муваффақиятли ишлашининг асосий таркибий қисмидир.

Калит сўзлар: Балиқларни боқиш, имтиёзларни текшириш, балиқ етиштириш, ақлли озиклантириш тизими, балиқларни озиклантириш усуллари.

Аннотация. Рыбоводство — перспективная отрасль экономики, поэтому создание средств автоматизации в этой области весьма актуально. Кормление в рыбоводных хозяйствах — ключевой компонент успешной работы таких предприятий.

Ключевые слова: Рыбоводство, проверка привилегий, рыбоводство, интеллектуальная система кормления, методы кормления рыб.

Abstract. Fish farming is a promising economic sector, making the development of automation tools highly relevant. Feeding in fish farms is a key component of the successful operation of such enterprises.

Keywords: Fish farming, privilege verification, fish farming, intelligent feeding system, fish feeding methods.

Кириш. Балиқ етиштириш - бу ақлли озиклантириш тизимларини ўз ичига олган бошқарувга технологияни киритиш учун ривожланган кўп миллиардли саноат. Аввало, барқарор балиқчилик озуқа тизими кўриш сенсори машинаси билан жиҳозланган бўлиб, у боқилаётган балиқлар учун зарур бўлган озуқа миқдорини ҳисоблаш учун ишлатилади, бу эса балиқ учун фойдали бўлган озуқа моддаларининг исроф қилинишини олдини олади [6]. Таъкидлаш жоизки, тизим балиқ учун зарур бўлган озик-овқат миқдорини аниқлашда муҳим аҳамиятга эга бўлган балиқ сонини ҳисоблаши мумкин [1,3]. у муносабат билан, технология балиқнинг ҳажмини аниқлаш учун ишлатилиши мумкин, бу эса бўшатишган миқдор йетарли бўлишини таъминлаш учун озиклантириш дастурини шакллантиришда муҳим аҳамиятга эга. Бундан ташқари, ёндашув денгиз турларининг жинсини аниқлаши ҳам мумкин.

Бирок, бу жараён чуқур тайёргарликни талаб қилади, чунки ҳар бир балиқ тури ўзига хос овқатланиш маданиятига эга, шунингдек, овқатланиш пайтида

турли хил ҳатти-ҳаракатлар мавжуд. Бундан ташқари, балиқни боқиш усулида фермерлар балиқнинг ёшини, ҳажмини ва бошқа хусусиятларини ҳисобга олишлари керак. Ушбу мақолада балиқларнинг овқатланиш ҳатти-ҳаракатларини қайд этиш ва уларнинг очлик даражасини аниқлаш учун ҳайвонларнинг ҳиссий ҳатти-ҳаракатларини аниқлаш учун ишлатилиши мумкин бўлган энг самарали восита сифатида, кўриб чиқилган тасвирларни қайта ишлаш орқали автоматик қарор қабул қилувчи структура яратиш ҳақида маълумотлар мавжуд. Ақлли озиқлантириш тизими барча балиқлар учун озиқ-овқатнинг ягона тақсимланиши масаласини ҳал қилиши берилган.

Адабиётлар таҳлили

Балиқ етиштириш сўнгги йилларда океандаги заҳираларнинг камайиб бораётгани туфайли одамларни денгиз ҳаётини уй шароитида боқишга мажбур бўлганлиги сабабли кучайиб кетди. Бироқ, озиқлантириш жуда қийин бўлиб қолди, чунки сувнинг заҳарланишига олиб келиши мумкин бўлган катта миқдордаги озиқ-овқат исроф қилинади. Қандай бўлмасин, қўлда озиқлантириш юқори операцион харажатларга олиб келмайди. Автоматик озиқлантириш тизимини ишлаб чиқиш жуда тавсия этилади, чунки бу фермерга жараёни автоматлаштириш ва самарадорликни ошириш имконини беради. Барқарор балиқчилик озуқа тизими аниқлай оладиган фойдали рақамли қурилмадир балиқ турлари, жинси ва сони, бу фермерга озиқлантириш дастурини ишлаб чиқиш имконини беради. Умуман олганда, балиқ боқиш тизимларини автоматлаштириш балиқчилик хўжаликларида самарадорликни ошириши керак[2,4].

