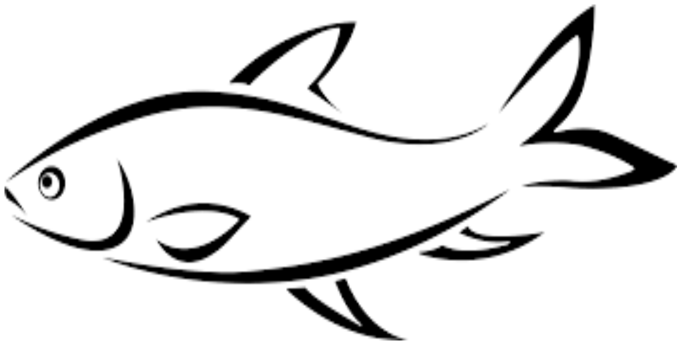
मत्स्यपालन श्रृंखला - ३०

नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
पशु सेवा विभाग

केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र

माछापोखरी, बालाजु, काठमाडौं

मत्स्यपालन श्रृंखला - ३०



नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
पशु सेवा विभाग

केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र

माछापोखरी, बालाजु, काठमाण्डौ

आ. व. २०८२/०८३

प्रकाशक

नेपाल सरकार

कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय

पशु सेवा विभाग

केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र

माछापोखरी, बालाजु, काठमाण्डौ

नेपाल

फोन नं .: ०१- ४९५०८३३

०१- ४९८५६४६

ईमेलः dofnep@gmail.com

वेवसाईटः www.cfpcc.gov.np

जेष्ठ, २०८३

छपाई: ४०० प्रति

मत्स्यपालन श्रृंखला - ३०

संयोजक

सरिता गौतम

प्रमुख

सम्पादक मण्डल सदस्यहरू

सुमित्रा लौडारी

वरिष्ठ मत्स्य विकास अधिकृत

लक्ष्मी कार्की

मत्स्य विकास अधिकृत

सुभाष कुमार झा

मत्स्य विकास अधिकृत

यज्ञ प्रसाद गौतम

मत्स्य विकास अधिकृत

यस श्रृङ्खलामा प्रकाशित लेख, रचना आदिको विषय र विचारहरू लेखकको निजी हुने भएकोले यसमा सम्पादक मण्डल तथा केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र जवाफदेही हुने छैन।

दुई शब्द

नेपालको भौगोलिक विविधता अनुसार तराईको न्यानो पानीमा कार्प, पंगास र टिलापीया माछापालन तथा हिमाल र पहाडको चीसो पानीमा रेन्बो ट्राउट माछापालन गरिन्छ। यहाँ नदी, ताल जस्ता प्राकृतिक जलाशयमा असला, सहर, कत्ले लगायतका स्थानीय माछा समात्ने प्रचलन पनि रहेको छ। आर्थिक हिसाबले सस्तो, सुपाच्य र प्राणी प्रोटिनको उपयुक्त श्रोत माछा तथा मत्स्य उपजप्रति आम नेपालीमा बढ्दै गएको स्वास्थ्य सचेतनासँगै माग तथा खपत बढ्दो क्रममा रहेको छ। केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्रका अनुसार आर्थिक वर्ष २०८१/०८२ मा नेपालमा प्राकृतिक जलाशयहरू जस्तैः नदी, ताल तलैया, रिजरभ्वायरबाट २१००० मे.टन र मत्स्यपालनबाट ११०११२ मे.टन गरी कुल वार्षिक १,३१,११२ मे. टन खाने माछा उत्पादन भएको छ। यो क्षेत्रले नेपालको कुल ग्राहस्थ उत्पादनमा ०.९५% र कृषि कुल ग्राहस्थ उत्पादनमा ३.७७% योगदान गरेको छ। आ.व. २०८१/८२ मा करिब ४३३८ मे. टन माछाको आयात सहित प्रतिव्यक्ति प्रतिवर्ष माछाको उपलव्धता ४.६४ के.जी. रहेको छ। हाल नेपालमा १० प्रजातिका माछा व्यावसायिक पालनको लागि सिफारिस छन् भने माछाको औसत उत्पादकत्व ५.६१ मे. टन/हे. रहेको छ। यस क्षेत्रमा उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्नको लागि पंगास माछाको शुद्ध नश्लको भुरा आयात भैसकेको छ भने यसको प्रजनन तथा नर्सिङ प्रविधिमा काम भैरहेको छ।

नेपाल कार्प र रेन्बो ट्राउट माछाको भुरामा आत्मनिर्भर रहेको छ भने पंगास माछाको भुरा विशेष गरी भारतबाट आयात हुन्छ। हाल ११ वटा सरकारी र ११९ वटा निजी गरेर १३० वटा मत्स्य ह्याचरी र १३ वटा माछा दाना उद्योगहरु स्थापना भएका छन् तर कच्चा पदार्थको सिमित उपलब्धता, वैकल्पिक प्राणीजन्य प्रोटिन स्रोतको अभाव, महंगो उत्पादन लागत जस्ता कारणले क्षमता अनुसार दाना उद्योग सञ्चालन हुन नसक्दा भारतबाट माछा दानाको आयात भएको देखिन्छ। मत्स्य क्षेत्रमा बजार प्रणाली राम्रोसँग विकास भैनसकेको अवस्थामा विशेष गरेर टाढाको बजारमा माछालाई बरफमा संरक्षण गरेर पठाउने प्रचलन रहेको छ भने स्थानीय बजार, हाट बजारमा जिउँदो माछाको माग बढि रहेको पाईन्छ। यस क्षेत्रमा देखिएका समस्या समाधान गर्दै यस क्षेत्रको आधुनिकीकरण र व्यावसायीकरणको लागि मत्स्य प्रसारका कार्यक्रम तीन तह (संघ, प्रदेश र स्थानीय तह)बाट सञ्चालनमा रहेका छन। कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय र त्रिभुवन विश्वविद्यालयले यस क्षेत्रमा विशिष्टकृत जनशक्ती विकासको लागि अध्ययन अध्यापन कार्यक्रम र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषदबाट नवीनतम प्रविधि विकासका काम भैरहेका छन्।

यसै सन्दर्भमा मत्स्य क्षेत्रका नीतिगत व्यवस्था, नवीनतम प्रविधिहरु एवं सञ्चालित मत्स्य विकासका कार्यक्रम एकीकृत गरेर केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजुबाट विगत देखि नै श्रृङ्खलाबद्ध रुपमा मत्स्य श्रृङ्खला प्रकाशन भैरहेको छ। यसै सिलसिलामा मत्स्य श्रृङ्खलाको ३०औं अङ्क तपाईहरु समक्ष लिएर आएका छौं। यसमा संलग्न विषयवस्तु मत्स्य क्षेत्रको नीति नीर्माणमा संलग्न व्यक्तिदेखि प्राविधिक र मत्स्य कृषकलाई समेत उपयोगी हुने अपेक्षा गरेको छु। मत्स्य श्रृङ्खलाको यो अङ्क प्रकाशन गर्नको लागि लेखकसँग समन्वय विषयवस्तु खोजी, लेखरचना सम्पादन गरी प्रकाशन गर्न मिहेनत गर्ने केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र बालाजुका सम्पूर्ण कर्मचारीलाई हार्दिक आभार व्यक्त गर्दै आगामी दिनमा प्रकाशित हुने अङ्कलाई थप उपयोगी बनाउन यहाँहरुको सकरात्मक पृष्ठपोषणको अपेक्षा गर्दछु।

सरिता गौतम
प्रमुख
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र

विषय सूची

क्र. स.	शीर्षकहरु	लेखक	पेज न.
१	नेपालको मत्स्य क्षेत्रः वर्तमान अवस्था तथा लगानीको भावि कार्यदिशा	सरिता गौतम, प्रमुख	१
२	नेपालमा पाइने स्थानीय (रैथाने) माछाको अवस्था, संरक्षण तथा प्रवर्द्धनमा भएका प्रयासहरू	सुमित्रा लौडारी वरिष्ठ मत्स्य विकास अधिकृत	८
३	मत्स्यपालनमा ब्याकस्विमर (Backswimmer) नियन्त्रणका लागि विभिन्न उपचारहरूको प्रभावकारिता तथा पानीको गुणस्तरमा असर सम्बन्धी एक अध्ययन	उमिता साह, वैज्ञानिक	१७
४	पंगास माछाको शुद्व नश्लको भावी माउ ट्यागिङ्ग तथा व्यवस्थापन	लक्ष्मी कार्की मत्स्य विकास अधिकृत	२४
५	माछाको खपत बढाउन परिकार विविधिकरणको अपरिहार्यता	सविता झा मत्स्य विकास अधिकृत	३५
६	माछा र मत्स्यजन्य उत्पादनहरूको स्वास्थ्यकर ह्यान्डलिङ तथा प्रशोधन प्रविधि	सुभाष कुमार झा मत्स्य विकास अधिकृत	४२
७	नेपालमा सघन मत्स्यपालनको नया आयाम- इन्-पोन्ड रेसवे सिस्टम (IPRS)	सुभाष कुमार झा मत्स्य विकास अधिकृत	४९
८	नेपालको धर्म संस्कृति तथा सामाजिक क्षेत्रमा माछाको महत्व	करन सिं थिङ्ग मत्स्य विकास अधिकृत	५७
९	नेपालमा पाइने स्थानीय माछा संरक्षणको आवश्यकता, असर पार्ने क्रियाकलाप एवं न्यूनीकरणका प्रयासहरु	राजकपुर नापित, मत्स्य विज्ञ	६७
१०	माछापालनमा शत्रुजीव व्यवस्थापन	सुरेश कुमार खड्का, प्राविधिक सहायक	७७

नेपालको मत्स्य क्षेत्र: वर्तमान अवस्था तथा लगानीको भावि कार्यदिशा

सरिता गौतम, प्रमुख
saritagtm.aqua@gmail.com
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजु

१. परिचयः

भौगोलिक विविधता, हावापानीको विशिष्टता र जलस्रोतमा धनी देश नेपालमा मत्स्य क्षेत्र द्रुत गतिमा विकास भैरहेको छ। देशको भौगोलिक अवस्थिति र हावापानी अनुसार उपयुक्त मत्स्यपालन प्रविधिको छनौट, गुणस्तरीय मत्स्य बिज तथा दानाको प्रयोग संगै यान्त्रीकरण मार्फत व्यवसायिक मत्स्यपालको विकास र विस्तार गरी मत्स्य वजारीकरणलाई व्यवस्थित गरेर यस क्षेत्रलाई खाद्य तथा पोषण सुरक्षाको दृष्टिले मात्र नभई रोजगारी श्रृजना, पर्यटन विकास, आयात प्रतिस्थापन र विदेशी मुद्रा आर्जनको हिसाबले पनि महत्वपूर्ण आधारशिलाको रूपमा विकास गर्न सकिन्छ। आर्थिक हिसावले सस्तो, सुपाच्य र प्राणी प्रोटिनको उपयुक्त श्रोत माछा तथा मत्स्य उप जप्रति आम नेपालीमा वढ्दै गएको स्वास्थ्य सचेतना संगै माग तथा खपत वढ्दो क्रममा रहेको छ। केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्रका अनुसार आर्थिक बर्ष २०८१/०८२ मा नेपालमा प्राकृतिक जलासयहरू जस्तै नदी, नाला, ताल तलैया, रिजरभ्वायर तथा सिंचित धान खेतवाट २१००० मे.टन र मत्स्यपालनबाट ११०११२ मे.टन गरी कुल वार्षिक १,३१,११२ मे. टन खाने माछा उत्पादन भएको छ। यो क्षेत्रले नेपालको कुल ग्रार्हस्थ उत्पादनमा ०.९५% र कृषि कुल ग्रार्हस्थ उत्पादनमा ३.७७% योगदान गरेको छ। आ.व. २०८१/८२ मा करिव ४३३८ मे.टन माछाको आयात सहित प्रतिव्यक्ति प्रतिवर्ष माछाको उपलव्धता ४.६४ के.जी. रहेको छ। मत्स्य क्षेत्रमा भएको लगानी वृद्धि, नीजि क्षेत्रको वढ्दो संलग्नता, गुणस्तरिय उत्पादन सामग्री तथा नविनतम प्रविधि प्रयोग, संघ, प्रदेश तथा स्थानीय तहवाट संचालित मत्स्य विकासका कार्यक्रमले आयात क्रमश घट्दो क्रममा रहेको र मत्स्य उपजको उपलव्धता र उपयोग वढ्दो क्रममा रहेको छ। नेपालको पहाडदेखि तराईसम्म चिसो र तातो पानीमा फस्टाउन सक्ने १० जातका माछाहरूको व्यवसायिक रूपमा पालन भई रहेकोले माछाका थप प्रजाति लगायत अन्य जलिय प्राणीमा अध्ययन अनुसन्धान गरी थप विस्तार र विकास गर्न सके आगामी दशकमा प्राणीजन्य खाद्य आहार उत्पादन एवं आपुर्ती गर्ने पहिलो क्षेत्रको रूपमा मत्स्य क्षेत्र स्थापित हुने कुरामा प्रयाप्त संभावनाहरू छन।

२. नेपालमा मत्स्य क्षेत्रको वर्तमान अवस्थाः

२.१ नेपालमा माछा उत्पादनको वर्तमान अवस्थाः

नेपालमा ७ प्रजातिका कार्प, रेन्वोट्राउट, पंगास र टिलापिया माछाको व्यावसायिक पालन बाट आर्थिक बर्ष २०८१/०८२ मा वार्षिक ११०११२ मे.टन माछा उत्पादन भएको थियो।

यसमा पोखरीमा माछापालन बाट हुने उत्पादनको हिस्सा करिव ८० % रहेको छ भने पोखरीमा माछाको उत्पादकत्व ५.६१ मे. टन/हे. रहेको छ। यस बाहेक नेपालमा घोलमा माछापालन, केज र रिजर्भावियरमा पनि कार्प माछाको बहुजातिय पालन गर्ने प्रचलन रहेको छ। नेपालको मध्य पहाडी भेगमा उपलब्ध चिसो पानी सदुपयोग गर्दै हाल मध्य पहाडी ४२ जिल्लामा सघन रुपमा रेन्बोट्राउट माछा उत्पादन भैरहेको छ तर माछापालन बाट हुने कुल उत्पादनमा यसको हिस्सा १.२ प्रतिशत मात्र रहेको छ। पछिल्लो चरणमा नेपालको तराई क्षेत्रमा पंगास माछाको पालन तिव्र रुपमा विस्तार भैरहेको र करिव ३५७ हे. क्षेत्रफलबाट १०४२७ मे. टन माछा उत्पादन भई कुल मत्स्यपालनको उत्पादनमा करिव १० प्रतिशत योगदान गरेको छ। निजी क्षेत्रको बढ्दो संलग्नता र सरकारको प्राथमिकताले गर्दा नेपालमा माछाको उत्पादन निरन्तर बढ्दो क्रममा रहेको छ।

२.२ नेपालमा मत्स्य बिज उत्पादनको वर्तमान अवस्था;

नेपाल कार्प र रेन्बोट्राउट माछाको मत्स्य बिजमा आत्मनिर्भर रहेको छ। हाल नेपालमा ११ वटा सरकारी र ११९ वटा निजी गरेर १३० वटा मत्स्य ह्याचरी रहेका छन। यी ह्याचरीको उत्पादन क्षमता हेर्दा नेपालमा आवश्यकता भन्दा बढि संङख्यामा मत्स्य ह्याचरी स्थापना भएपनि अधिकांश मत्स्य ह्याचरीहरु मधेश प्रदेशमा रहेको र विशेष गरी बाँके बर्दिया लगायतका पश्चिमी तराईका जिल्लाहरुमा पर्याप्त ह्याचरी नभएकाले भौगोलिक सन्तुलन कायम हुने गरि यी जिल्लाहरुमा केहि ह्याचरी स्थापना गर्न आवश्यक छ। पंगास माछाको भुरा नेपालमा माग अनुसार उत्पादन नभएकोले महंगोमा भारत र बंगलादेशबाट आयात गर्नुपरेको अवस्था छ। हाल नेपालमा वार्षिक ६२ करोड १२ लाख माछा भुरा उत्पादन भएको र सो मध्ये ७७.२% निजी क्षेत्रबाट र २२.८% सरकारी क्षेत्रबाट उत्पादन भएको छ। कार्प र रेन्बोट्राउटको बिजमा नेपाल आत्मनिर्भर भएतापनि भुराको गुणस्तरीयता, मागअनुसार जात, साईज र समयमा उपलब्धता जस्ता समस्याहरु भने पूर्ण रुपमा समाधान हुन सकेका छैनन।

२.३ नेपालमा मत्स्य दानाको वर्तमान अवस्थाः

नेपालको मत्स्यपालन व्यावसायिक रुपमा विस्तार भैरहदा मत्स्य दानाको माग र प्रयोग पनि बढ्दो क्रममा रहेको छ। हाल नेपालमा वार्षिक करिब ८९,१९० मे. टन माछा दानाको आवश्यकता रहेको छ। यो आवश्यकता पुरा गर्न नेपालमा वार्षिक ३,२७,७०० मे. टन उत्पादन क्षमता सहितका १३ वटा माछा दाना उद्योगहरु स्थापना भएका छन तर कच्चा पदार्थको सिमित उपलब्धता, वैकल्पिक प्राणीजन्य प्रोटिन स्रोतको अभाव, महंगो उत्पादन लागत जस्ता कारणले बढिमा ३०% क्षमतामा पनि संचालन हुन सकेका छैनन। यसले गर्दा विशेष गरेर भारतबाट माछा दानाको आयात भएको देखिन्छ। आ. व. २०८१/८२ मा ६१,२९०

मे. टन माछा दाना आयातको लागि पशु सेवा विभाग बाट सिफारिस प्रदान गरिएकोमा भन्सार विभागको तथ्याङ्क अनुसार ८२०५ मे. टन दाना आयात भएको देखिन्छ। पंगास र रेन्बोट्राउट माछामा पूर्ण रुपमा तयारी दाना प्रयोग गरेपनि कार्प माछामा भने किसानले घरमै दाना तयारी गरी प्रयोग गर्ने प्रचलन बढि छ। दानाको गुणस्तर, महंगो मूल्य, सहज उपलब्धता जस्ता सवालहरु मत्स्य दानामा विद्यमान छन।

२.४ नेपालमा मत्स्य आयातको वर्तमान अवस्थाः

नेपालमा माछा र माछाजन्य उपजहरुको आयात घट्ने क्रममा रहेको छ।आ. व. २०७२/७३ तिर करिव १३,००० मे. टन माछा आयात भएकोमा आ. व. २०८१/८२ मा ४३३८ मे. टन आयात भएको छ। पछिल्लो समयमा नेपालीहरुमा सामुन्द्रिक उपजहरु प्रतिको बढ्दो रुचीका कारण थाईल्यान्ड भियतनाम चिन लगायतका देशबाट साल्मोन, झिंगेमाछा सिपि, स्कालोपस, मजल्स, अक्टोपस तथा समुन्द्री अर्चिन लगायतका उपजको आयात भैरहेको छ। मुख्यतया नेपालमा भारतबाट बरफमा राखीएको ताजा माछा तथा सुकेको माछा आयात हुन्छ भने पंगासको फिलेट, स्टिक भियतनाम बाट आयात भैरहेको छ। यसबाहेक सौन्दर्य माछा, माछा उत्पादनमा प्रयोग हुने हर्मोन, रसायन लगायतका सामग्रीहरु पनि विभिन्न देशवाट आयात भैरहेका छन।

२.५ नेपालमा मत्स्य बजारको वर्तमान अवस्थाः

नेपालमा व्यवस्थित माछा बजारिकरण प्रणाली स्थापना हुन सकेको छैन। किसानले उत्पादन गरेको माछा सिधै उपभोक्तालाई बेच्ने वा खुद्रा र थोक बिक्रेता मार्फत बेच्ने प्रचलन छ।प्राय साना किसानहरुले आफ्नो उत्पादन पोखरीबाट सिधै उपभोक्तालाई र हाट वा नजिकको बजारमा लगेर आफै उपभोक्तालाई बेच्ने प्रचलन रहेपनि व्यावसायिक किसानहरुले आफ्नो उत्पादन स्थानीय हाट बजार देखि काठमाण्डौ, पोखरा लगायतका ठुला सहरहरुमा पठाउने गर्दछन।विशेष गरेर टाढाको बजारमा माछालाई बरफमा संरक्षण गरेर पठाउने प्रचलन रहेको छ भने स्थानीय बजार, हाट बजारमा जिउदो माछाको माग बढि रहेको पाईन्छ।माछाको मूल्य बजार माग, स्थान, साईज र जात अनुसार फरक फरक हुने गर्दछ। जस्तै कालिमाटी तरकारी तथा फलफूल विकास समिति कालिमाटीमा मिति २०८३ जेष्ठ १९ गते ताजा रहुँ माछाको औसत मूल्य रु ३३० छ भने ताजा छडी माछा र ताजा बचुवा माछाको औसत मूल्य क्रमश रु. २४५ र रु. २९० रहेको छ। नेपालमा माछा बजारिकरणको लागि आवश्यक बजार पूर्वाधारहरु (जस्तै संकलन केन्द्र, चिस्यान केन्द्र, माछा ढुवानी गर्न चिस्यान सहितका गाडी) अभाव रहेको छ। किसानहरुको बजारिकरणमा हुने क्षति बजारको दुरी अनुसार ३ देखि ३० प्रतिशत सम्म रहेको हुदा किसानले अपेक्षित फाईदा पाउन सकेको अवस्था छैन। अर्कोतर्फ भारतबाट सस्तो मूल्यमा आउने माछा संग नेपाली माछाले प्रतिस्पर्धा गर्नुपर्ने बाध्यता

रहेको छ। बजार प्रणाली व्यवस्थित नहुदा किसानले आफ्नो मूल्यमा बार्गेनिङ गर्न नसक्दा ढाल्टा तराईका किसानको ठूलो समस्या भएको छ।

३. मत्स्य क्षेत्रमा लगानीः वर्तमान अवस्था र भावि सोच

नेपालको मत्स्य क्षेत्र विकासको लागि सरकारी, नीजि क्षेत्र, विकास साझेदार संस्थाहरु, कृषक समूह, सहकारी लगायतका सरोकारवालाहरुको महत्वपूर्ण लगानी छ। विशेष गरेर पोखरी संरचना, ह्याचरी, दाना उद्योग, शीत भण्डारण, बजार तथा प्रशोधन पूर्वाधार विकासको लागि पुजिगंत लगानी र किसानलाई मत्स्य बिज, दाना लगायत बिजुली व्यवस्थापन, सहुलियतपूर्ण ऋण, बीमा सुविधा, प्राविधिक तालिम, आधुनिक प्रविधिको प्रयोग, रोग व्यवस्थापनमा जस्ता विषयमा चालु पुँजीको लगानी भैरहेको छ। राष्ट्रिय मत्स्य विकास नीति, २०७९ को दिगो सोच "पोषण सुरक्षा, रोजगारी वृद्धि, समतामूलक आर्थिक समृद्धिमा योगदान दिने दिगो, प्रतिस्प्रर्धी, नाफामूलक र वातावरणमैत्री मत्स्य क्षेत्र", त्यसका १७ वटा नीतिगत विषय र सो सम्वन्धीका रणनीतिक विषय कार्यान्वयको लागि विशेष गरी मत्स्य क्षेत्रको अनुसन्धान प्रसार र जनशक्ती विकासमा लगानी प्रवर्द्धन आवश्यक हुन्छ। हाल संघ, प्रदेश र स्थानीय तहहरुबाट मत्स्य विकासका कार्यक्रम संचालन भएका छन। संघीय तहमा कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय मातहतको केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र र मातहतका कार्यालयहरु, राष्ट्रिय कृषि आधुनीकिकरण कार्यक्रम अन्तर्गत संचालित ३ माछा सुपरजोन र ११जोनहरुबाट यस क्षेत्रको उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि, मत्स्य बजार सुदृढिकरण, पोष्टहार्भेष्ट प्रोसेसिङलाई प्राथमिकता दिदै विगत १० वर्षमा १ अर्व ८ करोड विनियोजन गरिएकोमा ७७ करोड १८ लाख यस क्षेत्रमा लगानी भैसकेको छ। प्रादेशिक तहमा पशुपन्छी तथा मत्स्य विकास निर्देशनालय र सो मातहतका कार्यालयहरु, स्थानीय तहमा पशु सेवा शाखाले समेत सालवसाली नियमित वार्षिक स्विकृत कार्यक्रम अनुसार क्रियाकलाप संचालन गरिरहेका छन। यस क्षेत्रमा नविनतम प्रविधिहरु जस्तै बढि उत्पादकत्व भएका प्रजाती विकास, उत्पादन लागत कम गर्ने तरिका, पोष्टहार्भेष्ट पश्चातका क्षती न्यूनिकरणका उपायहरु अध्ययन अनुसन्धान गर्न नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गतका ७ वटा मत्स्य अनुसन्धान केन्द्र/ ईकाई मार्फत लगानी भैरहेको छ। यस क्षेत्रको दक्ष जनशक्ती उत्पादनको लागि कृषि तथा वन विश्वविद्यालय र त्रिभुवन विश्वविद्यालयम अध्ययन अध्यापनका काम भैरहेका छन। नेपालको मत्स्य क्षेत्र विकासमा विभिन्न विकास साझेदार निकाएहरुको लगानी पनि निकै महत्वपूर्ण रहेको छ। आ. व. २०३८/३९मा Asian Development Bank को आर्थिक सहयोग र UNDP को प्राविधिक सहयोगमा सुरुवात भएको मत्स्य विकास आयोजनाको प्रथम चरणले नेपालको माछापालन व्यावसायिक पेशाको रुपमा विकासको लागि आधार तय गरेको थियो। तराई तथा भित्री मधेशका जलस्रोतहरूको उपयोग गरी माछा उत्पादन बढाउन पहिलो चरणमा पोखरी निर्माण,

मत्स्य बिज (फिङ्गरलिङ) उत्पादन तथा वितरण, किसानलाई तालिम र प्राविधिक सेवा विस्तार, सरकारी मत्स्य फार्म तथा ह्याचरीहरूको स्थापना र सुदृढीकरणमा गर्ने कार्यमा लगानी केन्द्रीत गरिएको थियो। यसं आयोजनाको दोश्रो चरणमा भने यस क्षेत्रमा दिगो विकासको लागि निजी क्षेत्रको सहभागिता र लगानीको आवश्यकता महसुस गरी निजी ह्याचरी तथा मत्स्य फार्म स्थापना, किसानस्तरमा गुणस्तरीय भुरा उत्पादन, किसानको क्षमता विकास तथा बजार व्यवस्थापनमा विशेष ध्यान दिइएको थियो। त्यस्तै जापान सरकारको सहयोगमा वि. स. २०४८ सालमा प्राकृतिक जलाशय मत्स्य विकास आयोजना सुरु भएको थियो। यस आयोजनाले केज कल्चर पद्धति विस्तार, जनशक्तीको क्षमता विकास, दाना बनाउने प्रविधि विकासका क्षेत्रहरुमा लगानी गरेको थियो। सन २०११ मा FAO को सहयोगमा चिन बाट चाईनिज कार्प र कमन कार्प माछाको शुद्ध नश्ल आयातमा र वि. स. २०८२ सालमा FAO नेपालको प्राविधिक सहयोगमा थाईल्याड बाट पंगास माछाको शुद्ध नश्लको भावि माउ आयातमा सहयोग भएको थियो। यसले मत्स्य क्षेत्रको नश्ल सुधार र उत्पादकत्व वृद्धिमा सहयोग गरेको छ।

नेपालको मत्स्य क्षेत्र विकासमा निजी क्षेत्रबाट भएको लगानी सवैभन्दा महत्वपूर्ण छ। क्षेत्र विस्तार, उत्पादकत्व वृद्धि, बजारिकरण तथा माछाको उपभोगमा निजी क्षेत्रबाट बढ्दो क्रममा रहेको लगानीले नेपालको मत्स्य क्षेत्रलाई गतिशिल र व्यावसायिक बनाएको छ। निजी स्तरबाट बजार संरचना निर्माण, चिस्यान सुविधा जडित ढुवानी साधनको व्यवस्था, अत्याधुनिक प्रविधि सहितको मत्स्य दाना उद्योग स्थापना, ह्याचरी र नर्सरी निर्माण तथा सुदृढिकरण ,पोखरी क्षेत्र विस्तार र उत्पादकत्व वृद्धिमा निजी क्षेत्रले गरेको लगानी निकै ठुलो छ। अहिले निजी स्तरका ११९ वटा मत्स्य ह्याचरी र भने १३ वटा मत्स्य दाना उद्योग संचालनमा छन। आ.व. २०८१/८२ सम्म निजी स्तरमा निर्माण भएका १५७०७ हे जलाशय क्षेत्रफल सहितका ५४६८५ वटा मत्स्य पोखरीहरुले यो क्षेत्रमा निजी क्षेत्रले निकै धेरै लगानी गरिसकेको जानकारी गराउदछ।

