

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

ИНТЕНСИВ БАЛИҚЧИЛИҚДА САМАРАЛИ ОЗИҚЛАНТИРИШ

ФЕРМЕРЛАР УЧУН
УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тошкент-2021

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ХҲЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

Муллабаев Н.Р., Камилов Б.Г., Юлдашов М.А., Қахраманов Б.А.,
Собиров Ж.Ж., Шохимардонов Д.Р.

ИНТЕНСИВ БАЛИҚЧИЛИКДА **САМАРАЛИ ОЗИҚЛАНТИРИШ**

Фермерлар учун услубий қўлланма

Тошкент - 2021

Муллабаев Н.Р., Камилов Б.Г., Юлдашов М.А., Қахраманов Б.А., Собиров Ж.Ж., Шохимардонов Д.Р. Интенсив балиқчиликда самарали озиклантириш (фермерлар учун услубий қўлланма). Т.: 2021 й. – 88 б.

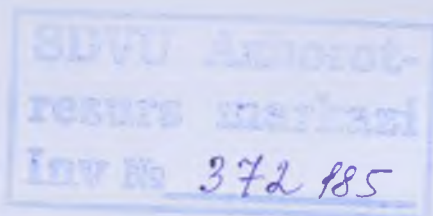
Такризчилар:

Шоймуродов Н.Т., Тошкент давлат аграр университети, Умумий зоотехния кафедраси доценти.
Кузметов А.А., АДТУ Тошкент вилояти филиали «Водные биоресурсы и аквакультура» кафедраси мудири, б.ф.д. проф.

Ўқув қўлланма Ўзбекистонда балиқ фермер хўжаликларида балиқларни озиклантиришни тўғри ташкиллаштириш ёки озиклантиришни илмий асослари ҳақида тушуча бериш учун яратилган. Тирик озуқа объектларининг балиқ озуқаси сифатда аҳамияти етиштириш биотехнологияси, шунингдек омухта ем рецептураси ҳақида маълумотлар келтирлади.

Нашр ҳақида маълумот:

Ушбу нашр Германия иқтисодий ҳамкорлик ва ривожланиш федератив вазирлиги (BMZ) молиявий қўмағида Германия халқаро ҳамкорлик жамиятининг (GIZ) “Худудларда иқтисодий ислохотларни ва барқарор иқтисодий ривожланишни қўллаб-қувватлаш” лойиҳаси доирасида чоп этилди. Германия халқаро ҳамкорлик жамияти (GIZ) ушбу нашр мазмунни бўйича ҳеч қандай жавобгарликни ўз зиммасига олмайди.



к

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
1 БАЛИҚЛАРНИНГ ОЗУҚАВИЙ ЭХТИЁЖЛАРИ	6
2 ОЗИҚЛАНИШ ВА ХАЗМ ҚИЛИШ	19
2.1. Истеъмол қилинган озиқа миқдори	22
2.2. Ҳазм қилиш тизимида озиқани парчаланиш давомийлиги	24
2.3. Озиқа ҳазм қилиш тизимининг тузилиши	25
2.4. Озиқа ҳазм қилиш ферментлари ва безлари	28
2.5. Озуқани ҳазм қилиш ва ўзлаштириш	33
3 БАЛИҚ ОМУХТА ЕМЛАРИ ҲАҚИДА ТУШУНЧА	36
3.1. Замонавий товар балиқчилигида озуқа самарасидан тўлиқ фойдаланишнинг аҳамияти	38
3.2. Балиқларни озиқлантириш ҳақида умумий тушунчалар	41
4 ТИРИК ОЗУҚАБОП ОРГАНИЗМЛАРНИНГ БАЛИҚ ОЗУҚАСИ СИФАТИДА АҲАМИЯТИ	44
4.1. Артемия салинани кўпайтириш	46
4.2. Бир хужайралиларни етиштириш	50
4.3. Ротифераларни етиштириш	51
4.4. Микросув ўтларини етиштириш	54
4.5. Макросув ўтларини етиштириш	55
5 ХАШОРАТ ЛИЧИНКАЛАРИНИ ТИРИК ОЗУҚА ОБЪЕКТИ СИФАТИДА ЕТИШТИРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ	63
6 ОЛИГОХЕТАЛАРНИ ЕТИШТИРИШ ВА УЛАРДАН ФЙДАЛАНИШ	70
7 ОМУХТА ЕМ РЕЦЕПТУРАСИНИ ТУЗИШ	76
7.1. Компонентларни танлаш ва озуқа таркибини мувозанатлаш	81
7.2. Компютер технологиясидан фойдаланган ҳолда омухта ем таркибини оптималлаштириш	83
ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР	86

КИРИШ

Аквакультура, хусусан, инсоният чучук сув балиқларини тахминан 4000 йил аввал кўпайтириб парвариш қилганлиги хақида маълумотлар мавжуд. Хитойда, тахминан 3750 йил олдин балиқ хавзалари мавжуд бўлганлиги хақида маълумотлар бор ва эрамиздан аввалги 599 йилда балиқ етиштириш бўйича Хитойлик Фан Ли томонидан ёзилган қўлланма нашр этилган. Бироздан кейин Месопотамия, қадимги Миср, Рим, Юнонистон ва бошқа қадимий давлатларда балиқ етиштириш ривожлана бошлаган.

Аквакультура – ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтириш мақсадида амалга ошириладиган турли тадбирларни амалга ошириш орқали балиқ етиштириш жараёни ҳисобланади; бундай тадбирларга сув хавзасини балиқлантириш, балиқларни боқиш, сув сифатини сақлаш, касалликларнинг олдини олиш ва даволаш, йиртқичлардан ҳимоя



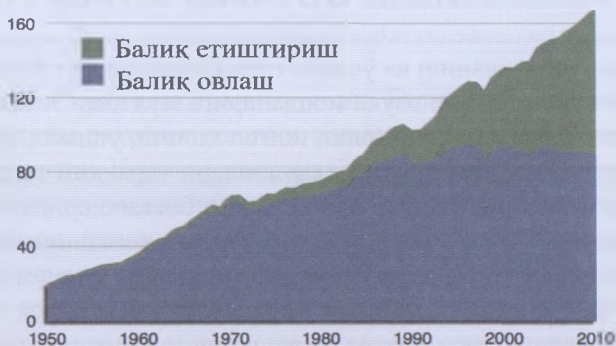
1-расм. Ибтидоий жамоадаги балиқ овлаш кўриниши

қилиш ва бошқаларни ўз ичига олиши мумкин. Балиқ ишлаб чиқариш деганда, етиштириладиган балиқ индивидуал ёки корпоратив мулк тушунилади. Бошқача қилиб айтганда, аквакультурада балиқни эгаси уни ўзи истаган вақтда овлаш ҳуқуқига эга. Балиқ овида эса балиқ етиштиришдан фарқли ўлароқ, балиқчилар жамоа мулки бўлмаган балиқни тегишли рухсатномалар асосида овлайдилар. Сўнгги ўн йилликларда аквакультура жаҳон иқтисодиётининг ажралмас бир тармоғига айланди, аммо уни янги фаолият деб ҳисоблаш мумкин эмас. Унинг тарихи минг йилликларга бориб тақалади. Сунъий шароитда балиқ етиштириш одамлар ов қилиш ва ўсимликларни йиғиб олишдан қишлоқ хўжалигига ва чорвачиликка ўтишни бошлаган пайтда бошланган. Бир неча асрлар давомида балиқ етиштириш инсоният озиқ овқати сифатида маҳаллий аҳамиятга эга бўлиб, жаҳон балиқ овчилиги фониди сезилмай қолди. Фақатгина XX асрнинг иккинчи ярмида мутахассислар жаҳон балиқ овини ҳажмини оширишга тўсқинлик қилишди ва инсоният шу қадар кўпайиб кетдики, балиқнинг бошқа манбаи керак эди. Шунини алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки сунъий балиқ етиштиришни ривожлантириш

заирурати океанлар денгизларидан узокда жойлашган чукур континентал минтақаларда пайдо бўлган.

Ўтган асрнинг 60-йилларидан бошлаб, аквакультура (ҳовуз балиқчилиги шаклида) иқтисодий таниқли фаолиятга айланди ва Осиёнинг кўплаб мамлакатларида ривожлана бошлади. Ўша вақтдан бошлаб нималар тубдан янгиланди деб ҳисоблаш мумкин? Илмий-тадқиқот потенциалини балиқчиликни ривожлантиришга жалб қилиниши, балиқ ҳовузининг дизайни, сув ҳавзасидаги сув сатҳини тартибга солиш учун сув тармоғи, табиий озуқа базасини жадал ривожлантириш усуллари, наслчилик объектларини танлаш, касалликларнинг олдини олиш, даволаш усуллари ва умуман биотехнологиянинг илмий асосда ривожланиши бунга мисолдир.

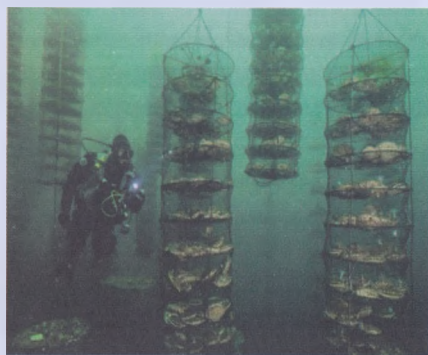
70-йилларга келиб, дунё аквакультураси барча балиқларнинг қарийб 4 фоизини ишлаб чиқарди, 2000 йилларга келиб эса дунёда овланадиган балиқларнинг - тахминан 30 фоизини етиштирди (2-расм). 2016 йилда дунё аквакультураси томонидан 80,0 миллион тонна маҳсулот ишлаб чиқарилди, шундан 54,1 миллион тонна балиқ, 17,1 миллион тонна чиғаноқ, 7,9 миллион - қисқичбақасимонлар ва 1000 тонна бошқа сув ҳайвонларидир.



2-расм. Балиқ етиштириш ва овлаш ҳажмининг ошиб бориши.
(FAO ҳисоботлари, 2020)

Бу ерда Хитой етакчилик қилган (1991 йилдан бери бу мамлакат дунёнинг барча мамлакатларига қараганда кўпроқ балиқ етиштирди). Энг йирик аквакультура маҳсулотлари ишлаб чиқарувчилари Бангладеш, Вьетнам, Миср, Ҳиндистон, Индонезия ва Норвегия. Индонезия ва Хитой 2016 йилда денгиз ўсимликларининг энг йирик ишлаб чиқарувчисига айланган.

2014 йилда дунё аҳолиси биринчи марта анъанавий балиқ овлашга қараганда кўпроқ етиштирилган балиқларни истеъмол қилишга ўтди. Ўша йили балиқ етиштириш ҳажми 73,8 миллион тоннани ташкил этди.



*3-расм. Аквакултуранинг бошқа объектларини етиштириш
(моллюска ва сув ўтлари)*

1. БАЛИҚЛАРНИНГ ОЗУҚАВИЙ ЭХТИЁЖЛАРИ

Нормал ривожланиш ва ўсиши учун балиқлар ҳам бошқа ҳайвонлар сингари, маълум бир озуқа моддаларига муҳтож. Эволюция жараёнида балиқларда ҳам (қидириш, ишғол қилиш, ушлаш, ҳазм қилиш, озуқани парчалаш) мослашув механизмлари тараққий топди. Шу билан бирга, балиқ индивидуал ривожланиш босқичларида, озиқа базасидаги мавсумий ўзгаришлар, у ёки бу турдаги озиқанинг балиқ яшаш жойларида мавжудлигига қараб озиқани танлашда маълум бир эгилувчанликни номоён қилиши билан ажралиб туради. Бироқ, балиқнинг ушбу мослашувчанлиги чексиз эмас, шунинг учун озиқа рационини тузишда етиштирилаётган конкрет объектнинг озуқавий эҳтиёжи ва сунъий омухта емларини таркибига қирадиган таркибий қисмларни ўзлаштириши учун физиологик хусусиятларини ҳисобга олиш керак.

Бундан ташқари, балиқ баъзи моддаларни синтез қила олмайди ва улар озиқага мажбурий равишда қўшилиши керак. Балиқлардаги қисқа озиқа ҳазм қилиш тракти ва яшаш муҳитининг паст ҳарорати ичак микрофлорасининг ривожланишига тўсқинлик қилади, бу микрофлора иссиқ қонли ҳайвонларда организмни кўп миқдорда витаминлар билан таъминлайдиган бир жамоадир.

Баликлар нормал ҳаётӣ фаолияти учун зарур бўлган витаминлар комплексини, шу жумладан ўсиш ва ривожланиш учун катта аҳамиятга эга бўлган С витаминини озика орқали таъминланади.

Шу билан бирга, қуруқлик ҳайвонлардан фарқли ўлароқ, макро- ва микроэлементлар балиқ организмга нафақат озика билан, балки тўғридан-тўғри сувдан, асосан ойқулоқлари орқали киради. Хусусан, сувдаги калций миқдори одатда ушбу элементга бўлган эҳтиёжни қондириш учун етарли. Фосфор сувда минимал миқдорда бўлади ва асосан озикадан олинади. (4-расм).



4-расм. Озуқа ва тўғридан-тўғри сувдан кирадиган моддалар

Рационни меёрлаш тамойиллари. Балиқларнинг озуқавий моддаларига бўлган эҳтиёжи генетик жиҳатдан метаболизм даражасида тартибга солинади. Керакли миқдорда озуқани истеъмол қилиш иштаха атамаси билан умумлаштирилган шартли рефлекс алоқаларининг бутун бир мажмуи билан тартибга солинади. Иштаха ошқозон ферментларининг секрециясини рағбатлантиради, озуқа таркибидаги озуқаларни ҳазм қилиш ва ўзлаштиришга ёрдам беради. Шу билан бирга иштаха қондаги оралиқ метабولىк маҳсулотларнинг таркибига, уларни ҳужайралар томонидан ўзлаштириш даражасига, озиканинг ранги ва ҳидига, сувнинг ҳарорати ва газ режимига, шунингдек бошқа абиотик ва биотик омилларга боғлиқ. Шунинг учун балиқ етиштиришда юқори иқтисодий кўрсаткичларга эришиш учун фақат балиқ иштаҳасига суяниб бўлмайди. Балиқни илмий асосланган меъёрлар асосида озиклантиришни ташкил этиш керак. Бундай талаб айниқса балиқларни интенсив парвариш қилинишда муҳимдир. Меъёрга мувофиқ озиклантириш озуқа ва балиқ маҳсулотлари ишлаб чиқаришни режалаштиришга имкон беради, унинг сифатини оширишга, балиқ ҳўжаликларининг иқти-

содий кўрсаткичларини яхшилашга ёрдам беради.

Озиқлантириш меъёри - бу тананинг физиологик ҳолатига боғлиқ бўлган балиқ эҳтиёжларини қондирадиган озуқавий моддалар ва энергия миқдори. Эҳтиёжга жавоб берадиган озиқлантириш меъёрланган деб аталади. Балиқларни меъёрланган озиқлантиришни тавсифлашда куйидаги атамалар қўлланилади: умумий озиқланиш даражаси, протеин, аминокислоталар ва витаминли озиқланиш даражаси, озуқа рациони.

Умумий озиқланиш даражаси (фоиз билан ифодаланади) бу организм томонидан кунига қабул қилинган озуқа ёки энергия бирликларининг ҳақиқий миқдори. Балиқчиликда бу кўрсаткич деярли қўлланилмайди, аммо саноат балиқчилик комплексларида балиқни тўғри озиқлантиришда уни қўллаш тавсия этилади.

Протеин билан озиқланиш даражаси озуқанинг қуруқ моддасида хом протеин таркибини кўрсатади; унинг қиймати ҳам фоиз ҳисобида ифодаланади.

Аминокислоталар билан озиқланиш даражаси аминокислоталарнинг хом протеин ёки қуруқ озуқа моддаларига нисбати, шунингдек, балиқ эҳтиёжларига нисбатан аминокислоталар балансланганлигини акс эттиради. Витамин билан озиқланиш даражаси озуқа бирлигида витаминларнинг нисбий миқдорини кўрсатади.

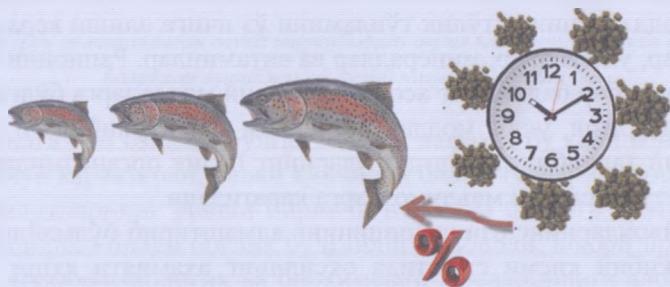
Озуқа рациони - бу озуқа таркиби ва миқдори бўлиб, тўйимлилик жихатидан белгиланган озиқлантириш меъёрларига жавоб бериши керак. Рационни алоҳида озуқа моддаларининг олдий йиғиндиси сифатида қабул қилиб бўлмайди, чунки бу янги сифат ва хусусиятларни ўзида мужассам қилган комплексдир. Агар рацион балиқнинг энергия эҳтиёжини, оксил, ёғлар ва бошқа барча озуқавий моддаларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондирса, у мувозанатланган (тула қийматли) деб номланади (5-расм).



5-расм. Мувозанатланган омухта ем
Либиҳ бочкаси мисолида кўриниши

Тула қийматли озиклантириш бу озука сифати, уни тўйимлилиги хусусиятлари, моддалар нисбати ва бошқа таснифларни ўз ичига олган жуда кенг тушунчадир. Шу муносабат билан, рацион структураси катта аҳамиятга эга, бу озука таркибий қисмларининг фоиз нисбати билан ифодаланади. Озукавий моддаларнинг зарур бўлган нисбатларини тўғри таъминлаш учун рацион структураси хал қилувчи аҳамиятга эга. Емнинг таркиби ва хусусиятларини одатда уни сифати белгилайди яъни озукавийлик қиймати, ейилиши ва ҳазм бўлиши орқали изоҳланади.

Суткалик рационда сутка давомида балиқ талаб қиладиган озука миқдори кўрсатилади. Бу вазн бирлигида ёки балиқ массасининг фоизда ифодаланади. Суткалик рацион бир марталик дозаларга бўлинади ва балиқларга уларнинг физиологик эҳтиёжлари ва парваришlash шароитларини ҳисобга олган ҳолда берилади (6-расм).



6-расм. Сутка давомида балиқ талаб қиладиган озука миқдори вазн бирлигида ёки балиқ массасининг фоизда ифодаланиши.

Емнинг энергетик қиймати бу унинг таркибидаги энергиянинг умумий миқдоридир. Озуқанинг энергетик қиймати жоулларда (Ж) халқаро бирликлар тизимига (СИ) мувофиқ ўлчанади; $1 \text{ кал} = 4.19 \text{ Ж}$. Озука этишмаслиги энергия этишмаслигига олиб келади, бу ўз навбатида пластик ва функционал метаболизм жараёнларини тўхтатади. Агар озуқалар оксил ва ёғ миқдори, сифати жиҳатидан озгина фарқ қилса, уларнинг қуруқ моддаларида тахминан бир хил энергия мавжуд.

Ялли энергия (истеъмол қилинган озиқа энергияси) озуқадаги барча озука моддалари билан бирга организмга қирадиган барча энергияни тавсифлайди.

Ҳазм бўладиган энергия (озиканинг ассимиляция қилинган қисмининг энергияси) нажас энергиясидан ташқари **ялли энергия** деб белгиланади. Метаболик алмашинув энергия (модда алмашинувида

хосил бўлган ёки физиологик жихатдан фойдали) - ҳазм бўладиган энергия ва нажассиз секреция-ойуқулоқлар, буйрақлар, тана юзаси ажраладиган энергия ўртасидаги фарқ.

Соф энергия - бу озикани ҳазм ва ассимиляция қилишга сарфланган энергиядан ташқари метаболизм энергиясидир. У ҳаётни, жисмоний фаолиятни ва ўсиш жараёнларини қўллаб-қувватлаш учун ишлатилади.

Ўсиш энергияси (пластик метаболизм энергияси) соф энергия ва ҳаёт, жисмоний фаолиятни сақлашга сарфланадиган энергия ўртасидаги фарқ сифатида аниқланади.

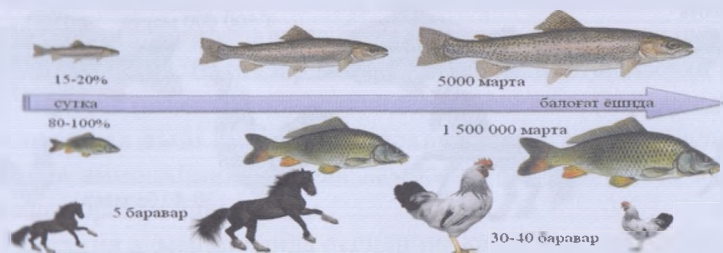
Генератив метаболизм энергияси - бу организм томонидан жинсий тизимни шакллантириш ва репродуктив маҳсулотларнинг етилиши учун сарфланадиган энергия миқдори.

Озуқа таркиби балиқнинг ҳаёти ва ўсиши учун зарур бўлган озуқа моддаларининг тўлиқ тўпламини ўз ичига олиши керак: оксиллар, ёғлар, углеводлар, минераллар ва витаминлар. Рационни тузишда асосий эътибор балиқнинг асосий озуқавий моддаларга бўлган озуқавий эҳтиёжлари, ушбу моддаларнинг хом ашё таркибидаги сифат ва миқдорий таркиби, шунингдек уларнинг балиқ организмидagi ўзаро таъсири тўғрисидаги маълумотларга қаратилади.

Ҳайвонларнинг озикланишининг алмаштириб бўлмайдиган асосий таркибий қисми сифатида оксилнинг ахамияти яхши маълум. Тирик организм тўқималарининг таркибий асоси оксиллар бўлиб тўқималарнинг ўсишини ва янгилианишини таъминлайди. Улар тирик материянинг ишлашида, физиологик жараёнларни катализлашда ва тартибга солишда асосий роль ўйнайди. Барча ферментлар ва бир қатор гормонлар, масалан инсулин, оксил хусусиятига эга. Кислородни (гемоглобин), озуқавий моддаларни (кон зардобидаги оксилларни) ташишда оксилларнинг роли катта. Тананинг иммунитет тизимининг таркибий қисми (антитаналар) бўлиб, оксиллар химоя функциясини бажарадилар. Оксиллар ва нуклеин кислоталар орқали генетик маълумотлар алмашилиши амалга оширилади.

Балиқлар оксилга бўлган юқори талаб билан ажралиб туради, бу билан бошқа умуртқали ҳайвонларнинг эҳтиёжидан анча юқори. Ушбу ўзига хос хусусияти биринчи марта сунъий шароитда балиқ етиштириш учун озуқа рационини тузишда сезилди. Қуруқ гранулаланган озуқани синовдан ўтказишда, қўллаб тадқиқотчилар дастлаб хар хил ёшдаги хонбалиқ ва сулаймон балиқ йиртқичлигидан келиб чиқилди ва рациониди протеин миқдори юқори (40-60%) бўлиши кераклигини

таъдиқладилар. Шу билан бир қаторда маълум бўлдики, карп каби беозор балиқ учун ҳам, ўсиш потенциални имкониятини англаш учун озуқа таркибидаги оқсилнинг миқдорини юқори бўлишини талаб қилар экан: бир ёзги карп балиқлари учун - 40-50%, бир йилликлар учун - 30-40% (7-расм).

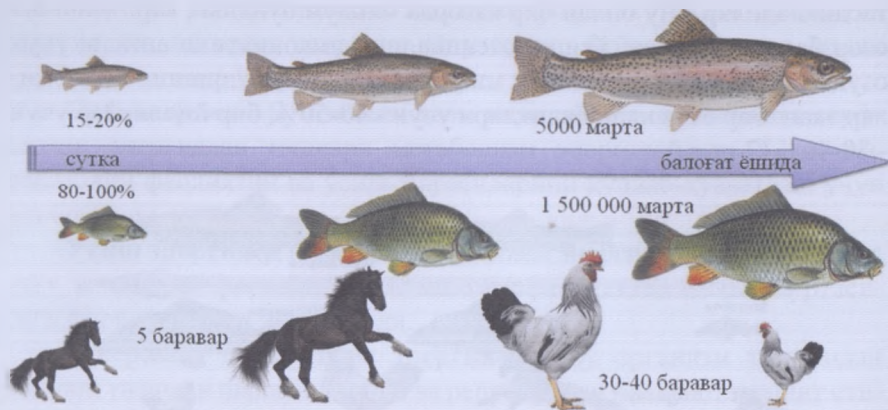


7- расм. Қуруқ гранулаланган озуқа таркибидаги оқсил миқдори, йиртқич ва беозор балиқлар эҳтиёжидан келиб чиқиб қилиниши

Оқсилга бой озиқага бўлган эҳтиёж нафақат бу каби конкрет балиқлар учун характерли, балки кўпчилик балиқ турларига хос хусусиятдир. Балиқларнинг ўсиши биринчи навбатда оқсилга бўлган эҳтиёжни кондирриш билан боғлиқ бўлганлиги сабабли, юқори протеинли озиқага морфологик ва биокимёвий мослашишига алоҳида эътибор бериб, озиқланишнинг ушбу муҳим жиҳати ҳақида батафсилроқ ёритилади.

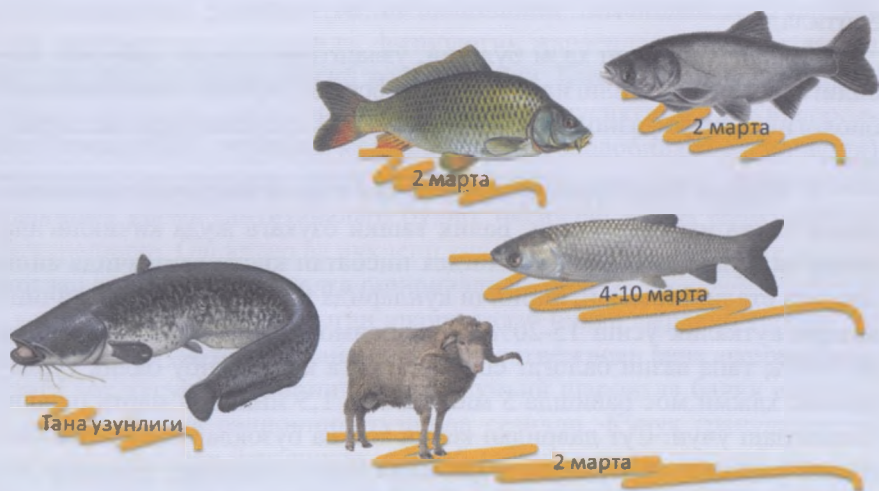
Оқсилларни осон ҳазм бўлиши, ўзлаштириладиган ҳайвонот оқсилга мослашувчанлигидан далолат беради, куйида оқсилларнинг биологик, морфологик ва биокимёвий хусусиятлари келтирилган:

1. Юқори ўсиш суръати оқсил билан етарли миқдорда таъминланиши билан изоҳланадиган. Балиқ ташқи озуқага жуда кичиклигида ўтади ва жуда тез ўсади, шунингдек нисбатан қисқа вақт ичида аниқ массага етади. Масалан, биринчи кунларида хонбалиқларнинг личинкалари суткалик ўсиш 15-20% ва карпсимонларнинг личинкаларида 80-100%, тана вазни балоғат ёшига етгунга қадар ушбу балиқ турларининг ҳажми мос равишда 5 мингтага ва 1,5 миллион марта ошади. Таққослаш учун: Сут давридан кейин той ва бузоқлар ташқи озиқланишига ўтгандан сўнг уларнинг ҳажмини атиги 5 баравар, товуқлар 30-40 баравар кўпайтиришга қодирдилар (8-расм).