Ниҳоят, модел фермадаги балиқ турини аниқлаш учун ишлатилиши мумкин, бу озиқлантириш дастурини хабардор қилиш учун ишлатилади. Тизим юқорида айтиб ўтилганидек, талабларни катта муваффақият билан бажариш учун био-сканердан фойдаланади. Барқарор аквакултура озуқа тизими аппарат ва дастурий таъминотни қайта ишлаш элементларини ўз ичига олган бир нечта компоненталарга эга, улар орасида камера, Bluetooth қабул қилгич ва киритиш қурилмалари мавжуд. Ускуна қисми камера, сенсорлар ва озиқлантирувчи тизимдан иборат. График фойдаланувчи интерфейсини киритиш жуда муҳим, чунки у танклардаги нақшларни ўрганиш учун ишлатиладиган маълумотларни таҳлил қилиш структурасини таъминлайди [4]. Bluetooth-дан фойдаланиш маълумотларнинг керакли майдонга электрон тарзда узатилишини таъминлаш учун мўлжалланган, бу график тасвирларни тизим компонентларида алмашиш имконини беради. Таймернинг қўшилиши озиқлантириш тизимининг муваффақияти учун жуда муҳим, чунки у балиқларни секундига учта кадрли тасвирга ега бўлган видео билан тегишли вақтда озиқлантиришни таъминлайди.

Бошқа томондан, автоматик озиқлантирувчи тизимнинг ривожланиши сунъий интеллект ёрдамида бошқариладиган ақлли тизимни яратишга олиб келди. Интерфейсдан фойдаланган ҳолда озиқлантириш жараёнини доимий равишда кузатиб боришдир. Қурилма mobil алоқа учун глобал стандартдан фойдаланади, бу фирмага озиқлантириш дастурининг боришини масофадан кузатиш имконини беради [2]. Идеал ҳолда, ихтиро реал вақт режимида озиқлантириш дастурига буйруқлар бериш учун қўлланилади. Шундай қилиб,

тизим инсоннинг минимал аралашуви билан ишлаши мумкин, натижада маҳсулот тўлиқ автоматлаштирилган ҳолда йетиштирилади. Марказий процессорни киритиш жуда муҳим, чунки у ақлли озиқлантириш дастурида буйруқлар беришдан олдин қайта ишланадиган тизимдаги барча маълумотларни олади. Тизимда ҳарорат сенсори мавжуд бўлиб, у сувдаги шароитларни таҳлил қилиш учун ишлатилади. Шунини таъкидлаш керакки, сувнинг иссиқлиги балиқчиликда муҳим аҳамиятга эга, чунки у озуқанинг ёмонлашишига таъсир қилади, бу озуқавий таркибга ижобий ёки салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Камеранинг киритилиши балиқ захирасининг рақамли тасвирларини тузилма ёрдамида кузатишни таъминлаш учун мўлжалланган [6]. Камера фермерга балиқ сонини, жинсини, ҳажмини ва сонини аниқлаш имконини беради, бу эса фермага юбориладиган озуқа миқдори ва турини билдиради. Аслида, тизим 80% аниқликка эга, бу ақлли озиқлантириш саноати нисбатан янги эканлигини ҳисобга олсак яхши. Балиқнинг жисмоний хусусиятларини аниқлай олиш фермерга озуқани тўғри миқдорда чиқаришга имкон беради, бу исрофгарчиликни камайтиради, айниқса назорат остида бўлган балиқчиликда. Вақтни бошқариш лойиҳалашда кўриб чиқилган яна бир муҳим элемент ҳисобланади, чунки озуқалардан оптимал озуқавий қиймат олиш учун балиқ захираси тегишли вақтларда боқилиши керак.