नेपालमा सरकारी, नीजी, सहकारी तथा विकास साझेदारबाट कृषि क्षेत्रमा लगानी अभिवृद्धि गने उद्देश्यका साथ २०८१ देखी २०९१ सम्मको अवधिलाई "कृषिमा लगानी दशक" घोषणा भएको अवस्थामा सानो क्षेत्रफल बाट समेत सुरु गर्न सकिने, उच्च प्रतिफल प्राप्त हुने, रोग तथा संक्रमणको जोखिम न्यून रहेको, मत्स्य बीमाको व्यवस्था रहेको र बजारमा माग बढ्दोक्रममा रहेको हुँदा कृषिमा मत्स्य क्षेत्र कृषक तथा उद्यमीहरुको लगानीको रोजाईमा परेको छ। आगामी दिनमा मत्स्य क्षेत्रको विकासको लागि विशेष गरेर उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि, वजार व्यवस्थापन र मूल्य श्रृङखला विकास, जलिय जैविक विविधता संरक्षण तथा संस्थागत, संरचनागत एवं नीतिगत विकासमा सरकारी नीजी क्षेत्र एवं विकास साझेदार वाट गर्ने लगानी केन्द्रित गर्नुपर्दछ।

मत्स्य क्षेत्र विकासको पहिलो अवयव भनेको उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि हो। मत्स्यपालन बाट उत्पादन वृद्धि गर्न मध्यपहाड र उच्च पहाडमा क्षेत्र विस्तारका कार्यक्रम संचालन गर्ने, ठूला पोखरी निमार्ण गर्न सम्भव नहुने स्थानमा करेसापोखरी निर्माण गर्ने, एकिकृत मत्स्यपालन प्रवर्द्धन तथा मत्स्यपालन विविधिकरणमा लगानी आवश्यक छ। मत्स्य अनुसन्धानको क्षेत्रमा लगानी वृद्धि गरेर कार्प, रेन्वोट्राउट तथा चिसो पानीमा हुने अन्य प्रजातिको विकास तथा आयात मार्फत जातिय विविधतामा वृद्धि गर्नुपर्दछ। प्राकृतिक जलाशय, विद्युत उत्पादन र सिंचाईको लागि निमार्ण भएका रिजर्भ्वायरमा केज कल्चर, पेन कल्चर विस्तारको लागि लगानी प्रवर्द्धन जरुरी छ। प्राकृतिक घोलताल तथा सिम क्षेत्रको प्रभावकारी उपयोगको लागि सो क्षेत्रमा व्यावसायिक योजना सहित वित्तिय प्रोत्साहन तथा प्राविधिक सेवाटेवाको उपलव्धता, पुराना सामुदायिक पोखरीको सुदृढिकरण तथा प्रयोग मार्फत उत्पादन वृद्धि गर्नुपर्दछ। यस क्षेत्रमा निजी क्षेत्रको सहभागिता तथा लगानी अभिवृद्धिको लागि मनोरन्जनजन्य मत्स्यपालनको प्रवर्द्धन, बिमा तथा पूर्व सूचना प्रणाली विकास गरेर जलवायु परिवर्तन तथा अन्य विपतवाट हुने क्षति न्यूनिकरणमा जोड दिनुपर्दछ। विशेष गरेर तराई क्षेत्रमा उत्पादकत्व वृद्धिको लागि गुणस्तरीय मत्स्य बिज तथा मत्स्य दानाको उपलव्धता सुनिश्चित गर्नुपर्दछ। किसानले चाहेको समयमा आफूले खोजेको जात र साईज अनुसारको गुणस्तरीय माछा भुरा प्राप्त गर्नको लागि आगामी दिनमा नर्सरी स्थापना तथा संचालनमा जोड दिई ह्याचरीको भौगोलिक वितरणमा आवश्यकता अनुसार सन्तुलन कायम गर्नुपर्दछ भने पंगास माछाको नर्सिङमा भएको समस्या समाधान गर्न प्राविधिक जनशक्ती विकासमा लगानी आवश्यक छ। मत्स्य ह्याचरी तथा गुणस्तरिय मत्स्य दाना सम्वन्धी मापदण्ड तयार गरी लागु गर्नुपर्दछ। नेपालमा स्थापना भएका १३ वटा मत्स्य दाना उद्योगहरु पूर्ण क्षमतामा संचालन हुन सके देशको वर्तमान मत्स्य दानाको माग र आवश्यकता पुरा हुने हुदा उद्योगको लागि आवश्यक कच्चा पदार्थको उपलव्धता वृद्धि गर्ने, मत्स्य दाना आयातलाई निरुत्साहन गर्ने, दाना प्रमाणीकरण लागु गर्न जरुरी छ। यस क्षेत्रको उत्पादकत्व वृद्धिको लागि एरियटर, अटोमेटिक फिडरजस्ता मेसिनरिमा लगानी गरेर यान्त्रीकरण प्रवर्द्धन गर्नुपर्दछ। साथै मत्स्य स्वास्थ्य व्यवस्थापनको लागि पोखरीमा पानीको नियमीत गुणस्तर परीक्षण, आकस्मीक घुम्ती शिविर संचालन, मत्स्यमा लाग्ने जिवाणु, ढुसी तथा परजिवी पहिचान तथा व्यवस्थापन, केन्द्रमा अत्याधुनिक मत्स्य प्रयोगशाला स्थापना र संचालन तथा प्रत्येक प्रदेशको सहकार्यमा प्रदेशस्तरिय मत्स्य प्रयोगशाला स्थापना र संचालन गर्नु अपरिहार्य भएको छ। मत्स्य क्षेत्रमा अनुसन्धान तथा नविनतम प्रविधि पहिचान मार्फत उच्च उत्पादन क्षमता भएका जातको विकास तथा आयात गर्नुपर्दछ।

वर्तमान अवस्थामा नेपालको मत्स्य क्षेत्र विकासको लागि मत्स्य क्षेत्रमा मूल्य श्रृङखला विकास तथा वजार व्यवस्थापन गर्नु जरुरी छ। बजारमा गुणस्तरीय मत्स्य उपजको उपलव्धता वृद्धि गर्नको लागि खाने माछा संकलन तथा प्रशोधन केन्द्र नीजि क्षेत्रको साझेदारीमा संचालन गर्ने, स्थानिय हाट वजारको स्तरोन्नति, अत्याधुनिक मत्स्य वजार (Fish Mart) संचालन, आईस प्लान्टको स्थापना तथा संचालनमा लगानी आवश्यक छ। नेपालको सवै भौगोलिक क्षेत्रमा मत्स्य उपजको उपलव्धता सुनिश्चत गर्नको लागि मत्स्य परिकार विविधिकरण तथा पोष्ट हार्भेष्ट प्रविधि वारे थप अध्ययन र अनुसन्धान आवश्यक छ। मत्स्य उपजको फाईदा वारे सचेतनाका कार्यक्रम, होमस्टे तथा फिस रेस्टुरेन्ट संचालन, मत्स्य मेला महोत्सव संचालन, स्कुल शिक्षा जस्ता कार्यक्रम संचालन गरेर उपभोगमा वृद्धि गर्नु आजको आवश्यकता हो।

मत्स्य क्षेत्रको दिगो विकासको लागि जलिय जैविक विविधताको संरक्षण, प्रवर्द्धन तथा दिगो उपयोग जरुरी रहेको छ। नेपालमा पाईने २३६ प्रजातिका स्थानीय माछा सहित अन्य जलचर र जलिय वनस्पति संरक्षण र प्रवर्द्धन गर्नको लागि संरक्षित क्षेत्रहरुको पहिचान तथा संरक्षण क्षेत्रको घोषणा, आर्थिक तथा पौष्ट्रिक महत्व भएका स्थानीय माछाको प्रजनन तथा पालन प्रवर्द्धन गर्ने, उच्च मूल्यका स्थानिय माछा व्रान्डिङ गरी बजारिकरण गर्ने र जलिय जैविक विविधता संरक्षण सम्वन्धि सरोकारवाला संग सचेतना अभिवृद्धिका कार्यक्रम संघ, प्रदेश र स्थानिय तिनै तहवाट संचालन हुन पर्दछ। मत्स्य क्षेत्रको दिगो विकासको लागि नीतिगत, कानुनी तथा संरचनागत व्यवस्था गर्नु जरुरी छ। यसको लागि मत्स्यपालन प्रवर्द्धन तथा संरक्षण ऐन जारि गरेर कार्यान्वयन गर्ने, राष्ट्रिय मत्स्य विकास नीति २०७९ को सवै निकायवाट प्रभावकारी कार्यान्वयन गर्ने, मत्स्यपालन असल अभ्यास लागु गर्ने, जैविक सुरक्षाको मापदण्ड तयार गरी लागु गर्ने, मत्स्य क्षेत्रमा सूचना प्रविधि (ICT) को प्रयोगलाई वढावा दिने, मत्स्य तथ्याङ्क संकलन, व्यवस्थापन तथा उपयोग गर्ने, मत्स्य क्षेत्रका जनशक्तिको क्षमता विकास गर्ने जस्ता विषयलाई प्राथमिकताका साथ कार्यान्वयन जरुरी छ।

४. तसर्थ मत्स्य क्षेत्रको अनुसन्धान, प्रसार र मत्स्य शिक्षामा संलग्न सरकारी निकाय, नीजि क्षेत्र तथा विभिन्न विकास साझेदार निकाय विचको आपसी समन्वय तथा सहकार्य मार्फत नेपाल सरकारले मत्स्य क्षेत्र विकासको लागि प्राथमिकतामा राखेका माथि उल्लेखित विषयहरु लगानी प्रवर्द्धन गरेमा खाद्य तथा पोषण सुरक्षामा सहयोग हुने, पर्याप्त रोजगारीका अवसर सिर्जना हुने तथा यस क्षेत्रमा देश आत्मनिर्भर भई निर्यात गर्न सकिन्छ।

नेपालमा पाइने स्थानीय (रैथाने) माछाको अवस्था, संरक्षण तथा प्रवर्द्धनमा भएका प्रयासहरू

सुमित्रा लौडारी
वरिष्ठ मत्स्य विकास अधिकृत
Sumitralaudari2080@gmail.com
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजु

पृष्ठभूमि

नेपाल जलस्रोतका दृष्टिले धनी देश हो। नेपालमा करीब ६००० नदीनाला, ५३३८ तालहरु र रिजरभ्वायर, खोला, सिचित धानखेत लगायतका अन्य जलस्रोतहरु छन् जसको उपयोग थोरै मात्रामा भइरहेको छ। यहाँ हिमाली, पहाडी तथा तराई क्षेत्रका नदी, खोला, ताल तथा पोखरीमा विभिन्न प्रकारका रैथाने माछाहरु पाइन्छन्। असला, सहर, कत्ले, बाम, फगेटा जस्ता माछा नेपाली जैविक विविधताका महत्वपूर्ण सम्पत्ति हुन्। तर पछिल्ला वर्षहरूमा नदी प्रदूषण, डोजर प्रयोगबाट नदीजन्य पदार्थ उत्खनन्, जलविद्युत् आयोजना, विषादी प्रयोग, करेन्ट तथा विस्फोटक पदार्थबाट माछा मार्ने प्रवृत्ति र विदेशी माछा प्रजातिको विस्तारका कारण रैथाने माछाको संख्या तीव्र रूपमा घट्दै गएको छ। नेपालमा उपलव्ध करिब २५२ माछाका प्रजातिहरुमध्ये २३६ प्रजाति स्थानीय र १० प्रजातिका माछाहरु प्राविधिक रुपमा सिफारिस भइ व्यवसायिक मत्स्यपालनको सुरुवाती अवस्थादेखि हालसम्म पालनमा रहेका छन। स्थानीय प्रजातिहरुमध्ये नेपालमा मात्र पाइने (Endemic species)१६प्रजातिका माछाहरुमा जलकपूर,असला,काव्रे आदि पर्दछन्। नेपालमा प्राकृतिक जलाशयतर्फ २१,००० मे.टन माछा उत्पादन भएको छ र सो बाट करीब ३,६९,८५५ जनाले प्रत्यक्ष रुपमा रोजगारी प्राप्त गरेका छन्। त्यस्तैगरी कृत्रिम प्रजनन् सफल भएका र सभाव्यताको आधारमा व्यवसायिक पालनका लागि प्रवर्द्धन गर्न उपयुक्त स्थानीय माछाका प्रजातिहरु असला, सहर, कत्ले, गर्दि, हाडे, रेवा, सिघी लगायतका रहेका छन् भने आगामी दिनमा व्यवसायिक पालनमा ल्याउन सकिने करीब २३ वटा स्थानीय माछाका प्रजातिहरु रहेका छन्।

स्थानीय माछाको वर्तमान अवस्था

नेपालमा हाल स्थानीय माछाका प्रजातिहरूको सख्या घट्दो क्रममा रहेको छ।International Union for Conservation of Nature (IUCN) ले विश्वभरका प्रजातिहरूको संरक्षण अवस्था मूल्यांकन गरी Red List (रातो सूची) तयार गर्ने क्रममा नेपालका freshwater fish हरू पनि यसै सूची अनुसार तयार गरेको छ। सो अनुसार रारा तालमा पाइने असला माछाहरु *Schizothorax raraensis* र *Schizothorax nepalensis* अत्यन्तै जोखिममा (Critically Endangered), *Tor putitora*

उच्च जोखिममा (Endangered), *Bagarius bagarius, Bagarius yarrelli, Cirrhinus cirrhosus, Cyprinion semiplotum, Channa orientalis* Vulnerable), *Neolissochilus hexastichus* जोखिममा (Near Threatened), ३ प्रजातिहरु कम जोखिम तर निगरानी आवश्यक (Near Threatened / Least Concern) र धेरै प्रजातिहरुको अपर्याप्त जानकारी (Data Deficient) जस्ता श्रेणीमा वर्गीकृत छन्।

पश्चिमी नेपालका नदी तथा तालहरूमा गरिएको रैथाने माछाको एक अध्ययन (सन् २०१८-२०२२) अनुसार कुल ६१ प्रजातिका माछाहरू पहिचान गरेको छ। यस अध्ययनले (प्रकाशितः २०२५ जनवरी २६) उक्त प्रजातिहरूलाई उपलब्धताका आधारमा सामान्य उपलब्ध (Commonly available) मा २७ प्रजातिहरू, मध्यम उपलब्ध (Moderately available) मा २५ प्रजातिहरू र दुर्लभ (Rare) ९ प्रजातिमा वर्गीकृत गरेको छ।यो अध्ययनअनुसार साइप्रिनिफर्म्स (Cypriniformes) अर्डर अन्तर्गत साइप्रिनिडी (Cyprinidae) तथा डानियोनिडी (Danionidae) family का प्रजातिहरु रहेका छन्। उक्त अध्ययन क्षेत्रमा Barbs and Minnows अन्तर्गतका माछाका प्रजाति सबैभन्दा बढी रहेको छ, जसले कुलको ३२.७९% (२० प्रजातिहरू) रहेका छन्।

त्यसैगरी, लुम्बिनी प्रदेशको जगदीशपुर जलाशय (रामसार स्थल) तथा गजेडी तालमा सन् २०१८-२०२२ को अवधिमा गरिएको अर्को अध्ययनले ३९ प्रजातिका रैथाने माछाहरू पहिचान गरेको छ, जुन २७ जिनस, १८ परिवार (family) र ९ अर्डरमा फैलिएका छन्। त्यहाँ पनि Cypriniformes नै प्रमुख अर्डर र Danionidae family का सबैभन्दा धेरै माछाका प्रजातिहरु रहेको पाइयो। जगदीशपुर जलाशयमा दान्किनी माछा Rasbora *daniconius* (झयाङ्ग्रा) सबैभन्दा बढी पाइने प्रजाति थियो, भने गजेडी तालमा *Amblypharyngodon mola* (मोला) र *Trichogaster fasciata* (खर्सा) प्रजातिको पहिचान भएको छ। जगदीशपुर तालमा *Badis badis* र गजेडी तालमा *Macrognathus lineatomaculatus* जस्ता प्रजातिहरू एक पटक मात्र देखिए, जसले ती प्रजातिहरूको दुर्लभता तथा संरक्षणको आवश्यकता औंल्याउँदछ।

यी अध्ययनहरूले नेपालका जलाशयहरूमा हाल पनि रैथाने माछाको विविधता कायम रहेको देखाए पनि, दुर्लभ प्रजातिहरूको उपस्थितिले तत्काल संरक्षण आवश्यक रहेको संकेत गर्दछ। विशेषगरी हिमाली तथा पहाडी क्षेत्रका चिसोपानीमा पाइने माछा (जस्तै असला, सहर, कत्ले) लोपोन्मुख अवस्थामा पुगिरहेका छन्।

स्थानीय माछा संरक्षणमा संलग्न निकायहरू तथा तिनको भूमिका

नेपालमा स्थानीय माछा संरक्षणमा विभिन्न सरकारी, गैरसरकारी तथा अन्तर्राष्ट्रिय निकायहरूको सक्रिय सहभागिता रहेको छः

१. सरकारी निकायहरू

- **कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय (Ministry of Agriculture, Forest and Environment):** माछा संरक्षणसम्बन्धी नीति तथा कार्यक्रमहरूको स्वीकृति र कार्यान्वयनको लागि कार्य गर्ने।
- **केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र (Central Fisheries Promotion and Conservation Center), बालाजु:** राष्ट्रिय मत्स्य तथ्याङ्क संकलन, नीति निर्माण तथा मत्स्य समाज (Nepal Fisheries Society) सँगको समन्वयको लागि केन्द्रीय निकायको रूपमा कार्यरत रहेको।
- **प्राकृतिक जलाशय मत्स्य प्रवर्द्धन एव सरक्षण केन्द्र मकवानपुर (Natural Water Resources Promotion and Conservation Center):** प्राकृतिक जलाशय अन्तर्गत रहेका मत्स्य तथा जलीय जीव तथा वनस्पतिहरुको संरक्षण एवं प्रवर्द्धन सम्वन्धी कार्य, प्राकृतिक जलाशयहरुको तथ्याङ्क अध्यावधिक, प्राकृतिक जलाशयहरुमा आश्रीत समुदाय तथा विभिन्न प्रजातिका माछाको तथ्याङ्क अध्यावधिक, प्राकृतिक जलाशय मत्स्य सम्वन्धी कार्यका लागी राष्ट्रिय स्तरमा फोकल अफिसका रुपमा काम गर्ने, मत्स्यपालन तथा प्राकृतिक जलाशय मत्स्य संरक्षण एवं प्रवर्द्धन कृयाकलापमा संलग्न समुदायको क्षमता अभिवृद्धि गर्ने र स्थानीय माछाहरुको संचितीका लागि रेन्चिङ (Ranching Program) कार्यक्रमहरु गर्ने।
- **नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद (NARC):** नेपालका रैथाने माछा प्रजातिहरूको संरक्षणमा NARC अग्रणी अनुसन्धान संस्था हो। अनुसन्धान, कृत्रिम प्रजनन, आवास संरक्षण, समुदाय सहभागिता तथा तालिममार्फत NARC ले नेपालका रैथाने माछाका स्रोतहरूको दिगो संरक्षणमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याइरहेको छ। NARC अन्तगतका अनुसन्धान केन्द्रहरु त्रिशुली, पोखरा, रसुवाले सहर, असला, कत्ले लगायतका रैथाने माछाहरुको प्रजनन् कार्य गरी भुरा उत्पादन कार्यमा सफल भइसकेका छन्। त्यस्तैगरी नेपाल विद्युत प्राधिकरण (NEA) र NARC को सहकार्यमा कालिगण्डकी "A" जलविद्युत् आयोजनाले माछाको प्राकृतिक आवागमनमा असर परेपछि त्यसको नकारात्मक प्रभाव कम गर्न स्थानीय माछाको ह्याचरी सञ्चालन गरिएको थियो।
- **विश्वविधालयहरु (AFU, TU, KU):** नदी, ताल तथा सिमसार क्षेत्रमा माछाको सर्वेक्षण, नयाँ तथा दुर्लभ प्रजाति पहिचान, biodiversity र population status अध्ययन लगायतका water quality र habitat सम्बन्धी अनुसन्धान गर्ने कार्य गर्छन्।

- **नेपाल विज्ञान तथा प्रविधि प्रतिष्ठान (NAST):** यस प्रतिष्ठानले माछा सम्वन्धी कुनै खोज कार्य गर्ने व्यक्तिलाई आर्थिक सहयोग उपलव्ध गराउदै आइरहेको छ।

- **प्रादेशिक सरकार (Provincial Government):** प्रदेश अन्तर्गतका फार्म केन्द्रहरु जस्तै मत्स्य विकास केन्द्र, मिर्मीले नेपालमा पाइने रैथाने माछा संरक्षण, माछा उत्पादन वृद्धि, जलाशय व्यवस्थापन तथा मत्स्य कृषक सशक्तीकरण सम्वन्धी कार्यक्रममार्फत नेपालको मत्स्य जैविक विविधता संरक्षणमा ठूलो योगदान पुऱ्याइरहेको छ। त्यस्तैगरी रिजरभ्वायर मत्स्य विकास केन्द्र, कुलेखानीले कुलेखानी जलाशयमा रैथाने माछा संरक्षण, stock enhancement, Ranching program तथा समुदायमा आधारित मत्स्य विकासको महत्वपूर्ण कार्य गर्दे नेपालको जलचर जैविक विविधता संरक्षण तथा दिगो मत्स्य व्यवस्थापनमा ठूलो योगदान पुऱ्याइरहेको छ।

- **स्थानीय सरकारहरू (टीकापुर नगरपालिका, राजापुर नगरपालिका):** सखी माछा संरक्षण (Sakhi Fish Sanctuary) क्षेत्रहरू घोषणा गर्ने र सह-व्यवस्थापनको नेतृत्व गर्ने प्रमुख भूमिका खेल्दै आएका छन्। यस "Sakhi Fish Sanctuary" ले स्थानीय माछा प्रजातिको breeding, spawning तथा nursery habitat संरक्षण गर्ने उद्देश्य राखेको छ।

- **वन डिभिजन कार्यालय तथा सुरक्षा निकायहरूः** Fish Sanctuary (माछा संरक्षण क्षेत्र) को अनुगमन र नियमनमा सहयोग पुर्याउँछन्।

२. रीष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय सहयोगी निकायहरू

- **विश्व वन्यजन्तु कोष (WWF) नेपालः** सखी माछा संरक्षण क्षेत्र (Sakhi Fish Sanctuary) घोषणामा प्राविधिक र आर्थिक सहयोग प्रदान गरेको थियो। यो सहयोग बेलायत सरकारको डार्विन इनिसिएटिभ (Darwin Initiative) अन्तर्गत प्राप्त कोषबाट "ओटर (Otter) संरक्षणको लागि समुदायको जीविकोपार्जन तथा व्यवस्थापन सुदृढीकरण" परियोजनामार्फत भएको हो।

- **खाद्य तथा कृषि सङ्गठन (FAO):** मध्य त्रिशूली नदी बेसिनको रैथाने माछा संरक्षण परियोजनाको कार्यान्वयन साझेदारको रूपमा रहेको छ।

- **ग्लोबल इन्भाइरोन्मेन्ट फ्यासिलिटी (GEF) / ग्लोबल बायोडाइभर्सिटी फ्रेमवर्क फन्ड (GBFF):** मध्य त्रिशूली क्षेत्रमा लोपोन्मुख चिसोपानी माछा संरक्षणका लागि अनुदान सहायता उपलब्ध गराउने निकाय हो।

- **International Union for Conservation of Nature (IUCN):** विश्वभर जैविक विविधता संरक्षणमा काम गर्ने प्रमुख संस्था हो। नेपालमा यसले सरकार, स्थानीय समुदाय र अन्य संस्थासँग मिलेर आदिवासी (indigenous) माछा प्रजाति र जलचर पारिस्थितिकी तन्त्र (aquatic ecosystem) संरक्षणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेको छ।
- **PAANI Program:** यो परियोजनाले नेपालका नदी तथा माछा जैविक विविधता संरक्षणमा महत्वपूर्ण योगदान दिएको छ। यसले समुदाय, वैज्ञानिक संस्था र सरकारबीच सहकार्य बढाई दिगो जलस्रोत व्यवस्थापन र माछा संरक्षणमा सहयोग पुऱ्याएको छ।
- **बेलायत सरकार (UK Government):** डार्विन इनिसिएटिभ मार्फत कर्णालीको ओटर तथा माछा संरक्षण परियोजनालाई कोष प्रदान गरेको थियो।
- **जापान अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग निकाय (JICA) :** JICA ले प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूपमा अनुसन्धान, प्राविधिक सहयोग, क्षमता विकास र बीज उत्पादन कार्यक्रम मार्फत नेपालका स्थानीय/रैथाने माछा प्रजातिहरूको संरक्षणमा महत्वपूर्ण योगदान दिएको छ।
- **ICIMOD, LI-BIRD,CIPRED Nepal, ICCA Network Nepal, FECOFUN Nepal:** नेपालमा विभिन्न NGOs तथा INGOs ले रैथाने माछा संरक्षणमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याइरहेका छन्। यी संस्थाहरूले नदी तथा सिमसार संरक्षण, अनुसन्धान, समुदाय सहभागिता, जनचेतना, जलवायु परिवर्तन अध्ययन, नीति वकालत मार्फत नेपालको जलचर जैविक विविधता संरक्षणमा सहयोग पुऱ्याएका छन्।

३. स्थानीय तथा सामुदायिक सङ्घसंस्थाहरू

- **समुदाय-आधारित नदी व्यवस्थापन समूहहरू (Community River Stretch Management Groups - CRSMGs):** माछा संरक्षण क्षेत्र को दैनिक व्यवस्थापन, अनुगमन र सचेतना अभिवृद्धि गर्न गठन गरिएको छ।
- **सोनाहा विकास समाज (Sonaha Bikash Samaj):** सोनाहा समुदायको प्रतिनिधित्व गर्ने स्थानीय संस्था, जसको जीविका माछासँग जोडिएको छ।
- **फ्रिड कमैया महिला विकास फोरम (Freed Kamaiya Women Development Forum), डल्फिन संरक्षण केन्द्र (Dolphin Conservation Center), सानो स्तनधारी संरक्षण तथा अनुसन्धान फाउन्डेसन (Small Mammals Conservation and Research Foundation):** साझेदार स्थानीय संस्थाहरू।

स्थानीय माछा संरक्षणमा सञ्चालित मुख्य कार्यक्रम तथा आयोजनाहरू

१. सखी माछा संरक्षण क्षेत्र (Sakhi Fish Sanctuary), तल्लो कर्णाली

- **घोषणा मितिः** सन् २०२६ जनवरी ८ (२०८२ पुस २४ गते)
- **स्थानः** कैलालीको टीकापुर नगरपालिका र बर्दियाको राजापुर नगरपालिकाको संयुक्त सिमानामा पर्ने तल्लो कर्णाली नदीको शक्तिघाट क्षेत्र।
- **क्षेत्रफलः** करिब ३.९ वर्ग किलोमिटर (३९० हेक्टर)

कार्यक्रमको विवरणः

नेपालकै पहिलो औपचारिक माछा संरक्षण क्षेत्रको रूपमा घोषणा गरिएको यो क्षेत्र स्थानीय जलीय जैविक ऐन अन्तर्गत घोषणा गरिएको हो। टीकापुर र राजापुर नगरपालिकाको नेतृत्वमा र "स्वतन्त्र, पूर्वसूचित र सहमति" (Free, Prior and Informed Consent - FPIC) को सिद्धान्तमा आधारित रहेर घोषणा गरिएको थियो।

अभयारण्यका नियमहरूः

- उक्त क्षेत्र भित्र पूर्ण रूपमा माछा मार्न निषेध गरिएको छ।
- वरपरका क्षेत्रहरूमा प्रजनन सिजनमा मात्र कोटा निर्धारण गरी निश्चित जाल प्रयोग गर्न पाइनेछ।
- बिषादी, पड्का वा विद्युत प्रयोग गरी माछा मार्न पूर्ण प्रतिबन्ध लगाइएको छ।

बजेट र सहयोगी निकायः

यो घोषणा बेलायत सरकारको डार्विन इनिसिएटिभ कोष तथा विश्व वन्यजन्तु कोष (WWF) नेपालको प्राविधिक तथा आर्थिक सहयोगमा सम्भव भएको हो।

सोही अभियानअन्तर्गतका परिणामहरूः

जिविकोपार्जन विविधीकरण कार्यक्रममार्फत ३०० भन्दा बढी समुदायका सदस्यहरूले माछा मार्ने पेशामा निर्भरता घटाएका छन्। राजापुरकी ६० वर्षीया मैती थारुनीजस्ता १८ जना महिला हस्तकला उत्पादनमा आबद्ध भई दिगो आम्दानी गरिरहेका छन्।

प्रतिवेदनका मुख्य निष्कर्षहरूः

- अत्यधिक माछा मार्ने, बासस्थानको क्षयीकरण र प्रदूषणले माछाको भण्डार र जलीय जैविक विविधतामा तीव्र गिरावट आएको।
- सोनाहा तथा थारु समुदायहरूको सहभागिता अत्यावश्यक छ, किनभने तिनको जीविकोपार्जन र संस्कृति कर्णाली नदीसँग जोडिएको छ।

- पूर्ण माछा मार्ने प्रतिबन्ध सम्भव नभएकोले प्रजनन सिजनमा मात्र प्रतिबन्ध लगाई माछाको जनसंख्या पुनःस्थापनामा जोड दिइएको छ।
- सखी माछा संरक्षण क्षेत्रका समुदायको अगुवाइमा ताजा पानीको संरक्षणको राष्ट्रिय मोडेल बन्ने क्षमता राख्दछ।