8-расм. Юқори ўсиш суръати оқсил билан етарли миқдорда таъминланиши ва бошқа хайвонлар билан таққосланиши

2. Осон ҳазм бўладиган протеинли озукага мослашган кўпчилик йирткич балиқлар қисқа ҳазм қилиш трактига эга ва ичаги тана узунлигига тенг ёки ундан ҳам қисқа бўлади. Зоопланктофаглар, бентофаглар ва ҳаммахўр балиқларнинг ичакларининг узунлиги одатда тана узунлигидан 2 мартадан ошмайди. Фақат ўтхўр балиқларда нисбатан узун ичакка эга, улар тананинг узунлигидан 4-10 баравар (қурукликда яшовчи хайвонларда 10-30 баравар) бўлади (9- расм).



9-расм. Ўтхўр хайвон ва балиқлар ичакларининг нисбатан узунлиги.

3. Азот алмашинувининг сўнгги маҳсулотларини чиқариб юборишнинг қулай шакли. Юқори протеинли озуқа билан озикланиш нуқтани назаридан муҳим бўлиб бу физиологик хусусият сув муҳитининг ўзига хос шароитларига боғлиқ. Чучук сув ва кўплаб денгиз балиқлари аммонийотел ҳайвонлар типига киради. Умуртқали ҳайвонларда асосан мочевина (карбамид), сийдик кислотаси синтези орқали аммиак зарарсизлантирилади ва буйрак орқали сийдик чиқариш йўли орқали содир бўлса, балиқларда сувда осон эрийдиган азотли маҳсулотлар - аммиак (аммиак иони шаклида) ва мочевина (карбамид) - асосан экстренарал яъни буйрак иштирокисиз амалга оширилади, яъни балиқларда аммонийнинг деярли ҳаммаси (90% ёки ундан кўпроғи) ойқулоқлар орқали чиқарилади.

4. Энергия алмашинувида оксилнинг катта микдори сарфланади. Балиқларнинг асосий табиий озуқасида барча энергиянинг ярмидан кўпи оксил энергиясига тўғри келади (60% дан ортиқ). Қишлоқ хўжалиқ ҳайвонларида асосий энергия ўсимлик озуқаси-углевод (70%) ва атиги 20% оксил энергияси билан таъминланади. Оксилнинг энергия алмашинувидаги роли балиқларнинг ҳаракатчанлигига боғлиқ.

Кам ҳаракатланадиган балиқларда энергия алмашинувидаги оксилнинг улуши фаол сузувчиларга нисбатан юқори (30-44% ўрнига 70%), фаол сузувчи балиқлар асосий энергия манбаи ёғлар ҳисобланади. Оксилни энергия манбаи сифатида ишлатиш сув ҳарорати паст бўлганда ортади. Балиқ очлигида физиологик ва мажбурий ҳолатда энергия манбаи сифатида оксиллар муҳим рол ўйнайди (10-расм).



10-расм. Балиқларнинг ва қишлоқ хўжалиқ ҳайвонларида асосий табиий озуқасидаги барча энергиянинг моддаларида таъминланиши.

Оқсилларнинг балиқ томонидан ассимиляцияси уларнинг турла-рига, ёшига, сувнинг ҳарорати ва шўрланишига, оқсилларнинг келиб чиқиши ва уларнинг озика таркибидаги концентрациясига боғлиқ. Оқсиллардан фойдаланиш самарадорлиги озукани энергия билан таъминланишига чамбарчас боғлиқ. Уларнинг ичида энг самарали оқсил хисобидаги 40-65% калория бўлган омукта емлардир. Озуқадаги оқсилнинг оптимал даражаси асосий энергия манбаи турига боғлиқ.

Агар у ёғ бўлса, унда балиқнинг максимал даражада ўсишини таъминлайдиган оқсилнинг концентрацияси камроқ бўлади ва энергия манбаи углеводлар бўлса, мос равишда оқсил кўпроқ. Бундан ташқари, емдаги ёғ миқдори оптимал чегаравий диапазонга кўтарилиши билан оқсил утилизацияси ортади. Балиқларнинг оптимал ўсиши ва ривожланиши учун зарур бўлган балиқ озукаси таркибидаги протеин миқдори кишлоқ хўжалик ҳайвонлари рационидаги таркибидан 2-3 баравар юқори: корамол, чўчка, қўй, товук, ўрдak, тўлик қийматли протеин 16-22% ёш ҳайвонлар учун озуқа таркибида 10-17%, бўлиши керак (11-расм).



11-расм. Оқсилларнинг балиқ томонидан ассимиляцияси даражаси ва озуқа таркибидаги оқсил миқдори

Совук қонли (пойкилотерм) ҳайвонлар, шу жумладан балиқларда ҳам, озукавий моддалар ўсиш, тўқималарни янгилаш ва ҳаётий фаолият билан боғлиқ физиологик жараёнларни амалга ошириш учун сарфланади. Иссик қонли (гомойотерм) умуртқали ҳайвонлар доимий тана ҳароратини ушлаб туриш учун иссиқлик ҳосил қилиш учун ҳам энер-

гия сарфлайдилар. Ушбу харажатлар озикадан сарфланадиган энергиянинг учдан бир кисмидан кўпрогини ташкил этади.

Турли хайвонларда 1 кг тана вазнини ҳосил қилиш учун талаб қилинадиган ўзлаштириладиган протеин миқдори тахминан бир хил 550-650г, аммо балиқ ва иссиқ қонли хайвонлар ўртасида рационда талаб қилинадиган энергия миқдори бўйича фарқ бор: 1 кг ўсишда балиқ 20-30 МЖ га яқин озука энергияси сарфланади ва гомойотерм хайвонлар - 35-40 МЖ ва ундан кўп; шу билан бирга, ўсиш бирлиги учун озука харажатлари (қуруқ моддалар бўйича) мос равишда 1,0-1,8 ва 3-4 ни ташкил қилади.



12-расм. Турли хайвонларда 1 кг тана вазнини ҳосил қилиш учун талаб қилинадиган ўзлаштириладиган протеин миқдори.

Яъни, ўсиш учун қишлоқ хўжалик хайвонлари эҳтиёжни таъминлаш протеин миқдори бўйича балиқларга қараганда 2-3 марта кам протеинли озукани истеъмол қилиши керак, лекин ўсиш бирлиги учун озука харажати 3-4 ни ташкил этади ва аксинча балиқлар юқори протеинли озука талаб қилиб озука бирлиги 1,0-1,8 ни ташкил этади. Шунинг учун балиқларнинг юқори протеинли озукага эҳтиёжи шунчаки нисбийдир (12-расм). Шунини ҳам таъкидлаш керакки, қишлоқ хўжалик хайвонларида вазн ортиш бирлигига оксил ва энергия истеъмоли ёшга қараб сезиларли даражада ошади, бу ўсиш суръатларининг тез сўниши ва озука моддаларини метаболизм учун ишлатилишининг нисбатан ортиши билан изоҳланади. Шу билан бирга, балиқ узок вақт давомида ўсишни протеин ўзлаштирилишини юқори миқдорини сақлаб қолади.

Овқат ҳазм қилиш трактида протеиназаларнинг гидролитик ферментлари (пепсин, трипсин, химоотрипсин ва бошқалар) ва ичак ширасининг полипептидазалари таъсири остида озуқа таркибига кирадиган протеин ичак шиллиқ қавати орқали қонга сўриладиган пептидлар ва аминокислоталарга бўлинади.

Озуқадаги протеин таркибига сифат жиҳатидан фарқ қилувчи азотнинг оксилли ва оксилсиз шакллари кирилади. Азотнинг оксилсиз шакллари ўз ичига олган протеин азотнинг оксилли шаклларига қараганда биологик самарадорлиги паст. Оксилсиз шакллар орасида азотнинг амин шакли энг қимматли, ундан кейин аммиакли азот ва энг кам қийматли амидли азотдир.

Озиқа ҳазм қилиш трактида аминокислоталар шаклида сўрилган протеинлар (ёки оксиллар) организм томонидан қуйидагича ишлатилади:

$$B = B_1 + B_2 + B_3$$

бу ерда B –ўзлаштирилган протеин; B_1 - танадаги оксил захирасини тўлдириш учун зарур бўлган протеин; B_2 - ўсиш учун зарур бўлган протеин; B_3 - энергия эҳтиёжлари учун ишлатиладиган оксил.

Ўзлаштирилган протеин миқдори ажралиб чиққан автоген азот миқдорига мос келади бу эса сув ҳарорати ва балиқ ҳажмига қараб ўзгаради. Муайян шароитларда бу қиймат барча балиқ турлари учун доимийдир. B_2 катталиги балиқнинг ёшига қараб ўзгаради: балоғатга етмаган балиқларда у катталарга қараганда кўпроқ. Балиқ ўсиши билан B_1 нинг мутлақ қиймати ўсади, аммо у B_2 қийматидан анча паст бўлганлиги сабабли балиқ массасининг бирлигига зарур протеин миқдори камаяди.

Айрим ўстириш шароитларда B_1 нинг қиймати доимий бўлганлиги сабабли B_2 нисбатан ошишини ҳисобга олган ҳолда озуқа рационали тузишда ҳисобга олиш керак. B_2 ва B_3 нисбати озуқа таркиби ва оксилнинг биологик қийматига боғлиқ. Кам миқдордаги биологик оксиллар билан озиклантиришда B_3 нинг қиймати B_2 қийматидан сезиларли даражада ошади.

Агар балиқ рационада етарли миқдорда ёғ ва углевод мавжуд бўлса, оксил одатда тана вазнини ошириш учун ишлатилади. Озуқада ёғлар ва углеводлар етишмаслиги оксилларни функционал метаболизмда энергия манбаи сифатида ишлатилишига сабаб бўлиши мумкин. Бу самарасиз фойдаланиш бўлиб, озуқанинг энг қиммат қисми бўлган протеин сарфланади.

Протеинни истеъмол қилиш самарадорлигини баҳолаш учун *оқсилдан фойдаланиш коэффициенти* (ОФК) истеъмол қилинган озуқа оқсилнинг фоизи сифатида ҳисобланади, бу А. Бендер ва Д. Миллер (1953) усули билан ҳисобланади:

$$\text{ОФК} = \frac{\text{П}_{\text{yo}} - \text{П}_{\text{yo}}}{\text{П}_{\text{т}}} * 100$$

бу ерда П_{yo} - ўстириш охирида баликнинг бутун тана гўштидаги азот, П_{yo} - ўстириш бошида баликнинг бутун тана гўштидаги азот, $\text{П}_{\text{т}}$ - бу балик танасида оқсил синтези учун емдаги азот сарфи.

Емдаги протеиннинг инсон томонидан истеъмол қилинадиган протеинга айланиши (танани еб бўладиган қисми) конверсия коэффициенти (ПКК) қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\text{ПКК} = \text{ОС} / \text{ЕОС} * 100$$

бу ерда ОС- 1 кг баликдаги оқсилнинг истеъмолга яроқли *оқсил силмоғи*, г; ЕОС- бу бутун ўстирилган давр учун 1 кг тирик вазн ортishi учун емдаги *оқсилнинг сарфи*, г.

Оптималь ўстириш шароитда баликларда озуқа оқсилни (ОФК ва ПКК) интиштиш коэффициентилари иссиқ қонли ҳайвонларга қараганда анча юқори ва бройлер товуқларидаги энг яхши линия ва кроссларнинг даражасига тўғри келади (1-жадвал).

1-жадвал. Ем протеиннинг фойдаланиш самарадорлиги, %

Ҳайвон турлари	ОФК	ПКК
Бройлер	22	16
Чуққалар	18	9
Қорамол	12	6
Қари	30	17
Хонбалиқ	23	18

Эслатма. ОФК - ҳайвонлар организмда оқсил синтези учун ем оқсилни сарфланиши; ПКК ҳайвонларнинг ейладиган (гўшт маҳсулдорлиги, чиқими) тана қисмларини учун ем оқсилни сарфланиши.

Алманшириб бўлмайдиган аминокислоталар. Оқсилларнинг озуқавий аҳамияти уларнинг аминокислоталар таркиби бўйича баҳо-

ланади. Барча оксиллар 24 та аминокислоталардан ташкил топган бўлади; Улардан 10 таси (**аргинин, гистидин, изолейсин, лейсин, метионин, лизин, фенилаланин, треонин, триптофан ва валин**) муҳим аминокислоталар гуруҳига бирлаштирилган. Алмаштириб бўлмайдиган (**Эссенциал**) аминокислоталар танада синтез қилинмайди, шунинг учун улар озика орқали таъминланиши керак. Алмаштириладиган иккита аминокислоталар (цистин ва тирозин) шартли равишда алмашмайдиган деб номланади, чунки цистин етишмаслиги билан уни синтези учун муҳим метионин сарф қилинади, тирозин учун эса фенилаланин сарф этилади.

Рационда алмашмайдиган аминокислоталарнинг етишмаслиги оксил истеъмолини кўпайишига ва натижада ўсиш бирлиги учун озука харажатларининг сезиларли даражада ошишига олиб келади. Бундан ташқари, алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталардан фақат биттаси етишмаслиги бошқа барча аминокислоталар ва умуман оксиллардан фойдаланиш самарадорлигини чеклайди. Углеводлар ва ёғлардан фарқли ўлароқ, аминокислоталар танада захира сифатида сақланиб қолинмайди, аммо улар бошқа бирикмалар синтезида ва энергия алмашинувида иштирок этадилар. Балик аминокислоталар таркиби бўйича мувозанатсиз озукани истеъмол қилганда, уларнинг ўсиши секинлашади ва ортикча аминокислоталар энергия алмашинуви учун ишлатилади, ёғларга айланади ёки азот метаболизмининг якуний маҳсулотлари билан организмдан чиқарилади. Шу муносабат билан, рацион тузишда балиқнинг пластик ва функционал алмашинувини таъминлаш учун зарур бўлган аминокислоталарни (жами таркиби ва нисбати) тартибга солишга алоҳида эътибор берилиши керак.

2- жадвал. Ҳайвондан олинadиган озуқа компонентларидаги протеин ва алмашмайдиган аминокислоталари, %

Компонентлар	Унлар								Ёғиз қурук сўт	Тухум поро-шоги	Қурук тухум оксили
	балиқ		Гўшт-суяк		гўшт	қон	крил	пат			
Хом протеин	63	68	50	44	54	82	53	80	33	46	82
Лизин	5.6	5.4	3.2	2.4	3.4	6.7	3.3	1.6	2.9	2.4	5.0
Метионин	1.8	2.0	0.8	0.6	0.9	1.0	1.0	0.4	0.9	1.2	3.2
Триптофан	0.7	0.8	0.5	0.4	0.4	1.2	0.5	0.4	0.5	0.7	1.3

Аргинин	3.8	4.0	3.4	3.1	3.4	3.6	2.3	6.4	1.2	2.5	4.7
Гистидин	1.7	1.6	0.8	0.6	0.9	5.3	0.4	0.4	1.0	0.9	1.8
Фенилаланин	2.7	2.8	1.7	1.3	1.5	5.8	1.7	4.0	1.7	2.2	5.1
Треонин	2.7	2.8	1.6	1.2	1.6	3.4	1.7	3.9	1.5	2.6	3.7
Валин	3.4	3.3	2.3	1.8	2.2	7.4	1.9	7.4	1.2	2.6	5.5
Лейцин	4.8	5.1	2.9	2.3	2.8	10	2.5	1.1	3.4	3.8	7.0
Изолейцин	3.0	3.0	1.4	1.1	1.4	1.1	1.8	4.6	1.9	1.8	4.9

3-жадвал. Емдаги протеин турли даражасига кўра балиқларнинг алмашмайдиган аминокислоталарга бўлган эҳтиёжи, протеинга нисбатан %

Аминокислоталар	Протеин даражаси, %		
	50	40	30
Лизин	4.0	5.3	5.7
Метионин	1.4	1.6	1.8
Триптофан	0.6	0.6	1.3
Аргинин	3.3	3.8	4.2
Гистидин	1.2	1.4	1.7
Фенилаланин + тирозин	1.0	1.2	1.5
Треонин	1.3	1.3	1.4
Валин	2.8	3.1	3.6
Лейцин	1.4	1.8	2.0
Изолейцин	0.7	1.0	1.2

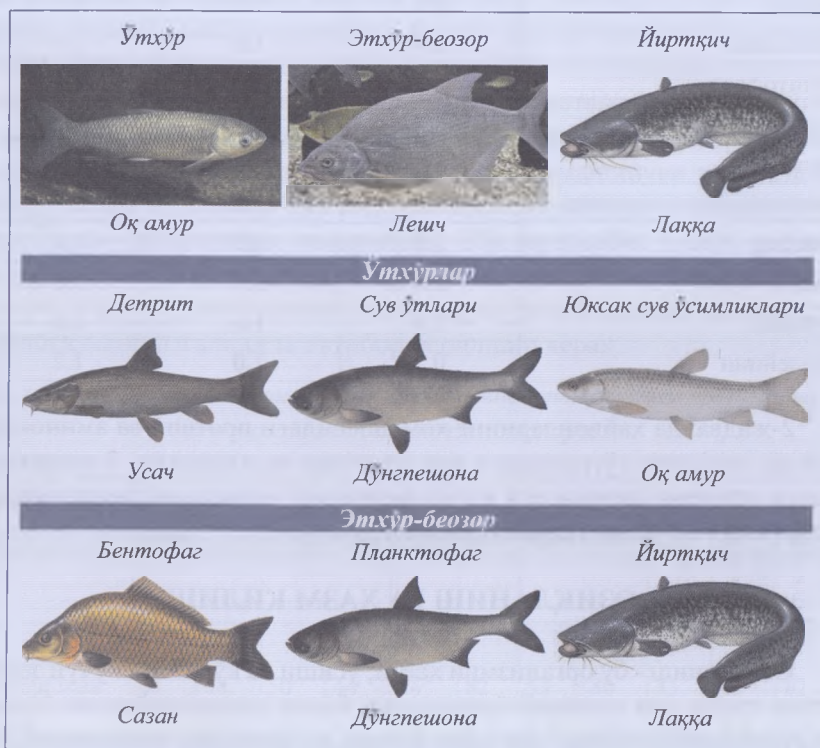
2-жадвалда ҳайвонларнинг хом ашёсидаги протеин ва аминокислоталар миқдори тўғрисидаги маълумотлар келтирилган. 3-жадвалда емдаги протеин даражасига қараб балиқнинг алмашмайдиган аминокислоталарга бўлган талаби берилган.

2. ОЗИҚЛАНИШ ВА ҲАЗМ ҚИЛИШ

Озиқланиш - бу организмни ҳаёти, ўсиши ва кўпайиши учун зарур бўлган турли хил кимёвий бирикмалар билан таъминлайдиган (озиқа маҳсулотларини ютиш, уни ҳазм қилиш ва озукавий моддаларни ўзлаштириш) кетма-кет келадиган жараёнлар занжиридир. Озиқа ҳазм қилиш - бу истеъмол қилинган озиқа маҳсулотларини ассимиляция

килиш ва метаболизмда иштирок этадиган таркибий қисмларга механик парчалаш ва кимёвий ўзгаришларни таъминлайдиган жараёнлар тўплами. Организмга кирадиган озиқа турли хил гидролитик ферментларнинг таъсири остида ҳазм қилинади. Протеин парчаланишининг асосий маҳсулотлари аминокислоталар, қисман кичик пептидлар, ёғлар парчаланишида - глицерин ва ёғ кислоталари, углеводлар парчаланишида – моносахаридларга парчаланadi. Бу бирикмаларнинг барчаси сўрилади, орган ва тўқималарда мураккаб бирикмалар синтез қилинади.

Озиқани ишғол қилиш усуллари. Вояга етган балиқ истеъмол қиладиган асосий озиқа турига кўра, улар учта асосий гуруҳга бўлинади: ўтхўр, этхўр-беозор ва йиртқич. Ўтхўрлар орасида одатда детрит, сув ўтлари ва юксак сув ўсимликлари билан озиқланадиган балиқлар ажралиб туради. Этхўр-беозор балиқлар бенто ва планктофагларга ажратилади (13-расм).



13-расм. Вояга етган балиқларнинг озиқланадиган асосий озиқа турига кўра бўлиниши

Безор балиқлар умуртқасизлар, ўсимликлар ва детритлар билан озиқланиши мумкин. Бу балиқлар гуруҳига планктофаглар (дўнгешона) ва бентофаглар (оқча); фитофаглар (қизилқўз, оқ амур); детритофаглар (храмуля) киради. Йирткичлар балиқлар ва баъзида бошқа умуртқасиз ҳайвонлар билан озиқланадилар. Бирок, бу таксимот нисбийдир: кўплаб балиқлар (оддий сазан), баъзида бентофаглар планктон билан озиқланишга ўтиши мумкин ва ўтхўр балиқлар одатдаги озуқа бўлмаганда йирткичларга айланади.

Кўпгина балиқларда озиқанинг ишғол қилиш уни оғиз бўшлиғи орқали ютиш орқали рўй беради. Сўриш эффекти оғиз бўшлиғининг тез очилиши ва босимнинг пасайиши натижасида пайдо бўлади, бунинг натижасида озиқа оғизга тортилади. Шу билан бирга, оғиз бўшлиғи хажми бир неча баравар ошади, масалан, дарё окунида 6 марта, масхарабоз балиқларида эса 12-14 марта. Шундай усулда йирткичлар ҳам (чўртан, судак, оқун, жерех) ва безор балиқлар ҳам (кари, карас, плотва) шу тарзда озиқланадилар (14-расм).



14- расм. Балиқларда озиқанинг ишғол қилиш усулларидадан бири босимдаги фарқ ҳисобига сўрилиши

Филтрлаш озиқа маҳсулотларини ишғол қилишнинг яна бир усулидир. Оғзи кенг очилган балиқнинг зич ва узун ойқулоқлари тўр ролинни ўйнаб озиқа зарралари ёки организмларнинг тўпланган жойлардан сузиб ўтганда ойқулоқларда озиқа тўпланиб ушлаб қолинади. (15-расм).



15-расм. Озиқа маҳсулотларини ишгол қилишнинг филтрлаш усули.
(унгда китсимон ақула, чанда оқ дўнгпешона ойқулоқлари)

Оғиз бўшлигининг махсус ҳаракатлари озиқа зарраларини ҳалқумга йўналтиради (китсимон ақула, ҳамса, баъзи ставридалар, дўнгпешоналар). Сестон (сувўтлар, бактериопланктон, детрит) билан озиқланадиган оқ дўнгпешона балигида ойқулоқлардаги қилтаноклар узун ва зич жойлашган. Бундан ташқари, улар бир-бири билан кесишиб ва баъзи жойларда ҳақиқий тармоқни ҳосил қилади. Бу тармоқда озиқа зарралари нафас олиш ва ютиш ҳаракати натижасида шиллик тасма билан бирга ҳалқумга тушади.

Баъзи балиқлар, масалан, лобан, оқ амур, карп озуқа қисмларини лаблари билан тортиб олиб узиб олиши мумкин. Ҳалқум тишлари бўлган карп балиқлари озиқани чайнашга, яъни ютишдан олдин уни майдалашга қодир. Карп қуруқ донни ҳалқум тишлари билан майдалаб, кейин қобиғини тупуриб юбориши мумкин. Ҳалқум аппарати дағал ўсимликлар билан озиқланадиган балиқлари рациониди алоҳида аҳамиятга эга. Сув ўтлари ва яйлов ўтлар толали массага айланади, бу эса озиқа ҳазм қилиш ферментларнинг қамраб олиши учун шароит яратади.

2.1. Истеъмол қилинган озиқа миқдори.

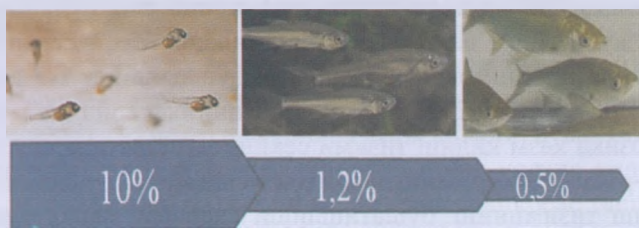
Бир маротабалик озуқанинг ҳажми - балиқнинг бир вақтнинг ўзида ейиши мумкин бўлган тўйиниш миқдори билан белгиланади. Бу кўрсаткич балиқ турларида фарқланади. Йиртқич балиқлар (сулаймон балик, чўртан) ўлжани ўз тана вазнининг 25 фоизигача ютиб юборишга қодир, ва лекин уларнинг озиқланиши тартибсиздир (16-расм).



16-расм. Истеъмол қилинган озиқа миқдори бўйича фарқланиши

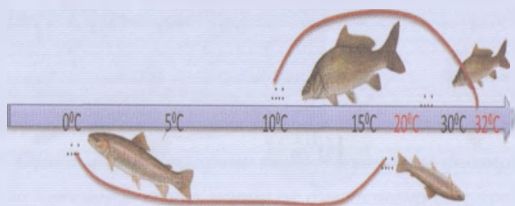
Безор этхўр балиқлар (карп, карась, линь, лещ, плотва) деярли динимий озиқланади ва бир вақтнинг ўзида оз миқдорда озиқа истеъмол қилади. Сув ўтлари ва фитопланктон билан озиқландиган балиқлар (оқ амур, дўнгпешона) нисбатан узун ичакларга эга бўлган балиқлар бўлиб, одатда тана вазнининг 10 фоизига тенг озиқани истеъмол қилади. Ўртача ҳисобда, вақт ҳисобида, йиртқич балиқларнинг рационали ўтхўр балиқларга қараганда анча юқори.

Бир марталик озуканинг миқдори ёшга қараб ҳам ўзгариб боради. Дичинкаларнинг озуқа ҳазм қилиш тизимининг бир марталик сигими уларнинг тана вазнининг 10 % дан ошмайди ва озиқланишнинг юқори интенсивлиги юқори бўлиб озиқа ҳазм қилиш тракти орқали тез ўтиши туфайли содир бўлади. Бир марталик қуруқ омухта ем билан тўйиниш миқдори, карп ўсишига қараб 5 дан 100 г гача бўлгунга қадар деярли икки баравар - 1,2 дан 0,5% гача камаяди (17-расм).