Тадқиқот методологияси

Балиқни озиқлантиришнинг замонавий усуллари балиқларнинг хатти-ҳаракатига асосланган ақлли озиқлантириш тизимини ўз ичига олади ва анъанавий озиқлантириш механизмларининг таъсирини минималлаштириш учун балиқларнинг бир турдаги озуқага жавоб бериш тезлигини оширади. Тавсия этилган озиқланиш механизми балиқларнинг фаоллигини ўзаро таъсир қилади, танийди ва реакцияга киришади [6].

УСКУНА:

Ақлли балиқ боқиш тизимининг аппарати балиқ ва қуйида келтирилган учта асосий компонентдан иборат:

1. Иккита веб-камера: веб-камера фермер учун арзон ва ёзув сифатини яхшилаш учун турли қурилмалар билан жиҳозланган. Биринчи веб-камера балиқ фаолиятининг юқори кўринишини олиш учун Озиқлантириш майдонига ўрнатилган. Бундан ташқари, балиқ узунлигини ҳисоблаш ва ўлчаш учун веб-камерадан олинган тасвир 1. Объект ва веб-камера1 орасидаги масофани ва балиқнинг атрофини ўлчаш орқали объектнинг тахминий оғирлигини ўлчаш учун тасвирни суратга олиш учун иккинчи веб-камера танкнинг олд томонига ўрнатилади.

Балиқнинг атрофи (Г) қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланган:

$$Г=2\pi\sqrt{((a^2+b^2)/2)}$$

Бу ерда а = еллипснинг ярим катта ўқ узунлиги ва б = еллипснинг ярим кичик ўқ узунлиги.

Ўзгартирилган балиқнинг тахминий вазни (W)

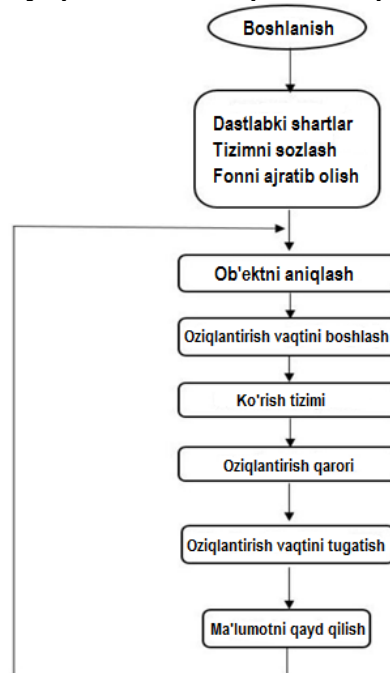
$$W=(G^2\times L)/800\times(25/64)^3$$

Бу ерда L балиқ узунлиги (см). Одатда, каттароқ чуқурликда оқ-қора тасвир рангли тасвирдан яхшироқдир. Шаффофлиги паст бўлган сув ҳавзаларда

оқ-қора тасвирлардан фойдаланиш рангли тасвирдан фойдаланишдан яхшироқдир.

Материал таҳлили ва тадқиқот натижалари **ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ:**

Бундай ақлли озиқлантириш тизимининг ишлашининг дастурий таъминоти жуда оддий. Озиқлантириш зонасидаги балиқларни кузатиш орқали балиқнинг нисбий очлигини аниқлагандан сўнг, юкланган машина балиқлар сонига боғлиқ бўлган созланган емлар сонини дарҳол чиқаради ва реал вақт режимида тасвирни тўғридан - тўғри компьютерга юборади (5-расм).



1-расм. Таклиф етилаётган тизим алгоритмининг схемаси

Балиқларнинг сони ва ўлчамлари ва уларнинг хатти-ҳаракатлари ҳақидаги маълумотларнинг таҳлилига асосланади. Компьютер ушбу кўрсаткичларнинг ўзаро боғлиқлиги ҳақида хулоса чиқариши мумкин. Тасвир лавҳалари тизим учун кириш манбаи бўлиб, улар ёрдамида таҳлил қилиш мумкин:

ҚИЙИНЧИЛИКЛАР ВА ИМКОНИЯТЛАР

Балиқчиликнинг асосий хавф-хатарлари балиқ касалликлари, балиқ боқиш ускуналари ишидаги техник носозликлар, сувнинг кислород билан тўйинганлиги, сифациз озуқа ва бошқалардир[3].