२. मध्य त्रिशूली नदी बेसिन रैथाने माछा संरक्षण आयोजना

- घोषणा मितिः २०८२ वैशाख २२ गते (सन् २०२६ मे ७)
- स्वीकृत गर्ने निकायः मन्त्रीपरिषद्
- सञ्चालन क्षेत्रः नुवाकोट जिल्लाका आवश्यक स्थानीय तहहरू (मध्य त्रिशूली नदी बेसिन)
- संरक्षण गरिने मुख्य प्रजातिहरूः असला, सहर, कत्ले (चिसोपानीमा पाइने लोपोन्मुख रैथाने माछाहरू)

बजेटः

- कुल अनुदान रकमः करिब १.४५ मिलियन अमेरिकी डलर
- प्राविधिक खर्च कटाएर नेपाल सरकारले प्राप्त गर्ने रकमः करिब १.२७ मिलियन अमेरिकी डलर
- स्रोतः GEF अन्तर्गतको GBFF कोष

कार्यक्रमको अवधिः सन् २०२६ देखि २०२९ सम्म (३ वर्ष)

गतिविधीहरूः

- जैविक विविधता-मैत्री अभ्यासहरूको विस्तार,
- लोपोन्मुख रैथाने माछाको भुरा उत्पादन र पुनःस्थापना,
- एक्वा-फार्महरूको स्थापना,
- स्थानीय माछा मार्ने समुदायहरूको दिगो जीविकोपार्जन,
- संरक्षण र जीविकोपार्जनलाई एकैसाथ अघि बढाउने प्रयास,
- माझी, बोटे, जलारी समुदाय (माछा मार्ने समुदायहरू) नदी आसपासका किसानहरू मत्स्य सहकारी संस्थाहरू स्थानीय युवा समूहहरूप्रत्यक्ष रुपमा लाभान्वित हुने।

स्थानीय माछा संरक्षण संग सम्वन्धित कानुनी व्यवस्थाहरु

१. राष्ट्रिय मत्स्य विकास नीति (Fisheries Development Policy),२०७९

- मत्स्य क्षेत्रको दिगो विकास
- स्थानीय तथा आदिवासी माछा प्रजातिको संरक्षण

- जलचर जैविक विविधता संरक्षण
- ग्रामीण समुदायको जीविकोपार्जन सुधार

२. जलचर संरक्षण ऐन (Aquatic Animal Protection Act),२०१७

- जलचर प्राणी (fish लगायत) को संरक्षण र व्यवस्थापन
- अवैध माछा मार्ने कार्य नियन्त्रण
- जलस्रोतको दिगो उपयोग सुनिश्चित गर्नु
- जैविक विविधता जोगाउनु

३. वातावरण संरक्षण ऐन (Environment Protection Act),२०७६

- EIA (Environmental Impact Assessment) अनिवार्य
- जलविद्युत्, सडक, उद्योगले नदी ecosystem मा असर नपुऱ्याउने सुनिश्चित
- Pollution नियन्त्रण नियम

४. स्थानीय सरकार सञ्चालन ऐन (Local Government Operation Act),२०७४

- गाउँपालिका/नगरपालिकालाई नदी, ताल र सिमसार संरक्षण अधिकार
- स्थानीय स्तरमा fishing regulation बनाउन सक्ने
- Community-based conservation कार्यक्रम सञ्चालन

५. राष्ट्रिय निकुञ्ज तथा वन्यजन्तु संरक्षण ऐन (National Parks and Wildlife Conservation Act),२०२९

- Aquatic wildlife (जस्तै Gharial, Dolphin, Turtles) संरक्षण गर्नु
- नदी र wetland ecosystem संरक्षण गर्न
- अवैध सिकारमा कडा सजाय गर्न

६. NBSAP of Nepal (National Biodiversity Strategy and Action Plan)

- जैविक विविधता (biodiversity) संरक्षण गर्नु
- प्राकृतिक स्रोतहरूको दिगो उपयोग (sustainable use) सुनिश्चित गर्नु
- विकास र संरक्षणबीच सन्तुलन कायम गर्नु
- स्थानीय समुदायको जीविकोपार्जन सुधार गर्नु
- अन्तर्राष्ट्रिय दायित्व (CBD commitments) पुरा गर्नु

निष्कर्ष

नेपालमा स्थानीय माछाको प्रवर्द्धन तथा संरक्षणमा हाल विभिन्न निकायहरूको सक्रिय सहभागिता रहेको छ। सखी माछा संरक्षण क्षेत्र (Sakhi Fish Sanctuary) को घोषणा (२०२६ जनवरी)

नेपालकै पहिलो सामुदायिक-नेतृत्वको माछा संरक्षण क्षेत्रको स्थापनाको दृष्टिले कोशेढुङ्गा साबित भएको छ। यसले तल्लो कर्णाली क्षेत्रको जैविक विविधता संरक्षण र सोनाहा/थारु समुदायको जीविकोपार्जन सुधारमा योगदान पुऱ्याउने अपेक्षा गरिएको छ। त्यस्तै, मध्य त्रिशूली नदी बेसिनमा लोपोन्मुख असला, सहर र कत्ले माछाको संरक्षणका लागि GBFF/GEF को सहयोगमा सन् २०२६-२०२९ सम्म सञ्चालन हुने कार्यक्रम अर्को महत्त्वपूर्ण प्रयास हो।

यद्यपी स्थानीय माछा संरक्षणमा अझै नदी प्रदूषण, अवैध माछा मार्ने प्रवृत्ति, जलविद्युत् आयोजनाको प्रभाव तथा जलवायु परिवर्तन गम्भीर चुनौतीका रूपमा रहेका छन्। त्यसैले नदी संरक्षण, habitat restoration र दिगो मत्स्य व्यवस्थापन लगायतका अन्य प्रयासहरूबाट स्थानीय माछाहरुको संरक्षण तथा प्रवर्द्धनको लागि सरकारी तथा स्थानीय समुदायको निरन्तर सहभागिता, वैज्ञानिक अनुसन्धान, कानुनी कार्यान्वयन र दीर्घकालीन संरक्षण योजनाहरू आवश्यक रहेका छन्।

सन्दर्भ सामाग्रीहरुः

Fabrizio, M. C., et al. (2025).**Hurdles and opportunities for conservation of native fish biodiversity in Nepal** *Fisheries Journal* IUCN Red List of Nepal.

Jha, D. K. (2017). **Species diversity, distribution and status of fishes in Chitwan district and adjacent areas, Nepal** *Journal of Natural History Museum*

Shrestha, S., Khatri, K., Shrestha, N., Poudel, R. C., & Sapkota, K. (2025). **Current Status of Small Indigenous Fish Species of Western Nepal.** *Journal of Institute of Science and Technology (JIST)*

Shrestha, T. K. (2008). *Ichthyology of Nepal: A study of fishes of the Himalayan waters*. Kathmandu: Himalayan Ecosphere.

पश्चिमी नेपालको साना रैथाने माछाको अध्ययन प्रतिवेदन (सन् २०१८-२०२२)।

मत्स्यपालन श्रृखला ९, (२०६०)। प्राकृतिक जलाशयमा मत्स्यपालन र स्थानीय महत्त्वपूर्ण माछाहरुको संरक्षण तथा सम्वर्द्धन। कृत्रिम तथा प्राकृतिक जलाशय मत्स्य शाखा।

वार्षिक पुस्तिका (२०८२)। केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा सरक्षण केन्द्र, आ.व. २०८१/०८२ वालाजु।

मत्स्यपालनमा ब्याकस्विमर (Backswimmer) नियन्त्रणका लागि विभिन्न उपचारहरूको प्रभावकारिता तथा पानीको गुणस्तरमा असर सम्बन्धी एक अध्ययन

उमिता साह, वैज्ञानिक
ईमेलः umitasah@gmail.com
राष्ट्रिय मत्स्य अनुसन्धान केन्द्र, गोदावरी, ललितपुर

पृष्ठभूमि

कृषि अन्तर्गत बाली, पशुपालन तथा मत्स्यपालन प्रमुख क्षेत्रहरू हुन्। यी मध्ये मत्स्यपालन सबैभन्दा तीव्र गतिमा विकास भइरहेको क्षेत्र हो, जसले खाद्य तथा पोषण सुरक्षा सँगै रोजगारी सिर्जनामा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याएको छ। नेपालमा मत्स्य क्षेत्रले राष्ट्रिय कुल गार्हस्थ्य उत्पादनमा उल्लेखनीय योगदान दिइरहेको छ।

मत्स्य बीउ उत्पादनमा जलीय कीराहरू ठूलो समस्या मानिन्छन्। ड्रागनफ्लाइ निम्फ, ब्याकस्विमर, वाटर स्कर्पियन जस्ता सिकारी कीराहरूले माछाका भुरा तथा फ्राइलाई खाइदिने, प्रतिस्पर्धा गर्ने तथा वृद्धि रोक्ने काम गर्छन्। विशेषगरी नर्सरी पोखरीमा कार्पका भुराको जीवित रहने दर कम हुनुको प्रमुख कारण यिनै कीराहरूको आक्रमण हो। ब्याकस्विमर पानीमा बस्ने एक प्रकारको सिकारी जलीय कीरा हो, जसलाई वैज्ञानिक रूपमा **Notonecta** जात अन्तर्गत राखिन्छ। यसले पौडी खेल्दा शरीर उल्टो पारेर अर्थात् पिठ्युँ तल र पेट माथि फर्काएर पौडिने भएकाले यसलाई ब्याकस्विमर **"Backswimmer"** भनिएको हो। **ब्याकस्विमर (*Notonecta glauca*)** एक प्रकारको सिकारी जलीय कीरा हो, जसले आफ्नो चुस्ने मुखद्वारा माछाका भुरा तथा ह्याचलिङ्गहरूको शरीरमा छेडेर तरल पदार्थ सोस्छ। यसले मत्स्यपालनमा ठूलो आर्थिक क्षति पुऱ्याउन सक्छ। सामान्यतया नर्सरी पोखरीमा कम backswimmer भएको पोखरीमा ५-१५% ह्याचलिंङ्गलाई क्षति (hatchling loss) पुऱ्याउन सक्छ। मध्यम backswimmer भएको पोखरीमा १५-३५% ह्याचलिंङ्गलाई क्षति (hatchling loss) पुऱ्याउन सक्छ भने धेरै backswimmer भएको पोखरीमा ३५-७०% ह्याचलिंङ्गलाई क्षति (hatchling loss) पुऱ्याउन सक्छ, त्यसैले यसको नियन्त्रण अत्यावश्यक मानिन्छ (Food and Agriculture Organization, 2020; Central Institute of Freshwater Aquaculture, 2018; Freshwater Aquaculture; Jhingran, 1991)।

यस अध्ययनको मुख्य उद्धेश्य ब्याकस्विमर नियन्त्रणका लागि उपलब्ध सामान्य उपचारहरूमध्ये सबैभन्दा प्रभावकारी तथा सुरक्षित विधिको पहिचान गर्नुको साथै उत्कृष्ट उपचारमा पानीको गुणस्तर माछाका लागि उपयुक्त रहेको सुनिश्चित गर्नु हो।

अनुसन्धान पद्धति

ह्याचलिङ्ग र ब्याकस्विमर संकलन तथा प्रयोगशाला व्यवस्थापनः

यो अध्ययन राष्ट्रिय मत्स्य अनुसन्धान केन्द्र, गोदावरी, ललितपुरमा सञ्चालन गरिएको थियो। प्रयोगका लागि ३८ × ३० × १९ से.मी. आकारका एक्वारियम प्रयोग गरिएको थियो, जसमा १० लिटर पानी राखिएको थियो साथै सबै एक्वारियममा एरेटर मार्फत हल्का हावा प्रवाह गरिएको थियो। प्रत्येक एक्वारियममा ५० वटा ब्याकस्विमर र ५० वटा कमन कार्प ह्याचलिङ्ग राखिएका थिए।

उपचार समुहहरूः

अध्ययनमा निम्न ६ (Six) उपचार समुहहरूको परीक्षण गरिएको थियोः

१. डिजेल र डिटर्जेन्टको मिश्रण (Diesel and detergent mixture)

२. डिजेल (Diesel)

३. टर्पेन्टाइन तेल (Turpentine oil)

४. निम तेल (Neem oil)

५. मट्टितेल (Kerosene)

६. लसुनको रस (Garlic juice)।

उक्त अध्ययनमा प्रत्येक उपचार ३ पटक दोहोऱ्याइएको थियो।

पानीको गुणस्तर मापनः

पानीको गुणस्तरमा भौतिक तथा रासयनिक गुणहरू नियमित रूपमा अनुगमन गरियो, जसमा निम्न सूचकहरू समावेश थिएः

- तापक्रम, पि.एच, घुलित अक्सिजन
- कुल क्षारीयता, कठोरता
- नाइट्राइट, नाइट्रेट, अमोनिया र फस्फेट

साङ्ख्यिकीय विश्लेषण (Statistical Analysis):

यसमा विभिन्न उपचारहरुको साथै ब्याकस्विमर र ह्याचलिङ्गको अध्ययन गरिएको थियो। जसमा,

- ब्याकस्विमरको मृत्यु हुने समय
- ह्याचलिंङ्गको जीवित दर
- ह्याचलिंङ्गको व्यवहार

तालिका १: ब्याकस्विमर (Backswimmer) नियन्त्रणका लागि विभिन्न उपचारहरू तथा डोजहरु

सि.न.	उपचारहरु (Treatments)	१० लिटर पानीका लागि मात्रा (Dose per 10 L Water)
१	डिजेल र डिटर्जेन्टको मिश्रण (१:२०)	१ एम.एल र ०.०५ ग्राम
२	डिजेल (Diesel only)	१ एम.एल
३	नीमको तेल (Neem Oil)	०.५ एम.एल
४	मट्टीतेल (Kerosene)	०.२४ एम.एल
५	टर्पेन्टाइन तेल (Turpentine Oil)	०.५७ एम.एल
६	लसुनको रस (Garlic juice)	०.५ एम.एल

नतिजा तथा छलफल

विभिन्न उपचारहरुको प्रभावकारिता :

अध्ययनमा प्रयोग गरिएका सबै उपचारहरूले backswimmer लाई प्रभावकारी रूपमा नियन्त्रण गरे, तर तिनीहरूको प्रभावकारिता र ह्याचलिंङ्गको सुरक्षामा केही भिन्नता देखियो। टर्पेन्टाइन तेलले backswimmer लाई सबैभन्दा छिटो, १०-२० मिनेटभित्र मारेको पाइयो, जुन अन्य अध्ययनहरूसँग पनि मेल खान्छ (Desic et al., 2023)। त्यसपछि डिजेल तथा डिजेल र डिटर्जेन्टको मिश्रणले २०-३० मिनेटभित्र पूर्ण नियन्त्रण गरेको देखियो, जुन nursery pond मा प्रयोग गरिने परम्परागत नियन्त्रण विधिसँग मिल्दोजुल्दो छ (Jhingran, 1991; Central Institute of Freshwater Aquaculture, 2018)। निमको तेलले २०-४० मिनेटमा backswimmer नियन्त्रण गर्‍यो र यसले ह्याचलिंङ्गमा अस्थायी बेहोशी देखाए पनि १००% जीवित दर कायम रह्यो, जुन Islam et al. (2014) तथा Shrimali and Rathor (2020) को अध्ययनसँग समान छ। मट्टितेलले (Kerosene) backswimmer नियन्त्रण गर्न २४ घण्टा समय लियो, ह्याचलिंङ्गको जीवित दर १००% भए पनि पानीको गुणस्तर बिग्रिएको पाइयो। लसुनको रसले (Garlic juice) ३०-

४० मिनेटमा backswimmer नियन्त्रण गरे तापनि ह्याचलिङ्गको जीवित दर केवल ३०% मात्र रहेको तथा पानीको गुणस्तरमा नकारात्मक असर परेको देखियो। समग्रमा, टर्पेन्टाइन तेल, डिजेल तथा डिजेल-डिटर्जेन्ट मिश्रण backswimmer नियन्त्रणका लागि सबैभन्दा प्रभावकारी र ह्याचलिङ्गका लागि सुरक्षित उपचारका रूपमा देखिएका छन् (Gupta et al., 2013; Lal et al., 2022)।

तालिका २ : ब्याकस्विमर (Backswimmer) नियन्त्रणको लागि लाग्ने समय तथा माछाको जीवित दर

सि.न.	उपचार	Backswimmer को मृत्यु हुने समय	ह्याचलिंङ्गको जीवित दर	ह्याचलिंङ्गको व्यवहार
१	डिजेल र डिटर्जेन्टको मिश्रण	२०-३० मिनेट	१०० %	सक्रिय
२	डिजेल	२०-३० मिनेट	१०० %	सक्रिय
३	निमको तेल	२०-४० मिनेट	१०० %	अस्थायी बेहोश
४	मट्टीतेल (Kerosene)	२४ घण्टा	१०० %	सक्रिय तर पानीको गुणस्तर बिग्रिएको
५	टर्पेन्टाइन तेल (Turpentine Oil)	१०-२० मिनेट	१०० %	सक्रिय
६	लसुनको रस (Garlic juice)	३०-४० मिनेट	केवल ३०% बाचेको	सक्रिय तर पानीको गुणस्तर बिग्रिएको

पानीको गुणस्तरमा असर

पानीको गुणस्तरसँग सम्बन्धित सबै उपचारहरूमा केही न केही भिन्नता देखिएको थियो। डिजेल र डिटर्जेन्टको मिश्रण (Diesel and detergent mixture), डिजेल (Diesel) तथा टर्पेन्टाइन तेल (Turpentine oil) प्रयोग गरिएका एक्वारियमहरूमा घुलित अक्सिजन (DO), क्षारीयता तथा कुल कठोरता तुलनात्मक रूपमा सन्तुलित अवस्थामा रहेको पाइयो। निम तेल (Neem oil) प्रयोग गरिएको अवस्थामा पानीको गुणस्तरमा सामान्य प्रभाव मात्र देखियो, जुन Islam et al. 2014 तथा Shrimali and Rathor; 2020 को अध्ययनसँग मिल्दोजुल्दो छ, जहाँ निम तेललाई माछा नर्सरी पोखरीमा जलीय कीरा नियन्त्रणका लागि तुलनात्मक रूपमा सुरक्षित मानिएको छ।

लसुनको रस (Garlic juice) प्रयोग गरिएको अवस्थामा पानीको क्षारीयता तथा कठोरता अत्यधिक घटेको पाइयो, जसले पानीको रासायनिक सन्तुलनमा नकारात्मक असर पारेको

देखिन्छ। यस अवस्थामा माछाको मृत्यु दर पनि बढी रहेको पाइयो। त्यस्तै, मट्टितेल (Kerosene oil) प्रयोग गरिएका उपचारहरूमा पनि पानीको गुणस्तरमा प्रतिकूल प्रभाव देखिएको थियो। डिजेल मात्र प्रयोग गरिएको अवस्थामा कुल कठोरता सबैभन्दा बढी (१७० mg/L) मापन गरिएको थियो भने डिजेल र सर्फ मिश्रणमा क्षारीयता सबैभन्दा बढी (११८ mg/L) रहेको पाइयो।

यद्यपि, पि.एच (pH), घुलित अक्सिजन (DO), नाइट्राइट, नाइट्रेट, अमोनिया तथा फस्फेट (PO_4) मा उल्लेखनीय परिवर्तन देखिएन। यी मापदण्डहरू सबै उपचारहरूमा लगभग स्थिर अवस्थामा रहेका थिए, जसले अल्पकालीन प्रयोगमा ती तत्वहरूमा कम प्रभाव परेको संकेत गर्दछ। Batzer and Wissinger (1996) तथा Food and Agriculture Organization (2020) का अनुसार पानीको गुणस्तरमा हुने परिवर्तनले जलीय जीवहरूको वृद्धि, स्वास्थ्य तथा बाँच्ने क्षमतामा प्रत्यक्ष असर पार्ने गर्दछ।

तालिका ३: २४ घण्टामा विभिन्न उपचारहरुले पानीको गुणस्तरहरुमा पारेको असर

पानीको गुणस्तर	डिजेल र सर्फ मिश्रण	डिजेल मात्र	निम तेल	केरोसिन तेल	टर्पेन्टाइन तेल	लसुनको रस
तापक्रम	२४	२४	२४	२४	२४	२४
घुलित अक्सिज (DO)	५	५	५	५	५	५
पि.एच (pH)	७	७	७	७	७	७
क्षारीयता (Alkalinity)	११८	११३	११०	११२	१०८	-
नाइट्राइट	0	0	0	0	0	0
नाइट्रेट	0	0	0	0	0	0
अमोनिया	0	0	0	0	0	0
कुल कठोरता	१३५	१७०	११०	११८	१२०	-
फस्फेट (PO4)	0	0	0	0	0	0

निष्कर्ष

सबै उपचारहरुमा ब्याकस्विमर, कमन कार्प ह्याचलिङ्ग र पानीको गुणस्तरमा महत्वपूर्ण भिन्नता पाईएको थियो। डिजेल र डिटर्जेन्टको मिश्रण (Diesel and detergent mixture), डिजेल (Diesel) तथा टर्पेन्टाइन तेल (Turpentine oil) प्रयोग गरिएका एक्वारियमहरूमा घुलित अक्सिजन, क्षारीयता तथा कठोरता सन्तुलित अवस्थामा रहेको थियो, जसले ह्याचलिंङ्गको १००% जीवित दरलाई समर्थन गरेको देखिन्छ (FAO, 2020)। निमको तेलले पानीको गुणस्तरमा

सामान्य असर मात्र गरेको पाइयो, जुन यसको तुलनात्मक रूपमा सुरक्षित जैविक विकल्प भएको पुष्टि गर्दछ (Islam et al., 2014; Shrimali and Rathor, 2020)। तर लसुनको रस (garlic juice) प्रयोग गरिएको अवस्थामा पानीको क्षारीयता तथा कठोरता अत्यधिक घटेको र यसले माछाको मृत्यु दर बढाएको देखियो। मट्टितेलले (Kerosene) पनि पानीको गुणस्तरमा नकारात्मक असर पारेको थियो, विशेष गरी सतही तेल तहका कारण अक्सिजन आदान प्रदानमा अवरोध भएको हुनसक्ने देखिन्छ (Batzer and Wissinger, 1996)। यस्ता नतिजाहरूले backswimmer नियन्त्रण गर्दा केवल कीटनाशक प्रभाव मात्र नभई पानीको गुणस्तर र ह्याचलिंङ्को सुरक्षा लाई पनि प्राथमिकता दिनुपर्ने देखाउँछन् (Bendell, 2011; Burleigh et al., 2010)।

त्यसैले, प्रभावकारिता र सुरक्षाको सन्तुलनलाई ध्यानमा राख्दै टर्पेन्टाइन तेल (Turpentine oil) तथा डिजेलमा (Diesel) आधारित उपचारहरूलाई जलीय किरा ब्याकस्विमर नियन्त्रणका लागि उपयुक्त उपचारको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। तर यो परीक्षण एक्वारियमका अवस्थासँग २४ घण्टा हावा प्रवाह गरि प्रयोग गरिएको मात्रा हो, त्यसैले यसको मात्रा नर्सरी पोखरीमा प्रयोग गर्दा फिल्ड प्रमाणीकरणको आवश्यकता छ तसर्थ ह्याचलिंङ्ग वा फ्राई (hatchling or fry) लाई हानि पुग्न सक्छ।

सन्दर्भ सामग्री

Batzer, D.P., and Wissinger, S.A. (1996). Ecology on insect communities in non-tidal wetlands. Annual Review of Entomology, 41: 75-100.

Bendell, B.E. (2011). The effects of fish and pH on the distribution and abundance of backswimmers (Hemiptera: Notonectidae). Canadian Journal of Zoology. 64(12): 2696-2699.

Burleigh, J.G., Katayama, R.W., Elkassabany, N. (2010). Impact of Predation by Backswimmers in Golden Shiner, Notemigonus crysoleucas, Production Ponds. Journal of Applied Aquaculture. 2, 3-4.

Central Institute of Freshwater Aquaculture. (2018). Nursery pond management practices in carp hatcheries. Bhubaneswar, India.

Chahar, B., Dahiya T. (2022). Predatory Efficiency of Notonecta SPP. And percent survivability of spwan and fry of Indian Major carps. Journal of Advanced Zoology, 43:1579-1587.

Desic, S.K., Viljetic, B., Wagner, J. (2023). Assessment of the Genotoxic and Cytotoxic Effects of Turpentine in Painters. 13(2) 540.

Food and Agriculture Organization. (2020). Aquaculture pond management and aquatic insect control guidelines. Rome, Italy.

Gupta, M., Kashyap, A., Mishra, A.K., Serajuddin, M. (2013). Studies on Insecticidal Efficacy of some Plant Product for the control of predatory Aquatic Insects. Research Journal of Life Science. 01, 1-5.

Islam, T., Suman, K.A., Majumdar, Z., Ali, M.H., Haque, S.M., Rashid, H. (2014). Neem (Azadirachta indica) seed oil as an Alternative Treatments for Eradicating Predatory Backswimmers (Notonecta SP.) in Fish Nursery Ponds.

Jhingran V.G. (1991). Fish and Fisheries of India. Hindustan Publishing Corporation, New Delhi.

Lal, J., Bhajan S., and Sahu V. (2022). Aquatic insects and their control measures. Agri Articles, 02 (02): 14-16. College of Fisheries, Lembucherra, Central Agricultural University, Imphal.

Shrimali, Sumana., and Rathor, A.S. (2020). Efficacy of neem oil for the Eradication of Aquatic Insects in Fish Nurseries. Uttar Pradesh Journal of Zoology. 41(8): 104-112.