17-расм. Бир марталик озуканинг миқдори ёшга қараб ўзгариб бориши

Агар карп бир ёзли чавоқларини қишда 12-14°C ҳароратда сақланса, улар секин ўсади ва қишда уларнинг вазни икки барабар кўпайиши мумкин. Озиқланиш интенсивлиги ҳарорат қулай даражадан юқорига кўтарилганда пасайишни бошлайди. Карп учун ушбу ҳарорат зонасининг юқори чегараси 32°C, хонбалиқ учун - тахминан 20°C. Балиқнинг иштаҳаси атроф-муҳит бошқа ноқулай шароитида, хусусан, кислород миқдори камайганда камаяди. Кўпчилик балиқлар уруғланиш ва насл бериш пайтида ҳам озиқланишни тўхтатади (18-расм).

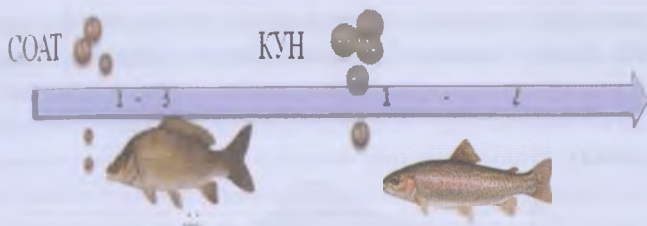


18-расм. Балиқни озиқланиш интенсивлиги ҳароратга боғлиқ

2.2. Ҳазм қилиш тизимида озиқани парчаланиш давомийлиги.

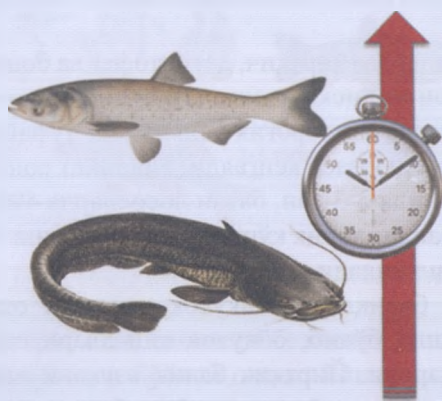
Г. Клустан томонидан киритилган терминологияга кўра, улар қуйидагича ажратадилар: озуқа ҳазм қилиш тизими орқали луқманинг ўтиш вақти - озуқани қабул қилиш пайтидан бошлаб биринчи нажас пайдо бўлишигача ва ичакдаги озиқ қолдиқларидан тўлиқ бўшашгунгача кетган вақтигача бўлган икки хил вақтга ажратилади.

Қисқа вақт ичида ейилган бир порция озиқа қолдиқлари ичакдан анча узоқ вақт давомида чиқарилади. Бундан ташқари, озиқа ҳазм қилиш тизимидаги озиқанинг барчаси бир вақтнинг ўзида озиқа ҳазм қилиш тизимида тушмайди. Ичакнинг ҳажми ютиш аппарати сиғимидан анча кичикдир. Овқат ҳазм қилиш трактининг олдинги сақлаш қисмидан дастлаб қайта ишланган ва суюлтирилган озиқа (химус) тор дистал қисмларга ўтади. Озиқа қанча кўп миқдорда ютилса, биринчи нажас чиқиш интервали орасидаги вақт шунча узоқ бўлади. Личинка ичаклари жуда қисқа вақт ичида бўшатилади. Иссиқсевар балиқларининг майда личинкалари ичакларини бўшатилиши 1-3 соат ичида содир бўлади; совуқсевар балиқларнинг личинкаларида, масалан, хонбалиқда, озиқа ҳазм қилиш тизими секинроқ бўшатилади - тахминан 2 кун. (19-расм). Ўтхўр балиқларда (оқ ва чипор дўнгпешонада) озиқа ҳазм қилиш тизимининг бўшатишлиши карп ёки канал лаққаси ба­лиғидан тезроқ (20-расм).



19- расм Ҳазм қилиш тизимида озиқани парчалануш давомийлиги

Ўтхўр балиқлар жуда кўп миқдордаги озиқани ичак орқали ўтказишга мослашган бўлиб, озуқадан осон ҳазм бўладиган моддаларнигина олади. Ёмон ҳазм бўладиган моддалар, масалан, пахта момиги, полиэтилен, балиқларнинг ичакларини тикилишига олиб келади. Хон-балиқларда 50% крахмал бўлган озуқа ҳазм бўлмаслигига сабаб бўлади, бу озуқа ҳазм қилиш тизими издан чиқишига ва озуқа ҳазм қилиш трактида тезроқ чиқиб кетишига сабаб бўлади.

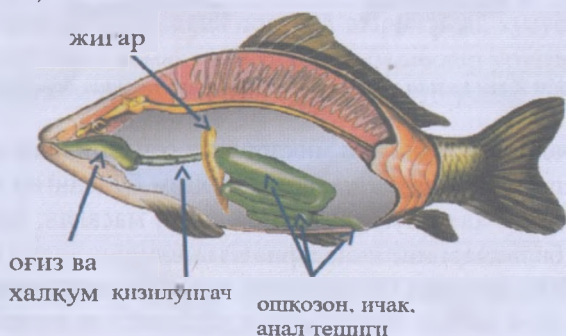


20- расм. Озиқа ҳазм қилиш тизимининг бўшатилиш тезлиги

2.3. Озиқа ҳазм қилиш тизимининг тузилиши.

Балиқнинг озиқа ҳазм қилиш тизими оғиз бўшлиғи, халқум, қишқирғач, ошқозон, ичак ва ҳазм қилиш безлари тизими билан ифодаланган (21-расм). Умуртқали ҳайвонлар учун хос бўлган озиқа ҳазм қилиш тизимидан қуйидагилар билан фарқ қилади: сўлак безлари йўқлиги, ичакнинг заиф дифференсацияси, унинг устида қилчаларнинг йўқлиги, жигар билан битта тузилмани гепатопанкреас ташкил этадиган ошқозон ости безининг диффуз жойлашганлиги. Турлича озиқландириган балиқларда озиқа ҳазм қилиш аппарати тузилишининг ўзига

хос хусусиятлари истеъмол қилинадиган озуқанинг ўзлаштиришга мослашиши билан боғлиқ. Масалан, бентос билан озиқланадиган (Cyprinidae) ва губанларда (Labridae) озиқа спектри кенг ва довомий озиқланадиган балиқларда ошқозон бўлмади (ошқозонсиз балиқлар деб аталадиган).



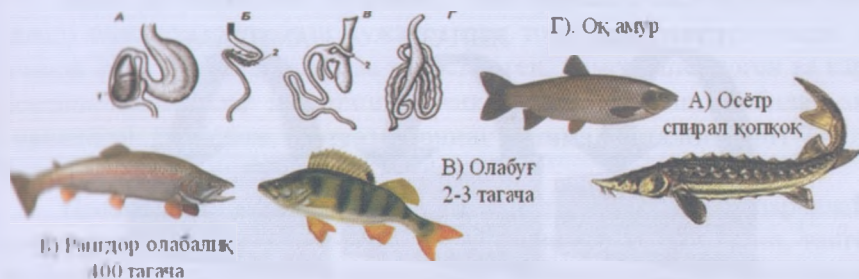
21-расм Озиқа ҳазм қилиш тизимининг тузилиши

Кўплаб балиқларда (йиртқич, детритофаг ва бошқалар), яхши ривожланган ошқозон ва қисқа ичакка эга бўлиб ошқозон яқинида жойлашган кўр ўсимталар (пилорогик ўсимталар) туфайли ошқозон-ичак трактининг сўрилувчи юзаси кенгаяди. Уларнинг сони ҳар хил бўлиши мумкин - дарё окунида 2-3 дан, баъзи лососларда 400 тагача. Камалак хонбалиқда, хусусан, пилорик қўшимчалар ичакнинг бутун юзасининг 2/3 қисмини ташкил қилади.

Планктонхўр балиқларда ойқулоқ аппарати озиқа ҳазм қилиш органларига тегишли бўлиб, ойқулоқ килчалари озуқани филтрлаш функциясини бажаради. Йиртқич балиқ озуқани чайнамасдан ютиб юборади. Ҳалқумда ўлжа кўп миқдордаги безли ҳужайралар томонидан ажратилган шиллиқ қават билан қопланади ва кенг ва қисқа қизилўнғач орқали мушакли ривожланган ошқозонига боради, у жуда эгилувчан ва кенгаювчан. Унинг ҳажми тўғридан-тўғри истеъмол қилинган ўлжанинг ҳажмига боғлиқ. Истеъмол қилинган озиқа ошқозонда тўпланади, ошқозон мушакларининг қисқариши натижасида у эзилади ва ошқозон суюқлиги таркибидаги хлорид кислотаси ва ферментлар таъсири остида ҳазм қилинади ва химусга айланади. Вақти-вақти билан химус қисмлари ошқозондан сфинктер билан ажратилган ичакка эвакуация қилинади. Йиртқич балиқларнинг ичаклари қисқа найча бўлиб, унинг узунлиги, одатда, тананинг узунлигидан ошмайди. Ошқозон остида тўғридан-тўғри гепатопанкреатик канал очилади

ва у орқали ичакка ва пилорик ўсимталарга жигар ва ошқозон ости беши томонидан ишлаб чиқарилган ферментлар тушади. Химус ичак орқали ўтиб бориши билан биополимерлар ҳазм қилинади ва уларнинг парцаланishi маҳсулотлари сўрилади.

Ошқозонсиз балиқлар, озукани бир неча марта ишғол қилади ва тупуриши билан озукани ҳалқум ютиш тишлари ёрдамида майдалайди. Ҳалқум ва қизилўнгач орқали озуқа ичакка киради, бу узун, бошланишида сезиларли даражада кенгайиб, сўнгра аста-секин тораяди. Карп ичаклари танасига қараганда 2-3 баравар узунроқ. Ичакнинг олдинги қисми карнсимонлар ва бошқа ошқозон бўлмаган балиқларда озуқа тутиб турувчи, сақлаш мосламаси ролини ўйнайди ва кучли чўзилувчан бўлади. Аммо сфинктерлар йўқлиги сабабли, озиқа ичакнинг кейинги қисмларига доимий равишда ўтиб туради. Гепатопанкреатик канал олдинги ичакнинг бошида, қизилўнгач орқасида очилади.



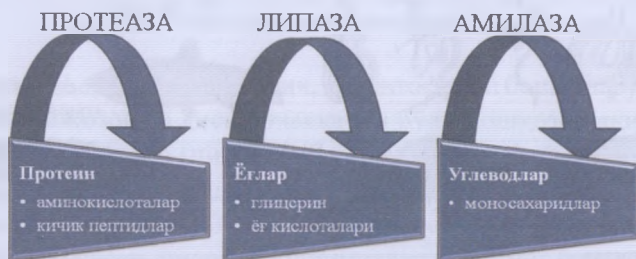
21-расм. Озиқа ҳазм қилиш тизимининг тузилиши

Бундан ташқари, ошқозон ости безининг кичик каналлари унга ичакнинг бутун узунлиги бўйлаб оқади. Ютилган озиқа тезда сафро ва ошқозон ҳазм қилиш шираси билан таъсирланади ва химусга айланади. Ошқозон ости беши ва ичак шираларини ажралиши озиқани мавжудлигидан қатъий назар, доимий равишда содир бўлади; сафро озуқа чекланган ёки бўлмаган вақтда ўт пуфагида сақланади. Осётрсимонларда ичак жуда қисқа, аммо мураккаб тузилган: қалин деворли найча, унинг ичида спирал шаклда клапан мавжуд (спирал қопқоқ деб аталадиган), бу ичак сиртини кўпайтиради. Спирал бурама яна баъзи лососсимон ва сигсимон балиқларда учрайди; бурилишлар сони 40 тагача бўлиши мумкин (21-расм). Ичакнинг барча қисмларининг ички юзасини қоплайдиган юқори бир қаватли эпителий энтероцитлардан ва кўп сонли бокалсимон без хужайраларидан иборат. Балик энтероцитлари ичак бўшлиғига чиқариладиган ва тузилишида юқо-

ри умурткали ҳайвонларнинг энтероцитларига ўхшаш ферментларни ишлаб чиқаради. Без ҳужайралар шилимшиқ ҳосил қилади, бу эса ичак орқали озиқа луқмасининг ичак бўйлаб сўрилишини таъминлайди.

2.4. Озиқа ҳазм қилиш ферментлари ва безлари.

Озиқа ҳазм қилиш ферментлари гидролиз реакциясини катализловчи гидролазалар синфига киради. Гидролиз реакциясида - органик моддаларнинг элементлари парчаланиб жойига сув молекуласи қўшилиши билан содир бўлади. Гидролазалар - улар таъсир қиладиган моддаларга қараб номланади. Протеинлар (оқсиллар) протеазалар, липидлар (ёғлар) - липазалар, углеводлар - амилазалар томонидан парчаланadi. Ферментлар дастлаб фаол бўлмаган проферментларлар шаклида синтез қилинади, бу тўқималарнинг ўз-ўзини ҳазм бўлишига тўсқинлик қилади. Балиқнинг озиқа ҳазм қилиш тизимида йигирмага яқин турли хил ферментлар топилган (22-расм).



22- Расм. Озиқа ҳазм қилиш ферментлари ва безлари

Протеазалар экзо- ва эндопептидазаларга бўлинади. Экзопептидазалар оқсил ёки пептид молекуласининг аминокислоталар қисми парчаланганини катализ қилади, эндопептидазалар асосан ички пептид боғланишларни гидролиз қилади. Пепсин - меъда ширасининг протеолитик ферменти - ошқозон шиллиқ қаватининг ҳужайралари томонидан дастлаб фаол бўлмаган пепсиноген сифатида ишлаб чиқарилади; унинг пепсинга айланиши ошқозон-ичак кислотаси иштирокида, шунингдек фаол пепсин таъсири остида автокаталитик тарзда содир бўлади.

Пепсиннинг каталитик фаоллиги кислотали муҳитда намоён бўлади (рН 2-4 таъсир этиш макбул миқдори). Химус ошқозоннинг хлорид кислотали муҳитидан ичакнинг нейтрал ёки заиф ишқорли муҳитига ўтганда, пепсин ўз фаолиятини йўқотади. Ичакдаги озиқа ҳазм қилиш пайтида пепсин ҳам бошқа озиқа оқсиллари сингариде-

градацияга учраб ўзлаштирилади. Ошқозони йўқ балиқларида пепсин бўлмайди.



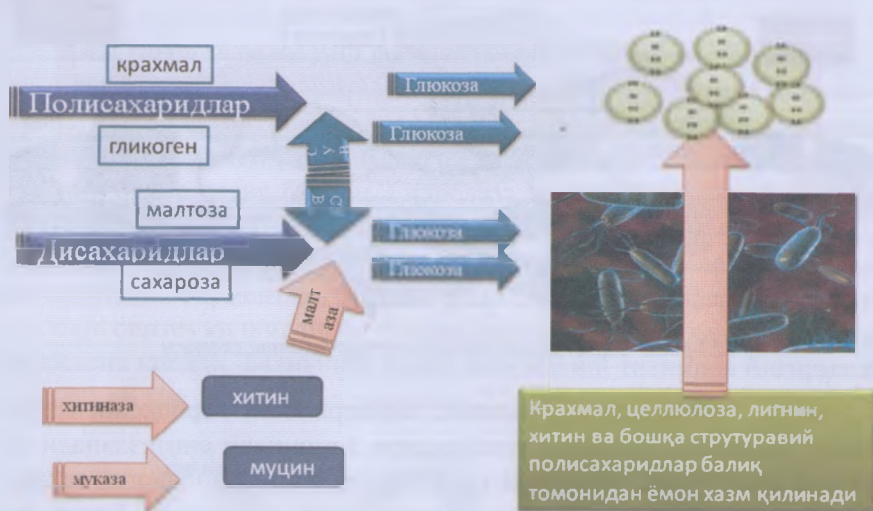
22-расм Оксил молекулаларнинг парчаланиш схемаси

Ичак протеазалари (трипсин, химотрипсин, карбоксипептидазалар) ошқозон ости беши хужайралари томонидан синтезланади ва ичакда фаол бўлмаган шаклда трипсиноген, химотрипсиноген ва карбоксипептидогенлар кўринишида чиқарилади ва трипсин билан активланади. Ичакдаги протеазаларнинг оптимал каталитик рН 7-9 да фаолланади.

Протеазаларга шунингдек бириктирувчи оксилларни парчалайдиган ферментлар киради: коллагеназа терининг коллагенини, тангача, сунгичиларни суякларни парчалайди, эластаза, эластин бўғимларни парчалайди (22-расм).

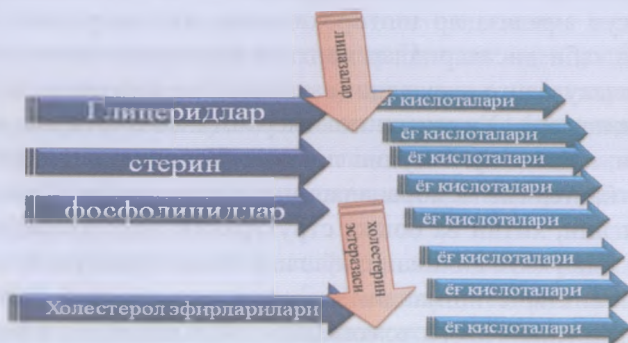
Амилазалар полисахаридларнинг глюкозага гидролизланишини катализилайди. Полисахаридларнинг (гликоген, крахмал ва бошқалар) олигосахаридларга ва эркин шакларга кетма-кет парчаланиш жарафни махус амилазалар иштирокида амалга оширилади. Малтоза ва сахароза каби дисахаридлар малтаза ферменти томонидан иккита глюкози молекуласига ажралади (сахароза балиқларда жуда кам миқдорда аниқланган). Хитиназа полимер аминосахарларни хитингача парчалыйди; муказалар – муцин шиллик безларнинг шиллик қавати; лигитиним – бактериал мембраналарнинг полимерлари. Крахмал, целлюлоза, лигнин, хитин ва бошқа струтуравий полисахаридлар балиқ томонидан ёмон хазм қилинади; кўпгина балиқ турларда бу моддаларга мос ферментлар етишмайди. Уларнинг парчаланиши асосан ичакда яшайдиган микрофлора томонидан синтезланган ва фақат қисман ошқозон ости беши ва ичак ферментлари таъсирида содир бўлади. Хитинга кўнлаб балиқ турларида учрайди, аммо унинг фаоллиги нисба-

тан паст, чунки баликларнинг нажасида ҳашаротлар ва кискичбакаси-монларнинг хитин қопқоқлари қолдиқлари борлиги билан баҳоланади (23-расм).



23- расм. Углевод молекуларини парчаланиш схемаси

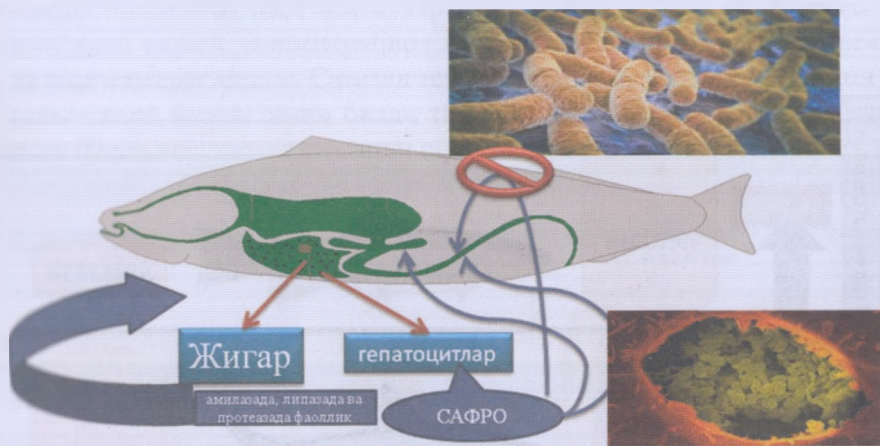
Липазалар ёғ кислоталарининг нейтрал липидлардан (глицеридлар) ва қутбли липидлардан (фосфолипидлар, стеринлар эфирлари ва бошқалар) гидролитик ажралишини катализлайди. Холестерол эфирлари холестерин эстеразаси деб номланган махсус бир фермент томонидан парчланади. Сувда эрийдиган қуйи ёғ кислоталарининг эстерларини парчалайдиган ферментларга эстеразалар дейилади (24-расм).



24- расм. Ёғ молекуларининг парчаланиш схемаси

Ичак ферментларининг асосий манбаи ошқозон ости бези ёки панкреас бўлиб, улар юкори фаол ферментларнинг учта гуруҳини ишлаб чиқаради: протеазалар (трипсин, химотрипсин, турли пептидазалар), амилаза, липаза.

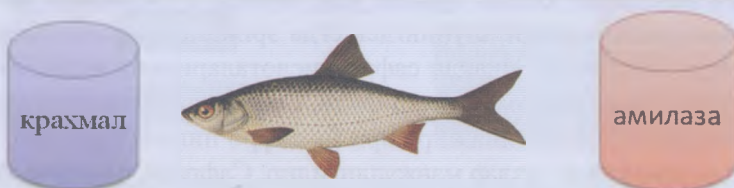
Жигар ҳазм қилишда муҳим рол ўйнайди. Унинг сири - сафро - жигар ҳужайралари - гепатоцитлар томонидан доимий равишда ишлаб чиқарилади, аммо озука етишмаслиги ёки йўқлигида у ўт пуфагида тўпланади. Сафро ёғларнинг сўрилишини осонлаштиради, шу билан бирга, ошқозон ости безининг секретор функциясини, шунингдек, андринг ичакнинг тонусини ва ҳаракатчанлигини рағбатлантиради пришга олиб келувчи микрофлорани ривожланишига тўсқинлик қилади. Сафро курак моддасининг ярмидан кўпи сафро кислоталари. Сафро кислоталарининг натрий тузлари яхши эмулгаторлардир: ёғларни эмулгация қилиш орқали улар ичакда сўрилишини ва ҳазм бўлишини таъминлайди; шунингдек ёғда эрийдиган витаминларнинг сўрилиши тезлашади. Ичакда сафро кислоталарининг аксарияти реорбцияланади ва жигарга қайтарилади. Сафро кислоталарига қўшимча равишда жигарнинг яна бир сири бу сафро пигментларидир, холестерин ва анорганик тузлар мавжудлигидир. Сафрода, амилаза, липаза ва протеаза фаоллиги мавжуд (25-расм).



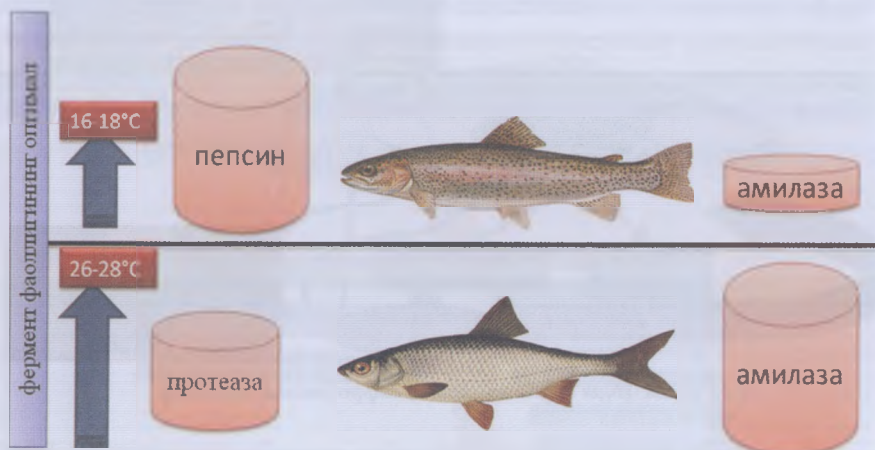
25- расм. Ичак ферментлари ва сафро ишлаш принципи

Таъкидлаш жоизки, озуканинг сифат таркиби ферментатив фаоллиятга таъсир қилади. Масалан, хонбалиқда, крахмал миқдори юкори бўлган озукани истеъмол қилганда амилазаларнинг секретияси камади ва шунга мос равишда крахмални ассимиляция қилиш даражаси

пасаяди; шу билан бирга, ичакка сувнинг кириб бориши туфайли, перисталиканинг кучайиши билан озиқа махсулотларини чиқариб ташланишини тезлаштиради (26-расм). Плотвада озиқада крахмал миқдори камайиши билан, ичакнинг амилаза фаоллиги ошади. Карпни крахмалга бой таркибий қисмлар бўлган озиқа билан боқишда панкреатик тўкималарининг амилаolitik фаоллиги ошади, аммо бу шилликлик ва химусда кузатилмайди, бу секреция камайиши билан боғлиқ.



26-расм. Озуқанинг сифат таркиби ферментатив фаолиятга таъсири



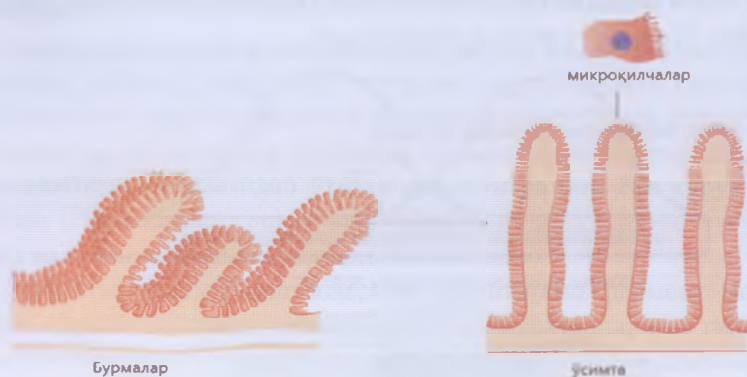
27- расм. Ошқозони бўлган йиртқич балиқларда ошқозонсиз балиқларга нисбатан протеолитик ферментлар тўплами миқдори фарқланиши

Умуман олганда, ошқозони бўлган йиртқич балиқларда ошқозон-
 ни балиқларга nisbatan протеолитик ферментлар тўплами кенгрок,
 киндинитик ферментлар аксинча, камроқ ва уларнинг каталитик фа-
 оолиги пастрок. Йиртқич балиқларда оксилларни ҳазм қилиш ошқо-
 зоннинг кислотали муҳитида пепсин иштирокида бошланади, ошқо-
 зон бўлмаган балиқларда эса оксил парчаланишининг барча жараёни
 ачакнинг нейтрал ёки ишқорли муҳитида бўлади (27-расм).

Барча ошқозон ферментларининг фаоллиги ҳарорат ошиши би-
 лан 17-42°C да максимумга ва ҳароратнинг янада ошиши фермент фа-
 оолигининг кескин пасайишига олиб келади. Бироқ, ферментларнинг
 термал барқарорлиги турларнинг яшаш муҳитининг ҳарорат шароит-
 ларига бевосита боғлиқ: иссиқсевар турларда бу кўрсаткич совуксе-
 варга караганда юқори.

2.5. Озуқани ҳазм қилиш ва ўзлаштириш.