Бундан ташқари, одатда, балиқларни боқиш балиқчилик хўжалигининг умумий харажатларининг 50% дан 80% гача бўлади[4]. Озиқлантириш кўлда бажариладиган вазифадир, шунинг учун балиқни ҳаддан ташқари озиқлантириш ва кам озиқлантириш каби натижалар билан ўлчаб бўлмайдиган ва нотўғри усулдир. Ортиқча озиқлантириш озиқ-овқатнинг кўп қисми исроф бўлиб кетишини англатади ва бу сув хўжалигининг молиявий қисмини, ферманинг денгиз муҳитини ва балиқнинг соғлигини бузади. Бошқа томондан, овқатланишнинг йетишмаслиги очлик ва балиқларнинг аста-секин ўлимига олиб келади. Бундан ташқари, ушбу лойиҳани амалга ошириш жараёнида баъзи қийинчиликларга дуч келиши мумкин.

ХУЛОСА

Бинобарин, балиқчилик қишлоқ хўжалигининг жадал ривожланаётган соҳаси бўлиб, бу соҳада технологиянинг фаол ривожланишига туртки беради. Балиқни озиклантириш балиқ етиштиришнинг муҳим таркибий қисмидир, шунинг учун озиклантиришни яхшилаш учун ихтиролар долзарб ва сўралади. Бундай ихтиролардан бири бу ақлли балиқ озиклантириш тизими бўлиб, у датчиклар ёрдамида балиқларнинг озик-овқат ҳаракатларини кузатиши мумкин.

Мисол тариқасида, бундай сенсорлардан бири балиқ ҳаракатларини суратга оладиган веб-камерадир. Зич балиқчилик аквариумида балиқнинг озик-овқат ҳатти-ҳаракатларини тушуниш учун тўлиқ автоматик озиклантириш тизимини ишлаб чиқиш керак. Бундай тизим балиқ истеъмол қилиш фаоллигини таснифлаш қобилиятига эга бўлиши керак, шунингдек, балиқнинг ортиқча хом ашёни афзал кўришини доимий равишда аниқлаш. Бундан ташқари, тизим озик-овқат идишидаги озукани назорат қилиш учун қимматли маълумотларни тақдим этиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар

1.Патент: РУз (UZ) № FAP 2659. Балиқни ёпиқ сув таъминотли қурилмаларида етиштиришда сувни газсизлантириш мосламаси / Элмуродова Б.Э., Атамухамедов Э.Б., Равшанов Ҳ.А., Якубов М.С., Хамраев Н.З., Абдихалилов Ў.У. // Расмий ахборотнома, 2024. – №3.

2.Elmurodova B.E., Yakubov M.S., Tursunov B.M. Ecosystem Conceptual Model Growth carp fish pond warm-water economy. “Journal of Ciritical Reviews”. Vol 7, Issue 15 ,2020.ISSN -2394-5125.-P.780-784.

3. Yusupbekov A.N., Elmurodova B.E. Modelling Ecosystems Based on System Analysis // Chemical Technology. Control and Management. – International scientific and technical journal. – №1(...), 2025. – PP. 71–80. – <https://doi.org/...> – (05.00.00, №12).

4. Monografiya: Elmurodova.B.E. Ko’p bosqichli jarayonlarni bosqarish.- Toshkent “Fan va texnologiyalar nashriyot- matbaa uyi”. 2021y, may. 156 Bet.

5. Elmurodova B.E. Математическая модель карпового пруда // Журнал вычислительной и теоретической наноуки (Journal of Computational and Theoretical Nanoscience). – American Scientific Publishers, 2019. – Т.16, №12. – С. 4908–4913. – <https://doi.org/10.1166/jctn.2019.8541> (Scopus).

6. Elmurodova B.E., Yakubov M.S., Tursunov B.M. Modern Understanding of Mathematical Modeling Technologies for Managed Ecosystems of Water Bodies // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2020. – Volume 12(7 Special Issue). – Pp. 2214–2222. – <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP7/20202347> (Scopus).