पंगास माछाको शुद्ध नश्लको भावी माउ ट्यागिङ्ग तथा व्यवस्थापन

लक्ष्मी कार्की
मत्स्य विकास अधिकृत
laxmikarki604@gmail.com
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजु, काठमाडौं

पृष्ठभूमीः

नेपाल हावापानीको दृष्टिले न्यानो देखि अति चिसो पानीमा हुने माछा पालनको लागी प्रशस्त सम्भावना बोकेको मुलुक हो। यहाँ पहाडी क्षेत्रको चिसो तथा तराईको न्यानो हावापानीमा व्यवसायिक रुपमा पालन गर्न सकिने विभिन्न १० जातका महत्वपुर्ण आयातित माछाहरुको सिफारिस भई कृषकहरुले पालन गर्दै आईरहेको अवस्था छ। उक्त जातहरु मध्ये पंगास माछा उच्च घनत्वमा पाल्न सकिने, कम अक्सिजनमा बाँच्न सक्ने, छिटो बढ्ने, काँडा कम हुने, Y-bone नहुने, वच्चा देखि वृद्ध सम्म उपभोग गर्न मिल्ने र विभिन्न परिकारहरु बनाउन सकिने हुनाले कृषक तथा उपभोक्ताहरु माझ दिन प्रति दिन लोकप्रिय बन्दै गईरहेको छ। आ.व.२०८१/८२ मा ३५७ हे. जलाशय क्षेत्रफलमा १०,४२७ मे.टन. पंगास माछा उत्पादन भएको छ जसले नेपालको कुल माछा उत्पादनको ९.४६ प्रतिशत योगदान प्रदान गरेको छ। उक्त माछा उत्पादनको लागी अनुमानित २ करोड ५० लाख गोटा फ्राई भुराको वार्षिक माग रहेकोमा करिव ३०% मात्र प्रदेश स्तरीय केही सरकारी फार्म तथा निजी ह्याचरीहरुवाट उत्पादन गरी आपुर्ति गरेको अवस्था छ (FAO/TCP 2004)। नेपालमा पंगास माछा पालनमा रहेको मुख्य समस्या गुणस्तरीय र प्रयाप्त मत्स्य वीजको सहज उपलव्धता नहुनु हो। प्रयाप्त मात्रामा पंगास माछाको प्रजनन ह्याचरी नहुनु, प्रजनन सम्वन्धी प्राविधिक ज्ञानको कमिले भुराको बाँच्ने दर न्युन हुनु र भुरा उत्पादनमा आवश्यक Live feed उत्पादन प्रविधिको बारेमा जानकारीको कमि जस्ता कारणले उत्पादित भुराको बाँच्ने दर नेपालमा १० प्रतिशत भन्दा कम रहेको छ। यसले गर्दा विषेश गरेर भारत र वंगलादेशवाट महँगो मुल्यमा ठुलो मात्रामा पंगास माछाको भुरा आयात गर्नुपर्ने वाध्यता रहेको छ भने आयात गरिएका भुराको गुणस्तरीयता पनि एकिन हुँदैन। नेपालमा प्रजननको लागी प्रयोग भईरहेका माउ माछाको जातिय शुद्धता थाहा नहुँदा नेपालमा उत्पादित भुराको गुणस्तरीयतामा पनि समस्या रहेको छ। यस्तो अवस्थामा माछाको सही पहिचान, वंशावली र वृद्धि अवस्थाको अभिलेख राख्न टयागिङ्ग प्रविधि महत्त्वपूर्ण मानिन्छ। विशेषगरी PIT Tagging जस्ता आधुनिक प्रविधिले प्रत्येक माछाको छुट्टै पहिचान सम्भव बनाउँछ। यसले शुद्ध नश्ल छनोट, राम्रो अभिभावक व्यवस्थापन र वैज्ञानिक प्रजनन कार्यक्रम सञ्चालन गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ। त्यसैले पंगास माछाको शुद्ध नश्लको भुरा उत्पादनमा नेपाललाई अत्मनिर्भर बनाउनको लागी FAO/TCP/2004 र नेपाल सरकारको सहकार्यमा चालु

आ.व. २०८२/८३ मा थाइल्याण्डवाट करिव ४००० गोटा शुद्ध नश्लका पंगास माछाका फ्राई साईजका भुरा आयात गरी मत्स्य मानव संशाधन विकास तथा प्रविधी परिक्षण केन्द्र, धनुषामा पालन-पोषण, व्यवस्थापन र पिट ट्याग गरि देशै भरिका विभिन्न ८ वटा सरकारी फार्म र ९ वटा निजी ह्याचरीकर्ताहरुलाई जम्मा २३३३ गोटा भावी माउको रुपमा वितरण गरिसकिएको छ भने चाईनिज कार्प अन्तर्गतका सिल्भरकार्प, विगहेडकार्प, कमनकार्प र ग्रास कार्पका शुद्ध नश्लका भावी माउहरु आ.व. २०७२/७३ साल देखि निरन्तर रुपमा मत्स्य शुद्ध नश्ल संरक्षण तथा प्रवर्धन स्रोत केन्द्र, भैरहवा, रुपन्देहीले ट्यागिङ्ग गरी देशै भरिका सरकारी फार्म र निजी ह्याचरीकर्ताहरुलाई वितरण गर्दै आईरहेको छ।

पंगास माछामा ट्यागिङ्गको महत्वः

शुद्ध नश्लको भावी माउमा ट्यागिङ्गको महत्व यस प्रकार छन्ः

- माउ व्यवस्थापन/भुरा उत्पादन रेकर्ड व्यवस्थापन गर्न,
- पोखरी अनुसार भाले/पोथी माउ व्यवस्थापन रेकर्ड राख्न,
- माउको प्रजनन विवरण तथा उमेर अनुसार प्रजनन क्षमता/भुरा उत्पादन रेकर्ड व्यवस्थापन गर्न,
- हरेक माछाको छुट्टै पहिचान रेकर्ड राख्न,
- माछाको growth performance विवरण राख्न, कुन माछा छिटो बढेको छ भन्ने अभिलेख राख्न सकिन्छ,
- माछाको movement tracking (माछा कहाँ गयो ट्र्याक गर्न) थाहा पाउन सजिलो हुन्छ,
- माछाको बाँच्ने दर (survival study) अध्ययन गर्न,
- सही रेकर्ड राख्न (data accuracy) सजिलो हुने,
- प्रजनन व्यवस्थापन प्रभावकारी हुने,
- रोग तथा स्वास्थ्य निगरानी गर्न मद्दत गर्छ ,कुन माछामा समस्या आएको छ पत्ता लगाउन सकिन्छ,
- अनुसन्धानका लागि उपयोगी हुन्छ , वृद्धि, बानी तथा उत्पादन सम्बन्धी अध्ययन गर्न सजिलो हुन्छ,
- शुद्ध नश्ल संरक्षणमा सहयोग गर्छ , राम्रो गुण भएका माछा छनोट गर्न सजिलो हुन्छ।

त्यसैले शुद्ध नश्लको माछामा विशेषगरी PIT Tag को प्रयोग गर्नु वैज्ञानिक व्यवस्थापन र नश्ल संरक्षणका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण मानिन्छ।

पंगास माछामा ट्यागिङ्ग गर्नको लागी आवश्यक सामाग्रीहरुः

पंगास माछाको भावी माउलाई पिट ट्याग गर्न आवश्यक पर्ने सामाग्रीहरु निम्न वमोजिम उल्लेख गरिएको छ।

१. पिट ट्याग (PIT Tag)

२. इथाईल अल्कोहल

३. रिडर/स्क्यानर

४. ल्वाङको तेल

५. माछा

६. पेट्री डिस्क वा प्लाष्टिकको कचौरा

७. खाने नुन

८. Implanter with pushrod

९. निडिल

१०. प्लाष्टिक वाटा-२, वाल्टिन-१, मग-१

११. ग्लोभ

१२. जनशक्ति-३ जना

१३. हापा- माछाको संख्या अनुसार वा होल्डिङ ट्यांक

१४. कुर्चीं, टेवल, रजिष्टर, डटपेन, नरम सफा टावेल १ थान

१५. माछा जोख्ने मेशिन आदि।

पंगास माछामा ट्यागिङ्ग गर्ने तरिकाः

१. ट्यागिङ्गको लागी माछा स्टक गर्ने ट्यांक तयारीः

माछा ट्याग गर्ने स्थलमा माछा स्टकको लागी प्रयोग गरिने होल्डिङ्ग ट्यांक सफा पानीले धोई पखाली गरी ०.२५ पि.पि.एम पोटासियम वा सोक्रिना आदि रसायनले उपचार गरी संक्रमण रहित पारि सफा पानी भरि अक्सिजन प्रवाहको लागी पानीको फोहरा वा ब्लोवरको व्यवस्था गर्नु पर्दछ। त्यस्तै प्रयोगमा आउने वाटा-वाल्टी, हापा र अन्य सामाग्रीहरु पनि सोही अनुसार सफा गरी तयारी अवस्थामा राख्नु पर्दछ।

ट्याग गर्ने माछा स्टकिङ्गको लागी ट्यांकको तयारी

२. माछाको छनौट, ढुवानी तथा Conditioning:

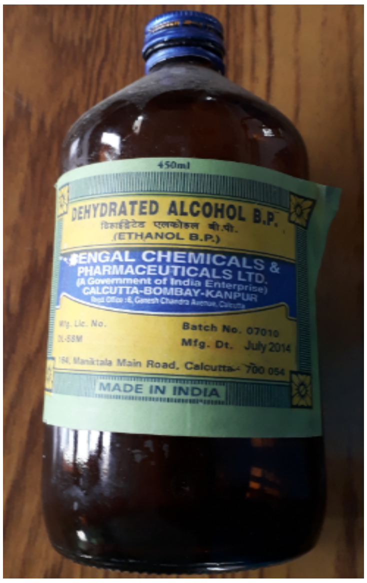
ट्याग गर्नको लागी स्वस्थ माछा छनोट गर्नु पर्दछ। बिरामी, कमजोर वा घाइते माछालाई ट्याग गर्नुहुँदैन। ट्याग गर्ने माछाको तौल कम्तीमा १०-१५ ग्राम र लम्वाई करिव ७० मि.मि. सम्मको हुनु पर्दछ। माछाको शरिरमा कत्ला नहुने हुँदा बढि Sensitive हुन्छ त्यसैले सिधै हातले चलाउनु हुँदैन। माछा ढुवानी गर्दा पोखरीबाट तानिएका माछा प्लाष्टिकको टोकरीले १-१ वटा मात्र माछा छान्दै ह्यामकमा राख्दै गर्नु पर्छ। ह्यामकमा

पोखरीवाट ट्यागिङ्गको लागी माछा छनौट गर्दै

एकै पटक धेरै माछा ओसार्नु हुँदैन किनकि एउटा माछाको काँडाले अर्को माछालाई घोंचरे घाउ बनाउन सक्छ र त्यसैवाट संक्रमण फैलिन सक्छ। माछा ढुवानी गर्दा पानीमा नुन, पोटासियम आदिको प्रयोग गरी उपचार गर्नु पर्दछ। माछालाई विहान चर्को घाम नलाग्दै पोखरीवाट निकाली करिव १२-१४ घण्टा सम्म होल्डिङ्ग ट्यांकमा राखेर कण्डिसनिङ्ग गर्नु पर्छ। धेरै सानो माछामा ट्याग गर्दा माछालाई stress पर्नुको साथै माछाको body cavity पनि सानो हुने हुँदा ट्यागले माछाको अन्य भागलाई चोट पुर्याउन सक्छ भने धेरै ठुलो माछालाई ह्यान्डलिङ्ग गर्न कठिनाई हुनुको साथै माछाको छाला बाक्लो हुने र मसल्स मोटो हुने हुनाले ट्याग गर्न कठिन हुन्छ।

३. माछा ट्यागिङ्गको लागी सामाग्री तयारी तथा ट्यागिङ्ग:

- माछालाई ट्यागिङ्ग गर्दा प्रयोग हुने निडल र Implanter लाई ८०-९० प्रतिशत सांद्रता भएको इथानलमा करिव १० मिनेट डुवाएर सङ्क्रमण रहित पार्नु पर्दछ र प्रयोगमा आउने पन्जा, बाटा, बाल्टी, मग आदिलाई समेत सफा गर्नु पर्छ।
- ट्यागिङ्ग गर्ने र माछा ह्यान्ड्लिङ्ग गर्ने व्यक्तिले अनिवार्य रुपमा हातमा पन्जा लगाउनु पर्दछ।
- ट्यागिङ्ग सामाग्री निसङ्क्रमण गरे पश्चात एउटा प्लाष्टिक बाटामा करिव १५ लिटर सफा पानी भर्ने र त्यसमा ७०-९० प्रतिशत सांद्रता भएको ल्वाङ्गको तेल १-१.५ मि. जति (तापक्रम र माछाको साईजमा भर पर्छ) राम्ररी घोली तयार पार्ने।
- अर्को बाटामा पनि करिव १५ लिटर सफा पानी भर्ने र त्यसमा ५ ग्राम जति खाने नुन राम्ररी घोली तयार पार्ने।



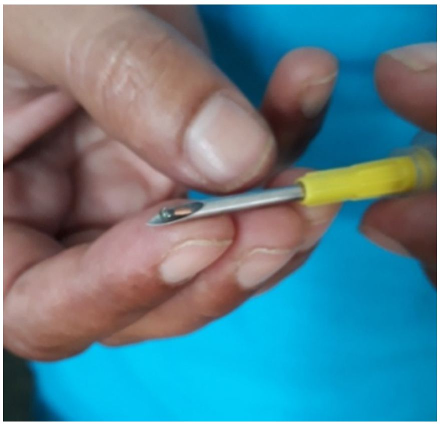
निसङ्क्रमणको लागी प्रयोग गरिने इथानल

ल्वाङ्गको तेल र नुन राखेर बाटामा तयार पारिएको अलग अलग घोल

- एक पटकमा जति माछालाई ट्याग गर्ने हो, सोही अनुसार प्रत्येक निडलमा १-१ वटा पिट ट्याग insert गरी तयारी अबस्थामा राख्ने।
- पानी भरेको बाटामा blower को माध्यमवाट अक्सिजन प्रवाहको व्यवस्था गर्ने।

९ एम. एम. को पिट ट्याग

माछा बेहोस पार्न प्रयोग गरिने ल्वाङ्को तेल



प्रत्येक निडलमा १-१ वटा पिट ट्याग राख्दै

- अब ट्यागिङ्गको लागी Conditioning गरिएका माछा scoop net वा प्लाष्टिकको टोकरीले १-१ वटा मात्र निकाल्ने। जालले सोरेर एकै पटक धेरै माछा जम्मा गर्दा एउटा माछाको डर्सल फिनको काँडाले अर्को माछालाई घोंचेर घाउ बनाउँछ।
- हातले समाल्नु परेमा माछालाई सावधानीपूर्वक समात्ने। धेरै बल प्रयोग गर्दा चोट लाग्न सक्छ, त्यसैले नरम तरिकाले समाल्नुपर्छ।
- १५-२० मिनेट भित्र जति माछा ट्याग गर्न सकिन्छ त्यति मात्र १-१ गरि निकालेर ल्वाङ्को तेल घोलेको पानीमा राख्ने।

- ➢ माछालाई ओसार्दा तनाव नहोस भन्नका लागी टयागिङ्ग कार्य माछा राखेको नजिकै गर्नुपर्ने हुन्छ।
- ➢ पिट टयाग सानो (९mm) हुने हुँदा टयागिङ्ग गर्ने स्थान उज्यालो हुनु पर्दछ तथा टयागिङ्ग गर्नको लागी टेवल र टेवलमाथी सफा र नरम खालको टावेल विच्छयाउनु पर्दछ।
- ➢ माछा बेहोस हुन थालेपछि एक जनाले टयागिङ्ग गर्ने व्यक्तिलाई टेवलमा माछा राखि दिन्छ।
- ➢ टयागिङ्ग गर्ने व्यक्तिले टयाग सहितको निडल implanter मा घुसाउंदै प्रत्येक माछालाई टयाग गर्दै जानुपर्छ।

टयाग सहितको निडल Implanter मा सेट गरेको

- ➢ यसरी टयागिङ्ग गर्दा पेक्टोरल फिन र पेल्भिक फिनको बिचको Body cavity मा रहने गरी टयाग सहितको निडल ४५° को कोणमा insert गर्ने र त्यसपछी समानान्तर कोणमा हुने गरी (parallel) भित्र छिराउनु पर्दछ।
- ➢ माछाको वृद्धि र चलायमानमा असर नपरोस् भनेर माछाको शरीरको सुरक्षित भागमा मात्र टयाग राखुपर्छ।

पिट टयाग गर्दै गरेको

पिट टयाग गरेको माछालाई स्क्यान गर्दै

- प्रत्येक पटकको ट्यागिङ्ग पछि अर्को व्यक्तिले रिडरद्वारा माछालाई स्क्यान गरी ट्याग रेकर्ड राख्नु पर्छ।
- माछालाई ट्याग गर्नासाथ नुन पानीको घोलमा डुवाई केही वेर छोड्ने।
- ५-७ मिनेटपछि माछा होसमा आईसक्छ अनि सफा पानी र अक्सिजन प्रवाह भएको होल्डिङ्ग ट्यांकमा १-१ गरेर हातले नछोई प्लाष्टिकको टोकरीले सार्नु पर्दछ।
- रजिष्टरमा प्रत्येक माछाको ट्यागको कोड, मिति, तौल, लम्बाइ आदिको अभिलेख राख्नुपर्छ।

पिट ट्याग स्क्यानर

बेहोस पारेको माछालाई पिट ट्याग पश्चात नुन पानी र पोटास पानीमा उपचार गरेको।

- यसरी उक्त माछालाई एक रात होल्ड गरिसकेपछि भोलिपल्ट रिडरको माध्यमले प्रत्येक माछाको पिट ट्याग चेक गर्नु पर्छ। ट्याग माछाको body cavity मा नभएर अरु कुनै भागहरुमा छिरेको/चोट पुर्याएको छ भने माछा मर्न सक्छ वा intestine मा पुगेको छ भने intestinal excreta संगै वाहिर निस्कन्छ। त्यसैले माछा होल्ड गर्दा ट्याग नछिर्ने हापा वा ट्याग राम्ररी देखिने र पानी संग वगेर नजाने खालको ट्यांकमा राख्नु पर्छ।
- माछामा अन्य संक्रमण वा असामान्य व्यवहार छ कि छैन भनि निगरानी गर्नुपर्छ।
- यदि ट्यागिङ्ग गर्दा पिट ट्यागको कभर/शिशा फुटेको छ भने रिडरले ट्याग कोड देखाउंदैन वा एउटै माछामा २ वटा ट्याग inject भएको छ भने पनि रिडरले ट्याग कोड देखाउंदैन। त्यसैले सावधानीपुर्वक ट्यागिङ्ग कार्य गर्नु पर्दछ।

- टयागिङ्ग कार्य सकेपछि पिट टयाग माछाको जिउवाट वाहिर ननिस्कियोस भन्नका लागी त्यो दिन दाना दिनु हुंदैन। त्यसपछि वितरण गर्न वा पोखरीमा स्टक गर्न सकिन्छ।

पंगास माछा टयागिङ्ग गर्दा देखा पर्ने समस्याहरुः

- पटक पटक पोखरीमा जाल तान्दा माछालाई Stress पर्ने तथा एकै पटक धेरै माछा ढुवानी गर्दा एउटा माछाले अर्को माछालाई असर गर्ने सम्भावना हुन्छ।
- यो माछाको धेरै कृत्रिम दाना खाने बानी हुन्छ तर टयागिङ्ग गर्दा माछालाई २४-४८ घण्टा सम्म दाना दिन नमिल्ने हुँदा माछा कमजोर भई मर्न सक्छ।
- माछाको छालामा कत्ला नहुने हुँदा चोटपटक र सङ्क्रमण छिटो हुने जोखिम हुन्छ।
- सङ्क्रमण भईसकेपछि उपचार गर्न कठिन हुन्छ।
- माछाको साईज सानो हुने हुँदा टयागिङ्गमा विशेष सावधानी अपनाउनु पर्दछ।
- समात्ने र टयाग गर्ने क्रममा माछा डराउने वा माछामा तनाव (Stress) बढ्न सक्छ।
- गलत तरिकाले टयाग गर्दा माछाको छाला वा शरीरमा घाउ हुन सक्छ।
- प्रयोगमा आउने उपकरण सफा नभए घाउमा संक्रमण हुन सक्छ।
- निडलमा राम्रोसँग नराख्दा टयाग झर्न वा हराउन सक्छ।
- ठुलो वा गलत स्थानमा टयाग राख्दा वृद्धि प्रभावित हुन सक्छ।
- धेरै सानो, कमजोर वा बिरामी माछामा टयाग गर्दा मृत्यु हुने डर हुन्छ।
- टयाग नम्बर गलत टिप्दा तथ्यांकमा त्रुटि आउन सक्छ।
- बेहोस बनाउने औषधिको मात्रा नमिल्दा माछालाई हानि हुन सक्छ।
- PIT Tagging प्रविधि महँगो हुने र टयाग गरेका भावी माउको विमा व्यवस्था नभएको हुँदा मत्स्य ह्याचरीकर्ताहरु PIT tagged सहितका शुद्ध नश्लका भावी माउ खरिद गर्न आकर्षित भएको देखिँदैन।

पंगास माछा टयागिङ्ग गर्दा देखा पर्ने समस्या समाधानका उपायहरुः

- एक पटकमा जति माछा टयागिङ्ग गर्न सकिन्छ त्यति मात्र माछा निकाल्ने।
- एउटै ठुलो पोखरीमा धेरै माछा राख्नु भन्दा स-साना नर्सरी पोखरीमा थोरै माछा राख्न सकिन्छ। अन्यथा एक पटक माछा तानी सकेपछि ८-१० दिन त्यो पोखरीबाट माछा तान्न हुँदैन।
- एक पटकमा पनि थोरै माछा निकाली जाल फिंजाएर राख्ने ताकि एक माछाको काँडाले अर्को माछालाई असर नगरोस।

- माछालाई १-१ गरेर जाली/टोकरीको सहायताले सार्ने र ओसार पसार गर्दा एकैपटक धेरै नगर्ने।
- हातले समात्नु परेमा माछालाई तनाव नहोस भनि माछालाई नरम तरिकाले समात्ने, धेरै समय पानी बाहिर नराखेर आवश्यक परे बेहोस बनाउने औषधि प्रयोग गर्ने।
- चोटपटक लाग्न नदिन दक्ष व्यक्तिबाट सही तरिकाले ट्यागिङ्ग गराउने।
- ट्यागिङ्ग सामाग्रीहरुलाई सफा र निसङ्क्रमित राख्ने तथा घाउ लागेको ठाउँमा आवश्यक उपचार गर्ने।
- ट्यागलाई शरीरको सही स्थानमा मजबुत रूपमा राख्ने र गुणस्तरीय ट्याग प्रयोग गर्ने।
- माछाको आकार अनुसार सानो तथा हल्का ट्याग प्रयोग गर्ने, पिट ट्याग उपयुक्त हुन्छ।
- मृत्युको जोखिम घटाउन कमजोर वा बिरामी माछालाई ट्याग नगर्ने र ट्यागिङ्ग पश्चात राम्रो हेरचाह गर्ने।
- माछा धेरै समय भोको राख्दा कमजोर हुने हुँदा एक दिन अगाडि पोखरीमा दाना नदिई त्यहिँ conditioning गर्ने, भोलिपल्ट बिहानै जाल तान्ने, दिन भरी ट्यांकमा conditioning गरेपछि त्यसैदिन साँझ ट्यागिङ्ग गर्ने र भोलिपल्ट बिहान पोखरीमा सार्ने गर्नु पर्दछ।
- हरेक काम चर्को घाममा नभएर बिहानै वा साँझ तापक्रम कम भएपछि मात्र गर्नु पर्छ।
- ट्याग नम्बर, मिति, तौल, लम्बाइ आदिको सही अभिलेख राखि रेकर्ड व्यवस्थापनमा सुधार गर्ने।
- विशेषज्ञको सल्लाह अनुसार मात्र बेहोस पार्ने औषधी सही मात्रामा प्रयोग गर्ने।
- पर्याप्त मात्रामा अक्सिजन, सफा र उपयुक्त तापक्रम कायम गरी पानीको व्यवस्था गर्ने।
- ट्यागिङ्ग गर्ने व्यक्तिलाई तालिम दिई दक्ष जनशक्ति उत्पादन गरी वैज्ञानिक विधि अपनाउने।
- शुद्ध नश्ल माउको बीमा व्यवस्था गरी मत्स्य ह्याचरीकर्ताहरूलाई प्रोत्साहन गर्नुपर्ने।

निष्कर्षः

नेपालमा पंगास माछापालनको सम्भावना अत्यन्त उच्च रहेको छ र यसको उत्पादन तथा माग दिन प्रतिदिन बढ्दो अवस्थामा छ। तर गुणस्तरीय तथा शुद्ध नश्लको मत्स्य बीजको अभाव, पर्याप्त प्रजनन प्रविधिको कमी, भुराको न्यून बाँच्ने दर तथा विदेशी आयातमा निर्भरता

जस्ता समस्याले यस क्षेत्रको दिगो विकासमा चुनौती सिर्जना गरेको छ। यस्तो अवस्थामा शुद्ध नश्लको पहिचान, अभिलेखीकरण, वृद्धि अनुगमन तथा वैज्ञानिक व्यवस्थापनका लागि PIT tagging प्रभावकारी र आधुनिक प्रविधिका रूपमा स्थापित भएको छ। PIT tagging ले प्रत्येक माछाको छुट्टै पहिचान कायम गरी वंशावली संरक्षण, माउ व्यवस्थापन, प्रजनन क्षमता अध्ययन, रोग निगरानी, वृद्धि मूल्याङ्कन तथा अनुसन्धान कार्यलाई व्यवस्थित बनाउँछ। यद्यपी टयागिङ्गका क्रममा तनाव, संक्रमण, चोटपटक, टयाग हराउने तथा मृत्यु जोखिमजस्ता समस्या देखिन सक्छन्। यी समस्याहरूलाई दक्ष जनशक्ति, सही प्रविधि, निसंक्रमित उपकरण, उचित औषधिको प्रयोग, पानीको गुणस्तर व्यवस्थापन र निरन्तर निगरानी मार्फत न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ। नेपाल सरकार र FAO को सहकार्यमा शुद्ध नश्लका पंगास भुरा आयात, पालन-पोषण, टयागिङ्ग तथा देशभर वितरणको कार्यले भविष्यमा स्वदेशमै गुणस्तरीय भुरा उत्पादन गरी नेपाललाई आत्मनिर्भर बनाउने आधार तयार गरेको छ। त्यसैले पंगास माछामा PIT tagging प्रविधिको प्रभावकारी कार्यान्वयनले शुद्ध नश्ल संरक्षण, उत्पादन वृद्धि, गुणस्तरीय मत्स्य बीज विकास तथा नेपालको मत्स्य क्षेत्रको दिगो विकासमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउनेछ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरुः

Bismark. Specialists in Identification Solutions: Fish Tagging Methods.

Gibbons, J. W., & Andrews, K. M. (2004). PIT Tagging: Simple Technology and Its Best.

PIT Tag Information System (PTAGIS). PIT Marking Procedures Manual. Columbia Basin.

Food and Agriculture Organization (2025)। पंगासियस माछाको गुणस्तरीय बीज उत्पादन तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी असल अभ्यासहरू।

मत्स्यपालन श्रृंखला २८ (२०८०/८१)। शुद्ध नश्लको माउ तथा भावी माउको आवश्यकता र भावी माउलाई टयाग गर्ने विधि।

वार्षिक पुस्तिका (२०८२)। केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, आ.व. २०८१/०८२, वालाजु।

माछाको खपत बढाउन परिकार विविधिकरणको अपरिहार्यता

सविता झा
मत्स्य विकास अधिकृत
Sabita.jha.iaas@gmail.com
NAMP, PIU, सिरहा

पृष्ठभूमि

नेपाल जलश्रोतमा प्राकृतिक रुपले सुसम्पन्न मुलुक हो जसको संरक्षण, सम्बर्द्धन र समुचित उपयोगलाई राज्यको नीतिमा समावेश गरिएको छ। नागरिकको मौलिक हकको रूपमा प्रत्याभूत स्वास्थ्य, खाद्य र उपभोक्ताको हक एवं प्राकृतिक जलीय खाद्य भण्डारको रूपमा रहेको जलाशयहरुले जलारी समुदायको जीविकोपार्जन र खाद्य सुरक्षामा मत्स्य क्षेत्रले पुर्याएको योगदानलाई मध्य नजर गर्दै राष्ट्रिय मत्स्य विकास नीति २०७९ ले नेपालको कृषिको महत्वपूर्ण उपक्षेत्रको रूपमा यसलाई स्थापित गरेको छ। मानव निर्मित पोखरी लगायत प्राकृतिक खोलानाला, तालतलैया, दह, कुण्ड, घोल, सिमसार क्षेत्र, धान खेत आदिमा गरिने मत्स्य विकास कार्यले राज्यको पोषण सुरक्षा, मत्स्यजन्य आयात प्रतिस्थापन र राज्यको कुल गार्हस्थ्य उत्पादनमा पुर्याएको ०.९५% (CFPCC, २०८१/८२) योगदानले मत्स्यपालनलाई व्यावसायिक, औधिगिकीकरण तथा नाफामुलक कृषि उपजको रूपमा चिनाएको छ।

खाद्य तथा पोषण सुरक्षामा यस क्षेत्रले पुर्याएको योगदानले खाद्य सम्प्रभुता उन्मुख आत्मनिर्भरता तर्फ गति दिएको छ। माछा आफैमा एक पूर्ण आहार पनि हो जसलाई superfood को नाममा विश्वले पहिचान गरेको छ। मानव शरीरलाई आवश्यक पर्ने amino acids को सन्तुलित मात्रा, सुपाच्य प्राणि प्रोटिनको सर्वोत्तम श्रोत, हृदय मैत्री बहु असंत्रिप्त बोशो (EPA, DHA) अर्थात ओमेगा-३ का साथसाथै भिटामिन A, D र K लगायत क्याल्सियम, आयोडिन, आइरन, म्याग्नेसियम, जिंक र फस्फोरस जस्ता खनिजहरुको प्रचूर मात्रामा उपलब्धता माछामा भएको तथ्य बारे अवगत भएतापनि उपभोक्ताहरुले विभिन्न कारणले माछाको सेवन अन्य प्राणी प्रोटिनको श्रोतको तुलनामा कम गरेको पाइन्छ। मसिना काँडा केलाउने झन्झट र सिमित मत्स्य परिकारको उपलब्धता यसको मुख्य कारण हो जसलाई समाधान गर्न सहज रूपले उपभोग्य मत्स्य परिकार तयारी सम्बन्धि पुस्तिका, मत्स्य परिकार विविधता र प्रशोधित माछाका परिकारहरु जस्तै माछाको पिठो, माछाको कीमा, ससेज, फिलेट जस्ता तयारी वस्तु/पदार्थको रूपमा बजारमा उपलब्ध हुनु पर्छ। नेपालको प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष माछाको खपत ४.२९ किलोग्राम मात्र हुनु मत्स्य विकास व्यवसायी तथा उत्पादकहरुका लागि चिन्ताको विषय हो। प्रशोधित मत्स्य उत्पादनको उपलब्धता र परिकार विविधिकरण गर्नाले मत्स्य व्यवसायको

औद्योगिकीकरण र विविधिकरण संगसंगै मुल्य शृंखला अभिवृद्धिमा टेवा पुग्छ र माछाको खपतलाई समेत सकारात्मक गति प्रदान गर्न सकिन्छ। माछाको परिकार विविधिकरणका लागि संघीय, प्रादेशिक तथा स्थानीय तहका मत्स्य तालिम कार्यक्रमहरुमा माछाको परिकार बनाउने सम्बन्धी तालिम, उपयुक्त माछा प्रजातिको चयन र पालन अवधि सम्बन्धी प्रशिक्षण, मत्स्य परिकार पुस्तिका प्रकाशन लगायतका कार्यक्रमहरु संचालन हुँदै आएका छन्। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद अन्तर्गतको मत्स्य अनुसन्धान केन्द्र, गोदवारीद्वारा प्रकाशित पंगास माछाको परिकार तथा त्यसमा पाइने पौष्टिक तत्व बारे उल्लेख गरिएको छ। त्यसै गरी नेपालका विभिन्न क्षेत्रबाट आमन्त्रित मत्स्य पाककला विशेष व्यक्तिहरुद्वारा विभिन्न आर्थिक वर्षमा प्रशिक्षण भएको माछाको परिकारहरुको संङ्गालो स्वरूप मत्स्य मानव संसाधन विकास तथा प्रविधि परीक्षण केन्द्र, जनकपुरधामद्वारा आ.ब.२०८१/८२ मा प्रकाशित मत्स्य परिकार पुस्तिकामा माछाका स्वदेशी र विदेशी गरी जम्मा २३ बटा परिकारहरु पकाउने सरल तरिका सिकाइएको छ।