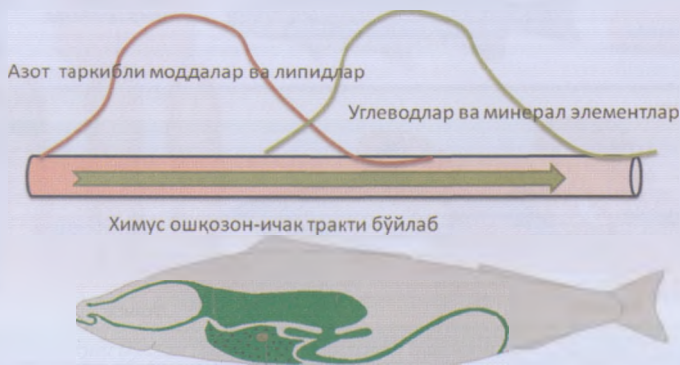
Ферментатив қайта ишланган озиқа ҳам фақат ассимиляция объ-
 екти hisobланади. Моддани ассимиляция қилиш, уни ўзиники қилиш,
 ўзинга тегишли қилиш, ўзининг хужайралари таркибига ва тананинг
 бевосита муҳитига киритишни англатади. Озуқа ҳазм қилиш тизимида
 моддаларни ассимиляция қилишнинг бир неча усуллари мавжуд: фа-
 готозитоз, пиноцитоз, паст молекуляр оғирликдаги моддаларни фаол ас-
 симиляция қилиш, концентрацион градиент бўйлаб моддаларни пас-
 сив ассимиляция қилиш. Сингиш тезлиги ичакдаги модданинг ярмини
 ассимиляция қилиш вақти билан тавсифланади: бу муддат канчалик
 кенга бўлса, модданинг сингиши шунчалик яхши бўлади.



28- расм. Ичак бўшлигида энтероцитларнинг ташқи қобигида ташқи
 ўсимталар тузилиши

Ошқозон-ичак трактининг ошқозон шарбатлари таъсири остида озиқа ичак шиллиқ қаватига етиб борадиган мономерларга бўлинади. Бу жараён ичак бўшлиғида ҳазм қилиш деб аталади. Энтероцитларнинг ташқи қобиғида ташқи ўсимталар (микрокилча) мавжуд бўлиб, улар орқали озиқа зарраларини сўрувчи хужайралар билан алоқа қилиш юзаси сезиларли даражада ошади. Ферментлар бир қисми микрокилли устки юзасида адсорбцияланади. Бу ерда хужайрадан ташқи ва ички муҳит чегарасида озиқа зарраларини мономерларга ажратиш тугалланади ва мембрана орқали хужайранинг ички муҳитига ўтиш пассив (диффузия) ёки фаол (транспорт тизимлари иштирокида ва АТФ энергиясини сарфлаш билан) сўрилиш билан бошланади. Ушбу жараён деворолди ёки мембранали ҳазм қилиш деб аталади (28-расм).

Озиқ моддаларнинг ҳазм бўлиши ва сўрилиши бутун ичак бўйлаб содир бўлади; ошқозонли балиқларида, сўрилиш ошқозондан бошланади. Химус ошқозон-ичак тракти бўйлаб ҳаракатланаётганда азот таркибли моддалар ва липидлар миқдори камаяди, аммо углеводлар ва минерал элементларнинг концентрацияси ошади(29-расм). Балиқларнинг ичакларининг охириги қисмларида озуқа моддаларининг парчаланиши ва сўрилиш жараёни яқунланади. Бу ерда сув сўрилади ва озиқа химуси экскрементга айланади, бу ҳазм бўлмаган озиқа, бактериал масса ва эндоген моддаларнинг қолдиқларидир. Балиқдаги нажасни сувсизлантириш иссиқ қонли ҳайвонларга қараганда камроқ даражада бўлади: ахлатнинг намлиги одатда камида 90% ни ташкил қилади. Қуруқ моддада 7-17% хом протеин, 50% ёки ундан кўп углеводлар, 15% ёки ундан кўп минераллар мавжуд. Нажас кўп миқдордаги шилим-шиқни ичига олади ва перисталтик ичак ҳаракати натижасида танадан иплар ёки бўлақлар шаклида чиқарилади.



29-расм. Химус ошқозон-ичак тракти бўйлаб ҳаракатланаётганда ўзгариши

Ҳайвонот табиатли озуқалари балиқ томонидан яхши ҳазм қилинади ва қониқарли (80% ва ундан кўпроқ) ўзлаштирилади. Аммо, муҳим аҳамиятсиз сунъий озуқалар билан озиклантиришда, организм ортикча миқдорда олган қимёвий бирикмаларнинг ассимиляцияси камаяди. Бундан ташқари, бир хил ёмни ассимиляция қилиш унинг истеъмол қилиш интенсивлиги ошиши билан ёмонлашади.

Рационнинг мақбул миқдорида сунъий озуқа оқсили қарп томонидан 70-90%, крахмал 16-83% (ўртача 50%) ўзлаштирилади. Қарп ёғлиб юборган бутун дон таркибидаги озуқавий моддаларнинг ассимиляцияси аҳамиятсиз - атиги 15-30%. Тарик, буғдой ва бошқа донли донлар қарп ичакларидан бир оз юмшатиш билан ва шишган бўлса ҳам бутунлигича чиқади. Бироқ, қарп камдан-кам ҳолларда бутун донни ёғлиб юборади, одатда уларни халқум тишлари билан яхшилаб майдалайди. Ҳатто балиқ тангачалари ва суякларнинг оқсиллари ҳам ўзлаштирилади. Сув ўтлари, дағал, қаттиқ ўсимликлар, детритлар ва бактериал масса ошқозон ферменти учун аҳамияти камроқ, чунки бактериал хужайраларнинг фақат бир қисми яхлитлигини йўқотади ва уларнинг таркиби ферментлар томонидан парчаланadi. Балоғатга етмаган ўтхўрбалиқлар чавоғи ичакларидан сув ўтларининг бир қисми қабۇл қилиниши сақлаб ҳазм бўлмай чиқади.

Ичакда нафақат озуқа моддалари, балки озиқа таркибидаги зарарли моддалар - кўрғошин, симоб, кадмий, қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган пестицидлар, озуқанинг ифлос хидли таркибий захарли қисмлари ҳам ҳазм бўлади. Товар балиқларини етиштиришда ушбу моддаларнинг барчаси балиқларда тўпланиши мумкинлигини ёдда тутиш керак.

Қуруқ аралаш ёмни ассимиляция қилиш билан боғлиқ кўплаб муаммолар пайдо бўлади. Агар озуқанинг агрегат ҳолати ҳазм қилиш шартларининг озиқа зарраларига киришига имкон берса, қуруқ озуқа оқсиллари ва ёғлари яхши сўрилади. Озуқа ишлаб чиқаришда қуруқ ингредиентлар тегирмондан ўтказилади, сўнгга нам ёки қуруқ пресланади. Шираларнинг зарраларга кириб бориши уларнинг хусусиятларига ва силликланишнинг нозиклигига боғлиқ.

Майда заррачаларнинг юзасини кўпайтириш фермент молекулалари камраб олишини кучайтиради. Балиқ озуқаларини тайёрлаш учун ишлаб чиқариш чиқиндилари – қунжара ва шелуха шротлар каби қолмиш турлари, дон чиқиндилари, балиқ вақушхона чиқиндиларидан ун тайёрланади, улар хавфсиз сақлаш учун қуритилади. Иссиклик билан ишлов бериш жараёнида баъзи моддалар зич, ёмон шишадиган

массага айланади. Қон уни, ачитқи ва бактериал масса билан шундай ходиса рўй беради.

Иссиклик билан ишлов бериш бир қатор ҳолларда баъзи кимматли озуқа моддаларининг, масалан, лизин аминокислотасининг ўзлаштиришни осонлаштиради. Турли хил моддаларнинг мураккаб аралашмасидан таркиб топган табиий хом ашёни қуритишда оқсилнинг бир қисми бўлган лизиннинг эркин аминогрухига қандлар ва бошқа моддалар қўшилиши мумкин. Бу балиқнинг овқат ҳазм қилиш тизимида лизинни гидролиз қилишни қийинлаштиради, натижада унинг сўрилишини икки барабар камайтириш мумкин. Ушбу ходиса озуқанинг озуқавий қийматини сезиларли даражада пасайтиради, чунки лизин озуқанинг ўсимлик компонентлари таркибидаги элемент ҳисобланади.

Ҳазм қилиш ферменти таъсирида крахмалнинг парчаланishi имкониятини мавжудлиги уни қайта ишлашга ҳам боғлиқдир. Крахмалнинг таркибий элементлари амилоза ва амилопектиндир. Амилоза осон ферментланади ва тезда мономерларга бўлинади. Пектин молекуласи қийин парчаланадиган ядродан иборат бўлиб улуши 40% га етиши мумкин. Эритиш, пишириш, желатинациялаш (автоклавда қайта ишлаш) дан кейин крахмалнинг ассимиляцияси сезиларли даражада яхшиланади.

Балиқ томонидан истеъмол қилиниши мумкин бўлган ёғларнинг ҳазм бўлиши одатда яхши. Ошқозон ёки олдинги ичакдаги озиқа организмларини ферментатив ишлов беришда (мацерац) ёғли моддалар липазаларнинг таъсирига учрайди, шу билан бирга ўлжа ҳужайра тузилмаларида диспергирланган бўлади. Қуруқ озиқа тайёрлашда одатда балиқ ҳазм қилиш трактининг липазалари таъсирида осон парчаланадиган суyoқ ёғлар ва мойлар ишлатилади, улар озиқанинг қуруқ таркибий қисмлари билан аралаштирилади. Палмитик ва стеарик ёғ кислоталари аралашмалари бўлган каттик ёғлар ушбу ферментлар томонидан ёмонроқ парчаланеди, шунинг учун улардан фойдаланиш чекланган.

3. БАЛИҚ ОМУХТА ЕМЛАРИ ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Организмнинг ҳаёти фаолиятида озиқланишнинг аҳамияти жуда катта. Организмга кирадиган озуқа уни ривожланишининг барча босқичларида ҳаракат, ўсиш, вояга етиш, қўпайиш билан боғлиқ жараёнларини энергия билан таъминлайди. Шундай қилиб, озуқа истеъмол

китлов тананинг атроф-мухит билан энг мухим алоқаларидан бири-
дор.

Индивидуал ривожланиш даврида балиқда икки хил озикланиш
салир бўлади - эндоген (тананинг ички ресурслари хисобидан) ва эк-
зоген (ташки озуқа хисобига).

Балиқларнинг деярли барчаси ҳаётларининг кўп қисмини экзоген
озикланадилар. Аммо, барча балиқларда, ҳаётнинг дастлабки даври-
да озикланиш увилдириқда ва эмбрион ҳосил бўдгандан кейин озуқа
занбани сариклик қопчасида сариклик ёки озуқа захираси ва ёғ тўплан-
ган бўлади (эндоген озикланиш), шу моддалар хисобига ўсиш рўй бе-
ради (30-расм).



30- расм. Балиқлар ҳаётининг дастлабки даврида эндоген озикланиши

Нояга етган балиқларда ҳам эндоген озикланиш даврлари мав-
жуд, масалан, қишда боқилмайдиган ёки қуруқ кўлмақларда яшай-
диган балиқлар, шунингдек, урчиш миграцияси даврида кўчиб
юрвчи балиқлар ҳам мавжуд. Бу вақтда ташки мухитдан озикланиш
тўхтайд.

Эндоген озикланиш балиқларни қишлаш пайтида метаболиз-
منى жараёнларини қувватлайди, кўчиб юрвчиларда эса, улар узок
вақт давомида озикланиш жойларидан урчиш жойларигача (сулаймон
балиқ, баъзи селдлар, угор) ва ўша пайтда жинсий маҳсулотларнинг
етинишида катта миқдордаги энергия сарфини қоплайди, яъни орга-
низмда инвалги даврда тўпланган энергия манбаларининг (биринчи
навбатда ёғлар) шакл ўзгариши рўй беради.

Уюқ Шарқ сулаймон балиғида ва угорда бу жараён орқага қай-
тмас бўлиб, тана шу қадар ҳолсизланадиги урчиш давридан кейин
балиқ нобуд бўлади (31-расм).



31- расм. Эндоген озиқланишда метаболизмни жараёнларини кўчувчи балиқларда қайтмаслиги (лососсимон балиқлар).

Озиқанинг хилма-хиллигига кўра, балиқ монофаглар (бир турдаги озиқа билан озиқланадиган), стенофаглар (озиқа объектлари спектори кичик) ва эврфаглар (озиқанинг турларининг кенглиги) га ажратса бўлади.

Турли хил балиқларнинг маълум бир озуқа турига мослашиши озуқа ҳазм қилиш тизими оғиз, ойқулоқлари, халқум, ичакларининг тузилишида аниқ намоён бўлади. Онтогенез пайтида озуқанинг ўзгариши морфофизиологик ўзгаришлар билан бирга содир бўлади.

Озиқланиш табиатининг ўзгариши бир қатор биотик ва абиотик омиллар билан боғлиқ: ёши, жинси, етуклик даражаси, соғломлик ҳолати, йилнинг фасли ва бошқалар.

3.1. Замонавий товар балиқчилигида озуқа самарасидан тўлиқ фойдаланишнинг аҳамияти.

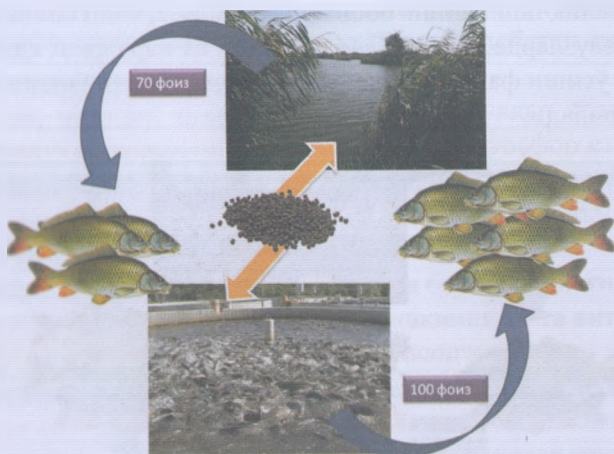
Озиқланиш метаболизмнинг асосидир ва шунинг учун ҳар қандай организм ҳаётида муҳим ўрин тутади. Организмга озуқа шаклида кирадиган модда ва энергия овқат ҳазм қилиш тизимида трансформацияга учраб, барча ҳаётий функцияларни таъминлайди. Озуқа моддаси ва энергия ўсиш, функционал фаолиятни амалга ошириш учун ишлатилади. Интенсив аквакультура балиқ махсулотларини етиштиришдаги асосий вазифа озуқа моддаларини пластик метаболизм учун сафарбар қилишдир (32-расм).

Балиқларни рационал озиқлантириш замонавий товар балиқчиликнинг асосидир. Балиқ етиштириш жараёнларининг интенсивлиги

тобора ортиб борган сари озиклантиришнинг роли ҳам ошди. Озиклантириш орқали ҳовуз хўжаликларида 70 фоиз саноат балиқ хўжаликларида 100 фоизгача маҳсулот олинади. Товар балиқларини етиштириш учун озукани қилинадиган харажатларнинг умумий харажатларнинг қисмида эрмини ташкил этади (33-расм).



32- расм. Интенсив аквакултуранинг балиқ маҳсулотларини етиштиришдаги асосий вазифаси



33- расм. Озиклантириш орқали ҳовуз хўжалик ва саноат балиқчилигида олинадиган маҳсулот нисбий миқдори.

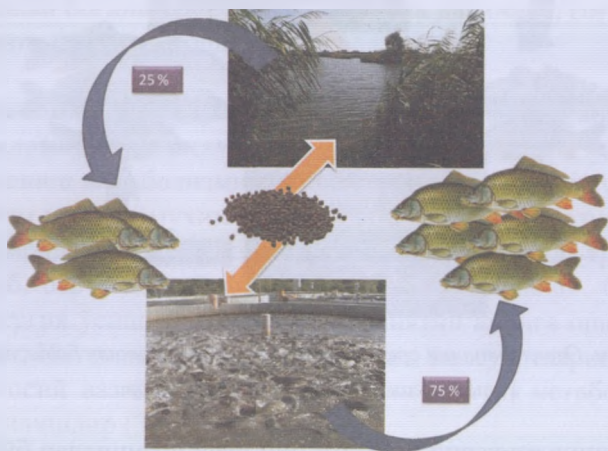
Озуқанинг озукавий қиймати бир неча позициялар бўйича баҳоланади:

- озуқа етарли миқдорда, маълум ҳажмга эга бўлиши керак ва балиқ уни катта миқдорда энергия сарф қилмасдан осонгина топиши ва истеъмол қилиши мумкин бўлсин;
- озуқа балиқ осон етиша оладиган жойда доим бўлиши керак ва улар унга эҳтиёж сезганда доим бўлиши керак;
- озуқа таъми ва ранги жалб этувчанлиги, кимёвий жиҳатдан тўлиқ қийматли таркибга эгаллиги, максимал миқдорда ҳазм қилиниши ва ўзлаштирилиши керак;
- озуқа тананинг барча энергия эҳтиёжларини қондириши, нормал ривожланишни ва максимал ўсиш суръатларини таъминлаши керак.

Табиий сув ҳавзаларида балиқ табиий озуқа организмлари туфайли озуқа билан таъминланади, балиқ махсулдорлиги эса табиий озуқа миқдори билан тартибга солинади. Ховуз балиқчилик хўжаликларида табиий озуқа организмларини рағбатлантириш ҳисобига балиқларни озуқа билан таъминлаши мумкин.

Масалан, балиқ ховузларида бу қисм ўсишнинг 75-80 фоизидан ошмайди, 1/4 қисми, яъни ўсишнинг 20-25 фоизи балиқларни махсус омухта озуқалар билан озиклантириш натижасида рўй беради (34-расм).

Товар балиқчилигининг бошқа шаклларида, яъни балиқларни қафасларда, ховузларда, бассейнларда боқиш ва парвариш қилишда балиқларнинг ўсиши фақат махсус омухта емлар билан боқиш ҳисобига амалга оширилади.



34- расм. Махсус омухта озуқалар билан озиклантириш натижасида ховуз хўжалик ва саноат балиқчилигида балиқ ўсишининг фоизи

Баликнинг тез ўсиши ва юкори махсулдорликка эришиши учун зарур миқдорда озука моддалари - оксил, ёғ, углеводлар, минераллар, витаминлар ва бошқа баъзи биологик фаол моддаларбилан таъминланган тақдирдагина амалга ошади, яъни баликлар ҳаёт фаолияти учун старли энергия билан таъминланиши керак бўлади.

Баликларнинг озука моддаларига бўлган эҳтиёжи балиқ турига, ёшига, тана вазнига, ёғ миқдорига, яшаш шароитига, физиологик ҳолатига, озука таркибига ва атроф-муҳит шароитларига қараб ўзгаради.

3.2. Баликларни озиқлантириш ҳақида умумий тушунчалар.

Нормал ўсиш ва ривожланиш учун балиқ маълум миқдор ва нисбатдаги озука моддаларига муҳтож. Балиқ эҳтиёжларига мувофиқ озука таркибида муҳим алмашмайдиған аминокислоталардан ташқил топган оксил, ёғлар, углеводлар, минераллар, витаминлар ва бошқа биологик фаол моддалар бўлиши керак.

Лососсимонлар, карпсимонлар ва бошқа баъзи баликларнинг муҳим аминокислоталарга бўлган эҳтиёжни аниқлаш орқали озуқадаги оксил таркибини оптималлаштириш мумкин бўлди. Шунингдек баликлар тўйинмаган ёғ кислоталарга, айниқса линолеик ва линоленик ёғ кислоталарга бўлган эҳтиёж аниқланган.

Углеводларнинг аҳамияти ҳам маълум, бироқ улар иссиқ қонли хайвонлар сингари аҳамиятли эмас. Балиқ нисбатан кенг доирадаги макро ва микроэлементларга муҳтож.

Балиқ ойқулоқ тўқималари ёрдамида сувдан калцийни олиши мумкинлиги аниқланган. Одатда озуқаларда фосфор етишмайди, лекин билан старли миқдорда калций бўлади. Камида 15% балиқ уни бўлган омукта емлар минераллар билан яхши таъминланганлиги одатда тан олинган.

Баликлар шунингдек витаминлар ва бошқа биологик фаол моддаларга муҳтож. Бугунги кунга қадар баликнинг 15 та витамин ва витаминга ўхшаш моддаларга эҳтиёжи аниқланган.

Ёш ўтган сари метаболизмдаги ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда, балиқ озуқасини 2 гуруҳга ажратилади: 1- бошланғич (ёш) ва 2 – махсулдор (бир ёзли ва ундан катта ёшдаги баликлар учун). Бошланғич озука таркибида 45-55% протеин, 15% гача ёғ, 10-12% минераллар, 10% гача углеводлар ва зарур витаминлар мажмуасидан иборат.

Махсулдор озука таркибида оксил ва ёғ миқдори камлиги билан фарқланади. Балиқ озуқаси бир неча озуқавий таркибий қисмларнинг аралашмасидан иборат бўлиб озука аралашмаси деб аталади.

Озуқа аралашмасида балиқ уни, мол талоғи, кунжаралар, гўшт ва сут чикиндилари маҳсулотлари, дон ва донни қайта ишлаш чикиндилари, денгиз қисқичбақасимонларидан олинган ун, моллюскалар, сув ўтлари, фосфатидлар, ўсимлик ёғи, витаминлар, антибиотиклар ва микроэлементлар қўлланилади. Озуқа аралашмалари донатор ва пастасимон шаклда тайёрланади.

Замонавий балиқчилик хўжаликлари асосан қуруқ ун қоришмаларга асосланади ва бу таркибий қисмлардан донатор (гранула) шаклга келтирилади. Донатор озуқа аралашмаси омухта ем (комбикорм) деб аталади.

Омухта ем иложи борича замонавий балиқ ишлаб чиқариш талабларига тўлиқ жавоб беради. Омухта емларда доимий кимёвий таркиб ва кафолатланган самарадорлик осонгина таъминланади.

Пастасимон аралашмалар самарадорлиги пастроқ (35-расм). Уларнинг асосий камчилиги озуқа элементларининг номутаносиблиги. Мол талоғи ва балиқ фаршига асосланган озуқа аралашмалари протеин миқдори нисбатан паст ва аксинча ёғ миқдорининг кўплиги билан изоҳланади.



35-расм. Пастасимон аралашмалар хом ашёлари ва музлатилган пастасимон емлар намуналар

Пастасимон озуқа аралашмаларида муҳим аминокислоталарнинг номутаносиблиги озиқлантириш самарадорлигини чекловчи асосий омил ҳисобланади. Бир йиллик олабалиқ етиштиришда қўлланилган гранулаланган озуқада оксил миқдори 43 ва 38%, шунингдек оксил миқдори 30% бўлган пастасимон озуқада тажрибадан ўтказилганда, ўсиши мос равишда 209, 140 ва 37 граммни ташкил этди.

Оксил миқдорининг пастлиги унинг озуқа аралашмасидаги улушини кўпайтириши билан қопланмайди. В. Штеффенс (1966) тажрибаларида оксил миқдори 35, 37 ва 44% бўлган, 1 кг ўсиши учун мос

равишда 689, 575 ва 571г омухта ем сарф бўлгани тажрибаларда аниқланганлар, шу билан бирга, озуқа моддаларининг ва энергия сарфи оксил миқдори билан тескари алоқадорлигини кўрсатди. Шундай экан, оксил миқдорининг пастлигига мувофиқ озуқа коэффициенти 1,35, 1,50 ва 7,18 мос келиши аниқланган. 1 кг ўсишга озуқа оксилланган сарфи мос равишда 423, 467 ва 2047 ни ташкил этди. Балиқ тана биомассасини кўпайтириш учун ишлатиладиган озуқа оксилнинг миқдори мос равишда 33, 29 ва 7% ни ташкил этди.

Кўришиб турибдики, озуқанинг асосий элементлари бўйича мувозанатланган донатор озуқанинг самарадорлиги мувозанатсиз пастасиз озуқа аралашмаларидан бир неча бор юқори. Мувозанатлашнинг аниқлиги ва озуқа таркибий қисмларининг сифати жуда муҳим самарадорлик омилidir.

Масалан, И. Р. Бреттнинг (1971) маълумотларига кўра, Д. Холвертнинг рецепти бўйича 6 hafta давомида неркани гранулалари озуқа билан тана вазнига нисбатан 5-6% боқиш, курук тана вазнининг 22% ўсишини ташкил этди, Кларк компаниясининг озуқаси билан тана вазнига нисбатан 6-7% миқдорида боқилганда курук тана вазни 17% ва зоопланктон билан тана вазнига нисбатан 12% тўйгунча боқилганда ўсишнинг 5% ташкил этди.

Кўриб турганингиздек, иккита мувозанатланган донатор омухта ва секинларли даражада фарқ қилган, аммо иккаласи ҳам зоопланктонга караганда 2-3 баравар самаралироқ.

Балиқчилик корхоналарида замонавий гранулаланган озуқадан фойдаланганда кўпинча озуқа билан таъминланганлигига, емни тарқатиб бериш тизимига ва бу тақсимланишнинг мақбул частотаси ўстирилган балиқ вазни билан тескари боғлиқликка эга.

Идеал шароитда балиқ доимий равишда озуқани олиш ва ютишга катта куч сарфламаслик керак. Бироқ, ушбу шартнинг бажарилишида озуқанинг катта қисми йўқотилишига сабаб бўлади. Шунинг учун амалда балиқ етиштиришда энг юқори частотали узлуксиз озиклантиришдан фойдаланилади. Озиклантиришнинг максимал частотаси айниқса фаол озикланиш даврида зарур.

Балиқ етиштириш саноатида замонавий стандартларга мувофиқ, личинкалар ва балиқчавоқларининг боқиш частотаси кунига 12 дан 24 мартагача тебранади.

Рангдор олабалик личинкалари учун оптимал озикланиш частотаси 12, чавоқлар учун 10, бир ёшли балиқлар учун 8-9, бир йиллик учун 8 ва ундан катта ёшли балиқлар учун, кундузи 4-6 марта. Кўчиб

юрувчи лососнинг шу ёшдаги гуруҳларини боқиш частотаси икки ба-
равар баланд (36-расм).



36- расм. Карп балиқларини боқиш частотаси

Карп балиқларини омухта ем билан боқиш частотаси ҳам юқори частотага эгаллиги билан ажралиб туради. Масалан, карп личинкалар ва чавоқларини боқиш частотаси 24, бир ёзли балиқлар 20, бир йиллик учун 10, икки ёзли ва катта ёшдаги гуруҳлар кун давомида камида 8 марта. Механик озиклантирувчи воситалардан фойдаланиш озуқа самарадорлигини оширади.