सामान्यतया माछा तारेर खाने एवं माछाको झोल पकाउने बाहेक अन्य तरिका बारे जनसमुदायमा जानकारी र सिपको अभाव अझै पनि व्याप्त छ। माछालाई धेरै बेरसम्म ठुलो आगोमा पकाउँदा त्यसमा उपलब्ध पोषक तत्वमा ह्रास आउने भएकोले कसरी र कति बेर पकाउने बारे पनि ज्ञान हुनु आवश्यक देखिन्छ र यसर्थ पनि पोषण सुरक्षा र माछाको उपभोगलाई चिकित्सक देखि खाद्य विज्ञहरुले प्रधानता दिंदै आएको पाइन्छ। यसै सन्दर्भमा माछाको परिकार बनाउँदा उपलब्ध पोषक तत्वको संरक्षण सँगै मत्स्य परिकार पारखीहरुको स्वादलाई पनि ध्यानमा राखेर केहि पारम्परिक र केहि नवीन माछाका विशुद्ध नेपाली परिकार बनाउने तरिका प्रस्तुत गरिएको छ जसका लागि सहज रूपले उपलब्ध स्वदेशी सामाग्रीहरु नै पर्याप्त छन्।

टिलापिया तथा पंगास माछाको छाला र Y काँडा नभएको फिलेट :

सामग्री	मात्रा
टिलापिया वा पंगास माछाको फिलेट	५०० ग्राम
भिनेगर अथवा कागतीको रस अथवा दहि	२ ठुलो चम्चा
नुन	१ चिया चम्चा वा स्वाद अनुसार
बेसार	१/२ चिया चम्चा
खुर्सानीको धुलो	१/२ चिया चम्चा

सामग्री	मात्रा
मसिनो पिसेको अदुवा र लसुन	१ चिया चम्चा
कर्न फ्लोर अथवा मकैको पिठो (मसिनो)	२ ठुलो चम्चा
मरिचको धुलो	१ चिम्टी
टिमुरको धुलो	१ चिम्टी
सनफ्लावरको तेल	२ ठुलो चम्चा
मसिनो काटेको हरियो धनियाँको पात	२ ठुलो चम्चा

पकाउने तरिकाः

- ताजा फिलेट भए २ घण्टा जति डीप फ्रिज गर्ने त्यसपछि हल्का चिसो पानीमा आधा घण्टा जति राख्ने।
- पानीबाट झिकेर टिस्यु पेपरमा राखेर दुवै तिर ओभानो बनाउने अनि माथि उल्लिखित सम्पूर्ण सामग्री मिसाएर थप आधा घण्टा छोपेर राख्ने।
- अब तावामा मध्यम आगो बालेर दुवै पट्टी राम्ररी पकाउने। हल्का रातोपन वा तावाको डाम बसे पछि फिलेट पाकेको बुझ्नुपर्छ र यसमा हरियो धनियाँ छर्केर मन पर्ने खाजा, सलाद वा सस् संग खान सकिन्छ।

२. पोलेको माछाको अचारः

सामग्री	मात्रा
केलाएको डेढवा, मारा वा सिद्रे माछा	५०० ग्राम
कागतीको रस	३ ठुलो चम्चा
नुन	२ चिया चम्चा वा स्वाद अनुसार
मसिनो काटेको हरियो खुर्सनी	१० ग्राम
मसिनो काटेको प्याज र लसुन	३० ग्राम
खुर्सानीको धुलो	१ चिया चम्चा
काँचो तोरीको तेल	३ ठुलो चम्चा
मसिनो काटेको हरियो धनियाँको पात	१० ग्राम

पकाउने तरिकाः

- माछालाई राम्ररी धोई पखाली १० मिनेट उसिनेर पानि निथार्ने।
- दाउरामा आगो बालेर वा कोइलाको रापमा २-३ फिट माथि फलामको जाली राखेर माछालाई फिंजाउने।
- हल्का बास्नादार सुनौलो रातो भए पछी ओल्टाई पल्टाई दुवै पट्टी उसै गरी सेकाउने।
- यसलाई गुइठाको आगोमा सोझै पोलेर पनि बनाउन सकिन्छ।
- माथी उल्लिखित हरियो सब्जी तथा मसला र तेल मोलेर अचार तयार हुन्छ।

३. केराको पातमा बाफबाट पकाएको माछाः

सामग्री	मात्रा
कार्प माछा	१ किलो वा सो भन्दा माथीको
टिलापिया माछा	२०० ग्राम
पंगास माछा	८०० ग्राम वा माथी
सिंगो माछा	१ वटा
कागतीको रस/ भिनेगर	१ ठुलो चम्चा
नुन	स्वाद अनुसार
हरियो प्याजको पात/spring onion	३ डाँठ
टमाटर	२ पिस
लसुनको पात	४ डाँठ
कागती	१ पिस
काँचो तोरीको तेल	२ ठुलो चम्चा
हरियो धनियाँको पात	१ बोट
खुर्सानीको धुलो	१ चिया चम्चा
धनियांको धुलो	२ चिया चम्चा
जिराको धुलो	१ चिया चम्चा
बेसार	१ चिया चम्चा
टिमुर	१ चिम्टी

पकाउने तरिकाः

- माछालाई राम्ररी धोई पखाली कत्ला र आन्द्रा फालेर प्रत्येक २ इन्चको फरकमा हल्का तेस्रो पारेर दुवै पट्टी काट्ने।
- पेटको तल्लो भागलाई घाँटी देखि ढाडसम्म एउटा लामो चीरा लगाउने।
- माछाको पेट भित्र हरियो लसुन, प्याज, धनियाँको पात अनि टमाटर र कागती काटेर राख्ने। त्यसपछि एउटा कचौरामा तेल, नुन अनि धुलो मसला मिसाएर माछामा सबै तिर छोप्ने गरी दल्ने।
- एउटा सफा केराको पातमा राम्ररी छोप्ने।
- छोपेको माछालाई मःमः बनाउने भाँडोमा बाफ लगाउने अनि आधा घण्टा जति कोइला माथि राखेर पकाउने।
- माछा नरम भएर पाकेको हुनाले काँटाको सहायताले काँडा झिकेर खान मिल्छ।

४. स्थानीय साना माछाको तरकारी

सामग्री	मात्रा
झिंगेमाछा लगायत साना स्थानीय माछा	५०० ग्राम
मकैको पिठो	१ ठुलो चम्चा
नुन	स्वाद अनुसार
प्याजको पेस्ट	२ ठुलो चम्चा
टमाटरको पेस्ट	२ ठुलो चम्चा
तोरीको पेष्ट	२ चिया चम्चा
कागती	१ पिस
तोरीको तेल	२० मि.लि.
मसिनो काटेको हरियो धनियाँको पात	१ ठुलो चम्चा
खुर्सानीको धुलो	२ चिया चम्चा
धनियांको धुलो	२ चिया चम्चा
जिराको धुलो	१ चिया चम्चा
बेसार	२ चिया चम्चा

पकाउने तरिकाः

- माछालाई राम्ररी धोई पखाली हल्का नुन र बेसार दलेर १० मिनेट राख्ने।
- एउटा कराहीमा १० मि.लि. तेल राखेर तताउने अनि माछालाई एकछिन भुटेर छुट्टै राख्ने।
- अब त्यसै कराहीमा फेरी १० मि.लि. तेल राखेर प्याजको पेष्ट, गोलभैंडाको पेष्ट, तोरीको पेष्ट, अनि मकैको पिठो राखेर राम्ररी चलाएर पकाउने अनि यसमा स्वाद अनुसार नुन, बेसार, खुर्सानीको धुलो, धनियाँको धुलो, जीराको धुलो राखेर मज्जाले भुटेर पकाउने।
- मसलाले हल्का तेल छाड्न थालेपछि काटेको काउली, गाजर, च्याउ तथा सिमी हाल्ने अनि चलाएर ढकनीले छोप्ने।
- १० मिनेट जति सानो आगोमा पाके पछि तरकारी नरम हुन्छ र अब यसमा झोल राखेर २ मिनेट भकभकी उमालेर माछा राख्ने अनि पुनः ढकनी बन्द गर्ने र थप ४ मिनेट पकाउने। यस्तो माछाको परिकारलाई भात, चिउरा वा भुजा संग खान सकिन्छ। गर्भवती महिला र बढ्दो उमेरको बालबालिकाको लागि यो निकै पौष्टिक आहार पनि हो।

५. माछाको सेकुवा

सामग्री	मात्रा
माछा	१.५ देखि २ किलोग्राम साइजको
बेसार	१ ठुलो चम्चा
नुन	स्वाद अनुसार
लसुनको धुलो	१ ठुलो चम्चा
मरिचको धुलो	१ चिया चम्चा
टिमुरको धुलो	१/२ चिया चम्चा
कागतीको रस	१ ठुलो चम्चा
तोरीको तेल	२ ठुलो चम्चा
खुर्सानीको धुलो	१ चिया चम्चा
धनियांको धुलो	२ चिया चम्चा
जिराको धुलो	१ चिया चम्चा
बेसन	२ चिया चम्चा

पकाउने तरिकाः

- माछालाई राम्ररी धोई पखाली हल्का २ इन्च मोटो मोटो पिसमा काट्ने।
- नुन र बेसार लगायत सबै मसला/सामग्री दलेर प्लास्टिकले आधा घण्टा जति छोपेर फ्रिजमा राख्ने।
- फ्रिजबाट झिकेको आधा घण्टा थप कोठाको तापक्रममा आएपछि फलामे वा तिखो बाँसको झिरमा उनेर कोइलाको आगो बालेर आधा फिट जति माथी फलामे जाली राखेर हावाले हम्कदैं हल्का रातो देखि कडा रातोपन आउने गरी दुवै पट्टी पोल्ने। अत्यन्तै स्वादिष्ट माछाको स्वस्थकर सेकुवा तयार हुन्छ। ठुलो माछा भएकोले काँडा झिक्न पनि सजिलो र कम तेलको प्रयोगले स्वास्थ्यवर्द्धक हुन्छ।

माथिका उल्लेखित माछाका परिकारहरुमा तेलको कम प्रयोग भएको साथै थोरै मात्र सामग्रीको आवस्यकता पर्ने हुनाले हरेक मत्स्य व्यवसायीले आफ्नो मत्स्य उत्पादनलाई मूल्य शृंखला अभिवृद्धिमा जोड्न पनि यी परिकारहरुले ठुलो भूमिका खेल्दछन्।

माछा र मत्स्यजन्य उत्पादनहरूको स्वास्थ्यकर ह्यान्डलिङ तथा प्रशोधन प्रविधि

सुभाष कुमार झा
मत्स्य विकास अधिकृत
jhasuvas2012@gmail.com
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजु, काठमाडौं

परिचय

माछा मानव पोषणका लागि एक महत्त्वपूर्ण र अपरिहार्य स्रोत हो जसमा सजिलै पच्ने उच्च गुणस्तरको प्रोटिन, अत्यावश्यक एमिनो एसिड, स्वस्थकर ओमेगा-३ फ्याट्टी एसिड (EPA र DHA), खनिज र भिटामिनहरू प्रचुर मात्रामा पाइन्छन्। माछामा पाइने प्रोटिनको जैविक उपलब्धता वनस्पतिजन्य स्रोतको तुलनामा ५ देखि १५ प्रतिशत बढी हुन्छ। यसको विशेष पोषणयुक्त गुणका कारण माछालाई २१औं शताब्दीको सुपर फूडहरु मध्ये एक महत्वपूर्ण खाद्य वस्तुको रुपमा मानिन्छ। तर माछा एक अत्यधिक नाशवान (highly perishable) खाद्य वस्तु भएकोले यसको गुणस्तर फार्मदेखि प्लेटसम्म कायम राख्न वैज्ञानिक पोस्ट-हार्भेस्ट व्यवस्थापन र स्वास्थ्यकर ह्यान्डलिङ अनिवार्य रहेको मानिन्छ। उचित प्रशोधन र प्याकेजिङले माछाको स्वाद र पोषक तत्वलाई लामो समयसम्म जोगाउन मद्दत गर्दछ।

नेपालमा माछाको उत्पादन तथा उत्पादनोपरान्त व्यवस्थापनको अवस्था

नेपालमा मत्स्यपालन क्षेत्रले ग्रामीण जीविकोपार्जन र पोषण सुरक्षामा महत्त्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गरेको पाइन्छ। हालको तथ्याङ्क अनुसार नेपालको कुल वार्षिक माछा उत्पादन १,३१,११२ टन रहेको जस मध्ये मत्स्यपालन (Aquaculture) को योगदान करिब ८२.९ प्रतिशत रहेको छ। मत्स्यपालन व्यवसाय नेपालका ६३ भन्दा बढी जिल्लाहरूमा विस्तार भएको पाइन्छ भने सो मध्ये तराई क्षेत्रले कुल क्षेत्रको करिब ८५ प्रतिशत ओगटेको देखिन्छ (के.म.प्र.सं.के, २०८१/८२)।

नेपालमा माछाको उत्पादन बढ्दो क्रममा रहे तापनि उत्पादनोपरान्त (Post-harvest) व्यवस्थापनको अवस्था अझै पनि चुनौती पूर्ण देखिन्छ। नेपालमा माछाको पोस्ट-हार्भेस्ट क्षति स्थानीय बजारमा ३ देखि ५ प्रतिशत र लामो दूरीको ढुवानीमा २० देखि ४० प्रतिशतसम्म हुने गरेको पाइन्छ। नेपालमा व्यवस्थित माछा बजारको अवधारणा सन् १९८१/८२ देखि सुरु भए पनि पूर्वाधारको अभाव कायमै रहेको पाइन्छ। प्रमुख समस्याहरूमा कोल्ड चेनको कमी, अपर्याप्त बरफ उद्योग, फोहोर र असुरक्षित हाट बजारहरू र ढुवानीका लागि इन्सुलेटेड सवारी साधनको अभाव रहेका छन् भने धेरै जसो व्यवसायीहरूमा पोस्ट-हार्भेस्ट व्यवस्थापन

सम्बन्धी सीप र ज्ञानको कमीले गर्दा गुणस्तरमा ह्रास आइरहेको पाइएको छ। बढ्दो जनसंख्याको मागलाइ मात्रै नभई खाद्य पदार्थको स्वच्छता प्रतिको जनचेतना एवं खाद्य स्वच्छता सम्बन्धी कानुनी व्यवस्था अनुसार समेत बजारमा उत्पादन पुर्याउन पर्ने आजको आवश्यकता रहेको पाइन्छ। माछाको उत्पादन तथा मत्स्यजन्य विभिन्न उत्पादनहरुलाई उपभोक्ता माझ स्वच्छ तथा स्वस्थ अवस्थामा पुर्याउन उत्पादन पश्चात बिग्रनबाट बचाउन स्वस्थकर ह्याण्डलिङ्गको आवयकताका साथै उचित प्रशोधनको विधि अपनाई लामो समय सम्म पोषणयुक्त स्वस्थ आवस्थामा सुरक्षित राख्न सकिन्छ ।

माछा बिग्रने कारणहरू

माछाको उत्पादन स्थलबाट बजार तथा उपभोक्ताको भान्सा सम्म पुग्दा सम्म माछाले विभिन्न चरण पार गर्नुपर्ने हुन्छ। माछा मरेपछि यसको प्राकृतिक प्रतिरक्षा प्रणाली समाप्त हुन्छ र ब्याक्टेरिया (Germs) तथा इन्जाइमहरूले मासुलाई पचाउन वा कुहाउन थाल्छ। ब्याक्टेरियाहरू माछाको छाला, कत्ला, गिल्स र पेटमा प्राकृतिक रूपमै हुन्छन् जसले माछालाई कुहाएर नराम्रो गन्ध उत्पन्न गराउँछन्। इन्जाइमहरूले माछाको मासुलाई नरम बनाउँछन् भने उच्च तापक्रम, फोहोर वातावरण र जथाभावी ह्यान्डलिङले यी ब्याक्टेरिया र इन्जाइमहरूलाई सक्रिय बनाउन मदत गर्दछ जसले गर्दा उत्पादन स्थलबाट उपभोक्ता सम्म पुर्याउदा जति बढी समय लाग्यो त्यति बढी माछा विग्रिने गर्दछ ।माछा बिग्रनुका मुख्य कारणहरूलाई निम्न अनुसार वर्गीकरण गर्न सकिन्छः

- **इन्जाइमजन्य परिवर्तन (Autolysis):** माछा मरेपछि यसको शरीरमा हुने इन्जाइमहरूले मासुलाई नरम बनाउने र सडाउन सुरु गर्छन्। पेटमा हुने पाचन रसले मासुको तन्तुलाई भित्रैबाट नष्ट गर्दछ।
- **सूक्ष्मजैविक सडन (Microbial Spoilage):** माछाको छाला, गिल्स र आन्द्रामा प्राकृतिक रूपमै ब्याक्टेरियाहरू हुन्छन्। माछा मरेपछि यिनीहरूले मासुमा आक्रमण गरी दुर्गन्ध र कुहिएको स्वाद उत्पन्न गर्छन्। विशेष गरी *Pseudomonas* र *Shewanella* जस्ता ब्याक्टेरियाहरू चिसो भण्डारणमा पनि सक्रिय हुन सक्छन्।
- **रासयनिक परिवर्तन (Chemical Changes):** हावाको अक्सिजन र तापक्रमका कारण माछामा हुने चिल्लो पदार्थ बिग्रन्छ (Oxidation), जसले गर्दा माछाको रङ र स्वादमा परिवर्तन आउँछ।
- **तापक्रमको प्रभावः** उच्च तापक्रमले ब्याक्टेरिया र इन्जाइमहरूलाई सक्रिय बनाउँछ र प्रत्येक ५.५ डिग्री सेल्सियस तापक्रम वृद्धिसँगै माछा बिग्रने दर दोब्बर हुन्छ।

माछाको स्वस्थकर ह्यान्डलिङः गुणस्तर र सुरक्षाका लागि मार्गदर्शन

माछा पोषक तत्वले भरिपूर्ण भए तापनि यो अत्यधिक नाशवान (Perishable) प्रकृतिको हुने भएकोले समातिए लगत्तै यसको गुणस्तर घट्न सुरु हुन्छ। त्यसैले, "फार्मदेखि प्लेटसम्म" को सम्पूर्ण प्रक्रियामा माछाको सुरक्षा र गुणस्तर सुनिश्चित गर्न स्वस्थकर ह्यान्डलिङ अनिवार्य रहेको हुन्छ।

१. हार्भेस्टिङ (माछा मार्ने समय) मा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- **उचित समयः** माछा मार्ने काम बिहान सबेरै वा रातको समयमा गर्न सिफारिस गरिन्छ जसले गर्दा वातावरणीय तापक्रम कम हुन्छ र माछा छिटो बिग्रने जोखिम समेत कम हुने गर्दछ।
- **उपकरणको प्रयोगः** माछाको छाला र कत्लामा क्षति नपुगोस् भन्नका लागि गाँठो नभएको जाल (Knotless mesh) वा फिसिङ लाइन जस्ता सुरक्षित प्रविधिहरू प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- **सावधानीपूर्वक ह्यान्डलिङः** माछालाई जालबाट निकाल्दा सावधानी अपनाउनुपर्छ। माछालाई जथाभावी खसाल्ने वा फ्याँक्ने (Dropping/Throwing) गर्नु हुँदैन।

२. मोबाइल फिस भेन्डिङ उपकरण न्युन तापक्रम (Cold Chain): सम्पूर्ण पोस्ट-हार्भेस्ट प्रक्रियामा माछालाई बरफको प्रयोग गरी न्युन तापक्रममा राख्नुपर्छ।

- **सफा पानी र बरफः** माछा धुन र बरफ बनाउन सधैं पिउनयोग्य (Potable) पानी को प्रयोग गर्नुपर्छ।
- **सफा सतह र कन्टेनरः** माछा राख्न वा ओसारपसार गर्न प्रयोग गरिने कन्टेनर र सतहहरू खिया नलाग्ने, नसोस्ने (non-absorbent) र सजिलै सफा गर्न सकिने हुनुपर्छ।
- **व्यक्तिगत सरसफाइः** माछा ह्यान्डल गर्ने व्यक्तिहरूले प्रत्येक चरणमा उच्च स्तरको व्यक्तिगत स्वच्छता कायम राख्नुपर्छ ।

३. बजार र संकलन केन्द्रको व्यवस्थापन

- बजार क्षेत्र सधैं सफा हुनुपर्छ र त्यहाँ ढल निकास (Drainage) र फोहोर व्यवस्थापनको उचित व्यवस्था हुनुपर्छ।
- माछा प्रदर्शन (Display) गर्ने ठाउँमा घाम र धुलोबाट जोगाउन छाना भएको स्टल र चिस्यान कायम राख्ने काउन्टर हुनुपर्छ।

- मोबाइल फिस भेन्डिङ उपकरण जस्ता आधुनिक प्रविधिले माछालाई २-४ डिग्री सेल्सियसमा स्वास्थ्यकर रूपमा भण्डारण गर्न मद्दत गर्दछ।

४. प्रशोधन केन्द्रमा अपनाउनुपर्ने सावधानीः प्रशोधन एकाइहरूले मूल्य अभिवृद्धि र खाद्य सुरक्षाका लागि निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्छ

- **क्रस-कन्टामिनेसनको रोकथामः** प्रशोधन गर्दा कच्चा पदार्थ र तयारी उत्पादनहरूलाई छुट्टा छुट्टै राख्नुपर्छ।
- **प्रणालीगत अनुगमनः** सबै प्रशोधन गतिविधिहरू HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) प्रणाली र उचित अभिलेखका आधारमा हुनुपर्छ।
- **कर्मचारीको स्वास्थ्यः** माछा ह्यान्डल गर्ने कर्मचारीहरूको आवधिक स्वास्थ्य परीक्षण हुनुपर्छ र उनीहरूले सफा पोशाक प्रयोग गरेको हुनु पर्दछ।

५. ढुवानी व्यवस्थापन ढुवानीका क्रममा माछालाई दूषित हुनबाट जोगाउन निम्न उपायहरू अपनाउनु पर्छः

- ढुवानी गर्ने सवारी साधनको भित्री सतह चिल्लो, सफा र गन्धमुक्त हुनुपर्छ।
- लामो दूरीको ढुवानीमा रेफ्रिजेरेटेड गाडी वा इन्सुलेटेड बाकसको प्रयोग गरी कोल्ड चेन सुनिश्चित गर्नुपर्छ।

माछाको उत्पादनोपरांत व्यवस्थापन गर्न स्वस्थकर ह्याण्डलिङ्ग पश्चात माछाको पोषण तत्व जोगाउन र भण्डारण अवधी बढाउन विभिन्न प्रशोधन विधिहरू प्रयोग गरिन्छ। माछा हार्भेस्ट गरे लगत्तै इन्जाइम र ब्याक्टेरियाको कारण बिग्रन सुरु हुने भएकाले उचित प्रशोधन अनिवार्य रहेको हुन्छ। नेपाल लगायत विभिन्न देशहरुमा प्रशोधनका विभिन्न निम्न विधिहरू अपनाइने गरिन्छः

१. न्यून तापक्रम विधि (Low-Temperature Preservation)

माछालाई चिसो बनाएर यसमा हुने जैविक र रासायनिक प्रक्रियाहरूलाई सुस्त बनाउने यो सबैभन्दा प्रचलित विधि हो ।

- **चिलिङ (Chilling):** यसमा माछालाई पग्लिएको बरफ वा चिसो पानीमा राखेर तापक्रमलाई ० देखि ४ डिग्री सेल्सियस सम्म कायम गरिन्छ। यसले इन्जाइम र सूक्ष्मजीवहरूको सक्रियतालाई ढिलो बनाउँछ, जसले गर्दा माछा प्रजाति अनुसार ३ देखि १५ दिनसम्म ताजा रहन सक्छ।

- **फ्रिजिङ (Freezing):** माछालाई -१८ डिग्री सेल्सियस वा सोभन्दा कम तापक्रममा भण्डारण गर्ने प्रक्रियालाई फ्रिजिङ भनिन्छ। यसले माछामा रहेको पानीलाई बरफमा परिणत गरी सूक्ष्मजीवहरूको वृद्धिलाई पूर्णतः रोक्दछ । व्यापारिक रूपमा ब्लास्ट फ्रिजिङ (Air blast), प्लेट फ्रिजिङ र इन्डिभिजुअल क्विक फ्रिजिङ (IQF) विधिहरू प्रयोग गरिन्छ। फ्रिजिङ गरे पछि माछालाई पानीको मात्रा(Moisture) कम हुनबाट जोगाउन ग्लेजिंग (Glazing) अर्थात् बरफको पातलो तहले छोप्ने गरिन्छ।

२. सुकाउने विधि (Curing Methods)

नेपालमा माछा संरक्षण व्यवस्थापन गरिने विधिहरु मध्ये सबैभन्दा पुरानो र सस्तो विधि हो जसमा नुन, धुवाँ वा हावाको प्रयोग गरिन्छ।

- **सुकाउने (Drying):** माछामा भएको पानिको मात्रा (Moisture) लाई हटाएर ब्याक्टेरिया बढ्न नसक्ने वातावरण तयार गरिन्छ। यसमा घाममा सुकाउने (Sun-drying), सौर्य प्रणाली (Solar drying) वा मेकानिकल ड्रायरहरूको प्रयोग गरिन्छ। माछामा पानीको मात्रा ४० प्रतिशतभन्दा कम भएमा ढुसी (Mold) लाग्ने सम्भावना कम हुन्छ।
- **नुनिलो बनाउने (Salting):** नुनले माछाको तन्तुबाट पानी बाहिर निकाल्छ (Osmosis) र सूक्ष्मजीवहरूलाई बाँच्न गाह्रो बनाउँछ। माछाको आकार अनुसार १:३ देखि १:१० को अनुपातमा नुन प्रयोग गरिन्छ।
- **धुवाँमा सेकाउने (Smoking):** माछालाई दाउरा वा भुसको धुवाँमा सेकाएर स्वाद, रङ र संरक्षण क्षमता थपिन्छ। यसमा हट स्मोकिङ (७०-८० डिग्री सेल्सियसमा पकाइने) र कोल्ड स्मोकिङ (३० डिग्री सेल्सियसभन्दा कम तापक्रममा गरिने) गरी दुई प्रकार हुन्छन्।

३. थर्मल प्रशोधन (Thermal Processing)

यो विधिमा तापको प्रयोग गरेर माछालाई लामो समयसम्म सुरक्षित राख्ने आधुनिक प्रविधिहरू यस अन्तर्गत पर्दछन्। हाल सम्म नेपालमा यो विधि प्रयोग गरेर प्रशोधन गरिएको पाइएको छैन।

- **क्याननिङ र रिटोर्ट पाउच (Canning and Retort Pouch):** माछालाई हावा नछिर्ने टिनको बट्टा वा विशेष प्रकारको पाउचमा राखेर उच्च तापक्रममा (१२१.१ डिग्री सेल्सियस) कीटाणुरहित (Sterilization) बनाइन्छ। रिटोर्ट पाउचमा क्यानको तुलनामा

३० देखि ४० प्रतिशत कम समय लाग्छ र यसले माछाको गुणस्तर राम्रोसँग जोगाउँछ।

४. मूल्य अभिवृद्धि र विविधीकरण (Value Addition)

माछाको स्वरूप परिवर्तन गरी बजार मूल्य बढाउन विभिन्न तयारी परिकारहरू बनाइन्छ।

- **मिन्स उत्पादन (Mince-based products):** माछाको काँडा निकालेर तयार पारिएको किमा (Mince) बाट फिस बल, फिस फिंगर, कटलेट, ससेज र बर्गर जस्ता तयारी खाद्यवस्तु बनाइन्छ ।
- **सुरीमी (Surimi):** यो मेकानिकल विधिबाट काँडा निकालिएको र पानीले पखालिएको माछाको प्रोटिन पेस्ट हो जसमा क्रायोप्रोटेक्टेन्ट (Cryoprotectants) मिसाएर लामो समय फ्रोजन स्टोर गर्न सकिन्छ।

५. आधुनिक र उन्नत प्रविधिहरू (Modern Non-Thermal Techniques)

पोषक तत्व नष्ट नगरी माछालाई सुरक्षित बनाउन नयाँ प्रविधिहरूको विकास भएको छ।

- **उच्च दबाब प्रशोधन (High Pressure Processing - HPP):** यसमा तापको प्रयोग नगरी उच्च जल दबाब (३००-६०० MPa) दिएर ब्याक्टेरिया नष्ट गरिन्छ।
- **इरेडिएसन (Irradiation):** माछालाई गामा किरण वा एक्स-रे दिएर हानिकारक कीटाणुहरू (जस्तै साल्मोनेला, भाइब्रियो) मारिन्छ।
- **अन्यः** अल्ट्रासाउन्ड, ओजोन प्रशोधन र कोल्ड प्लाज्मा जस्ता प्रविधिहरूले पनि माछाको गुणस्तर जोगाउन मद्दत गर्छन्।

६. उप-उत्पादन व्यवस्थापन (By-product Utilization)

माछा प्रशोधन गर्दा निस्कने फोहोर (टाउको, कत्ला, आन्द्रा) बाट उपयोगी वस्तुहरू बनाइन्छ।

- **फिस मिल (Fish Meal):** माछा प्रशोधन गर्दा उत्पादन हुने उप उत्पादनहरुलाई सुकाइ माछा तथा पशुपन्छीको दानाका लागि उच्च प्रोटिनयुक्त धुलो बनाईन्छ।
- **फिस साइलेज (Fish Silage):** अम्ल मिसाएर फोहोरलाई तरल बनाइएको प्रोटिनयुक्त दाना वा मल।
- **अन्यः** माछाको तेल, काइटिन (Chitin) र जिलेटिन बहुउपयोगी पोषणयुक्त पदार्थहरु।

बाजारमा बढ्दो मागलाई सम्बोधन गर्न तथा वर्ष भरि माछाको उपलब्धता बढाउन र उपभोक्ताको स्वास्थ्यलाई समेत मध्यनजर गरि स्वच्छ तथा स्वस्थ उत्पादन बजारमा पठाउन माछाको उत्पदानोपरन्त व्यवस्थापन (Post-harvest management) आजको आवश्यकता रहेको छ। उत्पदानोपरन्त व्यवस्थापनका मुख्य मुख्य क्रियाकलापहरुलाई पहिचान गरि संचालन गर्दा उत्पादन पश्चात हुने क्षतिलाई मात्र न्युन नगरी उपभोक्तालाई समेत स्वस्थ तथा स्वच्छ माछा उपलब्ध गराउन सकिन्छ साथै अनुकुल माछा प्रशोधनका विधिहरूले व्यवसायीको नाफा बढाउनुका साथै उपभोक्तालाई स्वस्थ र सुरक्षित माछा उपलब्ध गराउन महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छन्। सुरक्षित उत्पादनका लागि GMP (असल उत्पादन अभ्यास) र HACCP जस्ता गुणस्तर नियन्त्रण प्रणालीहरू लागू गर्नुपर्दछ।

सन्दर्भ सामग्रीः

Parvathy, U., Sathish Kumar, K., Mohan, C. O., Rejula, K., Nikita, G., & Bindu, J. (Eds.). (2023). Technological interventions in processing, value addition and packaging of aquatic resources. ICAR-Central Institute of Fisheries Technology (CIFT)

Ward, A., & Beyens, Y. (n.d.). Fish handling, quality and processing: Training and community trainers manual (SmartFish Working Papers No. 001). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Islam, J., Yap, E. E. S., Krongpong, L., Toppe, J., & Peñarubia, O. R. (2021). Fish waste management – An assessment of the potential production and utilization of fish silage in Bangladesh, Philippines and Thailand (FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1216). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

National Fishery Research Centre. (2024). Annual Report 2080/81 (2023/24). Nepal Agricultural Research Council (NARC).

के.म.प्र.सं.के, २०८२ वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन(आ. व २०८१/८२)

नेपालमा सघन मत्स्यपालनको नयाँ आयाम-इन्-पोन्ड रेसवे सिस्टम (IPRS)

सुभाष कुमार झा
मत्स्य विकास अधिकृत

पृष्ठभूमिः

विश्वको जनसंख्या सन् २०५० सम्ममा करिब १० अर्ब पुग्ने प्रक्षेपण गरिएको छ जसका लागि थप ४ करोड टन जलीय खाद्य पदार्थको आवश्यकता पर्नेछ। यो बढ्दो मागलाई पूरा गर्न र खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित गर्न परम्परागत मत्स्यपालन प्रणालीहरू अपर्याप्त देखिएका छन्। परम्परागत पोखरी खेतीमा उत्पादकत्व न्यून हुनु, जमिन र पानीको अत्यधिक प्रयोग हुनु र वातावरणीय प्रदूषण बढ्नु जस्ता चुनौतीहरूले गर्दा मत्स्य क्षेत्रमा नयाँ र अत्याधुनिक प्रविधिको खोजी भइरहेको छ। यसै सन्दर्भमा, इन्-पोन्ड रेसवे सिस्टम (IPRS) एउटा यस्तो रुपान्तकारी प्रविधि हो जसले सघन मत्स्यपालनलाई दिगो र लाभदायक बनाउन ठोस आधार प्रदान गर्दछ।

सघन मत्स्यपालनको आवश्यकता

मत्स्यपालनलाई व्यावसायिक र नाफा मूलक बनाउन सघन प्रणाली (Intensive Aquaculture) अहिलेको अनिवार्य आवश्यकता बनेको छ। यसका मुख्य कारणहरू निम्न अनुसार रहेका छन्:

- **बढ्दो माग र सीमित क्षेत्रः** बढ्दो सहरीकरण र जनसंख्याका कारण कृषि योग्य जमिन घट्दै गएको छ। थोरै जमिन र सीमित जलश्रोतबाट अधिकतम उत्पादन लिनका लागि सघन खेती प्रणाली नै एकमात्र विकल्प हो।
- **न्यून उत्पादकत्वको अन्त्यः** परम्परागत प्रणालीमा माछाको उत्पादन प्रति हेक्टर ६ देखि १० मेट्रिक टनमा सीमित छ। यसको विपरित, अत्याधुनिक प्रविधिको प्रयोगबाट यसलाई कयौं गुणा बढाउन सकिन्छ।
- **संसाधनको दक्षताः** सघन प्रणालीहरूमा दानाको खेर जाने दर (FCR) न्यून हुन्छ र पानीको शुद्धीकरण गरी पुनः प्रयोग गरिने हुनाले जल र ऊर्जाको बचत हुन्छ।
- **आयात प्रतिस्थापनः** नेपाल जस्ता विकासोन्मुख देशहरूमा माछाको उत्पादन मागभन्दा कम हुँदा वर्षेनी अर्बौंको आयात हुने गरेको छ। आत्मनिर्भरताका लागि उत्पादनको सघनता बढाउनु जरुरी छ।

दिगो मत्स्यपालन व्यवस्थापनमा IPRS को भूमिका

IPRS प्रविधि सन् १९८० को दशकको उत्तरार्धमा संयुक्त राज्य अमेरिकाको अवर्ण विश्वविद्यालय र क्लेमसन विश्वविद्यालयद्वारा विकास गरिएको हो। यसले पोखरीभित्र "नदी

प्रवाह" (River in a pond) को अवस्था सिर्जना गरी नियन्त्रित वातावरणमा माछा पाल्न सम्भव बनाउँछ ।

IPRS का मुख्य अवयवहरू र कार्य प्रणालीः
यस प्रणालीमा पोखरीको कुल क्षेत्रफलको करिब २ देखि ३ प्रतिशत भागमा मात्र 'रेसवेहरू निर्माण गरिन्छ र बाँकी क्षेत्रलाई पानी शुद्धीकरणको लागि प्रयोग गरिन्छ। 'सेतो पानी एकाइ' (White Water Units - WWU) ले पोखरीमा २४ सै घण्टा पानीको प्रवाह र अक्सिजन कायम राख्छ।

दिगोपनका प्रमुख आधारहरूः

- **शून्य जल विसर्जन (Zero Water Exchange):** IPRS मा पानीको विसर्जन गरिँदैन। वर्षौंसम्म एउटै पानी प्रयोग गरिन्छ र केवल वाष्पीकरण भएको पानी मात्र थपिन्छ, जसले गर्दा जलश्रोतको संरक्षण हुन्छ र बाह्य वातावरणमा प्रदूषित पानी जाँदैन।
- **प्रभावकारी फोहर व्यवस्थापनः** यस प्रणालीको अन्त्यमा एक 'स्थिर क्षेत्र' (Quiescent Zone) हुन्छ जहाँ माछाको दिसा र बाँकी रहेका दानाहरू जम्मा हुन्छन्। यसलाई मेकानिकल भ्याकुम पम्पद्वारा बाहिर निकालिन्छ, जसले गर्दा पोखरीको जैविक अक्सिजन माग (BOD) कम हुन्छ र पानी शुद्ध रहन्छ। निकालिएको फोहरलाई कृषि मलको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।
- **दाना रूपान्तरण दर (FCR) र पोषणः** उच्च गुणस्तरको तैरिने दाना र ९०% तृप्ति (Satiation) को आधारमा खुवाइने हुनाले दाना खेर जाँदैन। यस प्रविधिमा दाना रूपान्तरण दर (FCR) १.१ देखि १.५ सम्म प्राप्त गर्न सकिन्छ।
- **८०:२० सिद्धान्त र जैविक सन्तुलनः** रेसवेभित्र ८०% मुख्य माछा (Fed species) पालिन्छ भने पोखरीको खुल्ला क्षेत्रमा २०% उत्पादन प्राकृतिक आहारामा निर्भर रही उत्पादन हुने माछाहरू (जस्तै भाकुर, सिल्भर कार्प) बाट लिइन्छ। यी माछाहरूले पोखरीको प्राकृतिक आहारा खाएर पानी शुद्धीकरण गर्न र थप आम्दानी दिन मद्दत गर्छन्।

नेपालमा सघन मत्स्यपालनका लागि IPRS प्रविधिको सम्भावनाहरू
नेपालमा IPRS जस्ता सघन प्रविधिको प्रयोगका निम्न सम्भावनाहरू हुन् सक्नेछन्:

- **वातावरणीय दिगोपनाः** यस प्रणालीमा पानीको पुनः प्रयोग हुने र 'जिरो वाटर एक्सचेन्ज' अवधारणामा चल्ने भएकाले यो वातावरण मैत्री र जलवायु-स्मार्ट (Climate-smart) प्रविधि हो।

- **प्रजाति विविधिकरण र ८०:२० सिद्धान्तः** रेसवेभित्र व्यावसायिक माछाहरू (कार्प, टिलापिया, पङ्गास) पाल्ने र पोखरीको खुल्ला क्षेत्रमा प्राकृतिक आहारा खाने 'सिल्भर कार्प' जस्ता प्रजातिहरू पालेर थप २०% उत्पादन लिन सकिन्छ।
- **रोजगारी र लगानी आकर्षणः** आधुनिक प्रविधिमा आधारित फार्महरूले शिक्षित युवाहरूलाई आकर्षित गर्न सक्छन्। साथै, यस्ता फार्महरूलाई मत्स्य पर्यटन (Agro-tourism) को रूपमा विकास गर्न सकिने प्रबल सम्भावना छ।
- **गुणस्तर र स्वास्थ्यः** सघन प्रणालीमा पानीको गुणस्तर निरन्तर अनुगमन गरिने र माछालाई बग्ने पानीमा पालिने हुनाले माछाको स्वाद र स्वास्थ्य गुणस्तर उच्च हुन्छ।

IPRS सञ्चालनका लागि आवश्यक मुख्य संरचनागत व्यवस्थाहरूः

IPRS प्रविधि सञ्चालन गर्नका लागि पोखरीको डिजाइन, अत्याधुनिक मेसिनरी र भौतिक पूर्वाधारको सही संयोजन हुनु आवश्यक छ। यस प्रणालीले पोखरीभित्र "नदी प्रवाह" (river in a pond) को अवस्था सिर्जना गर्ने हुनाले यसका लागि निश्चित संरचनागत व्यवस्थाहरू तोकिएका छन्।

IPRS सञ्चालनका लागि आवश्यक मुख्य संरचनागत व्यवस्थाहरू निम्न अनुसार छन्:

१. पोखरीको बनावट र क्षमता (Pond Design and Capacity):

- **पानीको आयतन र गहिराइः** IPRS सञ्चालनका लागि पोखरीको औसत गहिराइ २ देखि ३ मिटर हुनुपर्छ। ३ वटा रेसवे निर्माण गर्न पोखरीमा कम्तीमा ३०,००० घनमिटर पानी हुनु आवश्यक छ।
- **क्षेत्रफलको अनुपातः** एउटा रेसवे (२२० घनमिटर उत्पादन क्षेत्र) का लागि पोखरीमा १०,००० घनमिटर पानीको स्रोत हुनुपर्छ। पोखरीको कुल क्षेत्रफलको तुलनामा रेसवेले ओगट्ने क्षेत्र करिब २ देखि ३ प्रतिशत मात्र हुनुपर्छ।
- **आकारः** पोखरी आयाताकार हुनुपर्छ, जसमा लम्बाइ र चौडाइको अनुपात ३:१ हुनु आदर्श मानिन्छ।

२. रेसवेको भौतिक संरचना (Raceway Structure):

- **नापः** मानक रेसवे ५ मिटर चौडाइ, ३० मिटर लम्बाइ र २.३ मिटर गहिराइ को सिमेन्टेड संरचना हो।
- **विभाजनः** प्रत्येक रेसवेलाई तीन भागमा बाँडिएको हुन्छः
  - **कनेक्सन जोन (२ मिटर):** जहाँ अगाडिको भागमा पानी तान्ने मेसिन (WWU) जडान गरिन्छ।
  - **उत्पादन क्षेत्र (२२ मिटर):** जहाँ माछालाई उच्च घनत्वमा पालिन्छ।

- **स्थिर क्षेत्र वा क्युसेन्ट जोन (६ मिटर)**: रेसवेको अन्तिम भाग जहाँ माछाको दिसा र बाँकी रहेका दानाहरू जम्मा हुन्छन्।
- **निर्माण सामग्रीः** दीर्घकालीन मजबूतीका लागि रेसवेका पर्खाल र भुइँ कंक्रिट बाट बनाउनु सबैभन्दा उत्तम हुन्छ ।

३. पानी प्रवाह र अक्सिजन प्रणाली (Aeration and Circulation):

- **सेतो पानी एकाइ (WhiteWater Units - WWU):** यो प्रणालीको मुटु हो। यसले हावाको चाप (Airlift) प्रयोग गरेर पानीमा अक्सिजन भर्ने र रेसवेमा पानीको निरन्तर प्रवाह कायम राख्ने काम गर्छ।
- **विभाजक पर्खाल (Baffle Wall):** पोखरीको बीचमा एउटा विभाजक पर्खाल (माटो, एचडीपीई वा अन्य सामग्रीको) निर्माण गरिन्छ। यसले रेसवेबाट निस्किएको पानीलाई पुरै पोखरी घुमेर मात्र पुनः रेसवेमा प्रवेश गर्न बाध्य बनाउँछ, जसले गर्दा पानी शुद्धीकरण हुन समय पाउँछ।
- **सहायक अक्सिजन प्रणाली (Supplementary Aeration):** रेसवेको सुरुवाती १५ मिटर भागको भुइँमा थप अक्सिजनका लागि पाइपहरू जडान गरिन्छ, जुन माछाको भार बढी भएको बेला प्रयोग गरिन्छ।

४. फोहर व्यवस्थापन संरचना (Waste Removal System):

- **भ्याकुम पम्पः** स्थिर क्षेत्र (QZ) मा जम्मा भएको फोहरलाई दिनको ४ देखि ५ पटक मेकानिकल भ्याकुम पम्पले बाहिर निकाल्छ।
- **थिग्रेनी ट्याङ्की (Sedimentation Tanks):** किनारमा निर्माण गरिएका तीनवटा चेम्बर भएका ट्याङ्कीहरू मा उक्त फोहर संकलन गरिन्छ। यहाँ फोहर थिग्रिएपछि बाँकी रहेको पोषक तत्वयुक्त पानीलाई कृषि कार्यमा प्रयोग गर्न वा शुद्धीकरण गरी पुनः पोखरीमा पठाउन सकिन्छ ।

५. विद्युतीय र सहयोग प्रणाली (Electrical and Support Systems):

- **विद्युत आपूर्तिः** यो प्रणाली २४ सै घण्टा चल्नुपर्ने भएकाले भरपर्दो विद्युत आपूर्ति अनिवार्य छ।
- **अटो-स्टार्ट ब्याकअप जेनेरेटरः** विद्युत अवरुद्ध भएको केही मिनेटमै माछालाई जोखिम हुने हुनाले स्वतः सुरु हुने ब्याकअप जेनेरेटर अनिवार्य संरचनागत आवश्यकता हो।
- **कन्फाइनमेन्ट गेट (Confinement Gates):** रेसवेको दुवै छेउमा स्टेनलेस स्टिलको जाली जडान गरिन्छ, जसले माछालाई बाहिर निस्कन दिँदैन तर पानीको प्रवाहलाई रोक्दैन।

- **हिँडडुल गर्ने बाटो (Working Walkways):** दाना खुवाउन, नमुना संकलन गर्न र मर्मत सम्भारका लागि रेसवेको माथि करिब १ देखि २ मिटर चौडा बाटो निर्माण गरिएको हुन्छ।

IPRS प्रविधिमा पालनका लागि उपयुक्त माछाका प्रजातिहरू:

IPRS प्रविधिमा माछाका विभिन्न प्रजातिहरू सफलतापूर्वक पालन गर्न सकिन्छ। स्रोतहरूका अनुसार हालसम्म विश्वभर **२५ भन्दा बढी प्रजातिका माछा र झिङ्गे माछाहरू** यस प्रविधिबाट व्यावसायिक रूपमा उत्पादन भइरहेका छन्।

यस प्रणालीमा माछाहरूलाई मुख्यतया दुई श्रेणीमा विभाजन गरेर पालिन्छ:

१. रेसवे भित्र पालिने मुख्य प्रजातिहरू

यी माछाहरूलाई रेसवे भित्र थुनेर उच्च गुणस्तरको तैरिने दाना खुवाई सघन रूपमा पालिन्छ। यसका लागि उपयुक्त केही प्रमुख प्रजातिहरू निम्न हुन्:

- **ग्रास कार्प:** चीन र भियतनाममा यसको व्यावसायिक उत्पादन धेरै सफल देखिएको छ।
- **टिलापिया:** इजिप्ट, चीन र ल्याटिन अमेरिकामा टिलापियालाई IPRS को मुख्य प्रजातिको रूपमा पालिन्छ।
- **पंगास:** यो प्रजाति विशेष गरी चीन र भियतनाममा IPRS प्रविधिमा लोकप्रिय छ।
- **क्याटफिस :** च्यानल क्याटफिस र हाइब्रिड क्याटफिसहरू यस प्रणालीका लागि अत्यन्तै उपयुक्त मानिन्छन्।
- **रहु र नैनी :** भारत र बंगलादेशमा गरिएका प्रदर्शनहरूमा रहु माछाको उत्पादन उत्साहजनक देखिएको छ।
- **अन्य उच्च मूल्यका प्रजातिहरू:** Largemouth bass, स्नेकहेड (Snakehead), रेन्बो ट्राउट (Rainbow trout), Yellow catfish र पाकु (*P. brachypomus*) को पनि यस प्रणालीमा सफल पालन गरिएको छ।

२. पोखरीको खुल्ला क्षेत्रमा पालिने प्राकृतिक आहारामा निर्भर प्रजातिहरू

यसलाई **"८०:२० सिद्धान्त"** भनिन्छ जहाँ ८०% उत्पादन रेसवे भित्रबाट र २०% उत्पादन पोखरीको खुल्ला क्षेत्रबाट लिइन्छ। खुल्ला क्षेत्रमा पालिने माछाहरूलाई दाना खुवाइँदैन; यिनीहरूले पोखरीको पानीमा भएका प्राकृतिक आहारा खाएर पानी शुद्धीकरण गर्न मद्दत गर्छन्।

- **सिल्भर कार्प :** यसले पानीको फाइटोप्लाङ्कटन छानेर खान्छ र पानीको गुणस्तर कायम राख्छ।

- **बिगहेड कार्प :** यो जुप्लाङ्कटन खानका लागि उपयुक्त प्रजाति हो।
- **कत्ला :** भारतीय उपमहाद्वीपमा रहु सँगै कत्लालाई पनि पोखरीको खुल्ला क्षेत्रमा पाल्ने गरिएको छ।
- **अन्य:** ब्ल्याक कार्प, मड कार्प र विभिन्न प्रकारका सीपी (Bivalves/Pearl clams) तथा झिङ्गे माछा (Shrimp) लाई पनि पालन गर्न सकिन्छ।

माछाको घनत्व (Stocking Density):

IPRS प्रणालीमा माछालाई अत्यन्तै सघन रूपमा पालिन्छ। सामान्यतया Grow-out (ठूला माछा बनाउन) का लागि १२० देखि १५० केजी प्रति घनमिटर (kg/m^3) र Stocker (भुरा हुर्काउन) का लागि १०० देखि १२५ केजी प्रति घनमिटर को घनत्वलाई सुरक्षित माथिल्लो सीमा मानिन्छ। यो घनत्व माछाको प्रजाति अनुसार फरक हुन सक्छ र संवेदनशील प्रजातिहरूका लागि केही कम घनत्व राख्न सिफारिस गरिन्छ ।

आवश्यक पानीको तापक्रम (Water Temperature):

न्यानो पानीका माछाहरू (Warm water species) का लागि पानीको तापक्रम १५°C देखि ३१°C को बिचमा हुँदा तिनीहरूले दाना राम्ररी खान्छन् र छिटो वृद्धि हुन्छ। माछाको मेटाबोलिज्म (Metabolism) र उत्तम वृद्धिका लागि ३०°C देखि ३५°C सम्मको तापक्रम सबैभन्दा राम्रो मानिन्छ। जाडो मौसममा तापक्रम ६-८°C सम्म झर्दा माछालाई रेसवेबाट निकाल्नुपर्ने हुन्छ।

पालन अवधि (Culture Period):

पालन अवधि माछाको प्रजाति, भण्डारण गर्दाको साइज र बजारको माग (Target weight) मा निर्भर गर्छ। उष्ण प्रदेशीय (Tropical) हावापानीमा सामान्यतया १०० देखि १२० दिन भित्र एक चक्र पूरा गर्न सकिन्छ, जसले गर्दा वर्षमा २ देखि ४ वटा चक्र (Cycles) सम्म माछा उत्पादन गर्न सम्भव हुन्छ। उदाहरणका लागि, चीनमा ग्रास कार्प पाल्दा १६२ देखि १८२ दिन लागेको देखिन्छ भने टिलापिया र पंगासको उत्पादन अवधि लगभग १२० दिन रहेको पाइन्छ ।

उत्पादकत्व (Productivity):

IPRS प्रविधिले परम्परागत पोखरी खेतीको तुलनामा २ देखि ३ गुणा (२००-३००%) बढी र कतिपय अवस्थामा ६ देखि ८ गुणा सम्म बढि उत्पादन दिन सक्छ।

- उष्ण जलवायु भएका ठाउँहरूमा वार्षिक प्रति हेक्टर ७० देखि ८० मेट्रिक टन सम्म उत्पादन लिन सकिन्छ।

- एउटा रेसवे (२२० घनमिटर) बाट प्रति चक्र करिब ३३,००० केजी सम्म उत्पादन लिन सकिन्छ।
- यसका साथै "८०:२० सिद्धान्त" अनुसार पोखरीको खुल्ला क्षेत्रमा पालिने माछाहरू बाट थप १५ देखि २५ प्रतिशत उत्पादन प्राप्त गर्न सकिन्छ।

समग्रमा, यो प्रविधिले सीमित जमिन र जलस्रोतको प्रयोग गरी उच्च उत्पादकत्व र आर्थिक प्रतिफल सुनिश्चित गर्दछ।

IPRS का फाइदाहरू:

- **उत्पादनमा ६ देखि ८ गुणा वृद्धिः** IPRS ले परम्परागत पोखरीको तुलनामा ८० देखि ११० मेट्रिक टन प्रति हेक्टर सम्म उत्पादन दिन सक्छ।
- **रोग नियन्त्रण र जैविक सुरक्षाः** पानीको गुणस्तर स्थिर रहने र माछाहरू बगिरहेको सफा पानीमा हुने भएकाले रोगको प्रकोप कम हुन्छ। माछालाई सजिलै अवलोकन गर्न र उपचार गर्न सकिन्छ।
- **सहज कटानी (Harvesting):** सानो रेसवेबाट माछा निकाल्न अत्यन्तै सहज हुन्छ जसले गर्दा श्रमिक खर्च घट्छ र माछालाई तनाव कम हुन्छ।
- **गुणस्तरीय उत्पादनः** बग्ने पानीमा पालिएका हुनाले माछाको मासुको स्वाद र गुणस्तर उत्कृष्ट हुन्छ।

विद्यमान चुनौतीहरू

सघन मत्स्यपालन प्रविधि विस्तारमा नेपालले निम्न चुनौतीहरूको सामना गरिरहेको छः

- **उच्च प्रारम्भिक लगानीः** पक्कि संरचना, अक्सिजन जेनरेटर र स्वचालित मेसिनरी जडान गर्न ठूलो पूँजी आवश्यक पर्छ जुन सामान्य कृषकका लागि कठिन हुन सक्छ।
- **भरपर्दो विद्युत आपूर्तिः** सघन प्रणालीहरू २४ सै घण्टा चल्नुपर्ने भएकाले विद्युत अवरुद्ध हुँदा जोखिम उच्च हुन्छ। नेपालमा विद्युत महसुलमा कृषि सहुलियतको अभावले उत्पादन लागत बढाएको छ।
- **दक्ष जनशक्ति र प्राविधिक ज्ञानः** आधुनिक उपकरणहरू सञ्चालन र मर्मत सम्भार गर्न सक्ने दक्ष प्राविधिकहरूको कमी छ।
- **उच्च गुणस्तरको दाना र बीजः** सघन पालनका लागि अनिवार्य रूपमा उच्च प्रोटिनयुक्त तैरिने दाना (Floating Feed) र एकनासको साइज भएका स्वस्थ भुराहरूको अभाव अझै चुनौतीको रूपमा छ।

- **नीतिगत र संस्थागत क्षमताः** मत्स्य क्षेत्रलाई उद्योगको रूपमा भन्दा पनि कृषिको सहायक अङ्गको रूपमा हेरिने र स्पष्ट नीतिगत मार्गचित्रको अभावले गर्दा लगानीकर्ताहरू हच्किने गरेका छन्।

नेपाल जस्ता जलश्रोतमा धनी तर जमिनको उपलब्धता घट्दै गएका देशहरूका लागि सघन मत्स्यपालन अबको भावी मार्ग हो। IPRS प्रविधि आधुनिक मत्स्यपालनको एउटा यस्तो विकल्प हो जसले उच्च उत्पादनका साथै वातावरणीय दिगोपनालाई पनि सँगै लैजान्छ। यद्यपि, यसको उच्च लगानी र प्रविधि निर्भरतालाई सम्बोधन गर्न सरकारले विशेष सहुलियत, विद्युत महसुलमा कृषि दर र प्राविधिक तालिमका कार्यक्रमहरू ल्याउनु जरुरी छ। उचित व्यवस्थापन र नीतिगत सहयोग हुने हो भने IPRS ले मत्स्य क्षेत्रलाई आत्मनिर्भर मात्र नभई निर्यातमुखी उद्योगको रूपमा स्थापित गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्छ।

सन्दर्भ सामग्रीः

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2025, April). *Global trends of aquaculture development and CCRF aquaculture questionnaire.* (COFI:AQ/XIII/2025/2). Rome, Italy.. https://www.fao.org/cofi/aquaculture/documents/en

Pervez, S., Rahman, M. A., Haq, M. E., Mondal, M. A. I., & Abdullah-Al-Mamun. (2025). Incorporating filter species for enhanced economic efficiency in in-pond raceway systems in Bangladesh. *Aquatic Invertebrates and Ecosystem Research*, *2*(1), 12-19. https://doi.org/10.69517/aier.2025.02.01.0004

Southeast Asian Fisheries Development Center/Aquaculture Department (SEAFDEC/AQD). (n.d.). *Promoting appropriate aquaculture technology for more fish in Southeast Asia*.

Tanveer, M., Balasubramanian, S., Sivakumar, M., Manimehalai, N., & Jagan, P. (2018). A technical review on feeders in aquaculture. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, *6*(4), 305-309

U.S. Soybean Export Council (USSEC). (2022). *The in-pond raceway systems (IPRS) manual*. https://ussec.org/iprs.