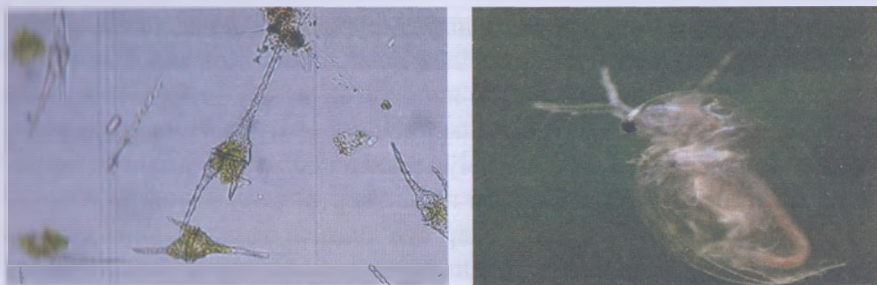
Шундай қилиб, саноатлаштирилган балиқ ишлаб чиқариш шаро-
итида, етиштириладиган балиқларни озиклантириш учун асос махсус
рецептларга мувофиқ, қуруқ унга ўхшаш таркибий компонентлар асо-
сида ташкил этиладиган омухта ем ҳисобланади.

Унинг самарадорлиги протеин, ёғ, углеводлар, минераллар ва ви-
таминлар даражасига, шунингдек аминокислоталар, ёғ кислоталари ва
витаминлар балансига боғлиқ.

4. ТИРИК ОЗУҚАБОП ОРГАНИЗМЛАРНИНГ БАЛИҚ ОЗУҚАСИ СИФАТИДА АҲАМИЯТИ

Табийй озуқа базаси сув қатламида ва пастки қисмида яшовчи
ҳайвонлар ва ўсимлик организмларидан иборат. Сув қатламида муал-
лақ ва пассив ҳаракатланувчи ва тубига чўкмайдиган организмларга
планктон дейилади. Бу сув тубига боғланмаган ўсимлик ва ҳайвон
организмларининг тўпламидир ва фақат бир нечта шакллар сув ости-

ни таянч сифатида вақтинча фойдаланадилар. Планктон организмлар заиф сув оқимиға ҳам дош беролмайдилар ва оқим томонидан бошқарилади. Баъзи сув ўтлари ва умуртқасиз ҳайвонлар танаси мустаҳкам шиллик қобилларни ҳосил қилади, серсув ва ҳатто организмларнинг ўзи қараганда қаттароқдир (37-расм).



37-расм. Планктон организмлар вақиллари ўнгда фитопланктон пиропиталардан сератиум чапда зоопланктон шохдормўйловлидан дафния

Планктон организмлар фитопланктон ва зоопланктонга бўлинади. Фитопланктон - сув қатламида яшовчи микроскопик сув ўтлари гуламини. Уларнинг ўлчамлари миллиметрнинг ўндан юзинчи қисмига тенг. Ушбу организмлар кичик ўлчамлари, хужайраларидаги сув, газ ва ёғ миқдори туфайли сақланиб қолади. Хужайраларда пигмент мавжудлиги фитопланктон организмларига бошқа ранг беради, лекин кўпинча хлорофиллни ўз ичига олади, бу уларга яшил ранг беради. Зоопланктон сув қатламида яшовчи ва ҳаракат органлари кам ривожланган энг кичик ҳайвонлардир. Уларнинг ўлчамлари 40 микрондан 10 мм гача. Улар барча балиқларнинг чавоқлари ва вояга етган планктонхўр балиқлари учун асосий озиқа ҳисобланади. Сув ўтлари фотосинтез ва биоген элементлардан фойдаланган ҳолда органик моддалар, энергия тўплайдиган ва кислород чиқарадиган бирламчи маҳсулот ишлаб чиқарувчилари продуцентлардир.

Тирик озуқа организмларнинг хусусиятлари. Улар орасида: фитопланктон ва зоопланктон, бентос (фитобентос ва зообентос) ажралиб туради. Фитопланктонга қуйидагилар қиради: Яшил, кўк-яшил, тилла, диатомлар, пиропитлар ва бошқа сув ўтлари. Яшил сув ўтларига қуйидагилар қиради: хлорелла, волвокс, эвгена ва бошқалар. Кўк-яшил сув ўтларини глеокапса, микроцистис, анабена, ассиляториялар гуллашига қарши курашиш чоралари минерал ўғитларни киритишдир, шунда фосфор 0,5 мг/л га, сувда азот 2 мг/л га етади.

Ушбу концентрация кўк-яшил сув ўтларини ривожланишига тўсқинлик қилади ва яшил сув ўтлари ривожланишини рағбатлантиради.

Зоопланктон орасида шундай организмлар мавжуд: инфузориалар, ротифералар, дафния, кладоцералар, диаптомуслар - беозор, йирткич-циклоплар, артемия салиналар. Сув ҳавзаларида музлар эриганидан сўнг, бу организмлар тез кўпаяди ва сув ҳавзаларининг эгаллайди. Уларнинг ҳар бирини алоҳида кўриб чиқайлик. Ротифералар асосан чучук сув (аммо шўр ва денгизда яшайдиган шакллари ҳам мавжуд) ҳавзаларида 2-3 ҳафта яшайдиган ва шу даврда 2-3 авлод берадиган микроскопик ҳайвонлар. Шохдор мўйловлилар (дафния, моина, цериодафния). Ҳаракат мўйловлар ёрдамида амалга оширилади. Ўлчамлари 0,25 дан 10 мм гача. Улар фитопланктоннинг кичик шакллари билан озиқланади. Улар сув ҳавзаси тозалигининг кўрсаткичи ҳисобланади, чунки ифлосланган сув ҳавзаларида яшай олмайди. Ушбу организмларнинг узунлиги 1 дан 5 мм гача. Тинч шакллари - детритлар ва фитопланктон билан озиқланадиган диаптомуслар ва йирткичлар - циклоплар, ротифералар, хирономидлар, олигохеталар билан озиқланади, шунингдек балик личинкаларига ва ривожланаётган икрага хужум қилади.

Жабраёқли қисқичбақасимонлар – артемия салина – озиқа ва газ режимига чидамли ва туз миқдори юқори бўлган сув омборларида яшайди (38-расм). Жуда махсулдор бўлиб, ёш балиқлар учун озиқа ҳисобланади.

4.1. Артемия салинани кўпайтириш.

Артемия салина қисқичбақаси универсал озиқа ҳисобланади. Катталарининг ўлчами нисбатан катта: 10-15 мм. Урғочилар ҳаёт циклда 25-30 марта 150-170 дон тухум кўядилар. Тухумларнинг катталиги 0,2 мм ва оғирлиги 0,004 мг; улар диапаузада бўлганда бир неча йил сақланиши мумкин. Шу билан бирга, 100% дан ортиқ совутиш ва намгарчиликни ўтказади.



38-расм. Артемия салина
(*Artemia salina*).

Эмбрионнинг оптимал шароитда ривожланиши тахминан 30 соат давом этади, шундан сўнг қобик ёрилиб, қисқичбақасимонлар (бу босқичда улар наупли деб аталади) сувга чиқади. Уларнинг катталиги

0,43 мм, тана қалинлиги 0,10 мм, вазни 0,01 мг. Бундай қискичбақасимонни уч кунлик карп личинкалари, шунингдек, озикланишга ўтган пайт ва досос личинкалари ютиши мумкин. Оқ дўнгпешона личинкалари ва амурлар оғзи кичик очилганлиги учун Артемия науплиси бошланғич озика сифатида хизмат қила олмайди.

Артемия ривожланишнинг 15 босқичидан ўтиб, катта қискичбақасимонга айланади. Унинг ҳаётининг давомийлиги 4 ой. Артемия қискичбақалари тухумлари яхши сақланиб қолганлиги сабабли уларни келажакда ишлатиш учун йиғиб олиш мумкин. Улар юқори (60 г / л дан ортиқ) сув минераллашган қўлларда йиғилади. Олтой, Сибир, Қозоғистон, Қрим, Одесса вилояти, Ставропол ўлкаси, Қалмоғистон жуда кўп ва хозирги кунда Орол денгизда популяцияси камайиб бормоқда. Сув қатламидан тухумлар чиқарилиши, ўсимлик қолдиқлари ва кум билан аралашган ҳолда кирғоқларда учрайди. Қискичбақасимонларнинг янги ташланган тухумлари сариқ-пушти рангга эга, олдинги йиллардагиси кулранг бўлади. Тухумлар икки қаватли тўрда савок боёқурак билан эҳтиёткорлик билан йиғилади. Юқори, ажратувчи тўр ёиска ва катта тешиқларга эга (газ = 12), у ахлатни сақлайди. Пастки ёиска, майда элакдан - 60-61, тухумни ушлаб қолинади. Тўр тухум билан тўлдирилиши биланоқ, улар сувда ювилади. Кейин ювилган тухумлар қуритилади. Тухумнинг сифатини аниқлаш осон. Иккита шина слайд орасида бир нечта бўлақларни майдалаш кифоя: агар тухум тирик бўлса, ёғли доғлар пайдо бўлади. Уларни нам ош тузида ёки тубал қонларда қуритилган ҳолда сақлаш керак. Нулли личинкаларини олиш учун қуритилган тухумлар 3% водород пероксид эритмасида 15 дақиқа давомида ушлаб турилади ва кейин қуритилади. Шундан сўнг, улар 5% натрий хлорид эритмасига жойлаштирилади, у ерда улар тухумдан очиб чиқиб кетади. Қискичбақасимоннинг 27°C ҳароратда бутун ривожланиш даври 17-25 кун давом этади.

Етиштириш учун бассейни ёки бочкалардан фойдаланса бўлади. Тушининг концентрацияси - литр учун 30-60 г. 1 литр сувда аэрациясиз, артемиянинг 0,5 г тухумдан ўстирилиши мумкин. Чуқурлиги 0,3-0,5 м бўлган катта (2-5 м²) ҳовузда аэрация билан қискичбақасимонлар 10-20 г/л гача олинади. Озика (бактериялар, сув ўтлари) фақат артемия қискичбақасимонлар катталар шакллари учун керак. Науплини озуқаси учун қурук хамиртуруш сув билан суюлтирилади, сўнгра яхшилаб аралаштириб аралашма бассейнга сепилади. Сазан учун энг яхши бошланғич озика - бу артемия қискичбақалар декапсуляцияланган тухумлари. Қобикни (хорион) парчалаш учун қурук тухум 1 соат давомида

тоза сувга солинади. Кейин уларни нейлон элак № 46 қопчада ажратиб, улар 50 г гипохлорит, 35 г натрий карбонатнинг 1 литр сувдаги эритмасига ботирилади. Эритма ва тухум ҳажмининг нисбати 10: 1 га тенг. Компонентлар 12-15 дақиқа давомида яхшилаб аралаштирилади.

Қобик эрийди, тухум тўқ сариқ рангга айланади. Циста мембранасини йўқ бўлиши билан - тухум декапсуляцияси - унинг фаоллашиши содир бўлади. Балиқ личинкалари ва чавоқларига боқишдан олдин хлор хиди ва эримаган гипохлорит зарраларини йўқ қилиш учун декапсулаланган тухумлар оқар сувда 8-10 дақиқа давомида ювилади. 50 кг декапсулатсияланган тухумдан 11 кг науплии олиш мумкин. Науплии тоза сувда 7 кундан ортиқ яшайди.

Бентос - сув хавзаларининг тубида яшовчи ҳайвонлар ва ўсимлик организмлари тўплами. Фитобентос бир қатор сув ўтларидан (хара, яшил, тилла ва бошқалар) иборат бўлиб, улар сув хавзасининг тубида пастки 10 см чуқурликда яшайдилар, зообентослар сув тубининг пастки қисмида, 10-20 см чуқурликда яшовчи ҳайвон организмлари унга сув эшаги, амфипод ва бошқа киради. Хиროномидлар чивин-дергунининг личинкалари (русча мотил деб аталади).

1) Ручейник пашшалари балиқ учун яхши озуқалардир. Унинг таркибида 1 г учун 0,5 - 0,7 ккал мавжуд. Ручейник личинкалари тоза, оқар сувда яшайди ва ўсимлик пояларидан қувурли уйлар қуради. Личинкалар уй билан бирга сув остида юришади.

2) Паденка – тўр қанотли ва икки-уч думли ҳашарот, бу думлар уларнинг личинкаларида ҳам кузатилади. Балиқларга ҳашаротнинг ўзи ҳам уларнинг личинкалари яхши озуқадир.

3) Моллюскалар. Улар қуйидагиларга бўлинади: гастроподлар (тирик ташувчилар, битиния) ва икки чаноклилар (беззубка ва перловицала).

4) Кам тукли чувалчанглар (олигохеталар). Туклар билан қопланган ингичка, узун чувалчангалар. Улар детритни истеъмол қиладилар ва ўзлари зулуклар, амфиподлар ва балиқлар учун озиқа бўлиб хизмат қиладилар.

Баъзи сув ҳавзаларида организмларнинг ёмон ривожланишининг сабаби минерал моддаларнинг паст миқдори (фосфор, азот ва бошқалар) ёки сувнинг кислотали мухитининг таъсиридир.

Минерал ўғитларни киритиш ва оҳаклаш орқали кислоталикни нормаллаштириш, чучук сув планктонининг - сувда тўхтаган муаллақ майда организмлар мажмуаси (микроскопик сув ўтлари, бактериялар ва уларнинг истеъмолчилари: инфузориялар, кискичбакасимонлар ва

бошқалар) ривожланишига ёрдам беради.

Амалдаги ўғитлар, меъёрлари ва уларни қўллаш усуллари ва қўл-
ланб берадиган (ўғитлаш, мелиорация ва бошқалар) натижасида сув
хавзаларининг унумдорлиги сезиларли даражада ошади.

Органик ва минерал ўғитлар сув хавзаларининг табиий озуқа ба-
лансини турғунлигини сақлаш ва яхшилаш учун ишлатилади.

Органик ўғит сифатида гўнг, парранда гўнги, яшил ўғитлар ва
бошқалар ишлатилади, энг яхши органик ўғит чириган гўнгдир. Гўн-
гини сувда, кам миқдорда баҳорда қуритилган сув хавзалари тупроғига
индалов беришда ётқизилади. Баъзан у сув хавзаларининг кирғок зона-
сида уйиб қўйилади. Ҳовузларга солинган гўнг миқдори 1га учун 1
дан 16 тоннагача ўзгариб туради.

Яшил ўғитлар ҳам самарали ҳисобланиб, юқори сув ўсимликлар
ну маънада ишлатилади. Ўрилган сув ўсимликлари қуритиш учун
кирғокдан ўрилади, сўнгра улар кирғок бўйлаб сувга ётқизилади.

Органик ўғитлардан фойдаланганда, гўнг ва яшил массани меъ-
ёрдан ортик сув хавзаларини органик моддалар билан тўйинтиришга
олиб билиши мумкинлиги, уларнинг парчаланиши кислород етиш-
мовчилигини келтириб чиқариши, сувнинг оксидланиш қобилиятини
ошириши ва сувда яшовчи организмлар учун замор шароитлари пайдо
булиши мумкинлиги ёдда тутиш керак. Шунинг учун уларни ишла-
тилган олдин сувдаги кислород миқдорини ва сувнинг оксидланиши-
ни назоратга олинади. Бундай ҳолда, кислород миқдори камида 4 мг/л,
оксидланиш эса 20 мг/л дан ошмаслиги керак. Энг кўп ишлатиладиган
минерал ўғитлар фосфор ва азотли ўғитлардир. Фосфорли ўғитлари
муҳим ҳисобланади, чунки улардан фойдаланиш деярли барча ту-
проқни хавзалар турларида балиқ унумдорлигини оширади. Фосфорли
ўғит сифатида оддий суперфосфат (16-20% фосфор ангидриди P_2O_5),
кўп суперфосфат (40-49% P_2O_5), фосфорит (23% P_2O_5) ишлатилади.
Фосфат ўғитларининг самарадорлиги ёз давомида кичик қисмларда
қўлланилганда юқори бўлади. P_2O_5 концентрациясини 0,5 мг/л миқдо-
рида сақлаш мақбул ҳисобланади.

Азотли ўғитлаш зоопланктон озиқаси бўлиб хизмат қиладиган ва
кўп миқдордаги кислород чиқарадиган яшил сув ўғитларининг ривожла-
нишини сезиларли даражада оширади. Азотли ўғитлардан аммиакли
селитра (азот миқдори 34%), аммоний сульфат (тахминан 20% N) ва
аммиак сувидан фойдаланилади. Азотли ўғитлар 2,0 мг N/л гача бўл-
ган сувдаги азотни тўлдириш учун қўлланилади. Бу ҳолда азот ва фос-
форли ўғитларни биргаликда қўллаш билан энг яхши натижа олинади.

Хозирги вақтда ҳам азот ва фосфорни ўзида тутган аммафос ўғитлар комплекси кенг қўлланиляпти. Аммофос - концентрланган эрувчан азот-фосфорли ўғит. (Аммоний фосфат). Тахминан 10-12% N ва 52% P₂O₅ ни ўз ичига олади. У асосан моноаммоний фосфат NH₄H₂PO₄ ва қисман диаммоний фосфат (NH₄)₂HPO₄ дан иборат.

4.2. Бир хужайралиларни етиштириш.

Бир хужайралилар (протозоа) балиқларнинг энг кичик личинкалари учун асосий тирик озукадир. Инфузориялар (*Paramecium caudatum*) ва бошқа баъзи турлари тирик озуқа сифатида энг кўп ишлатилади (39-расм).

Инфузориялар - оддий хужайра бўлиниши билан кўпаядиган бир хужайрали ҳайвонлар. Оптимал шароитларда улар жуда интенсив равишда кўпаядилар. Улар бактериялар, микросувўтлар, майда детритлар ва эриган органик моддалар билан озиқланади. Улар турли хил идишларда - ҳовузларда, полиэтилен яшиқларда, Вейсс аппаратида ўстирилиши мумкин. Қултивация пайтида турли хил бактериал, сув ўтлари ва ачитқи замбуруғлари воситаларидан фойдаланилади, масалан, пичан эритмаси. Инфузорияни ҳар 3-4 кунда бир марта ўстирилган жойдан олиб, сув ҳавзасига қуйилади. Уларнинг ишлаб чиқарилиши суткасига 15 ... 25 г/м² ни ташкил қилади.



39-расм. Инфузория тўфелка (*Paramecium caudatum*)

Балиқ етиштириш амалиётида тобора кўпроқ оқимли усулларда етиштиришга эътибор берилмоқда. Ушбу мақсадлар учун саноат усули ишлаб чиқилган бўлиб, унинг асосий қисми цилиндрсимон реакторнинг пастки қисми конус шаклида бўлиб, у орқали култура озукани аралаштириш ва муҳитни кислород билан бойитиш учун мўлжалланган эрлифтлар орқали қиради. Ўрнатишда ҳаво сарфи 1 л културага 1 ... 1,5 л / мин.

Фақат битта турдаги бир хужайрали култура тоза сувга ўстириши

узуни туширилади, бу интенсив етиштириш шартларидан биридир. Узлуксиз етиштиришда ачитки замбуруғи ўз ичига олган озуқа суспензияси доимий равишда кириши таъминланади. Оптимал оқим тезлиги суткасига 6 ... 10 ҳажм. Ҳарорат 26°C ва озуқа концентрацияси 0,5 г / л суруқ биомасса билан *Paramecium caudatum* културасининг узлуксиз ўсишини ва кунлик 20 000 г/м³ ишлаб чиқарилишини таъминлайди.

4.3. Ротифераларни етиштириш.

Ротифералар (*Rotatoria*) - жуда кичик, ҳар хил шаклдаги кўп ҳайвонли организмлар ва чавоклар учун энг қимматли бошланғич озиқ ҳисобланади. Уларнинг ўлчамлари 0,1 дан 0,5 мм гача ўлади. Ротифера танасининг олди қисмида кўплаб кирпиклардан ташкил топган туткич аппарати мавжуд. У турли хил микроорганизмларни ҳайвонларнинг оғзига тортадиган сув гирдобини ҳосил қилади. Ротифераларнинг кўплаб турлари тирик туғади, уларнинг тухумлари урғочи танасида тўлиқ ривожланиш циклидан ўтагандан кейин шаклланган ҳолда тарқ этади. Бошқа турлар тухум қўяди, улар кўпинча урғочи танасига бирикади.

Ротиферлар турли хил сув ҳавзаларида, айниқса кислород ва ўсимликларга бой жойларда, оз миқдордаги сув ўтлари билан, шунингдек, ёмғирдан кейин ҳосил бўлган кичик қўлмақларда учрайди. Шунингдек, улар шўрхок сув ҳавзаларида ҳам яшайдилар.

Катта ҳажмда етиштириш объекти сифатида асосан ротиферларнинг 2 тури қўлланилади: *Brachionus calyciflorus* ва *Br. rubens*. Ротиферлар партеногенетик ва жинсий йўл билан кўпаяди. Сув ўтлари улар учун озиққа бўлиб хизмат қилади (40-расм).



40- расм. Ротифералар вакили (*Brachionus calyciflorus*)

Ротифераларни кўпайтириш учун бетон ҳовузлар, полиэтилен плёнкалари ва кичик сув ҳавзалари ишлатилади. Ёритилганлик кеча-кундуз бўлиши керак. Хлорелла ва ачитқи замбуруғи ротиферлар учун озука сифатида ишлатилади. Ачитқи замуруғи ва хлорелланнинг суспензиясини алоҳида идишларда тайёрлаш керак. Пресланган ачитқи замбуруғи 0,5 кг фойдаланганда улар ротиферларнинг 1 кг хом вазнига эришади, гидrolитик ачитқи эса 0,4 кг керак бўлади.

Оптимал оқим тезлиги суткасига 6 ... 10 ҳажм, ҳарорат 27°Сда озука концентрацияси куруқ оғирлиги 0,4 г/л, рН киймати 7,0 га тенг ва ёруғлик 1500 люкс, култура зичлиги 16000 инд./см³ ва суткалик унумдорлик 20 г/л ёки 20 минг г/м³ хом массага етади.

Ушбу майда организмларни етиштиришнинг энг осон усули - бу сув ҳавзасида ўрнатилган полиэтилен қафасда етиштиришдир. Қафас ичи бўш пластик ҳалқалар ўрнатилади ва металл қозиклар билан керакли жойга ўрнатилади. Қафас бир неча қават майда элак № 70-76 орқали ўтган сув билан тўлдирилади.

Ротифералар культураси, агар уни балиқ етиштириш хўжаликлариди сотиб олишнинг иложи бўлмаса, ҳар қандай сув ҳавзасидан олинади, чунки улар том маънода ҳамма жойда учрайди. Катта шакллардан қочиш учун ротифералар нейлон элак № 34 орқали филтрланади. Улардан ташқари катталиги 0,22-0,25 мм ва ундан кичикроқ бўлган алонс, полифемуслар ва бошқа чучук сув қисқичбакасимонлар, ва ундан ҳам майда масалан, лептодоралар ҳам қафасга киришлари мумкин. Қафасда сув ўтлари, хусусан хлорелла ротиферлар учун озика бўлиб хизмат қилади. Тухумдан чиққан ротиферлар ўлчамлари 0,1-0,2 мм. Бир қатор ротифер турларини уйда кўпайтириш мумкин.



47-расм. Филодин ротифераси (*Philodina* sp.) ташқи кўриниши

Филодин ротифераси (*Philodinae sp.*) кўпайтириш учун пичанни дистилланган сувда қайнатиб олинади (1 литр сув учун 10 г пичан), сўнгра уни совитиб, 2-3 кун туриб, филтрланади ва тиндириб қўйилган култура дистилланган сув билан суултирилади (1 литр тинтирилган сув учун 2 литр). Кейин ротифералар култураси тиндирилган сувга қўшиб юборилади (3 литр тиндирилган сув учун 1 литр култура) ва ҳар ойда 2-3 марта 1-2 томчи қайнатилган сут қўшиб културани сақлаб туриш мумкин (47-расм). Заиф аэрация билан филодин идиш юзасида сув юзасида тўпланади. Худди шу тарзда, бошқа турдаги ротиферларни кўпайтириш мумкин. Бунинг учун тиндирилган сув билан тўлдирилган бир нечта кичик идишларни тайёрлаб ва уларнинг ҳар бирига алоҳида сув хавзасидан олинган културалардан бири қўйилади.

Ротифераларнинг кўпайиши қайд этилган идиш таркиби катта даражасида қўйилади ва кўпайтириш ишлари олиб борилади. Суви гуллаган аквариум сувида сузиб юрадиган жуда кўп микроскопик сув ўтларидан мавжуд. *Брахионус калицифлорус* (*Brachionus caliciflorus*) чучук сув ротифераларини кўпайтириш учун суви гуллаган аквариумдан олинган озгина сув бошқа идишда қўшиб парвариш қилинади. Ушбу ротифераларни гидролитик хамиртуруш билан ҳам боқиш мумкин (10 л учун 0,2 г), шунингдек 25-30°C ҳароратда эзилган ва парланган (бараника) кичитқи ўт барглари (оч яшил ранг дамлама) дамламада ҳам бўлиши мумкин.

Брахионус пликатилис (*Brachionus pliacatilis*) жуда тўйимли шўр-қоқ сув ротифери хисобланади. Дорихона денгиз тузи қўшиладиган тезда суви идишларда кўпайтирилади. Шарқий Каспий ротифери учун шўрланган миқдори 20-35 г / л; Узок Шарқ ротифери учун - 25-33 г / л; Қора денгиз ротифери учун - 10-18 г / л. Ҳарорат 26-30°C ва pH 7,1-7,6. Кучсиз аэрация (1 дақиқада 1 л сувга 0,1 л дан кўп бўлмаган ҳаво хайдалади). Ушбу ротиферлар 10 л сувга 2,5 г миқдорида нон ёки гидролитик хамиртуруш билан озиқланади. Озуқа киритилганда сув бироз хиралашади. Унинг тиниклашиши озуканинг янги қисми учун сигнал бўлиб хизмат қилади. Ойига бир марта, эритманинг ярми янги-сини билан алмаштирилади.

Култура ҳаёти тугаганда, уни тиним давридаги тухумлари билан тоқлаш мумкин, улар идишнинг пастки қисмида ётади. Бунинг учун чучукма қоғоз филтри орқали филтрланади, қоронғида ҳавода қуритилади ва музлатгичда сақланади. Агар керак бўлса, уни янги туз эритмасига қўшилади. Тухумларни инкубациядан олдин 1-2 ой давомида 5°C дан -10°C гача бўлган ҳароратда сақлаш тавсия этилади.

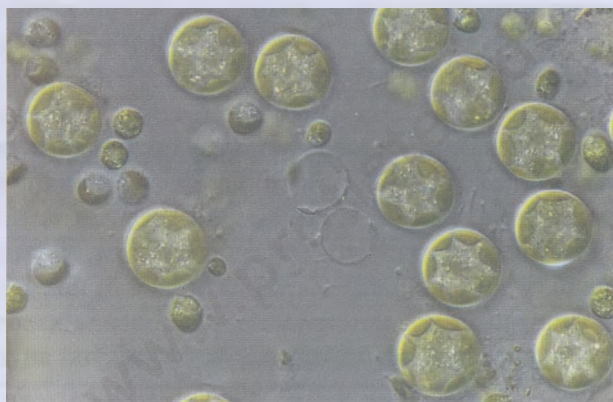
Шўрхок сув ротифералари туз миқдори кескин пасайиши билан ротиферасув тубига чўқади ва 30-60 дақиқада ўлади. Бундай ротифералар сув тубидаозикланидиган чавоқлар учун ишлатилиши мумкин. Кўпгина балиқ турларининг балиқлари сув қатламида озикланади, шунинг учун ротиферларни “чучуклаштириш” керак, яъни шўрланиш миқдорини 2-3 г / л га камайтириш учун кун давомида аквариум сувини чучуклаштириш керак. Ротифер бундай сувда тахминан 3 кун яшаши мумкин. Сув суст аэрация қилинади.