Yang, X., Zhang, S., Liu, J., Gao, Q., Dong, S., & Zhou, C. (2020). Deep learning for smart fish farming: applications, opportunities and challenges. *Reviews in Aquaculture*.. https://doi.org/10.1111/raq.12464

नेपालको धर्म संस्कृति तथा सामाजिक क्षेत्रमा माछाको महत्व

करन सिं थिङ्ग
मत्स्य विकास अधिकृत
Karan.thing.lama@gmail.com
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजु, काठमाडौं

परिचय

मानव सभ्यताको विकाससँगै धर्म, संस्कृति र परम्पराले समाजको जीवनशैलीलाई गहिरो रूपमा प्रभावित गरेको पाइन्छ। हिन्दू धर्म, बौद्ध धर्म, ईस्लाम धर्म, किरात धर्म, ईसाइ धर्म लगायत अन्य पूर्वीय दर्शनहरूमा प्राकृतिक तत्वहरूलाई विशेष महत्व दिइएको छ। प्रकृतिमा रहेका जल, वनस्पति तथा जीवजन्तुहरूमध्ये मत्स्यलाई पनि धार्मिक, सांस्कृतिक तथा दार्शनिक दृष्टिकोणले अत्यन्त महत्वपूर्ण मानिन्छ। बहुधार्मिक तथा बहुसांस्कृतिक देश नेपालमा मत्स्यसँग सम्बन्धित धार्मिक विश्वास, किम्वदन्ती, पौराणिक कथा तथा संस्कारहरूको विशेष महत्व रहेको छ। प्राचीनकालदेखि नै माछालाई केवल खाद्य स्रोतको रूपमा मात्र नभई धार्मिक, सांस्कृतिक र आध्यात्मिक महत्व बोकेको जीवमा हेर्ने परम्परा रहेको छ। हिन्दू धर्मग्रन्थ तथा पुराणहरूमा माछालाई भगवानको अवतारसँग जोडिएको पाइन्छ, जसले यसको धार्मिक महत्वलाई अझ बलियो बनाएको छ। विभिन्न किम्वदन्तीहरूमा मत्स्यलाई जीवन रक्षा, समृद्धि, शुभ संकेत तथा प्राकृतिक सन्तुलनको प्रतिकको रूपमा वर्णन गरिएको पाइन्छ। नेपालका विभिन्न समुदायहरूमा धार्मिक अनुष्ठान, व्रत, पूजा, विबाह तथा पर्वहरूमा माछासँग सम्बन्धित विश्वास र प्रचलनहरू देखिन्छन्, जसले मत्स्यप्रति मानिसहरूको आस्था र सम्मानलाई झल्काएको छ। यसरी धार्मिक विश्वास, पौराणिक मान्यता तथा सांस्कृतिक परम्परासँग जोडिएर माछापालन जीविकोपार्जनको साधन मात्र नभई सामाजिक तथा सांस्कृतिक जीवनको महत्वपूर्ण अंगका रूपमा स्थापित भएको छ (Bhattarai P., 2023)।

१.मत्स्य र धार्मिक आस्था

१.१ वेदमा मत्स्यको उल्लेख

हिन्दू धर्मका सबैभन्दा प्राचीन ग्रन्थ मध्ये वेदहरूमा प्रकृतिको विभिन्न पक्षहरूलाई देवत्व प्रदान गरिएको छ। संसारको सबैभन्दा पुरानो धार्मिक ग्रन्थ ऋग्वेदमा देवी-देवताहरूको स्तुतिका लागि माछाको अर्थ रुपक (Metaphor) को रुपमा मन्त्रहरू संग्रहित रहेको छ। ऋग्वेदमा

माछालाई केवल भौतिक जीव मात्र नभई कर्म, ज्ञान र आध्यात्मिक यात्राको प्रतिकका रूपमा व्याख्या गरिएको छ (Dutt M. N., 1906)। यज्ञ (हवन) सम्बन्धी मन्त्रहरू र सम्पन्न गर्ने विधिहरूको रुपमा रहेको यजुरवेदमा माछाको महत्व रहेको छ। यजुरवेदमा माछापालन र माछा मार्नेहरुले समाजको जीवनयापन, खाद्य आपूर्ति र धार्मिक अनुष्ठानमा योगदान दिनुको साथै सामाजिक पुण्य र सच्चा कर्म गर्ने मानिसहरू माछा जस्तै शुद्ध पानीमा चम्किने कुरा उल्लेख गर्दै माछाको महत्व रुपक (Metaphor) को रुपमा उजागार गरिएको छ। त्यसैगरी यजुरवेदमा ऋषिहरुले ले विभिन्न देवताहरूको प्रसन्नताको लागि विभिन्न जलचर प्राणीहरूको आहुति दिने कुरा उल्लेख गरिएको छ (Griffith R. T. H., 1899)। वैदिक युगमा मानिसहरू जलाशयमा आश्रित जीवन निर्वाहक कारणले मानिसको आहार, जीविकोपार्जन तथा धार्मिक संस्कारसँग जलचर जीवहरू जोडिएको पाइन्छ। तसर्थ, वैदिक यज्ञ, अनुष्ठान तथा धार्मिक कार्यहरूमा जल र जलचरहरूको पवित्रताको उल्लेख भएको पाइन्छ।

मत्स्य अवतार

कुर्मा अवतार

विष्णु भगवानको नाभीबाट कमलको फुलबाट ब्रह्मा भगवानको उत्पत्ति

१.२ पुराणहरूमा मत्स्य अवतारको उल्लेख

पुराणहरूमा माछा (मत्स्य) र अन्य जलचर प्राणीहरूको अर्थ र महत्व अध्यात्म, ज्ञान र सृष्टिको गहिरो दार्शनिक सन्दर्भसँग जोडिएको छ। मत्स्य पुराण, भागवत महापुराण, अग्नि पुराण, पद्म

अष्टमंगल चिह्नमध्ये सुनौला माछाको जोडी

पुराण र वायु पुराणमा भगवान विष्णुको पहिलो अवतार मत्स्य अवतारको वर्णित कथाबाट ज्ञान (वेद) को रक्षा र प्रलयपछिको पुनर्निर्माणको सन्देश दिएको छ। मत्स्य पुराण र भागवत पुराणमा राजा वैवस्वत मनुलाई प्रलयबाट बचाउन भगवान विष्णुले माछाको रूप धारणबाट भक्तको रक्षा र धर्मको स्थापनाको प्रतीकलाई उजागर गरिएको छ (Basu B. D., 1916)। यसैगरी, अग्नि पुराण र पद्म पुराणमा हयग्रीव राक्षसबाट वेदहरू उद्धार गरी ज्ञानलाई अज्ञानताबाट मुक्त गराउने मत्स्य अवतारको भूमिकालाई दर्शाएको छ (Kumari et al., 2023)। त्यसैगरी, अन्य जलचर प्राणीहरू जस्तै कूर्म (कछुवा), मकर (मगर), शंख र गंगा नदीले पुराणमा विभिन्न आध्यात्मिक मूल्यहरूको प्रतिनिधित्व गरेको छ। भगवान विष्णुको दोस्रो अवतार कूर्म अवतारले समुद्र मन्थनको कठिन कार्यमा मन्दराचल पर्वतलाई आधार दिएर धैर्य र स्थिरताको पाठ सिकाएको छ। त्यसैगरी मकर अवतारलाई गंगा भगवानको वाहनको रुपमा दर्शाउँदै जल र स्थलको समन्वयलाई उजागर गरेको छ। भगवान विष्णुको शंखको आयुधबाट ओमकारको ध्वनिले पवित्र जलचर प्राणीको महव्व दर्शाएको छ। भागवत पुराणको सृष्टि खण्डमा भगवान विष्णु शयन गरिरहेका कालमा उनका नाभिबाट कमलको फूल फुलेको उक्त कमलको फूलबाट ब्रह्मा भगवान उत्पन्न भएको उल्लेख रहेको छ। यी पुराणहरुमा उल्लेख भएको मत्स्य सम्वन्धी अर्थले ज्ञानको रक्षालाई सर्वोपरि मान्दै; विनाश पछि नयाँ सृष्टिको जग बसाल्ने चक्रलाई उजागर गरेको पाइन्छ। पारिस्थितिकीय दृष्टि कोणबाट मत्स्य तथा अन्य जलचरले प्रकृति र मानव जीवनको अन्तरसम्बन्धलाई व्याख्या गरेको देखिन्छ। जलचर प्राणीहरूको धार्मिक महत्वले जीवनका कठिनाइहरूमा धैर्य रहन, आत्माको शुद्धिको लागि प्रयासरत रहन र प्रकृतिसँगको सामञ्जस्य बुझ्न प्रेरित गर्दछ (Wilkins W. J., 2001)। पुराणहरूमा वर्णित यी प्रतीकहरूले आजको वातावरणीय सन्दर्भमा पनि उत्तिकै सान्दर्भिक रहँदै मानव जीवन र प्रकृतिबीचको पवित्र सम्बन्धको रक्षा गर्नुपर्ने आवश्यकतालाई इङ्गित गरेको छ।

१.३ त्रिपिटकमा माछाको वर्णन

बौद्ध धर्मको ग्रन्थ त्रिपिटकमा माछा र जलचर प्राणीहरू धार्मिक आख्यान मात्र नभई गहिरो आध्यात्मिक सन्देशका वाहकको रुपमा रहेको छ। बौद्ध भिक्षु र भिक्षुणीहरूको नियम र अनुशासनको किताबको रुपमा रहेको विनय पिटकमा "प्राणी हत्या नगर्ने" शब्दबाट जलचरलाई सम्मान दर्शाउँदै अहिंसाको भावना जल, स्थल सबैतिर समान रूपले लागू हुन्छ भन्ने पाठ सिकाएको छ (Horner I. B., 2014)। बुद्धका उपदेश र शिक्षाको रुपमा रहेको सुत्त पिटक अन्तर्गत पर्ने जातक कथामा बोधिसत्त्व भगवानले माछा वा कछुवाको रूपमा जन्मबाट करुणा र त्यागको आदर्श प्रस्तुत गरेको वर्णन छ (Sarao K. T., 2019)। बौद्ध धर्मको अष्टमंगल चिह्नमध्ये सुनौला माछाको जोडीले स्वतन्त्रता, सुख र निर्भयताको प्रतीक जनाउँछ। त्रिपिटकले जलचर प्राणीको पीडालाई पनि विश्लेषण गर्दै सबै प्राणीप्रति करुणा राख्न प्रेरित गर्ने बुद्धोपदेश दिएको छ। यसरी त्रिपिटकमा जलचर प्राणीले अहिंसा, करुणा र जीवनको अन्तरसम्बन्धको गहिरो शिक्षा प्रदान गरेको छ (Heaphy L., 2017)।

१.४ कुरआनमा माछाको वर्णन

ईस्लाम धर्मको ग्रन्थ कुरआनमा मत्स्य र जलीय जीवनको वर्णन गहिरो आध्यात्मिक शिक्षा र जीवनोपयोगी मार्गदर्शनको प्रतीकको रूपमा रहेको छ। सो ग्रन्थमा माछा केवल खानेकुराको वस्तु मात्र नभई ईश्वरीय शक्ति, परीक्षा, दया, पश्चाताप र मार्गदर्शनको जीवन्त नमुनाको रुपमा प्रस्तुत गरिएको छ। सो ग्रन्थमा अल्लाहको दयालु प्रात्रको प्रतीकको रुपमा रहेको पैगम्बर यूनुस (अलैहिस्सलाम) लाई एक ठूलो माछाले निल्दा यूनुसले कठिनाइको घडीमा धैर्य र अल्लाहप्रति पूर्ण समर्पित भएको कारणले अल्लाहको असीम दया र कृपाबाट सो माछाको पेट सुरक्षित आश्रयस्थल बन्न पुगेको उल्लेख भएको छ (Caksen H., 2024)। कुरआनको मत्स्य वर्णनबाट आध्यात्मिक चेतना, धैर्य, पश्चाताप र अल्लाहप्रति समर्पणको पाठ सिकाउँदै जलीय जीवनको संरक्षण र सम्मान गर्न उत्प्रेरित गर्दछ।

पैगम्बर यूनुसप्रति अल्लाहको असीम दया र कृपा

१.५ बाइबलमा माछाको वर्णन

योना र ठुलो माछा

यशु भागवानको दया

क्रिश्चियन धर्मको पवित्र ग्रन्थ बाइबलमा मत्स्य को वर्णन अत्यन्त गहिरो एवं बहुआयामिक रहेको छ। सो ग्रन्थमा मत्स्य शब्दले ईश्वरीय सामर्थ्य, मानवीय विश्वास र आध्यात्मिक जीवनको अन्तरसम्बन्धलाई उजागर गरेको छ। पुरानो नियमको योना नामक अगमवक्तासँग जोडिएको प्रसिद्ध घटनामा ठूलो माछाले योनालाई निलेको जहाँ तीन दिन माछाको पेटमा बिताएपछि परमेश्वरप्रतिको आज्ञाकारिता सिकेको कथा धार्मिक आस्थाको आधारशिला बनेको छ। नयाँ नियममा येशूले गालीलको झीलमा माछा मार्ने साधारण मानिसहरूलाई आफ्नो अनुयायी बनाउँदै आध्यात्मिक जागरणको दूत बन्ने जिम्मेवारी दिएको वर्णन पाइन्छ (Baham M., 2020)। येशूले गर्नुभएको पाँच हजार मानिसलाई दुई माछा र पाँच रोटीले खुवाउने चमत्कारले सीमित स्रोतमा पनि ईश्वरीय कृपाले प्रशस्तता प्रदान गर्न सक्ने शिक्षा दिएको छ (Harold W., 2018)। तसर्थ, बाइबलमा माछा केवल जलीय प्राणी मात्र नभएर विश्वास, आज्ञाकारिता, प्रबन्ध र आध्यात्मिक जागरणको अटल प्रतीकको रूपमा स्थापित रहेको छ।

२. नेपालको धार्मिक परम्परा तथा संस्कृतिमा मत्स्य तथा अन्य जलचरको महत्व

२.१ मत्स्य सम्वन्धी धार्मिक परम्परा तथा संस्कृति

नेवारी समुदायमा माछा सगुनको रुपमा

बौद्ध धर्मावलम्बी माछा जलश्रोतमा छोड्दै

नेपालमा मत्स्यको धार्मिक महत्वसँगै सांस्कृतिक महत्व पनि रहेको छ। नेपाल जस्तो धार्मिक तथा सांस्कृतिक विविधतायुक्त देशमा मत्स्यसँग सम्बन्धित विश्वास, परम्परा तथा धार्मिक आस्थाले समाजमा विशेष स्थान ओगटेको छ। नेपालमा प्रत्येक वर्ष चैत्र शुक्लपक्षको तृतीया तिथिमा भगवान विष्णुको पहिलो अवतार (मत्स्य अवतार) को पूजा, व्रत र विशेष पूजाआजा गर्दै वैदिक मत्स्य जयन्ती मनाइने गरिन्छ (Pant U. C., 2024)।

विभिन्न लोककथा, गीत, साहित्यमा तथा लोकसंस्कृतिमा माछालाई शुभ, समृद्धि तथा जीवनको प्रतीकका रूपमा चित्रण गरिएको छ। नेपालका नदी, ताल, पोखरीहरू तथा प्राकृतिक जलश्रोतहरु धार्मिक दृष्टिले पवित्र हुनुको साथै ती जलाशयहरूमा आश्रित जलचरहरुलाई पवित्र जीवको अर्पण गरिन्छ। तराई क्षेत्रमा मनाइने छठ पर्वको समयमा नदी, पोखरी वा जलाशयसँग सम्बन्धित पूजा गर्दा माछालाई जलजीवनको प्रतीकका रूपमा सम्मान गरिन्छ। यद्यपि छठ पर्वमा माछा खाने चलन कम भए पनि जलचर प्राणीहरूको संरक्षण र सम्मानको भावना व्यक्त गरिएको पाइन्छ। मैथली, थारु तथा केही समुदायमा विवाह भोजमा माछा परिकार अनिवार्य रूपमा समावेश गरिन्छ। मैथली परम्परामा माछा समृद्धि, उर्वरता र वैवाहिक जीवनको शुभ संकेतका साथै वर वधूका परिवारबीच माछा उपहार दिने चलनले सम्बन्ध सुदृढ गर्ने सांस्कृतिक अर्थ बोकेको छ। त्यसैगरी नदी अन्य जलश्रोतमा आश्रित समुदायहरू जस्तै माझी, मुसहर, थारु, दनुवार लगायतका समुदायहरूमा माछा परम्परागत भोजन, जीवनशैली, पेशा र सांस्कृतिक पहिचानसँग जोडिएको छ। नेवार समुदायमा विभिन्न पूजा-पाठ, जात्रा, भोज (भ्वे) तथा धार्मिक अनुष्ठानहरूमा माछा देवी देवताहरूलाई चढाइने भोग तथा प्रसादको रुपमा समावेश गरिने हुँदा नयाँ कामको सुरुवात, अतिथि सत्कार तथा विशेष अवसरहरूमा माछा प्रयोग गर्ने परम्परा रहेको छ। बौद्ध धर्मावलम्बी पाठ पुजामा मा छा जलश्रोतमा छोड्नु प्राणी मुक्ती मार्फत करुणा र पुण्यसँग जोडिएको धार्मिक संस्कृतिको रूपमा रहेको छ। किराती समुदायको विशेष पूजा, पितृकार्य वा सामुदायिक अनुष्ठानमा माछा प्रसाद वा परिकारका रूपमा प्रयोग हुने परम्परा रहेको छ। त्यसैगरी, वास्तुशास्त्र अनुसार, घर वा कार्यालयको पूर्व वा उत्तर दिशा मा अक्वारियममा राख्दा सकारात्मक ऊर्जा बढाउने तथा धन, समृद्धि र आर्थिक प्रगति बढ्ने विश्वास रहेको छ (basobaas.com., 2025)।

२.२ अन्य जलचर तथा जलीय जीव सम्वन्धी धार्मिक परम्परा तथा संस्कृति

नेपालको सांस्कृतिक तथा धार्मिक जीवनमा जलचर प्राणीहरूलाई विशेष महत्व दिइने परम्परा रहेको छ। तीमध्ये भ्याकुतालाई प्रकृति, वर्षा र उर्वरतासँग जोडेर विभिन्न स्थानमा पूजा गर्ने चलन रहेको छ। विशेषगरी नेवार जाती तथा ग्रामीण क्षेत्रमा वर्षा ढिलो हुँदा वा सुख्खा बढ्दा भ्याकुताको पूजा गर्ने तथा प्रतीकात्मक रूपमा भ्याकुताको विवाह गराउने परम्परा रहेको छ (Shrestha S., 2023)। त्यसैगरी, सनातन धर्ममा कछुवालाई "कुर्म अवतार" बाट सम्बोधन गर्ने गरिन्छ। धातुको कछुवा घरमा राख्नाले या कछुवाको चित्र ढोकामा लगाउनाले शुभ हुने र घरमा सकारात्मक ऊर्जा प्रदान भई वास्तुदोष हटेर जाने मान्यता रहेको छ (99pandit.,

वास्तुशास्त्र अनुसार कछुवाको स्थान

2024)। त्यसैगरी, नेपालको सांस्कृतिक कलामा कमल फुलको रूपक सुन्दरता, शान्ति र सौभाग्य जनाउन प्रयोग गरिन्छ। नेपालको धार्मिक परम्परा र संस्कृतिमा कमलको फूलको महत्व रहेको हुँदा पूजा, जात्रा तथा अनुष्ठानमा यसको प्रयोगबाट आध्यात्मिक शुद्धता र दिव्यता दर्शाउने मान्यता रहेको छ। तसर्थ, नेपालको धार्मिक अनुष्ठान, सामाजिक संस्कार, जात्रा, पर्व, विवाह तथा भोजमा मत्स्यले सांस्कृतिक, धार्मिक र आर्थिक तीनै दृष्टिले महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको देखिन्छ। मत्स्य जल, जीवन र समृद्धिको प्रतीकका रूपमा नेपाली समाजको परम्परा र संस्कृतिमा गहिरोसँग समाहित भएको छ। नेपालको सांस्कृतिक जीवनमा मत्स्य केवल खाद्य पदार्थ मात्र नभई विश्वास, आस्था र परम्परासँग जोडिएको महत्वपूर्ण प्रतीकको रुपमा रहेको छ।

२.३ नेपालमा माछा सँग सम्वन्धित धार्मिक स्थल

तनहुँ जिल्लामा अवस्थित छाब्दी बाराही मन्दिरको जलाशयमा रहेका माछाहरूलाई देवीको प्रतीक मानी मार्न पूर्ण रूपमा निषेध गरिएकोले तिनीहरूको प्राकृतिक संरक्षण हुँदै आएको छ। यसले धार्मिक आस्था मार्फत मत्स्य संरक्षण, जलिय जैविक विविधताको संरक्षण तथा स्थानीय स्तरमा सामुदायिक सचेतना अभिवृद्धिको उत्कृष्ट उदाहरण प्रस्तुत गरेको छ (Ulak S., 2023)। किर्तिपुरमा अवस्थित मच्छेगाउँमा मत्स्य नारायन मन्दिर भगवान विष्णुको मत्स्य अवतारसँग सम्बन्धित रहेको छ। धार्मिक विश्वास अनुसार यस जलाशयमा स्नान गर्दा शरीर, मन र आत्मा शुद्ध हुने मान्यता रहेको हुँदा मत्स्य संरक्षण, जैविक विविधता र धार्मिक पर्यटन प्रवर्द्धनमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याएको छ (Dev M., 2024)। त्यसैगरी, संखुवासभाको चिचिला गाउँपालिका-४ मा अवस्थित धार्मिक तथा ऐतिहासिक तीर्थस्थल मत्स्यपोखरीमा माछा मार्दा प्राकृतिक प्रकोप हुने भएकोले सो पोखरीको माछालाई भगवानको रूपमा पुज्ने गरिन्छ (Budathoki T. B., 2021)। काठमाण्डौको असन क्षेत्रमा अवस्थित माछाको प्रतीक भगवान विष्णुको मत्स्य अवतार तथा अष्टमंगलका शुभ संकेतहरूसँग जोड्दै स्थानीय विश्वास, परम्परा र धार्मिक आस्थालाई झल्काउने महत्वपूर्ण प्रतीकको रूपमा स्थापित भएको छ (Denny E., 2020)।

३. नेपालको सामाजिक क्षेत्रमा मत्स्यको महत्व

नेपालको सामाजिक जीवनमा मत्स्य तथा माछापालनसँग जोडिएका समुदायहरूको महत्वपूर्ण भूमिका रहेको छ। नेपालमा माछा समात्ने तथा माछापालन गर्ने पेशा परम्परागत रूपमा केही जाति तथा समुदायसँग सम्बन्धित रहँदै आएको छ।

थारु समुदाय सामुहिक रुपमा माछा मार्दै

विशेषगरी, नेपालको माझी समुदाय जलश्रोतसँग घनिष्ट सम्बन्ध तथा माछा समात्ने पुख्यौली पेशासँग जोडिएको छ। त्यसैगरी "पानीका राजा" भनेर चिनिने बोटे समुदाय पनि नदी किनारमा बसोबास गर्दै माछा मार्ने तथा डुङ्गा चलाउने परम्परागत पेशामा संलग्न रहँदै आएको समुदाय हो। तराई क्षेत्रमा बसोबास गर्ने मुसहर समुदाय पनि पुस्तौंदेखि नदी, खोला तथा जलाशयमा निर्भर रही माछा मार्ने पेशाबाट जीविकोपार्जन गर्दै आएको छ (The Rising Nepal., 2023)। त्यसैगरी दरै, दनुवार तथा बलामी समुदायहरू पनि नदी तथा जलस्रोतसँग जोडिएर माछा मार्ने र डुङ्गा चलाउने पेशामा संलग्न रहँदै आएका छन्। कुलेखानी क्षेत्रको अध्ययनबाट तामाङ समुदाय पनि माछा मार्ने तथा पिँजडामा माछापालन गर्ने कार्यमा संलग्न रहेको देखाएको छ। आधुनिक व्यावसायिक मत्स्यपालनको सन्दर्भमा भने विशेषगरी तराई क्षेत्रको केही समुदायहरूको सहभागिता पनि बढ्दै गएको छ। यद्यपि माझी, बोटे र मुसहर जस्ता केही समुदायहरू आर्थिक तथा सामाजिक दृष्टिले अझै पनि सीमान्तकृत अवस्थामा रहेका छन् र उनीहरूको परम्परागत पेशा तथा जीवनशैली आधुनिक सामाजिक आर्थिक परिवर्तनका कारण विभिन्न चुनौतीहरूको सामना गरिरहेको छ (Joshi Y., 2014)। तसर्थ, नेपालमा मत्स्य केवल खाद्य स्रोत वा आर्थिक गतिविधि मात्र नभई सामाजिक संरचना, सांस्कृतिक पहिचान र समुदायको जीवनयापनसँग गहिरो रूपमा जोडिएको महत्वपूर्ण पक्षको रूपमा स्थापित भएको देखिन्छ।

४. निस्कर्ष:

नेपाल जस्तो बहुधार्मिक तथा बहुसांस्कृतिक समाजमा मत्स्य केवल खाद्य स्रोत मात्र नभई धार्मिक आस्था, सांस्कृतिक परम्परा र सामाजिक जीवनसँग गहिरोसँग जोडिएको महत्वपूर्ण प्रतीकको रूपमा स्थापित भएको देखिन्छ। विभिन्न धार्मिक ग्रन्थ, पुराण तथा परम्पराहरूमा मत्स्यको उल्लेख पाइने भएकाले यसले मानव सभ्यता र आध्यात्मिक चिन्तनमा प्राचीनकालदेखि नै विशेष स्थान ओगटेको स्पष्ट हुन्छ। नेपालका विभिन्न जाति तथा समुदायका पूजा, पर्व, विवाह तथा सामाजिक संस्कारहरूमा माछाको प्रयोगले यसको सांस्कृतिक तथा सामाजिक महत्वलाई अझ सुदृढ बनाएको छ। तसर्थ, मत्स्यले नेपालको धार्मिक, सांस्कृतिक तथा सामाजिक जीवनमा बहुआयामिक भूमिका खेलेको हुँदा यसको संरक्षण र दिगो उपयोगमा विशेष ध्यान दिनु आवश्यक देखिन्छ।

सन्दर्भ सामग्रीः

99pandit. (2024, July 13). https://99pandit.com/ne/blog/vastu-shastra-tortoise-placement-in-home/. Retrieved from https://www.merojyotish.com: https://99pandit.com/ne/blog/vastu-shastra-tortoise-placement-in-home/

Baham M. (2020). The Book of Jonah: Understanding a Reluctant Prophet. *ReaserchGate*, 1-21.

basobaas.com. (2025, 5 17). *घर र अफिसमा एक्वेरियम किन राख्ने ? यस्ता छन् फाइदाहरू !* Retrieved from https://basobaas.com/blog/vastu-for-fish-aquarium/: https://basobaas.com/blog/vastu-for-fish-aquarium/

Basu B. D. (1916). *The Matsya Puranam.* India: The Panini Office Bhuvaneswari Ashrama.

Bhattarai P. (2023, September 18). *https://annapurnapost.com/story/442746/.* Retrieved from https://annapurnapost.com.

Budathoki T. B. (2021, November 11). *https://makaluonline.com/2021/11/26142/.* Retrieved from https://makaluonline.com/.

Caksen H. (2024). The Prophet Yunus (Alayhi As-Salam) being swallowed by a Big Fish: A Spiritual View in the Light of Current Information. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences* , 1-2.

Denny E. (2020, April 3). *https://www.atlasobscura.com*. Retrieved from https://www.atlasobscura.com/places/nyalon-fish-stone.

Dev M. (2024, April 12). *https://myadhyatm.com/machhenarayan-temple-kathmandu/.* Retrieved from https://myadhyatm.com: https://myadhyatm.com/machhenarayan-temple-kathmandu/

Dutt M. N. (1906). *Rigveda Samhita Vol.1 (english Translation).* Delhi: Parimal Publication.

Griffith R. T. H. (1899). *Yajur Veda (Shukla) - English.* India: E.J. Lazarus and co.

Harold W. (2018). *The Miracles of Jesus Christ: Feeding the 4,000* . Virginia: The Second Person File.

Heaphy L. (2017, May 31). *The Astamangala or Eight Auspicious Symbols in Buddhism*. Retrieved from https://kashgar.com.au/blogs/ritual-objects/the-astamangala-or-eight-auspicious-symbols-in-buddhism?

Horner I. B. (2014). *The Book of the Discipline.* Australia: Bhikkhu sujato for SuttaCentral.

Joshi Y. (2014, January 12). *कुलेखानीमा वार्षिक दुईलाख किलो माछा उत्पादनको सम्भावना, कम उत्पादन हुँदा कुलेखानीमै खपत.* Retrieved from https://bizmandu.com/content/5627.html.

Kumari et al. (2023). THE CULTURAL SIGNIFICANCE OF FISH IN INDIAN WRITING: A LITERATURE ATTEMPT OF UNDERSTANDING HE MATSYA INCARNATION. *Journal of Pharmaceutical Negative Results* , 1214-1217.

Pant U. C. (2024, March 30). *https://www.pavitrajyotish.com/article/matsya-jayanti-hindi/?srsltid=AfmBOopYXVFtjCjSHoWeoMQPkxQ3sHoORJyY62D8QGXxYdrVs6IDeSG4*. Retrieved from https://www.pavitrajyotish.com/: https://www.pavitrajyotish.com/article/matsya-jayanti-hindi/?srsltid=AfmBOopYXVFtjCjSHoWeoMQPkxQ3sHoORJyY62D8QGXxYdrVs6IDeSG4

Sarao K. T. (2019). *Understanding the Sutta Pitaka.* Delhi: ResearchGate.

Shrestha S. (2023, June 14). *https://www.setopati.com/social/304598*. Retrieved from https://www.setopati.com: https://www.setopati.com/social/304598

The Rising Nepal. (2023, August 7). *Ancestral occupation of Majhi, Bote threatened*. Retrieved from https://risingnepaldaily.com/news/30567.

Ulak S. (2023, April 1). *https://shilapatra.com/detail/109075*. Retrieved from https://shilapatra.com/detail/109075.

Wilkins W. J. (2001). *Hindu Mythology-Vedic and Puranic.* Delhi: D. MEHRA, RUPA A CO.