Чавоқларни боқиш учун ротифер филтрланади, уни сувдан олмасдан туриб, 76-сонли элак тўр орқали ва сувни тўкишига йўл қўймасдан, аквариумга ўтказилади. Сувсиз ротифералар бир-бирига ёпишади ва ўлиб қолади.

4.4. Микросув ўтларини етиштириш.

Хлорелла, сценедесмус ва спинулина каби микросувўтларилар балиқ етиштириш учун муҳим аҳамиятга эга, чунки улар кўплаб балиқ турлари учун табиий озуқа бўлиб, умуртқасизлар кўпайтириш учун озуқа сифатида ҳам фойдаланишлари мумкин.

Саноат миқёсида яшил сув ўтларидан етиштириш учун *Chlorella vulgaris*, *Ch. pyrenoidosa*, *Cl. regularis*, *Scenedesmus acutus* ва кўк-яшил сув ўтларидан - *Spirulina platensis* (41-расм). Сув ўтларида оксил миқдори етиштириш шароитига, биринчи навбатда ёруғлик сифатига қараб ўзгариши мумкин. Хлореллада жами 47% алмашмайдиган аминокислоталар мавжуд. Хлорелла ва спинулина турли хил макро ва микроэлементларга бой. Сувўтлари витаминлар миқдори сабзавот ва меваларга қараганда кўпроқ бўлади.



41-расм. Яшил сув ўти (*Chlorella vulgaris*)

Микросувўтларини саноат усулида ишлаб чиқариш учун табиий сув омборлари билан бир қаторда очик ва ёпиқ қурилмалардан фойдаланилади. Хлорелла ва сенедесмусни турғун сувда ўстиришда кунига (кестарига) 250 ... 300 кг қуруқ моддалар ҳосил бўлади. Чорвачилик ва паррандачилик комплекслари чиқиндилари, шунингдек майший ва саноат чиқинди сувлари озуқа мухити сифатида ишлатилади. 5 ... 10 г / л концентратияли товуқ гўнги *Chiorella vulgaris* ўсиши учун мақбулдир. Осимли сувда култивация пайтида люминесцент лампалардан ясалган қароқ ҳажми 8 литр бўлган иккита қювет ўртасида жойлаштирилади.

Култура доимо ҳаво билан аралаштирилади, у 1 л културага 2,5 л / мин тезликда етказиб берилади. Карбонат ангидрид ҳавога нисбатан бича паст даражада таъминланади. Суткасига бир марта олинади ва янги озуқа мухити қуйилади, суткасига 2 ... 3 марта карбамид култиваторга 0,25 г / л миқдорига қўшилади. Ушбу режимдаги културанинг суткалик унумдорлиги 1 литр мухитдан 8 г қуруқ ёки 24 г хом биомассани ташкил этади.

4.5. Макросув ўтларини етиштириш.

Ўйхорния ёки сув гиацини (*Eichhornia crassipes*), сузувчи сальвиния (*Salvinia natans*), сузувчи риччия (*Riccia fluitans*), Пистия ёки сув салаги (*Pistia stratiotes*), куртакланувчи лимнобиум (*Limnobium stoloniiferam / laevigatum*) каби макросувўтлари қишлоқ хўжаликлари хайвонлари ва балиқ етиштириш учун муҳим аҳамиятга эга, чунки улар кўплаб балиқ турлари учун табиий озуқа бўлиб, умуртқасизларни ўзлаштириш учун озуқа сифатида ҳам фойдаланишлари мумкин.

Ряска етиштириш (*Lemnaceae оиласи*). Мамлакатимиз шароитида ряска деярли ҳамма ҳудудларда учрайди. Ряска асосан вегетатив равишда кўпаяди. Битта она ўсимлик 20 тагача қиз ўсимликларни беради. Ряска қишлашни махсус куртак шаклида бошдан кечиради, улар баҳоргача ухлаб ётган жойда пастга тушади. Баъзи турлари қуёшли об-ҳаво шароитида гуллайди. Ўзаро чанглиниш жараёнида ҳосил бўлган уруғлар сув ҳавзаси вақтинча қуриб кетганида қайта ривожланишига имкон беради. Сув ҳавзаларида рясканинг 4 тури мавжуд.

Кичик ряска (*Lemna minor*). Бу эркин сузувчи ўсимлик. Пластикаллари кичик, узунлиги 6 мм гача ва кенлиги 4 мм гача бўлади. Битта илдизли ўсимлик. Ушбу ряска термофил, аммо у нафақат фруглиқда, балки қоронғида ҳам ривожланади. У қишни яхши қабул қилади. Эрта баҳордан кеч кузгача кўпаяди. Озиқ моддаларга бой сув ҳавзаларини афзал кўради (42-расм).



42-расм. Кичик ряска (*Lemna minor*)
ташиқи кўриниши



43-расм. Уч паллали ряска
(*Lemna trisulca*)

Уч паллали ряска (*Lemna trisulca*). Унинг узунлиги 3-10 мм, кенглиги 1,5-4 мм бўлган чўзинчок пластинкалар мавжуд. Кўпинча пластинкалар учта бўлиб бирлашади. Бу ряска кўп миқдорда органик моддаларга эга бўлган 20°C хароратда сояли сув ҳавзаларида сув қатламида ривожланади. Иссиқ қуёшли об-ҳаво шароитида у сув ҳавзаси юзасига сузиб чиқади ва гуллайди (43-расм).

Кўп илдизли ряска (*Spirodela polyrrhiza*). Унинг узунлиги 10 мм гача ва кенглиги 8 мм гача бўлган катта пластинкалар мавжуд. Узунлиги 25 мм гача бўлган 1 дан 16 тагача илдизга эга. Кўп сонли илдизлар учун у кўп илдизли деб номланган. У яхши ёритилган сув ҳавзаларида ривожланади. Камдан кам гуллайди. Кечаси ва қишда тушадиган хароратни осонгина тоқат қилади. Жуда кенг тарқалган: тропик қитъалардан тортиб 630 кенгликгача.

Букр ряска (*Lemna gibba*). Унинг узунлиги 1-5 мм ва кенглиги 1-4 мм бўлган пластинкаларга эга. Узунлиги 15 мм гача бўлган илдизлари мавжуд. Баъзи ўсимликларнинг илдизи йўқ. Ушбу ряска сувга қараган бўшлиқларнинг ўсиши туфайли юмалоқлаша олади. Бунинг учун у букр номини олди. У сояли ва ёритилган сув ҳавзаларида 5-15°C хароратда ривожланиб, бошқа ряска тўдаларига қараганда тропик иқлимдан кўра шимолий кенгликларга тарқалади. Европанинг сув ҳавзаларида бошқа ряскаларга қараганда камроқ учрайди (44-расм).

Ряска жуда тез кўпайиб, сув ҳавзасининг юза бирлиги учун катта миқдордаги яшил массани беради. У қурғоқчил ва ёмғирли ёзда ҳам яхши ўсади. Шундай қилиб, Курск вилоятининг «Спартак» балик хўжалигида мунтазам равишда йиғиб олиниб, мавсум давомида балиқларни боқиш учун 80 т / га олинди. Фарбий Сибир кичик қўллари ёз давомида рясканинг 70-80 т / га яшил массасини беради. Ряскани ёз давомида мунтазам равишда йиғиш билан 1 гектардан 100-150

тошпагача нам массани йиғиш мумкин. Баъзи хабарларга кўра, ряска уруғининг кунлик ўсиши умумий вазнинг 10-20% ни ташкил қилади. Ингим теримни ҳар 5-10 кунда бажариш яхшидир.



44-расм. Букр ряска (*Lemna gibba*) ташқи кўриниши.

Юқори ҳосилдорлик рясканинг фотосинтез қилувчи ва кўпаядиган ҳужайралардан иборат эканлиги билан боғлиқ. Ряска кичик ўлчамларига карамай сув хавзасининг сиртини қоплаган ҳолда деярли барча физиологик фойдали қуёш нурларини ютади. Ряска карбонат ангиридни ҳам атмосферадан, ҳам сувдан олади. Ряска уруғининг барча турлари нафақат минералларни, балки сувда эриган органик моддалардан фойдали моддаларни ҳам ўзлаштиради.

Ряска юқори оксил таркибига эга, унинг миқдори беда ёки йўнғичқага караганда анча юқори. Ўрта ҳисобда оксил 21-30%, бедада - 19,5, йўнғичқада 18% бўлади. Оксилларнинг энг катта миқдори уч паллали ряскада - 30%, кичик ряскада - 25,7, кўп илдизли ряскада - 20,9%.

Кичик ряска уруғидаги жуда катта миқдори ёғ 4,65% ни ташкил қилади, кўп илдизда ва уч паллали ряскада қуруқ моддалар бўйича 2,7% ташкил этади.

Ряска етиштириш учун тупроқни қайта ишлаш, уруғларни экингиш шарт эмас, уни мунтазам равишда йиғиш керак. Ряска эгаллаган 1 гектар сув хавзасидан нўхат, ловия, вика ва бошқа дуккакли экинлар билан худди шундай даладан 3 баробар кўпроқ оксил олиш мумкин.

Ряска озукавий қиймати нафақат унинг таркибидаги оксил, ёғлар ва углеводларнинг кўплиги, балки минерал таркиби билан ҳам белгиланади. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, унинг таркибида калций 1,1-6% ни ташкил этади, бу беда билан солиштирганда 2 баравар кўп ва фосфор 0,46-2,28% га, яъни бедага нисбатан 3 баравар кўпдир. Ря-

скадаги калций ва фосфорнинг нисбати ҳайвонлар ўзлаштириши учун қулайдир. Ряскада магний (0,35-2,11%) бедага қараганда 2-3 баравар кўп. Ряска таркибидаги олтингугурт миқдори озубоқоп ўтларига қараганда 5-6 баравар кўп. Олтингугурт метионин, цистин, цистеин каби аминокислоталарнинг таркибий қисмидир. Ряска таркибидаги минерал моддалар органик бирикмаларнинг таркибий қисмидир ва бу шаклда ҳайвонлар томонидан ўзлаштириш учун жуда қулайдир.

Ряска шунингдек, ҳайвонларни озиклантиришда катта аҳамиятга эга бўлган муҳим элементларнинг ўзига хос аккумуляторидир. 1 кг курук рясканинг таркибида 0,48 мг кобальт, 0,18 мг бром, 0,32 мг мис, 0,7 мг никел ва 4,8 мг титан мавжуд. Янги ряска таркибида кўп миқдордаги бета-каротин мавжуд бўлиб, у гемоглобин ҳосил бўлишига таъсир қилади. Эҳтиёткорлик билан қуриштириш билан уни сақлаб қолиш мумкин.

Ряска ҳайвонларни ва балиқларни боқиш учун ишлатилади. Икки ёшли карпни боқиш учун ряскадан фойдаланиш ижобий натижа берди. Қурук моддалар бўйича карп рационига 4% ряска қўшилганлиги шуни кўрсатдики, 1 кг ўсиш учун озубоқ сарфи назоратдаги 3,4 га нисбатан 2,6 га тенг бўлди. Карп етиштиришда ряска қўшилиши билан махсус озубоқ аралашмалари билан озиклантиришда янада аниқ натижалар олинган.

Омукта емнинг 70% кунгабоқар унидан, 20% буғдой уни, 2% суяк унидан, 4% ряскадан ва 4% гидролизланган хамиртурушдан иборат эди. Омукта ем гранулалар шаклида озиклантирилган. Экспериментал сув ҳавзаларида 1 кг карп вазнини оширишга озубоқ сарфи назоратдагига нисбатан 24,7 фоизга камайди. Шу билан бирга, синов еми нархининг назорат билан таққослаганда пасайиши қайд этилди. Ряска қиймати балиқчиликда оқ амурнинг киритилиши билан ортади.

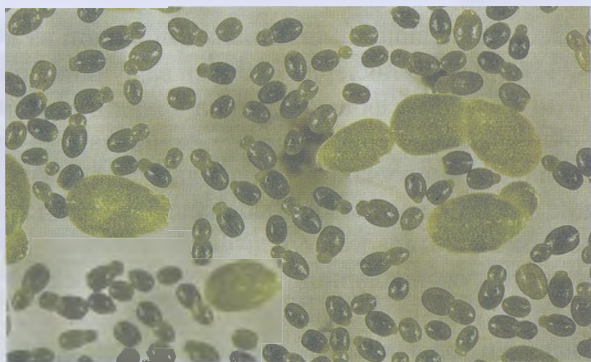
Ряска кишлоқ хўжалиги ҳайвонлари учун қимматли озубоқ ҳисобланади. Хамир шаклида уни сигирлар ва чўчқаларнинг рационига, паррандаларга бутунлигича қўшиш мумкин. Айниқса ўрдаклар хуш кўришади. Ряска ўрдак емига 1:2 нисбатда қўшилганда, 1 кг ҳосил учун озубоқ харажатлари 30-33% га камайд.

Ряска балиқ етиштириш учун яроксиз сув омборларида кўпайтириш мумкин. Балиқ ҳавзаларида тавсия этилмайди, сув ҳавзаси турғун, эриган органик моддаларга бой бўлиши керак. Балиқ хўжаликларида уни қафасларда, балиқ тутқичлари ва бошқалар етиштириш мумкин. Ўрдаклар учун уни ўша сув ҳавзаларида етиштириш мумкин, аммо ўрдаклардан ўралган бўлиши керак.

Етиштириш технологияси. Ряска мавжудсув хавзасига унинг тез ўсиши учун органик моддалар ва минерал ўғитлар киритилади. Ряска азот ва олтингугурт етишмовчилигига сезгир. Ряска бўлмаган сув хавзаларида у 1 м² учун 100-500 г дан олиб келинади. Ряска қанча кўп киритилса, керакли хажм тезроқ тўпланади, шундан кейин уни мунтазам равишда йиғиш мумкин. Кўпайтириш учун минтақада мавжуд бўлган ряска олинади. Уч паллали афзалроқ. Агар сувнинг оксидланиш даражаси 15-20 мг/л дан паст бўлса, у ҳолда мол гўнги қирғоқ зонасида 5 т/га ёки 10 т/га киритилади. Ряска сув хавзасини мунтазам ўғитлаш билан яхши ривожланади. Ряска ўти биомассасини 100-150 т/га олинган учун 1000 м³ га 20 кг аммоний сульфат, 3 кг аммиакли селитра, 5 кг суперфосфат, 100 кг оҳак, 1 кг магний сульфат, 4,8 г кобалт сульфат, 1 г калий бромид, 4 г мис сульфат, 10 г никел сульфат қўйиш тавсия этилади. Буларнинг барчаси келиб чиқадиган турли бўлган органик моддалар билан алмаштирилиши мумкин.

Волфия (*Wolfia arrhiza* (L) Wimm) ни етиштириш.

Ряска оиласи ўсимликлари орасида волфия авлоди алоҳида эътиборга лойиқдир. Ландолт ушбу ўсимликнинг 4 турини аниқлайди. Япоиялик Накамура 17 турни рўйхатлайди. Бирок, уларнинг аксарияти фақат ҳажми ва географик жойлашуви билан фарқ қилади.



45-расм. Волфия *Wolfia arrhiza* ни ташқи кўриниши

Волфия тропик ва субтропик мамлакатларнинг турғун сув хавзаларида кенг тарқалган. Россиянинг жануби-ғарбий минтақаларида ва Болтиқбўйи давлатларида фақат битта волфия тури, яъни *Wolfia arrhiza* учрайди (45-расм).

Волфия - юксак гулли ўсимликлар орасида энг кичигидир (0,2-2 мм диаметри). Шакли шарсимон ёки тухумсимон. Унинг танаси

илдиз-поя -барг диферинцировкадан маҳрум бўлган. Ўсимликшунослар ўртасида уни илдиз ёки баргнинг гомологи деб ҳисоблаш учун ягона келишув мавжуд эмас. Аслида, волфия танаси бутун вегетация даврида ўз эмбрионал хусусиятини сақлайдиган тўқималардан иборат. Волфия автоном равишда мавжуд бўлиб ва кўпаядиган меристимо-паренхимал ўсимлик тўқималарига ўхшайди. Органогенез концепциясини волфияларга қўллаш қийин, яъни аксарият юқори ўсимликлар сингари ўзига хос органларга эга эмас. Ўсимликлар вегетатив аъзоларининг морфогенези нуктаи назаридан волфияларнинг алоҳида таналари органогенезнинг 2-3-босқичида вегетатив ўқдан ажралган ва мустикал яшашга етаклайдиган ниш отишнинг метамерик элементлари билан ифодаланади.

Волфия томирларни ўтказувчи тўпламлардан ва рудиментдаги рясканинг бошқа турларига хос бўлган қўллаб-қувватловчи элементлардан бутунлай маҳрум. Волфия танаси озуқа моддаларини тўплайдиган паренхим хужайраларининг тўпланишига ўхшайди. Ушбу паренхимал хужайралар доимий бўлинишда бўлган ва қиз хужайраларни ҳосил қиладиган меристематик хужайралар гуруҳини ўраб олади. Бундан ташқари, қиз хужайра, гўё кейинги қиз танаси томонидан онадан итарилади. Айни пайтда, у аллақачон чўнтагида ўзининг қиз таналарини ўз ичига олган бўлади.

Волфияда хужайраларнинг тахминан ярми ўсиш ва кўпайиш ҳолатида, бошқа юқори ўсимликларда ўсаётган ва бўлинадиган хужайралар массаси атиги бир неча фоизни ташкил қилади. Ҳар қандай ўсимликларнинг бўлинадиган меристематик хужайраларида протоплазма биосинтез фаоллигининг кучайган ҳолатида бўлади. Ушбу хужайралар ҳажмининг муҳим қисмини ядро моддалари ташкил қилади. Улар, айниқса, нуклеин кислоталарга, турли ферментлар ва витаминларга бой. Меристематик хужайраларнинг хужайра деворлари жуда оз микдорда целлюлозани ўз ичига олади ва асосан оксиллидир. Шу нуктаи назардан, волфия ёш ўсаётган ҳайвонларни, шу жумладан балиқларни боқиш учун қимматли озуқадири.

Волфиянинг ўлчамларининг кичиклиги, уларнинг сферик шакли уни балиқ чавоқлари томонидан олдиндан майдалашсиз истеъмол қилиш имкониятини яратади. Бундан ташқари, уларнинг ўлчамининг кичиклиги ва юмалоқлиги бошқа ряска тўдаларида кузатилгани каби ўсимликларнинг тўпланишини олдини олади.

Волфия бошқа ряска тўдалари сингари илдизларга эга эмас, шунинг учун уни қувурлар орқали ташиш мумкин, бу эса уни етишти-

инининг завод усуллари билан боғлиқ жараёнларни тўлиқ механизациялашга имкон беради.

Мамлакатимизнинг аксарият қисмида иқлим шароити волфияларни фақат ёзда етиштириш учун қулайдир. Волфия кишлай олмайди. У бошқа ряска каби, киш куртак-турионлари ҳосил бўлмайди. Шунинг учун, уруғ баҳоргача фаол туриши мумкин бўлган хоналарда волфия етиштиришни қизиқиш уйғотади, чунки ушбу биноларда, киш доғрида, балиқларни қишда боқиш учун, масалан, балиқ етиштириш сузжалиқларида волфия биомассасини олиш мумкин.

Волфия юқори озуқавий хусусиятларига эга. Маълумотларга кўра, у таркибида 97% намлик мавжуд. Волфия куруқ моддасида 34,4% оксил, 3,4 ёғ, 2,2 калций ва 0,38% фосфор. Волфия оксилларининг аминокислота таркиби ҳам қимматлидир: куруқ моддада лизин 0,65%, гистидин - 0,303, аргинин - 0,718, аспартик кислота - 1,246, треонин - 0,554, серин - 0,519, глутамик кислота 1,649, пролин 0,625, глутсин 0,665, аланин - 0,837, валин - 0,842, метионин - 0,193, изолейцин - 0,645, лейцин - 1,201, тирозин - 0,451, фенилаланин - 0,799%. Ушбу кўрсаткичларга кўра, волфия барча дон озуқаларидан устун туради ва дуккакли экинларга яқин. Донли емдан фарқли ўларок, у кам микдордаги толага эга. Волфия юқори оксилли озиқа деб ҳисобланиши мумкин.

Тропик мамлакатлардаги балиқ хўжалиқларида волфиялар балиқларга озуқа сифатида кичик сув хавзаларида ёки сузувчи тўсиқлар билан ўралган катта сув хавзаларида етиштирилади. Кичкина идишларда (30 см²) волфия лаборатория усулида етиштириш Ландолт (64), Накамура (65) томонидан тасвирланган. Ушбу тадқиқотчилар турли хил озуқа манбалари ва ёруғлик воситаларидан фойдаланганлар.

Россияда волфияларни интенсив равишда кўпайтиришга дастлабки уринишлар Фанлар академиясининг Сибир филиали физика институтининг биофизика лабораториясида амалга оширилди. Ўртача кунлик ўсиш атиги 2-3 г/м² ни ташкил этди. Қултурага кўк-яшил сув ўтлари, замбуруғлар, инфузориялар кучли таъсир кўрсатди. 1965 йилда ВНИИПРХ табиий озиқа таъминоти лабораториясида юқори маҳсулдор волфия штамmlарини танлаш ва кўпайтириш орқали кунига 1 м² дан тахминан 250 г хом биомассага - куруқ моддалар бўйича тахминан 10 г га етиб, волфияларнинг интенсив ўсишига эришиш мумкин эди (4). Қултивация 25 -28°C ҳароратда амалга оширилди. Бу термофил штамmlари (40 -45°C) билан ишлаган Накамура тажрибаларидан бир оз пастрок, аммо саноат шароитлари учун бу жуда мақбулдир.

Уларнинг таъкидлашича, турли хил ишлов бериш усуллари (ёритиш, ҳарорат, озуқавий муҳит, аралаштириш комбинацияси) остида волфияларнинг морфологик хусусиятлари ўзгаради. Шундай қилиб шакли шарсимон шаклдан чўзилган томонга ўзгаради. Унинг катталиги 0,3 дан 1,6 мм гача ўзгариши мумкин.

Волфияни ўстириш учун хлорелла етиштириш учун ҳовузларга ўхшаш пастки қисми конус бўлган диаметри 1120-1560 мм бўлган думалоқ ҳовузлар ишлатилади. Конуснинг пастки қисми волфия тўпланишига ва биомассасининг умумий ўсишининг 5-10% ини ташкил этадиган нобуд бўлган она хужайраларининг олиб ташланишига ёрдам беради. Оптимал ёритиш m^2 учун 300 ваттли учта ойна ёритгичи билан таъминланади. Минимал ёруғлик ҳар квадрат метр учун 100 ватт. Волфияни ўстириш учун озуқавий муҳит Кнопнинг 1: 4 нисбатда суюлтирилган муҳитга торф экстракти ёки оқава сув қўшилиши билан суюлтирилади.

Кноп муҳити (г / л): KJO_3 - 0,1, $Ca(NO_3)_2$ - 0,01, K_2HPO_4 - 0,02, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0,1, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ - 0,0008.

Ўсимликлар култиватор юзасида бир неча қатламларда сузиб, қалинлиги 8-9 мм бўлган қатлам ҳосил қилади. Ушбу қатламнинг 1 m^2 майдондаги хом оғирлиги 5-7 кг ни ташкил қилади. 1 m^2 учун ряска 1-3 кг нам вазнга эга (4). Углерод диоксиди қўшимча равишда жуда кичик пуфакчаларда ва аста-секин атмосферага тушмаслиги учун култиваторга берилади. У волфия массасида яхши эрийди.

Ҳовузлардаги ўсимликлар доимо замбуруғлар ва сув ўтлари пайдо бўлишининг олдини олиш учун аралаштирилади. Микросув ўтлари ва замбуруғларнинг пайдо бўлиши волфия қумоқларини шаклланишига олиб келади, шундан кейин унинг ўлими кузатилади. ВНИИПРХ лабораториясининг тажрибаларида 1 m^2 учун 2-4 дона вюнлар ишлатилган. Саноат муҳитида миксерлар ёки ҳавони пуфлаш таъминланиши керак.

Технологик жиҳатдан, волфияни етиштириш хлорелла етиштиришдан кўра ишончли ва баъзи жиҳатларга кўра самаралироқ кўрилади. Бундан ташқари, уни атрофдан ажратиш хлореллага қараганда анча осонроқ. Шунингдек, у касалликларга чидамли. Органик воситаларда ҳам волфияни етиштириш мумкин. Шундай қилиб, Новосибирск кишлок хўжалиги университетининг Зоология ва балиқ етиштириш кафедрасида балиқ билан аквариумлардан волфияни етиштириш бўйича тажриба ўтказилди. Волфия 140 cm^2 кюветларда ўстирилди. Кювет аквариумга жойлаштирилди. Микрокомпрессор ва ҳаво ком-

прессори ёрдамида аквариумдан чиққан сув кюветага қўйилди ва у ўз оқими билан яна аквариумга тушади. Кюветага доимий сув етказиб бериш волфияни аралаштиришни осонлаштирди. У 100 ваттли чўғлама лампа билан ёритилди. Карбонат ангидрид етказиб берилмаган. Подфиянинг кунлик олинadиган биомассаси 1 м² учун 140 г ни ташкил қилди. Волфияни етиштириш жараёни ўзи мураккаб эмас. Аввалига волфия ҳар 5 кунда бир вазни ўлчанади. Кюветадаги бутун биомассани тортилди. Кювета бутун юзасини волфия билан қоплаганидан сўнг, максимал ўсишга эришгандан сўнг, ҳар куни волфия биомассаси олиш мумкин. Кюветага кирадиган сувдаги озучавий моддаларнинг доимий даражаси билан волфияларнинг ўсиш муддати деярли чексиздир. Тажрибадорларда волфияни етиштириш 6 ой давом этди.

Новосибирск қишлоқ хўжалиги университетида ҳайвонот чиқиндиларини биологик усул билан қайта ишлаш бўйича муаммоли лабораторияда волфия селекторлар билан 1,5 м² ванналарда ўстирилди. Ушунга она ҳужайраларини олиб ташлаш учун селекторлардан фойдаланилган. Озиқлантирувчи восита сифатида биз чўчкачилик хўжаликларидан чиқадиган сувнинг 20-30 марта суюлтирилган суюқ қисмини ишлатилди. Волфия биомассасининг ўртача кунлик йўғими 100-120 г/м² га етди.

Микробиологик тадқиқотлар шуни кўрсатдики, волфияни ювгандан сўнг, унда патоген микрофлора йўқолади.

Волфияни кимёвий таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, унда нитратлар ва нитритлар тўпланмайди.

8. ХАШОРОТ ЛИЧИНКАЛАРИНИ ТИРИК ОЗУҚА ОБЪЕКТИ СИФАТИДА ЕТИШТИРИШ БИОТЕХНОЛОГИЯСИ

Қора аскар пашшаси *Hermetia illucens*. Русча номи черная львинка ёки черный солдат, инглизча Black Soldier Fly (BSF) пашшаси ва личинкаларини кўпайтириш ҳар жиҳатдан жуда фойдали ва самарали йўналишлардан биридир. Ушбу йўналишнинг самарадорлиги шундаки, фаолият давомида мутлақо чиқиндилар чиқарилмайди, яъни, у мутлақо беҳуда ва хавфли органик чиқиндиларни йўқ қилишдек катта муаммолар ҳал қилинади.

Қора аскақ *Hermetia illucens* йирик икки қанотли пашша львинкалар (*Stratiomyidae*) оиласига мансуб бўлиб, сўнгги ўн йилликда баликлар, судралиб юрувчилар, қушлар ва бошқа ҳайвонлар учун озиқа маҳсулоти сифатида кенг фойдалана бошлади. У аниқ белгиланган

яшаш ареалига эга эмас, чунки у ҳамма жойда учрайди. Қора аскар оддий уй пашшасига ўхшамайди. Ҳашаротларнинг ўзига хос хусусиятидан бири оғиз аппарати сушт ривожланганлиги сабабли пашша фақат суюқлик ичишга қодир.

Ташқи кўриниш. Қора аскар - бу характерли қора рангга эга қанотлари ва антенналари бутунлай қорабўлган катта пашша. Тананинг узунлиги 14 мм гача бўлиши мумкин. Ниши ёки заҳар йўқ. Оёқларнинг учларида оқ рангга ўтиш жойи бор. Кенг тарқалган сеvimли яшаш жойи гулли ўсимликлардаги сув яқинида. Жуфтлик натижасида урғочиси 500-800 тухум қўйиши мумкин (46-расм).



46-расм. Қора аскар пашшасининг (*Hermetia illucens*) ташқи кўриниши

Урчиш учун пашша ғумбакдан чиққан личинка оч қолмаслиги учун озика базаси яқинидаги жойларни танлайди. Тухумдан то личинка чиккунча бир ҳафта вақт талаб этилади. Аммо кўпинча улар тухумлардан учинчи - бешинчи куни чиқиб кетадилар. Тана узунлиги - 3 мм дан ошмайди, ранг - сарғиш, оч жигарранг ёки тўлик оқ бўлади.

Личинкаларнинг аҳамиятсиз ўсиши билан тавсифланган ривожланишнинг биринчи босқичи икки ҳафта давом этади. Ушбу даврда улар 5 мм гача ўсади.

Иккинчи босқичда - давомийлиги 10 кун - одатда тана ҳажмининг фаол ўсиши характерланади, личинка 10 мм га этади.

Учинчи босқич (ғумбак олди) 8 кун давом этади. Бу вақтда личинкалар жуда кўп овқатланадилар ва тез ўсадилар ва ҳажми 20 мм га этади. Биринчи туллашни амалга оширади: асл ранг қора жигарранг рангга ўзгаради. Пўсти қаттиқ ва зич бўлади.

Ғумбак шаклида қора аскарнинг личинкаси 10-11 кун яшайди. Кейин ғумбакдан пашшаси чиқади ва насл даврий равишда яна тақрорланади (47-расм).



47-расм. Қора аскар паишаси (*Hermetia illucens*) гумбази

Протеин ва калцийни миқдор кўплиги бу хашорат личинкаларнинг юқори озукавий қийматга эканлиги билан характерланади. Бундан ташқари, улар турли хил органик чиқиндиларни қайта ишлаш учун ишлатилиши мумкин: чўчка чиқиндилари, қушларнинг ахлати, очик-овқат чиқиндилари ва бошқалар ва бундай қайта ишлашдан сўнг қолган субстрат ўсимликларни етиштириш учун ишлатилиши мумкин. Бирок, ушбу турни саноат усулида кўпайтириш асосан илиқ иқлим бўлган мамлакатларда, очик ҳавода жойлашган қафасларда амалга оширилади. Бунинг сабаби қора аскарни ёпиқ шароитда етиштиришда амалдамбор, ушбу тур имагоси ёруғлик манбасига талабнинг юқорилигидадир .

Ёпиқ уй шароитида пашшаларни кўпайтириш учун ҳарорат 25-27°C даражасида сақланиб турди. Катталарни сақлаш учун масалан диаметри 1,5 метр, баландлиги 180 см ўлчамдаги халқали қафас террариум ишлатса бўлади (48-расм). Олд девор замқдан тикиб эшик дарзи қилинади. Шифтга ҳар бири 30 ватт қувватга эга, иккита электрон регулятор орқали тармоққа уланган иккита люминесцент лампалар ўрнатилди.



48-расм. Қора аскар паишаси ота она уяси сақлаш жойи

Иккала лампанинг ранг ҳарорати 6500°К эди. Куннинг давомийлиги 12 соат эди. Террариум марказида асал эритмасига намланган сарик шимгич ўрнатилади имаго учун озика қўйилади. Ушбу турдаги пашшалар учун озика жуда зарур эмас, аммо уларнинг умрини сезиларли даражада оширади. Тухум қўйиш учун биз террариумнинг пастки қисмига 1,5 литрли идишни ўрнатдик, унинг ичига 3 сантиметр намланган буғдой кепаги қатлами куйига куйилди. Кепак устига пластик тўр ҳам ўрнатилди, унинг устига йўлакчалар билан кесилган гофрокартонни жойлаштирилади.

Террариум ишлашга тўлиқ тайёр бўлгач, унинг остига пашшалар ғумбаклари билан идишни қўйилади. Ҳаётнинг учинчи кунидан бошлаб эркаклар ва урғочилар пашшалар парвозда жуфтлашишни бошлайди. Пашшалар бешинчи кун тухумларнинг қўйишни бошлайди. Урғочилар гофрокартоннинг тешикларига 400-500 дона тухумини қўяди. Имагонинг умри 10 кундан 20 кунни ташкил этади. Тухумли картонни ҳар кун алмаштириш амалга оширилди. Тухумлар Петри идишларида 26°С ҳароратда ва ҳаво намлиги 80% бўлган қуруқ картонда инкубация қилинган.

Кўрсатилган ҳароратда қора аскарнинг тухумларининг ривожланиш давомийлиги уч кун. Учинчи кун тухумларни озуқавий субстратли 1,5 литрлик пластик идишларга жойлаштирилди ва майда кўзли тўр билан қопланади. Бир контейнерга тухумни ва 4-5 см озуқавий субстрат жойлаштирилди, улар озуқавий моддалар куйидагача бўлган: буғдой кепаги, итларнинг озуқаси, ҳар хил ёрмалар - гуруч, манка, жўхори уни ва бошқалар.

Ушбу компонентлар аралашмаси, алоҳида-алоҳида ишлатилиши ҳам мумкин. Субстратни тайёрлаш учун қуруқ аралашмага сув қўшилади, ёпишқоқ, хамир консистенция ҳосил қилинади. Бундай ҳолда, қаттиқ ёрмалар бир кун давомида сувга ботирилиши керак, кепак ва бошқа осонликча сингиб кетадиган таркибий қисмларни ишлатишдан олдин дарҳол намлаш мумкин. Бешинчи кун биз личинкалар билан субстратли 20x70x50 см ўлчамдаги идишларга олинади. Идишлар ёпилмайди, керакли ҳажмда субстрат қўшилади. Катта личинкалар деярли ҳар қандай органик чиқиндиларни қайта ишлайди - ҳар қандай ҳам янги бўладими, ёки бузилган сабзавот, мева, гўшт, балиқ колдиклари.

Личинкаларни етиштиришда ҳаво алмашинишига аэрация, идиш ҳарорати ва субстрат намлигини сақлаш муҳимдир. Личинкаларнинг юқори зичлиги билан субстрат ҳарорати 45°С га кўтарилиши мумкин.

Аmmo бу уларнинг ўлимига олиб келмайди. Личинкаларнинг ғумбак оиди боскичгача ривожланиши 14-18 кун давом этди (49-рasm).

Озиқланишни тўхтатган личинкалар куюқ, деярли қора рангга эга бўлган кобиқ хосил қилади. Ривожланишнинг ушбу боскичида улар ўзига мос келадиган ғумакланиш жойини қидирадилар. Агар субстрат етарли даражада нам бўлмаса, субстрат қатламида ғумбак пайдо бўлиши мумкин. Агар субстрат кўп нам бўлса, ғумбак учун курукрок жойи қидириб, личинкалар идиш сирт бўйлаб силжийди. Уларнинг биологиясининг ушбу хусусияти уларни субстратдан ажратиш учун ишлатилиши мумкин. Ушбу турдаги ғумбаклар 10-15°C ҳароратда бир неча ойгача сақланиши мумкин. 26°C ҳароратда улар 7-10 кун ичида ғумбакка айланади.



49-рasm. Қора аскар личинкаси ташқи кўриниши

Ҳайвонлар учун озиқа маҳсулоти сифатида иккаласи личинка ва ғумбакдан фойдаланиш мумкин, уларни ишлатишдан олдин сув билан ювиб ташланади ва бир кун давомида нейтрал субстратда, масалан, доқос ёнғоғи қипиғида сақланади.

Вояга этган пашшанинг асосий мақсади - бу авлоднинг давоми, лекин қора аскар личинкалари объект сифатида қизиқтиради.

Пашшанинг яна бир хусусияти жинсий диморфизм йўқлигидир. Бу шуни англатадики, ушбу турдаги эркеклар ва урғочилари ўртасида характерли фарқлар мавжуд эмас. Бу пашшанинг катталигига кичиклиги бу асосан личинка истеъмол қиладиган озиқа миқдорига боғлиқ.

Органик чиқиндилар таркибидаги фойдали озуқалар қора аскар личинкалари биомассасининг юқори қийматли протеинли органик

бирикмаларига айлантирилади. Бундан ташқари, личинкалар барча озиқани истеъмол қилгандан сўнг, биологик ўғит деб номланувчи кимматбаҳо компост қолдиқлари - қора аскар личинкасининг зоогумусини хосил бўлади.

Ахлатни компостлашнинг анъанавий усулларида микроорганизмлар томонидан тайёр гумус ҳолатига келтиргунча кўп йиллар талаб этилишини ҳаммага маълум. Чикиндиларни тупрок чувалчанглари билан қайта ишлашига (вермикомпостинг) таққослаганда уч ойгача тезлаштиради ва қора аскарнинг личинкалари бир ҳафта ичида бу вазифани бажаради.

Бундан ташқари, ушбу усул бошқа чикиндиларни йўқ қилиш усулига ўхшамайди, чунки уни ишлатганда чикиндилар мажбурий механик майдалашдан ўтмайди. Қора аскарнинг личинкалари ўзлари уларни овқатланиш ва овқат ҳазм қилиш жараёнида деярли бир хил майда зарралар билан майдалайдилар. Личинкалар барча озуқавий моддаларни органик чикиндилар массасидан чиқариб олгандан сўнг, чикиндилар ҳажми 50% га камаяди ва чикиндиларнинг ўзи ҳам таркиби ўзгариб бу ўсимликлар учун жуда қимматли ва экологик тоза қимматли ўғитга айланади (50-расм).



50-расм. Қора аскар пашшаси чикиндиси зоогумус кўриниши

Қора аскар бутун ҳаёт цикли 45 кунни ташкил этади ва кўп вақт компост йиғиндисидан ўтказилади ва ерда органик чикиндиларни ғайрат билан ейишдан чарчамайдилар. Гумбаккага айлангунга қадар *Hermetia illucens* личинкалари ўз таналарида катта миқдордаги озуқавий захираларни тўплашлари керак, чунки уларнинг ҳаётининг иккинчи ярми-

да улар умуман овқатланмайди ва илгари тўпланган энергия захиралари ҳашаротнинг ҳаётий фаолиятини, шу жумладан урчитиш ва тухум қўйишни таъминлаш учун етарли бўлиши керак (54-расм).

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қора аскар пашшаларининг тирик личинкаларида 65% намлик, 8,09% хом ёғ, 16% хом протеин, куритилган ҳолда ёғ ва хом протеин кўрсаткичлари мос равишда 23% ва 45% ни ташкил қилади. Шуни таъкидлаш керакки, қора аскар личинкаларининг аминокислоталар таркиби омега-3 ёғ кислотаси шаклларида бири сифатида линоленик кислотани ўз ичига олади. Аммо энг қимбатлиси шундаки, личинкаларда метиониннинг катта фоизи бор. Метионини оксил тузилмалари учун муҳим аминокислотадир, аммо кўпчилик ҳайвонлар уни синтез қила олмайдилар ва бу аминокислотани фақат озукадан олишлари мумкин.

Курук ёки тирик қора аскар личинкаларини чорва ва паррандалар омига қўшишдан ташқари, фермаларда ва паррандачилик уйларида кишлоқ хўжалиги чиқиндиларида *Hermetia illucens* дан фойдаланишнинг жуда муҳим ижобий томонлари мавжуд.

Биринчидан: Уй пашшалари ва ўлакса пашшалари қора аскарнинг пашшалари ва личинкалари яшайдиган фермада деярли йўқ бўлиб кетади. Бунинг сабаби, чивинларнинг бошқа турлари озика манбаи учун қора аскар билан рақобатлаша олмайди, чунки *Hermetia illucens* пажасда, гўнгда, чиқиндиларда яшайдиган личинкалари бошқа турдаги пашшаларни чўчитадиган баъзи кимёвий моддаларни чиқаради. Қора аскарни пашшалари эса чиқиндиларга, одамнинг овқатига мутлақо бефарқ ва одамни безовта қилмайди, чунки улар ҳаёти давомида овқатланмайдилар ва фақат «катта байрамларда» учадилар.

Иккинчидан: Қора аскарпашша личинкалари кўп миқдордаги лаурик кислотани ишлаб чиқаради, бу кўплаб вирусларни ривожланишни сусайтиради, шу жумладан ОИВ вируси, қизамиқ вируси, клостридиум ва кўплаб патоген протозоалар, коксидиоз ва Э. колиформ бактерияларига қарши жуда яхши таъсир кучига эга.

Шундай қилиб, куритилган қора аскар личинкалари уни қўшилган ҳайвонлар ва қушларни омукта еми билан етиштиришда уларнинг иммунитетини ташқи кўзгатувчиларга нисбатан анча барқарор бўлади ва ветеринария дори-дармонларига сезиларли миқдорда маблағни тежалди, бу шубҳасиз жуда самарали.

Ва яна бир ютуқ, экологик тоза, соғлом ва мазали маҳсулотлар юқори нархларда сотилиши қадрланади ва ишлаб чиқариш таннархини тежаш тўғрисида анча паст бўлади.

Қора аскарни муваффақиятли етиштиришни бошлаш ва унинг ёрдами билан чиқиндиларни қайта ишлаш учун илмий даражага эга бўлиш шарт эмас. Аслида, бу жуда осон ва минимал ҳаракат билан бу масалада катта муваффақиятларга эришиш мумкин.

Хўжалик рентабеллиги ва барқарорлигини ошириш учун фермада қора аскараскарларини етиштиришни тавсия қилиш мумкин.

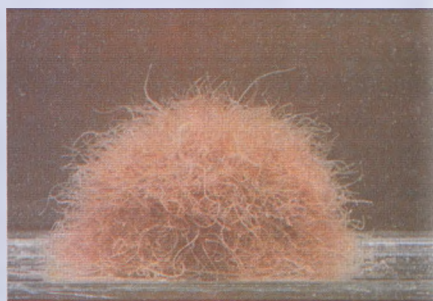
Hermetia illucens пашшаларининг личинкалари таркибидаги оксил таркибий қисмлари бир неча баравар арзон ва, шубҳасиз, ҳайвонлар ва одамлар саломатлиги учун фойдалидир.

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигидапашшаларни озуқа сифатида ем компоненти сифатида қўллаш ишлари бошланган ижобий натижалар олинган, келажакда қора аскарни етиштириш ўнлаб баравар кўпаяди.

6. ОЛИГОХЕТАЛАРНИ ЕТИШТИРИШ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Олигохеталар халқали чувалчанглар (ANNELIDES) типигакирувчи (Oligochaeta) синф. Олигохеталар орасида сувда ҳам, қуруқликда ҳам яшовчи вакиллар учрайди. Олигохеталарнинг 2500 га яқин тури маълум. Кам тукли чувалчангларнинг ўлчамлари бир неча сантиметрдан 2 м гача. Олигохеталарнинг ахамияти жуда катта. Ўсимлик қолдиқлари билан озиқланиб, улар сув хавзаларининг тубини ва сайёрамизнинг тупроғини тозалайди.

Аулофорусни етиштириш (сув илончаси деб ҳам юритилади) – *Aulophorus furcatus* – сув олигохетларнинг кичик вакили (51,52-расм) кўплаб балиқ турларининг ривожланишининг бошланғич даврида бошланғич озуқа сифатида муҳим ахамиятга эга. Вояга етган аулофоруснинг узунлиги 10-20 мм дан ошмайди, қалинлиги 0,2 мм гача.

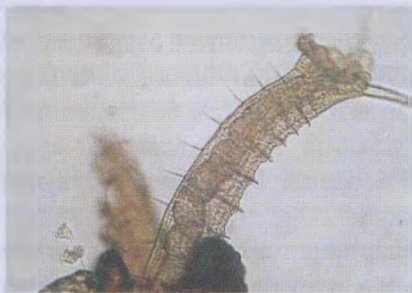


51-расм. Аулофорус (*Aulophorus furcatus*) ташқи кўриниши

Бундай кичик ўлчам балиқ ҳаёти деярли биринчи кунларидан бошлаб личинкаларни боқиш учун мос келади. Лойли тупроқларда яшовчи аулофорус детрит билан озиқланади ва сув хавзаларининг кичик қисмида катта ҳажмда чиринди тўпланишларга дош беришга қодир.

Ушбу чувалчанглар гермафродитлардир. Табиий шароитда сув илончаси сув ҳавзаларининг ботқоқли ва жуда лойланган қисмларида яшайди. Чувалчанг сувда илонга ўхшаш ҳаракатлангани учун сув илончаси номини олди. У муътадил иқлим зонасидан тропикгача бўлган чучук сув ҳавзаларида, Ўзбекистоннинг деярли барча минтақаларида, кенг тарқалган. Сув тубида аулофорус тўпламлари яхши кўрилади, аулофорус ўсимликлар ривожланган ва яхши ботқоқланган сув ҳавзаларини афзал кўради, чунки органик моддалар аулофорус учун озуқа манбаи бўлиб, ўсимликлар сояси остида ҳайвон ўзини яхши хис қилади, ёкин нурни ёқтирмайди. Аулофорус қирғоққа яқин ердаги зич колонияларда яшайди. Аулофорус бунинг сабаби илиқликни севиш ва кўпмикдордагикислородга эҳтиёжи бор. Сувдаги кислород контцентрациясининг пасайиши ёки озика етишмовчилиги билан, колониядаги барча аулофоруслари бир жойда тўпланиб, сув туб қисмдан ажралиб, яхши шароитларни қидириб сирт бўйлаб суза бошлайди.

Табиий шароитда, аулофорус ўсимлик қолдиқлари билан озикланади. Аулофорусни табиий яшаш жойларида овлаш учун, саёз жойларда, чириган илдиз новдалар ва ўтлар орасига банан ёки тарвуз, тутралган сабзи, олма, балиқ гўшти ва ҳақозоларсолинган ва қопқоғи кўп сонли тешиқлар очилган банка сув тубига туширилади. Идиш бир неча кун давомида сувда қолдирилади. Аулофорус ўлжа ҳидида бўйлаб идишга кириб боради, вазу вақтда бу идишни сувдан олиб, ўлжани чайқатиб билан сувдаги аулофорус йиғиб олиш керак бўлади. Идишнинг пастки қисмида тўпларга ўралган чувалчанглар бўлади, улар эҳтиёткорлик билан олиб гупка бўлагига жойлаштирилади. Энди аулофорус етиштириш учун биоматериал мавжуд.



52-расм. Аулофорус (*Aulophorus furcatus*) бош қисмининг кўриниши

Кўпайтириш. Аулофорус содда чувалчангларга хос тарзда кўпайди - бўлиниш орқали, генетик маълумотлар билан индивидлар ўрта-

сида алмашиниш жуда кам учрайди, шунинг учун алохида колониялар кўпинча битта авлоднинг клонларидан иборат.

Аулофорусни кўпайтириш учун тахминан 10x10x10 см ҳажмдаги кичик идиш тайёрланади, у сув билан тўлдирилади ва аератор билан жиҳозланади. Сув ҳарорати 22-28°C оралигида бўлиши керак идишга аулофоруслар ва озика маҳсулотлари (олма, сабзи, банан пўсти, кичитки ўт барглари ва бошқалар) жойлаштирилади. Озика ҳар куни 3-4 кун давомида берилади. Кейин идиш қопқоқ билан ёпилади ва қоронғи жойда жойлаштирилади. Идишдаги сувнинг 80% ҳар куни тоза сув билан алмаштирилади. Таъкидлаш жоизки, озика массаси аулофорус массасидан ошмаслиги керак. 3-4 кундан сўнг чувалчанглар балиқларга бериш учун йиғса бўлади. Бунинг учун сув аэрацияси вақтинча ўчирилади, аулофоруслар сувнинг кислород билан тўйинганлигига жуда сезгир ва етишмаслиги билан улар осонгина тутилиши осон бўлган сув юзасига сузиб юришади. Чувалчанглар популяциясининг ривожланишини рағбатлантириш учун ҳар куни идишдаги умумий ҳажмининг 20 фоизидан кўп бўлмаган миқдорда тутилиши керак. Чувалчанглар популяцияси ҳар 10 кунда икки баравар кўпаяди.

Бу янги авлод чувалчанглари балиқ личинкаларини боқиш мумкин эмас, чунки у улар учун жуда катта бўлиб, гарчи керак бўлса, аулофорусни майда бўлақларга бўлиш мумкин.

Сувда яшовчи олигохеталардан фаркли ўларок, аулофорус тананинг учида жойлашган махсус тарвақайлаб чиқадиган жабра ўсимталар ёрдамида нафас олади. Танасининг ранги кизил-сарғиш рангга эга. Тана деворлари мушакларининг горизонтал қисқариши ёрдамида сузишади. Кўпайиш асосан жинссиз бўлиб, 3-5 қисмга бўлиниб, кўпаяди бу уларни бошқа олигохеталардан ажратиб туради.

Ёш балиқчалар учун бошланғич озука сифатида аулофоруснинг қиймати нафақат чувалчангнинг кичик ўлчамлари, балки уларнинг юқори озукавий қиймати билан ҳам белгиланади. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, грануланган балиқ емларида курук модда ҳисобида ҳисобланганда 58,7% оксил, 14,5% ёғ, 4,53 кул, 0,885% фосфор ва 0,612% калций мавжуд.

Аминокислоталарнинг таркиби жиҳатидан аулофорус оксиллари тўлиқ қийматли, чунки улар таркибида барча алмашмайдиган аминокислоталар мавжуд. Аулофорус таркибидаги оксиллар таркибида (%): лизин - 3.502, гистидин - 1.251, аланин - 3, 016, цистин - 0.528, аргинин - 3.156, аспартик кислота - 5.253, треонин - 2.401, серин - 2.229, глутамик кислота - 6.747, пролин - 1.685, глитсин - 2.363, валин - 2.64,

иолбсен - 1.925, метионин - 1.024, лейцин - 3.799, тирозин - 1.798, фенилаланин - 2.246.

Аулофорус биомассани тез тўплаш қобилиятига эга юкори маҳсулдор организмлардир. Махсус тадқиқотлар шуни кўрсатдики, аулофорус учун оптимал ҳарорат 26 ... 30°C оралиғида. аулофорус термофил организмлар эканлиги сабабли уларнинг биомассасининг икки баравар кўпайиши сувнинг ҳароратига боғлиқ бўлиб, уларни саноат усулида етиштиришни ташкил этишда ҳисобга олиш керак. Шундай қилиб, 26°C ҳароратда биомассанинг икки баравар кўпайиши 4 кундан кейин содир бўлади. Ҳароратнинг тебраниши тавсия этилмайди.

Аулофорус сувдаги кислород таркибига жуда талабчан. Оптимал 6-7 мг/л оралиғида. Ушбу чувалчанглар озикланишда маълум бир селективликка эга. Улар ҳайвонларнинг органик моддаларига бой рационда яхшироқ ўсади. Шундай қилиб, аквариумчилар томонидан ишлатилмайдиган озуқа аралашмаси озуқавий бирлиги 3 бирликни ташкил этади. Карп учун ихтисослашган омукта емидан фойдаланганда озуқа сарфи атиги 1,8 хонбалик емидан фойдаланганда эса—озуқа бирлиги 0,6 бўлди.

Аулофорус етиштириш содда ва технологик жиҳатдан қулай. Бунинг учун махсус култиваторлардан фойдаланиш яхши самара беради.

Аулофорусни уй шароитида кўпайтириш. Аулофорус тутқунликда яхши кўпаяди ва тегишли парвариш қоидаларига амал қилинганда ҳажмда биомассанинг ўсишига эришилади—суткасига ҳажми 20 литр бўлган "плантация" дан 300 граммгача ҳосил олса бўлади. Ҳеч қандай махсус нарса талаб қилинмайди: чуқур пластик кювет (ясси пластмасса идиш, озиқа-овқат контейнери тўғри келади), поролоновые губка, озиқ-овқат ва қоронғи жой етарли (53-расм).

Сув илончасини кислород таркибига сезгир, шунинг учун чувалчангни сувда кўпайтиришда аэрация ёки сувнинг тез-тез ўзгаришини таъминлаш керак. Бу машаққатли ва қимматга тушадиган иш (вақт, қанга идишлар, аэрация), шунинг учун оддий ечим топилган: ҳўл шимгич губкада чувалчанг етиштириш. Бундай ҳолда, илонча намлик шўнқаси билан қопланган сув ва ҳаво чегарасида яшайди, бу орқали интенсив газ алмашинуви амалга оширилади ва мажбурий аэрацияга ҳожат қолмайди.

Чувалчанглар парвариш қилиш қуйидагича амалга оширилади:

- идишга сув қуйилади ва поролон губкалар қўйилади. Губкалар сувда озгина сузиб юриши керак, улар билан деворлар орасида бўш жой бўлиши керак;

- чувалчанг култураси шимгичга жойлаштирилади, у ерда озика хам жойлаштирилади. Озуқа сифатида, қайноқ сувда нордон бўлмаган сабзавотлар (сабзи, қовоқ, ошқовоқ, банан) ёки жавдар уни ёки ёрмаси пиширилади юмшатилади;
- ҳар куни сувни тўкиб ташлаш керак, губкаларни озгина суви сиқиб чиқарилади, янги сув қўшилади (қайнатилган ёки тиндирилган тахминан 70% янгиланиши керак).
- чувалчангнинг камида 20 фоизини боқишга эришиш керак бу колониянинг ўсишини рағбатлантиради ва колониянинг "қариш" га имкон бермайди.



53-расм. Аулофорус (*Aulophorus furcatus*)
кўпайтиришда қўлланиладигн гунка усули

Аулофорусдан фойдаланиш. Майдаланмаган аулофорус карп личинкаларига 5-7 кундан бошлаб берилиши мумкин. Осётр, лосес ва тилияпия личинкалари аралаш озикланишга ўтиши билан аулофоруслар билан озикланиши мумкин. Вояга етмаган балиқларнинг рационага аулофорусни киритиш уларнинг ўсишига ижобий таъсир кўрсатади (3-жадвал).

3-жадвал. Бошланғич озуқа турининг вояга
етмаган балиқ ўсишига таъсири

Омухта ем	Ўтказиш зичлиги, экз/л	Бошланғич масса,мг	Охирги масса,мг	Бирлик ўсишга сарф бўладиган озуқа
Артемии тухуми	60	4,7	34,6 ± 2,6	6,3

Тирик аулофоруслар	60	4,7	30,6 ± 6,8	10,0 (курук моддага 3,0)
30% аулофоруслар + 50% артемии тухуми	60	4,7	39,7 ± 2,8	4,2
ВСФ	60	4,7	22,3 ± 0,2	16,1

Аулофорус билан 10 кун давомида тилапия личинкалари озиклантирилганда, улар бошқа бошлангич озукаларга караганда тезроқ устан. ЭКВИЗО дан фойдаланганда тилапия личинкаларининг якуний массаси 47,6 мг, моин - 48,1 мг, Инфузориялар - 67,6 мг, аулофорусда боқишда эса - 320 мг. Тилапия личинкаларининг бошлангич оғирлиги ўртача 10 мг ни ташкил этган.

Балиқни аулофорус билан боқиш. Чувалчанг жуда кичик бўлгани учун, у кичик ва ўрта балиқларни боқиш учун жуда яхши ва вояга етмаган балиқларни боқиш учун жуда муҳимдир. Илончалар субстратдан олиб ташланади ва пинсет ёки бўёқ чўткаси билан олинади. Шу билан бирга, чувалчанглар учун озуқавий аралашмани аквариумга туширишдан сақланиш керак, бу сув сифатининг ёмонлашишига олиб келиши мумкин.



54-расм. Уй шароитида етиштирилган аулофорус кўриниши

Етиштирилган чавоқни бир ҳафта ёки ундан кўпроқ вақт давомида боқиш учун илонни майдалаш керак. Бунинг учун қаттиқ сиртда ўткир пичоқ ёки хавфсиз устара пичоғи билан амалга оширилади, "кесилган" қатталиги чавоқ ҳажмига қараб кўз билан чамаланади (54-расм).

7. ОМУХТА ЕМ РЕЦЕПТУРАСИНИ ТУЗИШ

Балиқ кўпайтириш объекти сифатида озуқа тури ва табиати бўйича турлича бўлади. Бирок, ривожланишнинг дастлабки босқичларида уларнинг барчаси зоопланктоннинг турли шакллари билан озикланиш босқичидан ўтадилар. Вояга етган балиқларда эволюция жараёнида озиқа хазм қилиш тизими озиқа сифатига мослашиш қобилятига эга бўлди, бу эса балиқларга турли хил экологик мухитни эгаллашга имкон берди. Ушбу ҳолат балиқ етиштиришда сунъий озуқани қўллаш учун биологик асос бўлиб хизмат қилди. Шу муносабат билан балиқларнинг турли тур ва ёшдаги балиқлар учун омухта озуқалар рецептлар яратилган бу ўз навбатида хом ашёнинг бирикмасининг сифати таркиби ва миқдорининг ўзгарувчанлигини назарда тутди. Ушбу мавзуда омухта ем формулаларини тайёрлашда ишлатилиши керак бўлган асосий услубий ёндашувларни тавсифлашга ҳаракат қилинган.

Омухта ем - бу маълум бир рецепт бўйича танланган ва тегишли технологияга мувофиқ қайта ишланган икки ёки ундан ортиқ компонентларнинг аралашмасидир. Асосий маъно шундан иборатки, омухта ем мувозанатланган бўлиши керак, яъни барча керакли озуқа моддаларини керакли миқдорда ва оптимал комбинацияни ўз ичига олади ва балиқ организмнинг ўсиши, нормал ривожланиши ва яхши физиологик ҳолати учун потенциал қобилятларини амалга оширилишини таъминлайди. Балиқларни физиологик ҳолатини ўзгарувчан мухитга ва балиқчилик чора тадбирларга ёки технологик табиатга тез мослашиш учун зарур шартдир.

Омухта ем рецептини яратиш учун назарий ва амалий асос балиқларнинг ҳаётидаги асосий моддалар ва энергиянинг аҳамияти тўғрисидаги юқоридаги маълумотлар ҳамда уларнинг ривожланиш турли даврларидаги эҳтиёжлари тўғрисидаги маълумотлардир. Бунинг учун озуқа хом ашёсининг кимёвий таркиби ва ўзига хос хусусиятлари, унинг балиқ танасида хазм бўлишининг ўзига хос хусусиятлари тўғрисида билим талаб этилади. Бундан ташқари, хомашё, омухта ем озуқа ишлаб чиқариш усуллари уларнинг озуқавий хусусиятларга таъсирини ҳисобга олиш керак.

Балиқларнинг ривожланиш босқичлари ёки уларни етиштириш мақсадларига (ўтказиш материаллари, ота она тўдаси, товар балиқлари) қараб, омухта ем қуйидаги турларга бўлинади:

1. Бошланғич. Озуқа еми личинкалар, чавоқ ва илк чавоқлар учун мўлжалланган. Уларнинг таркиби, сифати ва жалб қилишига энг

таъминлаш талаблар қўйилади. Улар нафақат интенсив метаболизмни таъминлаш учун зарур бўлган барча озуқа моддаларининг концентратлари бўлиши, балки чавоқларининг ривожланаётган озуқа ҳазм қилиш тизими хазми учун қулай таркибда бўлиши керак. Ушбу турдаги омухта озуқалар учта асосий гуруҳга бўлинади.

Биринчиси, эмбрионал ва олдличинка ривожланишининг узок цикли бўлган балиқлар учун мўлжалланган, уларнинг личинкалари ташқи озикланишга ўтишда нисбатан ривожланган озика ҳазм қилиш тизимига эга (одатда лососсимонлар вакиллари) бўладилар. Иккинчиси - эмбрионал ривожланишининг қисқа цикли бўлган ва озуқа ҳазм қилиш тизими сустривожланган бўлади ва ташқи озикланишга эрта ўтадиган балиқлар учун (карпсимон вакиллар). Марказий позицияни эгаллайдиган учинчи гуруҳ омухта емлари личинкаларнинг эҳтиёжларини қондириши керак, улар фаол озикланиш бошланишида озика ҳазм қилиш тизими карпсимонларга қараганда функционал жиҳатдан анча ривожланган ва лосос, осетрсимонларга (осетр ва сиглар) қараганда сустривожланган.

II. Ўстирувчи. Катта ёшдаги вояга етмаган балиқлар учун омухта ем. Асосий талаблар: озуқа балиқларнинг нормал ривожланиши ва физиологик ҳолатини, шунингдек вегетация даврида уларнинг ўсишининг юқори интенсивлигини таъминлаши керак; кузга қадар озуқа моддалари ва энергиянинг маълум бир миқдорини тўплаш, шунингдек, қишда уларни тежаб ишлатиш; ҳаётнинг иккинчи (учинчи) йилида кейинги ўсиш учун юқори яшовчанлик ва танадаги баъзи ресурсларни сақлашга ёрдам беради. Ушбу турдаги омухта озуқа ховуз балиқчилигида бир ёзги балиқларини етиштиришда ишлатилади.

III. Махсулдор. Катта ёшдаги товар махсулотларни етиштириш учун мўлжалланган ёш гуруҳлари учун омухта емдир. Бу омухта ем тез ўсишни, балиқларнинг нормал соғлигини, шунингдек ҳосил бўлган махсулотнинг юқори сифатини ва уни ишлаб чиқаришнинг иқтисодий самарадорлигини таъминлаши керак.

IV. Репродуктив. Наслдор ва тўлдирувчи балиқ тўдаларини боқиш учун мўлжалланган. Бу омухта емлар балиқларнинг яхши ўсишига, репродуктив тизимнинг нормал ривожланиши ва ишлашига ҳисса қўшиши, авлодларнинг юқори яшовчанлигини таъминлаш керак.

V. Махсус мақсадли. Ушбу омухта ем озуқалар маълум бир мақсадда, одатда, чекланган муддат давомида қўлланилади (терапевтик ва профилактик, стрессга қарши, пигментация ва бошқалар).

Амалиётда, омухта ем формулаларини тайёрлаш ва хом ашёни танлашда иккита асосий ёндашув мавжуд - эмпирик ва аналитик. Биринчиси, фермер хўжаликларида анъанавий равишда ишлатиладиган озуқа таркибига ва уларнинг таркибий қисмларининг комбинациясига, уларнинг хом ашё бозорида мавжудлигига ва уларнинг нархига мос келади. Иккинчиси, аналитик, балиқларни озиклантириш бўйича илмий ишлар натижаларига асосланган. У танланган хом ашё миқдоридаги индивидуал озик моддаларининг таркиби ва нисбати маълум турдаги балиқларнинг физиологик эҳтиёжларига мувофиқлиги принципига асосланади.

Илгари балиқ учун омухта ем формулаларини ишлаб чиқишда фойдаланилмаган янги элемент ҳам мавжуд - бу озуқа моддаларининг хазм бўлиш даражасини ҳисобга олган ҳолда. Бошқача қилиб айтганда, ҳисоблаш тизимида балиқ организми учун хомашё озуқа моддаларининг мавжудлигини тавсифловчи коеффициентлар бўлиши керак. Бу ҳозирги вақтда асосий махсус маълумотлар банкининг яратилиши билан боғлиқ ҳолда амалга оширилди.

Ушбу масалалар бўйича қолган маълумотларнинг етишмаслигига қарамай, илмий маълумотлар доимий равишда янгиланади ва улардан формулаларни яхшилаш учун фойдаланиш мумкин.

Балиқ ва бошқа ҳайвонлар учун омухта ем асосий таркибий қисмлари қуйидагилардир:

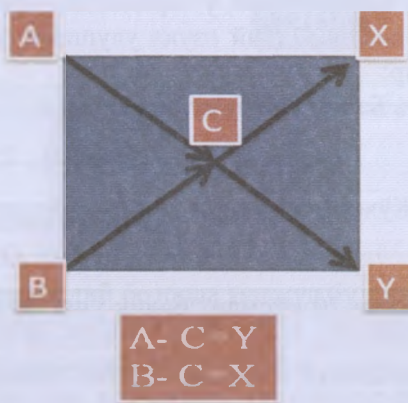
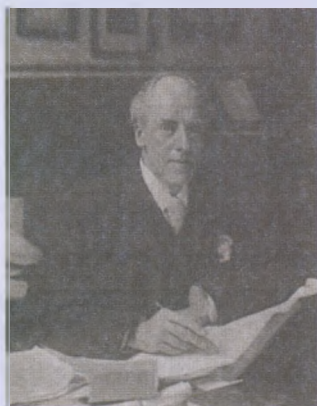
1. Протеин ва алмашмайдиган аминокислоталар.
2. Ёғ ва алмашмайдиган ёғ кислоталари.
3. Углеводлар.
4. Витаминлар.
5. Минерал моддалар.
6. Энергия.

Бозор иктисодиёти шароитида маълум бир компания бу масалани мустақил равишда ҳал қилади. Маҳаллий маҳсулотлардан аралаш озуқа тайёрлашин мумкин, бу эса маҳаллий кишлок хўжалиги маҳсулотларидан унумли фойдаланиш имконини беради. Кейин маълум бир вегетация даври учун омухта ем формулаларини тузиш ҳақида савол туғилади. Биринчи қадам - маҳаллий хомашё бозоридаги нархларни ўрганиш ва балиқларни боқиш учун озуқа маҳсулотларини танлаш. Ушбу озуқаларнинг таркибидаги протеин таркибини билиш (ҳеч бўлмаганда тахминан) муҳимдир. Ушбу маълумотлар сотиб олиш пайтида омухта ем паспортларида маълумотномалар жадвалидаги маълумотлар билан танишиш мумкин. Иккинчи қадам - балиқ етиштирувчи

қандай озуқа сифатини яратмоқчи эканлигини тахмин қилиши керак. Имкониятларни ҳисобга олган ҳолда у протеиннинг қайси даражасига эришмоқчи. Учинчи қадам - маълум миқдордаги оксил билан аралашма олиш учун ингредиентларни мувозанатлаш. Бундай озуқалар мувозанатлашмаган бўлиши мумкин, аммо маълум даражада етарли сифатли бўлади, бундай сифат фарқини, зичлиги $40 \text{ кг} / \text{м}^3$ гача бўлган балиқ хўжаликларида ҳаттоки қафасларда ва ҳовузларда эътиборга олмаслик мумкин.

Карл Пирсон математик статистикага оид (шу мавзуда 400 дан ортиқ мақолалар) илмий ишларни нашр этди. Корреляция назарияси, мослик мезонлари, қарорлар қабул қилиш алгоритмлари ва параметрларни баҳолаш ривожланди.

Кўп томонлама регрессия, чизикли бўлмаган регрессия, нормал тақсимот, кўп даражали корреляцияси, Пирсон тақсимоти ва бошқалар. Пирсоннинг усуллари умумий бўлиб, деярли барча табиий фанларда қўлланилади (55-расм).



55-расм. Карл Пирсон, 1857-1936 й., ва унинг квадрати

Карл Пирсон, 1857 йил 27 март, Лондонда туғилган, инглиз математиги, биолог ва файласуф; математик статистика асосчиси, биометриканинг асосчиларидан бири. 650 дан ортиқ нашр этилган илмий мақолалар муаллифи. 1936 йил 27 апрел, вафот этган.

Ингредиентларни керакли протеин таркиби олиш учун қандай улушдаги аралашмалар кераклигини кўриб чиқамиз. Ушбу усул конверт усули ёки Пирсон усули деб номланади. Ҳисоблашнинг осон ва қулайлиги 2 ва ундан ортиқ ингредиентлар учун ҳисоблаш мумкинлиги. Фақат битта озуқа параметри бўйича ҳисоблаш мумкин (оксил,

углевод ёки ёғ микдори бўйича) Айтайлик, таркибида оксил микдори турлича бўлган иккита озуқа манбаси мавжуд: балиқ уни (протеин 65%) ва жўхори инградиенти (40%). Балиқ етиштирувчи 45% оксилли омухта емини тайёрламоқчи. У бир парча қоғозни олиб, чап ва юқори қисмдаги ҳар бирининг таркибий қисмлари ва оксил микдорини ёзиб олади (56- расм).

Кейин у диагонали бўйлаб карама-қарши бурчакларга тўғри чизиклар тортади ва марказда керакли микдордаги протеин таркибини ёзади (бизнинг ҳолатимизда - 45%) (67-расм). Бундан ташқари, у юқори чап бурчакнинг (65) 1 таркибий қисми оксилнинг қийматидан керакли (40) ни айириб ташлайди ва натижада пастки ўнг томондаги натижани ҳосил бўлади ($65 - 45 = 20$). Кейин у керакли (45) ва пастки чап қисмдаги (40) таркибидаги 2 таркибидаги оксил таркибидаги фаркни топади ва натижани юқори ўнгга ёзади ($45-40=5$). Натижаларни ўнг томонга қўшинг ($20 + 5 = 25$). У нима олади? Агар у 20 кг балиқ уни маҳсулотни (1-ингредиент) ва 12 кг жўхори глютеини (2-таркибий қисм) бирлаштиради, у таркибида оксил микдори 45% бўлган аралашмани олади. Оддий озуқа улушини фоиз сифатида ифодалаш яхшироқдир:

% Балиқ уни % қуйидагича ҳисобланади:

$$(5 \times 100) / 25 = 20$$

Жўхори глютеини уни % қуйидагича ҳисобланади:

$$(20 \times 100) / 25 = 80$$

Яъни 20 қисми "балиқ уни" ва 80 қисм "жўхори глютеини" ни аралаштириш орқали биз таркибида оксил микдори 45% бўлган озуқа аралашмасига эга бўламиз. Буни текшириш учун қуйидаги амални бажарамиз

20 қисм балиқ унидаги оксилни % улуши қуйидагини ташкил этади:

$$20\% \times 65 = 13$$

80 қисм жўхори глютеини уни % улуши қуйидагини ташкил этади:

$$80\% \times 40 = 32$$

$$\text{Жами } 13 + 32 = 45$$

Бундан ташқари, бошқа протеин таркибидаги аралашмани ҳисоблаш мумкин, оксил даражаси 25% дан кам бўлган озуқаларни тай-

Фриш учун дон, кепакни кенг ишлатишингиз, уларни балиқ уни ёки шротлар қўшиш мумкин. Протеин миқдори 33% дан юқори бўлган озуқа тайёрлаш учун қимматроқ ва сифатли озуқа (балиқ уни) керак бўлади, чунки таркибий қисмларнинг аксарияти таркибида оксил миқдори ҳам юқори бўлиши керак.



56-расм. Оксил миқдори бўйича икки компонентли омукта ем рецептини тузиш схемаси.

7.1. Компонентларни танлаш ва озуқа таркибинини мувозанатлаш

Эътибор беринг, озуқалар маҳаллий бозорда мавжуд бўлган юқори сифатли таркибий қисмлардан мустақил равишда тайёрланади. Ўзбекистонда бундай таркибий қисмлар балиқ унлари (импорт қилинган), гўшт ва суяк унлари, пат уни, соя шроти, кунгабокар шроти, буғдой ёки кепак, дуккакли ўсимликларнинг ловиялари бўлиши мумкин. Бундан ташқари, премикслар керак. Шундай қилиб, маълум бир балиқ турлари ва ёш гуруҳи ва маълум бир ҳудуд учун яхши рецептлар ушбу ҳудудда махсус ишлаб чиқилиши керак (чунки маҳаллий бозор озуқа хом ашёсидан фойдаланиш керак).

Мувозанатланган юқори маҳсулдор озуқа тайёрлаш масаласи товар балиқларини етиштириш давомийлиги билан бевосита боғлиқдир. Мувозанатланган озуқа билан балиқ ховуз балиқчилигида етиштириладиган балиққа қараганда анча тез ўсади. Товар балиқларни етиштириш даври (вазни 1-2 кг) 4-6 ой давом этади. Илик (22°C дан юқори) сувда балиқлар яхши озикланади ва кунига 3% ўсиши мумкин.

Бу озуқадан оқилона фойдаланиш ва балиқларнинг ўсишини кузатиш учун ҳар ҳафта назорат овларини ўтказиш муҳимлигини яна бир бор намойиш этади.

Мувозанатланган аралаш озуқалардан фойдаланиш саноат балиқчилиги шароитида айниқса муҳимдир. Балиқларни ўтказиш тиғизлиги юқори зичликда, метаболик маҳсулотларни оксидлаш учун сувдаги кислород захирасини камайишига олиб келади, метаболик маҳсулотлар миқдори қанча кўп бўлса, мувозанатланган омухта ем сифати шунча ёмон бўлган бўлади.

Балиқларни боқиш самарадорлигининг пасайиши кўпинча озуқа таркибида витамин етишмаслиги билан ҳам изоҳланади. Ҳозирги вақтда балиқнинг 15 та витамин ва витаминга ўхшаш моддаларга бўлган эҳтиёжи маълум.

Витамин етишмовчилигининг белгилари - иштаҳанинг ёмонлашуви, балиқ ўсиши, анемия, ойқулоқ, тери касаллиги, жигарнинг ёғли дегенерацияси, буйракнинг, ички органларнинг қон талашиши ва ўлимнинг кўпайишига олиб келади.

Озуқа аралашмасига киритилган компонентлар таркибида табиий витаминлар етарли эмас. Шу муносабат билан озуқа таркибига махсус поливитаминли премикс қўшимчалар киритилади. Юртимизда балиқ етиштиришда хорижда ишлаб чиқарилган турли рецептли мултивитаминли премиксларидан омухта емлар тайёрлаш учун ишлатилади.

Кўп ишлатиладиган хом ашё манбаларининг бирортаси ва ҳатто баъзи турдаги озуқа организмлари балиқларнинг барча озуқа моддалари ва биологик фаол моддаларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондира олмайди. Хомашё таркибидаги озуқа моддаларининг миқдори ва сифати, уларнинг балиқ учун ҳазм бўлиши, бозорда хом ашёнинг мавжудлиги ва уларнинг нархи ҳақидаги маълумот асосида бирлаштириш ҳар доим долзарб. Хом ашёларни танлашда ҳар бир турнинг ўзига хос хусусиятлари, хусусан, озикланишга акс таъсир этувчи омилларнинг мавжудлиги, жозибали ёки аксинча хусусиятларнинг мавжудлиги, органолептик хусусиятлар (таъм, ҳид, ранг) ҳисобга олиниши керак. Бундан ташқари, акс таъсирни йўқ қилиш усуллари, хусусан, хом ашёни олдиндан тайёрлаш ёки аралаш озуқа ишлаб чиқаришда технологик усулларни қўллаш, антиоксидантларни ёки бошқа ўзига хос қўшимчаларни киритиш орқали танланиши керак.

Умумлаштирилган шаклда аквакультуранинг асосий объектлари учун омухта емлардаги асосий озик моддалар гуруҳлари таркибига қўйиладиган талаблар келтирилган.

7.2. Компютер технологиясидан фойдаланган ҳолда омухта ем таркибини оптималлаштириш.

Юкорида таъкидлаб ўтилганидек, рецепт бўйича ҳисоб-китоблар хом ашёнинг кимёвий таркиби тўғрисидаги жадвал маълумотларига, шунингдек асосий таркибий қисмларнинг ҳазм бўлиши ва муҳим аминокислоталар ва ёғ кислоталар, фосфор ва бошқалар каби муҳим омилларнинг мавжуд бўлганлиги тўғрисида маълумотларга асосланади. Компонентларни танлаш ва формулалар таркибини мувозанатлаш режалаштирилган хом ашё тўпламидаги барча озуқа моддаларининг улушини қўлда ёки компютер ёрдамида ҳисоблаш йўли билан амалга оширилиши мумкин. Бундай ҳолда, маълум бир таркибий қисм билан киритилган озуқа моддаларининг миқдори формула бўйича ҳисобланади.

MS Office нинг Exel 97-2003 электрон жадваллар тизимида дастурдан фойдаланган ҳолда қулай тарзда амалга оширилади бунда хом ашёлар рўйхати киритилади ва оқсил, углевод, ёғ, витаминлар, минералларнинг таркибий миқдори фоизларда келтирилади

$$P = V * Y / 100$$

бу ерда P - омухта ем таркибидаги озуқа моддаси миқдори, % мисол учун протеин; V - ҳар бирида хом ашё таркибидаги озуқа моддасининг миқдори, Y- 100 кг омухта емдаги маълум бир компонентнинг режалаштирилган миқдори, %

Модданинг умумий миқдори озуқа моддаларининг йиғиндиси сифатида ифодаланади:

$$\Sigma = P^1 + P^2 + \dots + P^n.$$

Омухта емдаги таркибий қисмларнинг 100%дан, одатда (агар бошқа мақсадлар кўзланмаса), индивидуал компонентлар учун тавсия ўтилган киритиш меъёрларининг рецептларида ёки жадвалларида кўрсатилган чегараларда бўлиши керак. Адабиётларда ҳар хил турдаги хом ашёнинг индивидуал озуқавий қийматини, шунингдек таркибий қисмлар турли бирикмаларини ўз ичига олган озуқаларнинг махсулдорлик хусусиятларини баҳолаш бўйича олиб борилган кўп йиллик тадқиқотлар натижалари тарихида келтирилади. Exel программаси ойнаси кўриниши 57-рамда келтирилган.

Ушбу омухта формулалар таркибидаги хом ашёни танлаш ва озуқавий таркибни ҳисоблаш бўйича тавсиялар шуни кўрсатадики, анъанавий усуллар билан мувозанатлаштириш катта қийинчиликлар-

ланиш уларнинг самарадорлигини сезиларли даражада оширишга ёрдам беради. Компютердан фойдаланиб ҳисоблаб чиқилган (РГМ-3В), ЭХМдан фойдаланилмаган (РГ-2В) ва мувозанатланмаган (СП-2В) омухта ем озукани синовдан ўтказишда, 1 кг ўсишга протеин миқдори 587, 724 ва 1993 грамга тенг миқдордаги омухта ем сарф бўлган, энергия қиймати мос равишда 1 кг ўсишга 14,3; 17,1; ва 54,3 Кж тўғри келади.

Хулоса қилиб айтиш керакки, балиқлар учун омухта озуқа таркибини ҳисоблаш усуллари юқоридаги мисоллар билан чегараланмайди. Келтирилган рақамли материаллар аралаш озуқанинг мақбул таркибини ҳисоблашда янги ва мукамал ёндашувларни ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Мураккаб омухта озуқаларни қандай шакллантириш мумкин? Бу савол жуда муҳим ва нозикдир. Етакчи ишлаб чиқарувчилар, албатта, рецептлар таркибини ошкор қилмайдилар, бу тижорат сиридир, уларнинг қимматли доимий изланишлари натижасидир. Муайян ҳудудлар учун ўзингизнинг рецептларингизни ишлаб чиқиш тадқиқотларни ва шунинг учун маблағ талаб қилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Скляр В.Я. С42 Корма и кормление рыб в аквакультуре. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 150 с.
2. Желтов Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве. – Киев: Фирма "ИНКОС", 2006. – 154с.
3. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. – Санкт-Петербург. 2001. – 372 с.
4. Рекубратский Н.В., Щербина М.А. 1999. Критерии оптимизации аминокислотного состава кормов для карпа // Материалы докладов II Международного симпозиума «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». Россия: Адлер С. 113.
5. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре.- М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
6. ФАО. 2020. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020. Меры по повышению устойчивости. Рим, ФАО. <https://doi.org/10.4060/ca9229ru>

ЭСЛАТМАЛАР УЧУН

50.000 /

Муллабаев Н.Р., Камиллов Б.Г., Юлдашов М.А., Қахраманов Б.А.,
Собиров Ж.Ж., Шохимардонов Д.Р.

**ИНТЕНСИВ БАЛИҚЧИЛИКДА САМАРАЛИ
ОЗИҚЛАНТИРИШ (ФЕРМЕРЛАР УЧУН
УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА)**

Қўлланма дизайнери: Н.Р. Муллабаев
Дизайн, нашрга тайёрлаш: Э.Р. Аметова

Босишга рухсат этилди 30.11.2021 й. Қоғоз бичими 60x90 ¹/₁₆
Times New Roman гарнитураси. Офсет босма.
Шартли босма табағи 5,5. Адади 800.

«GET LOUD» МЧЖда чоп этилди:
Тошкент ш., Миробод тумани, Миробод кўч., 41/2.