नेपालमा पाइने स्थानीय माछा संरक्षणको आवश्यकता, असर पार्ने क्रियाकलाप एवं न्यूनीकरणका प्रयासहरु

राजकपुर नापित
मत्स्य विज्ञ
rajkapurnapit@gmail.com

पृष्ठभूमि

नेपाल जलश्रोतको दृष्टिकोणले ताजा पानी (Fresh Water) भएको मुलुक हो। यहाँ कुल ६००० भन्दा बढी नदी नालाहरु छन्। जस मध्ये कोशी, गण्डकी र कर्णाली जस्ता ठूला हिमनदी र महाभारत तथा सिवालीक पहाडी भागबाट निस्केका सहायक नदीहरु रहेका छन। यसका साथै नेपालमा नदी, ताल तलैया, सिमसार क्षेत्र, पोखरी तथा सिंचित धानखेत जस्ता अपार जलाशयहरु पनि छन्।

नेपाल जैविक विविधताले भरिपूर्ण देश हो। यहाँका जल सम्पदालाई उचित संरक्षण गरी वातावरणीय सन्तुलन कायम गर्नु आजको आवश्यकता रहेको छ। जलीय वातावरण कायम गर्न माछा तथा जलीय जीवहरुको प्रमुख भूमिका रहेको हुन्छ। हाल प्रकृतिक जलाशयमा पाईने स्थानीय माछामा आईपरेका संकटलाई उचित संरक्षण तथा संवर्द्धन गर्नु प्रमुख दायित्व रहेको छ। बढ्दो जनसंख्या तथा विकासको कारण पनि प्रकृतिक जलाशयको मत्स्य क्षेत्रमा ह्रास हुँदै गईरहेकोले यसको संरक्षण गर्न आवश्यक छ।

हाल नेपालमा २५२ प्रजातिका माछा पाईन्छन्। जसमा २३६ स्थानीय प्रजातिका माछा पर्दछन भने १६ प्रजातिका आयातित माछा पर्दछन्। १६ प्रजातिका Endemic माछा छन भने लामो दूरी आवत जावत गर्ने ६ प्रकारका प्रजाति छन्।

नेपालमा उपलब्ध प्राकृतिक जलाशयको अवस्था

नेपालको प्राकृतिक जलाशयका रुपमा नदीनाला, खोला, खहरे, तालतलैया,दह ,कृत्रिम जलाशय (रिजभ्वायर) सिमसार, सिचिंत क्षेत्र दलदल आदि पर्दछन। जस अनुसार नेपालमा नदीनालाले करिब ३,९५,००० हेक्टर जलाशय ढाकेको छ। ठूला साना गरी ६० वटा तालतलैयाले ५००० हेक्टर क्षेत्रफल ओगटेको छ भने जलविद्युत उत्पादन र सिंचाई कार्यको लागि निर्मित रिजभ्वायरले अन्दाजी १५०० हेक्टर ढाकेको छ। त्यस्तै गरी ११५०० हेक्टर सिमसार क्षेत्र छभने सिंचित धानखेतको क्षेत्रफल करिव ३,९८,००० हेक्टर रहेको छ। उक्त जलाशयबाट २१००० मेट्रिक टन खाने माछा उत्पादन भएको देखिन्छ। यस उत्पादन तथा उत्पादकत्व

वर्षौं पहिलेदेखि कायम हुँदै आएकोमा यस तथ्यांङ्कलाई समय सापेक्षिक परिमार्जन गरी यथार्थ तथ्यांङ्क संकलन गरी परिमार्जित तथ्यांक पेश गर्नु पर्ने देखिन्छ।

तालिका १ः प्राकृतिक जलाशयको क्षेत्रफल, माछा उत्पादन तथा उत्पादकत्व

क्र.सं.	श्रोत	क्षेत्रफल (हे.)	माछा उत्पादन (मे.टन) २०८१/०८२	उत्पादकत्व मे.टन/हे.
१	नदी	३९५०००	७११०	०.०१८
२	तालतलैया	५०००	१०००	०.२०
३	रिजरभ्वायर	१५००	५२५	०.३५
४	घोल	१२५००	५२००	०.५७८
५	सिंचित धान खेत	३९८०००	७१६५	०.०१८

श्रोतः के.म.प्र.स.के., वार्षिक पुस्तिका २०८१/०८२

प्राकृतिक जलाशयमा उपलब्ध हुने स्थानीय माछा संरक्षणको आवश्यकता

- जलीय जैविक विविधता तथा जलीय वातावरणको सन्तुलन कायम गर्नका लागि मत्स्य संरक्षणको आवश्यकता पर्दछ। जलीय वातावरण भन्नाले जल भित्र रहेका जलीय जीव, शुक्ष्म जीव, जलीय वनस्पति, शूक्ष्म वनस्पति पर्दछन्।
- लोपोन्मुख माछाका प्रजातिहरुको संरक्षण, व्यवस्थापन गरी सन्तुलन कायम गर्न तथा नेपालमा मात्र पाईने अन्य देशमा नपाईने माछा लोप हुनबाट बचाउन यसको आवश्यकता पर्दछ।
- प्राकृतिक जलाशयमा माछाको संरक्षण भन्नाले पूर्ण रुपमा माछा समात्ने कार्यमा बन्देज लगाउने नभई अवैधानिक तवरले माछा मार्ने प्रवृत्तिलाई निरूत्साहित गर्नु हो। त्यसैगरी वैज्ञानिक तवरबाट ऐन नियमको परिधी भित्र रहेर माछा मारी जीविकोपार्जन गर्ने समुदायले नियन्त्रित तवरले तोकिएको अवधि, क्षेत्रमा तथा उपयुक्त जाल प्रयोग गरी समाउन सकिनेछ।
- परम्परागत रुपमा प्राकृतिक जलाशयमा माछा मारी जीविकोपार्जन गर्दै आएका न्यून आय भएका समुदायहरुको आर्थिक, सामाजिक रुपमा उत्थान गरी जीविकोपार्जनमा टेवा पुऱ्याउन, न्यून रहेको प्राणी प्रोटिनको सहजरुपमा आपूर्ति तथा सहज उपलब्धतामा मत्स्य संरक्षणको आवश्यकता रहेको छ।
- पर्यटकीय दृष्टिकोणले पर्यटकहरुलाई आकर्षण कार्यहरु जस्तै प्राकृतिक जलाशयमा मत्स्य अवलोकन, गेम फिसको अवधारणा अनुरुप बल्छी खेल्ने, Fish spa, Fish

restaurant आदि मार्फत स्वदेशी तथा विदेशी पर्यटकहरुलाई आकर्षित गराउन पनि संरक्षणको आवश्यक पर्दछ।

- प्राकृतिक जलाशयमा माछाको उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि गरी विद्यमान माछाको बढ्दो मागलाई आपूर्ति गरी कृत्रिम जलाशयबाट मात्र उत्पादन भएका नपुग माछा पूर्ति गर्न संरक्षणको आवश्यकता पर्दछ।

मत्स्य संरक्षण कार्यमा प्रभाव पार्ने क्रियाकलापहरु

- प्राकृतिक जलाशयमा अवस्थित जलचरहरुलाई विभिन्न अमानवीय क्रियाकलापहरुले गर्दा ह्रास हुँदै जाने जोखिम रहेको छ।
- देशमा वातावरणीय असन्तुलन जस्तैः जनसंख्याको वृद्धिदर, बसाई-सराई, शहरीकरण/औद्योगिकीकरण, वन जंगलको विनास, भु-क्षयीकरण जस्ता कार्यहरु भईरहेका छन। त्यस्तै, विभिन्न खोलानालाहरुबाट जथाभावी रुपमा गिट्टी, वालुवा, ढुङ्गा आदि झिकी निर्माण कार्य गर्दा माछाको वासस्थान नष्ट भई माछा ह्रास हुँदै गएको छ।
- विकासको नाममा ठुला साना बाँधहरु बाँध्ने, दुवाली थुनी माछा मार्ने, बाटोबाट निस्केको ढुङ्गा, माटो अन्य सामग्री सिधै नदी वा खोलामा फाल्ने, विषादी प्रयोग गरी माछा मार्ने, कुनै पनि स्थानमा सुरुङ्ग खन्दा त्यहाँबाट निस्केको फोहोर सिधै खोलामा फालिने, क्रसर प्लान्टबाट निस्केको धुलोका कणहरु सहित धमिलो पानी सिधै खोलामा फालिने, शहरीकरणको ढल निकास, उद्योगबाट निस्कने रासयनिक पदार्थ सिधै खोलानाला नदीमा मिसाउने, साथै बाढी पहिरो जस्ता कृयाकलापहरुबाट नदी खोलामा रहेका माछालाई प्रत्यक्ष असर परेको देखिन्छ।

स्थानीय माछा संरक्षणका लागि अपनाउनुपर्ने विधीहरु

१. माछा समाउने जालको प्रयोग एवं व्यवस्थापन

क) सानो आँखा (Mesh) भएको जाल प्रयोग गर्नमा रोक लगाउनु पर्ने।

ख) माछाको प्रजनन् समयमा माछा मार्ने काम बन्द गर्ने/गराउनुपर्ने।

ग) दुवाली थुनी माछा मार्ने काम बन्द गर्नुपर्ने।

घ) पासोबाट माछा मार्ने कार्यलाई निरुत्साहित गर्ने, गराउनु पर्ने।

ङ) अध्ययनको लागि समातिएका माछालाई अध्ययन पश्चात् पुनः सोही स्थानमा छोड्नु पर्छ।

खोला तथा नदीमा अध्ययन गरी माछा छोडिएको

२. करेन्टबाट माछा मार्ने तरिकामा प्रतिबन्ध

मुख्य रुपमा अवैधानिक तवरले करेन्टबाट माछा मार्ने प्रचलन रहेकोले करेन्ट प्रयोग गरी माछा मार्ने व्यक्तिलाई निरुत्साहित गर्नुपर्छ। स्थानीय बासीहरुलाई सुसूचित गरी करेन्टबाट माछा मार्दा हुने हानी नोक्सानीबारे पूर्ण जानकारी गराउनु पर्छ। स्थानीय रुपमा नियन्त्रण गर्न नसकिएमा प्रचलित कानुन बमोजिम जिल्ला प्रशासन कार्यालय, जिल्ला वा स्थनीय स्तरको प्रहरी वा प्रभागलाई संलग्न गराई मत्स्य विज्ञहरुको सुझाव सहित दण्ड सजायको व्यवस्था हुनु पर्दछ। त्यसैगरी करेन्टबाट माछा समाउने कार्यलाई अध्ययन अनुसन्धान कार्य गर्न वाहेक पूर्ण रुपमा प्रतिबन्ध लगाउनु पर्छ।

खोला तथा नदीमा करेन्टबाट माछा मार्दै गरेको

३. विष प्रयोग गरेर माछा मार्ने कार्यमा रोक

विभिन्न स्थानमा विषादी प्रयोग गरी माछा मार्ने गरेकोमा त्यस्तो कार्यलाई स्थानीय रुपमा सुसूचित गराई निरुत्साहित तुल्याउने र कानुन बमोजिम दण्ड सजायको व्यवस्था गर्नुपर्ने देखिन्छ। विषादी प्रयोगबाट मारिएका माछाको प्रयोगले स्वास्थ्यमा प्रतिकुल असर पर्न सक्छ। त्यसैगरी आर्थिक दृष्टिकोणले महत्वपूर्ण स्थानीय जातीका माछाहरुको वंश विनाश हुने खतरा बढ्छ। त्यसैले विष प्रयोग गरेर माछा मार्ने कार्यलाई निरुत्साहित गर्नुपर्छ।

४. दुवाली थुन्ने कार्यमा रोक

नदीमा दुवाली थुनी पानी फर्काई माछा मार्ने चलन रहेकोमा उक्त कार्य गर्न रोक लगाउनुका साथै यस्तो कार्य गर्ने माथी प्रचलित ऐन कानुन अनुसार कडा कारवाही गर्नुपर्छ।

५. विस्फोटक पदार्थ प्रयोगमा रोक

खोलानालामा विस्फोटक पदार्थ प्रयोग गरी माछा मार्ने काम भईरहेको हुनाले उक्त कार्यलाई निरुत्साहित तुल्याउन जनचेतनामुलक कार्यक्रम संचालन गरी विस्फोटक पदार्थको उपलव्धतामा रोक लगाउने र दण्ड सजायको व्यवस्था गर्नुपर्छ।

६. बाटो निर्माण कार्य

कुनै पनि नदी नाला, खोलाको छेउँछाउँबाट बाटो निर्माण गर्ने क्रममा प्राय जसो पहाड फुटाएर खोलातिर ढुङ्गा माटो खसाल्ने गरेकोले सो खसाल्दा पानी धमिलो भई माछामा असर पर्नुका साथै माछाको बासस्थान समेत ह्रास हुने भएकोले बाटो निर्माण कार्य गर्दा सम्भव भएसम्म खोलामा नपर्ने गरी व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ।

७. टनेलबाट निसकेको मंक व्यवस्थापन

विकास कार्यको सिलसिलामा बाटो बनाउन वा पानीको निष्काशन गर्न खनिने टनेलबाट निस्कने मंकहरु खोलामा फाल्ने प्रबृत्ति भएको हुनाले पूर्ण रुपमा मंक खोलामा फाल्न रोक लगाउनु पर्छ।

८. मत्स्य संरक्षण क्षेत्र

माछाको प्रजनन स्थान वा दुर्लभ माछा पाउने स्थानहरुलाई पहिचान गरी मत्स्य संरक्षित क्षेत्र घोषणा गरी माछा मार्ने कार्यमा रोक लगाउनु पर्दछ। माछाको प्रजनन् समयमा माछा समाउने कार्य रोक्नु पर्छ। संरक्षित क्षेत्रमा रेखदेखका लागी मत्स्य ईनेक्सपेक्टरको व्यवस्था गरी सो कार्यमा रोक लगाउन पर्ने देखिन्छ।

९. राष्ट्रिय निकुञ्ज क्षेत्र भित्रको व्यवस्थापन

राष्ट्रिय निकुञ्जहरु भित्र परेका नदीनाला, खोला, तालतलैयाहरुमा माछा समात्न रोक लगाउने कार्य भएता पनि लुकिछुपी चोरी सिकारी गरी माछा मार्ने गरेको पाईएकोले उक्त क्षेत्रमा माछा समाउने व्यक्तिहरुलाई प्रचलित कानुन वमोजिम दण्ड सजाय गर्नु पर्छ।

१०. ऐन नियमको परिमार्जन

समय सापेक्षिक ऐन नियमको परिमार्जन सहित संशोधन हुनु जरुरी छ। स्थानीय रुपमा बसोबास गरी माछा मारी जीविकोपार्जन गरिरहेकाका समुदायहरुलाई माछा मार्ने कार्यको ऐन नियम तथा प्रविधिको जानकारी गराई माछा समाउने क्षेत्र निर्धारण गरी लाईसेन्सको व्यवस्था गराउनु पर्छ। सो व्यवस्था गर्ने बेलामा समय र स्थानको राम्ररी पहिचान गराई मात्र सिफरिस गर्ने गर्नु पर्छ। ऐन नियम पालन गराउने निकाय वा नेपाल सरकारबाट तोकिएका आधिकारीक व्यक्तिहरुबाट कडाईका साथ गर्ने र दण्ड सजाएको भागिदार गराउनु पर्छ। यसका साथै अनुगमन गर्ने कार्यको व्यवस्था समेत गर्नुपर्ने देखिन्छ।

११. खोला थुनछेक गर्ने कार्यमा परिमार्जन

कुनै पनि बगिरहेको नदीनाला, खोला, खोल्साहरुमा निर्भिक रुपमा बगिरहेको स्थानबाट थुनछेक गरी सिंचाई, खानेपानी, विद्युत उत्पादन वा अन्य प्रयोजनको लागी प्रयोग गरेको पाईएमा माछा आवातजावत गर्न सकिने गरी व्यवस्था मिलाउनु पर्ने हुन्छ। वर्तमान अवस्थामा विद्युत निकाल्नको लागि बाँध बाँध्ने कार्य गर्दा अनिवार्य रुपमा मत्स्य भऱ्याङ्ग (Fish Ladder) बनाउनु पर्ने हुन्छ। कुनै पनि आयोजनामा मत्स्य भऱ्याङ्ग (Fish Ladder) बनाउन सम्भव नभएमा स्थानीय माछा उत्पादन गर्ने ह्याचरीको निर्माण गरी त्यहाँबाट उत्पादन भएको माछाका भुरा नदी खोलामा छोड्ने प्रयोजन सहित निर्माण एवं सञ्चालन हुनुपर्दछ। हाल नेपालमा बनाईएका Fish Ladder हरु प्रायजसो सहि ढंगबाट प्रयोग भएको देखिँदैन त्यसकारण Fish Ladder हरु अनुगमन गर्ने निकायको स्थापना गरी अनुगमन गर्नु पर्ने हुन्छ। खोला वा नदीमा बाँध बनाउँदा कस्तो खालको बाँध बाँध्ने हो त्यसमा मत्स्य भऱ्याङ्ग आवश्यक छ भने त्यसको डिजाईन गर्दा मत्स्य विज्ञ वा मत्स्य ईन्जिनियरको पनि संलग्न हुनु पर्ने हुन्छ।

नेपालमा मत्स्य भऱ्याङ्ग सम्बन्धमा विद्यमान अवस्थामा सञ्चालनमा आए/नआएका बारे केही तथ्यहरु प्रस्तुत गरिएको छ।

क) काली गण्डकी जलविद्युत आयोजनाको बाँध तथा मत्स्य ह्याचरी

काली गण्डकी जलविद्युत आयोजनाको वाँधमा मत्स्य भऱ्याङ्ग वनाईएको छैन तर माछा आवत जावतमा प्रभाव पर्ने भएकोले प्रभाव न्यूनीकरण गर्नका लागि मत्स्य ह्याचरी स्थापना गरी स्थानीय जातका माछा भुरा उत्पादन गरी छोड्दै आईरहेको अवस्था छ। काली गण्डकी जलविद्युत आयोजना मत्स्य ह्याचरीबाट उत्पादन भएको स्थानीय जातका माछाहरु बाँधको माथि छोड्ने कार्य भैरहेको छ। यस किसिमको प्रावधानले माछा आवत जावतमा बाधा परेको अवस्थालाई केही हदसम्म भएपनि मत्स्य प्रभाव न्यूनीकरण भएको देखिन्छ। एवम् रुपले

अन्य क्षेत्रमा बन्न लागेका आयोजनाहरुमा पनि यस्तै खालको न्यूनीकरणका उपाय अबलम्वन गर्नु पर्ने हुन्छ।

विद्यमान अवस्थामा काली गण्डकी जलविद्युत आयोजनाको मत्स्य ह्याचरी पूर्ण रुपमा आफ्नो क्षमता अनुसार सञ्चालन भएको देखिँदैन। यसका लागि उचित तथा सक्षम प्राविधिकहरुको व्यवस्थापन गरी पूर्ण रुपमा सञ्चालन हुनु पर्ने देखिन्छ। बेलाबेलामा मत्स्य विज्ञ वा प्रविधिक टोलीबाट समय सापेक्षिक अनुगमन गर्न जरुरी छ।

काली गण्डकी जलविद्युत आयोजनामा रहेका मत्स्य ह्याचरी (फोटो मिति ७ मे, २०१९)

ख) आँधिखोला जलविद्युत केन्द्रमा निर्मित मत्स्य भऱ्याङ्ग

आधिखोला जलविद्युत केन्द्रमा मत्स्य भऱ्याङ्ग निर्माण गरिएको पाइयो तर मत्स्य भऱ्याङ्गको उद्देश्य अनुरुप बनेको पाईएन। यहाँ निर्मित मत्स्य भऱ्याङ्गबाट माछा आवत जावत गर्न सकिने अवस्था छैन। मत्स्य भऱ्याङ्ग निर्माण हुने स्थान पनि सही स्थानमा रहेको पाईएन। मत्स्य भऱ्याङ्ग निर्माण गर्ने सही ठाउँ भनेको मुख्य बाँधको पानी बग्ने स्थानबाट हुनु पर्नेमा यहाँ डिसेन्डर वेसिनबाट पानी बगाएको पाईयो यो उपयुक्त छैन। यसै कारणले मत्स्य प्राविधिकको सुझाव सल्लाह राय अनुसार गर्नुपर्ने हुन्छ।

आँधिखोला जलविद्युत केन्द्रमा रहेको उपयोग विहीन मत्स्य भऱ्याङ्ग (फोटो मितिः ३ सेप्टेक्वर २०१९)

ग) त्रिशुली ३ ए जलविद्युत आयोजनामा रहेको मत्स्य भऱ्याङ्ग

त्रिशुली नदीमा निर्माण भएको मत्स्य भऱ्याङ्गमा न्यूनतम छोड्नु पर्ने पानी पनि छोडिएको पाईएन। विद्यमान नेपालको जलचर ऐनले अँगालेका तथा वातावणीय प्रभाव मूल्याङ्कन प्रतिवेदनले औंल्याएका जलचर संरक्षण एवं संवर्द्धनका लागि छोडिनु पर्ने पानी छोडिएको पाईएन।

त्रिशुली ३ ए जलविद्युत केन्द्रमा रहेको मत्स्य भऱ्याङ्ग र बाँध मुनी नदीको अवस्था (फोटो २४ फेब्रुअरी, २०२०)

घ) कन्काई नदी सिँचाई बाँध

कन्काई सिँचाई वांधमा रहेको मत्स्य भऱ्याङ्गको अवस्था हेर्दा ऐनले दिएको प्रावधान अनुसार मात्र भएको देखियो। यो मत्स्य भऱ्याङ्ग उद्देश्य अनुसार सञ्चालन भइरहेको पाईएन।

झापा स्थित कन्काई सिचाइ आयोजनाको बाँध रहेको ठाउँको मत्स्य भऱ्याङ्ग (फोटो मितिः१४ फेब्रुअरी, २०२०)

ङ) कोशी नदीको ब्यारेजमा रहेको बाँध तथा मत्स्य भऱ्याङ्ग

कोशी नदीको ब्यारेजमा रहेको बाँध तथा मत्स्य भऱ्याङ्गको निर्माण भएतापनि पुर्ण रुपमा संचालन हुन नसकेको देखिन्छ। तर सो स्थानमा बसी माछा समाउने कार्य भईरहेको देखिन्छ।

कोशी ब्यारेजमा रहेको मत्स्य भऱ्याङ्ग

च) बबई सिचाई बाँध

बबई सिँचाई बाँधमा रहको मत्स्य भऱ्याङ्ग (Fish ladder) उपयोगमा आएको छ। उक्त भऱ्याङ्गमा माछाको चोरी रोक्नका लागी फलामको जालीले छोपिएको छ। जहाँ पानीको वहाव निरन्तर रुपमा रहेको छ।

बर्दिया स्थित बबई सिँचाई आयोजनाको बाँध तथा मत्स्य भऱ्याङ्ग को फोटो

सन्दर्भ सामग्रीहरु

Bigard and Swar, 2055/056. Utilization and conservation of natural water resources for Fisheries development, Fisheries series-5.

जलचर संरक्षण ऐन, २०१७

जलचर संरक्षण ऐन, २०१७ (पहिलो संशोधन २०५५)

वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन, २०६६/०६७, २०७७/७८ मत्स्य विकास निर्देशनालय, बालाजु, काठमाण्डौं।

Shrestha and Swar, 1996, Human Impact on Aquatic Eco-system and native Fish at Nepal, 15-16 August Kathmandu.

शंकर दाहाल, नेपालमा स्थानीय जातीका माछालाई परेको संकट, तीनको सम्वर्द्धन एवं संरक्षण चुनौती, मत्स्य पालन श्रृंखला-६, आर्थिक वर्ष २०५६/०५७।

विकास चन्द श्रेष्ठ, स्थानीय माछा संरक्षण एवं उपयोग, मत्स्य पालन श्रृंखला-९, आर्थिक वर्ष २०५९/०६०।

राजकपुर नापित, नेपालमा स्थानीय जातीका माछालाई परेको संकट एवं समाधानका उपाय, मत्स्य पालन श्रृंखला-१६, आर्थिक वर्ष २०६६/०६७।

राजकपुर नापित, २०७२ हाम्रो सम्पदा अंक-१०, प्राकृतिक जलाशयमा पाईने माछाको महत्व एवं वातावरणीय प्रभाव।

RajkapurNapit- Importance of Fish conservation and ways to minimize Fish biodiversity loss from man-made dams TBTI Global Book Series 2024.

मत्स्य श्रृंखला-१६(२०६७), मत्स्य श्रृंखला-२३ (२०७४), मत्स्य श्रृंखला-२५ (२०७६)

माछापालनमा शत्रुजीव व्यवस्थापन

सुरेश कुमार खड्का
प्राविधिक सहायक
Suresh.aqua793@gmail.com
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र, बालाजु, काठमाडौं

पृष्ठभूमि

नेपालको अर्थतन्त्रको मेरुदण्ड कृषि क्षेत्र अन्तर्गतको मत्स्य उपक्षेत्र तीव्र रुपमा विकास तथा विस्तार भईरहेको छ। नेपालको अनुकूल भौगोलिक अवस्था तथा हावापानीका कारण तराई, भित्री मधेश पहाडी तथा मध्यपहाडी क्षेत्रमा पोखरी, ताल, जलाशय, पिंजडा तथा रेसवे प्रणाली मार्फत व्यवसायिक मत्स्यपालन विस्तार भइरहेको छ। वैज्ञानिक तथा व्यवसायिक प्रविधिको प्रयोगबाट मत्स्य उत्पादन वृद्धि गरी बजारीकरण प्रणालीलाई व्यवस्थित गर्न सकिएमा यस क्षेत्रले खाद्य तथा पोषण सुरक्षा, रोजगारी सिर्जना, ग्रामीण आयवृद्धि, पर्यटन प्रवर्द्धन, आयात प्रतिस्थापन तथा विदेशी मुद्रा आर्जनमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउन सक्ने सम्भावना रहेको छ। आर्थिक वर्ष २०८१/८२ अनुसार नेपालको वार्षिक मत्स्य उत्पादन करिब १,३१,११२ मेट्रिक टन रहेको; जसले कुल गार्हस्थ उत्पादन (GDP) मा ०.९५ प्रतिशत तथा कृषि कुल गार्हस्थ उत्पादन (AGDP) मा करिब ३.७७ प्रतिशत योगदान पुऱ्याएको छ । तथापि, उत्पादन वृद्धिसँगै शत्रुजीव (Pests and Predators), परजीवी तथा रोगजन्य सूक्ष्मजीवका कारण मत्स्यपालन क्षेत्रमा विभिन्न जैविक चुनौतीहरू बढ्दै गएका छन्। सिकारी तथा प्रतिस्पर्धी जीवहरूले भुरा तथा साना माछामा क्षति पुऱ्याउनुका साथै दाना, अक्सिजन लगायतमा प्रतिस्पर्धा गरी उत्पादन तथा उत्पादकत्वमा नकारात्मक असर पुऱ्याउने गरेका छन्। विभिन्न अध्ययन अनुसार प्रभावकारी शत्रुजीव व्यवस्थापनको अभावमा १५-४० प्रतिशतसम्म उत्पादनमा क्षति हुन सक्ने देखिएको छ। नेपालको तराई क्षेत्रमा पानी चरा, सर्प, जंगली माछा (Weed Fish), ओत लगायतका शत्रुजीवको समस्या बढी देखिने गरेको छ भने पानीको गुणस्तर ह्रास, अत्यधिक जैविक भार, अत्यधिक स्टकिङ्ग घनत्व तथा जलवायु परिवर्तनका कारण यी समस्याहरू अझ जटिल बन्दै गएका छन्। त्यसैले दिगो, सुरक्षित तथा नाफामुखी मत्स्यपालन प्रणालीको विकासका लागि प्रभावकारी शत्रुजीव व्यवस्थापनलाई अनिवार्य प्राविधिक अभ्यासका रूपमा अवलम्बन गर्नु आवश्यक देखिन्छ।

परिचय

मत्स्यपालनमा "शत्रुजीव" भन्नाले पोखरी, ताल, रेसवे, पिंजडा वा जलाशयमा पालिएका वा रहेका माछालाई प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रूपमा हानी पुऱ्याउने विभिन्न जीवहरूलाई बुझिन्छ। यस्ता जीवहरूले माछाको वृद्धि, स्वास्थ्य, बाँच्ने क्षमता तथा उत्पादनमा नकारात्मक असर पार्ने भएकाले मत्स्यपालन व्यवसायमा महत्वपूर्ण चुनौती सिर्जना गर्दछन्। शत्रुजीवका कारण माछाको मृत्युदर बढ्ने, दाना उपयोग क्षमता घट्ने, रोगको संक्रमण फैलिने तथा उत्पादन लागत वृद्धि हुने हुँदा कृषकले आर्थिक नोक्सानी व्यहोर्नु पर्ने अवस्था आउँछ। माछापालनमा पाइने शत्रुजीवलाई मुख्य रूपमा सिकारी जीव, प्रतिस्पर्धी जीव, परजीवी तथा रोगजन्य सूक्ष्मजीवका रूपमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ। सिकारी जीवअन्तर्गत ठूला माछा, सर्प, भ्यागुता, ओत तथा पानी चरा पर्दछन्, जसले विशेषगरी साना भुरा माछालाई क्षति पुऱ्याउँछन्। प्रतिस्पर्धी जीवहरूले माछासँग आहार, अक्सिजन तथा बासस्थानका लागि प्रतिस्पर्धा गर्दछन्। जंगली माछा (Weed fish), झिंगाका लार्भा तथा जलचर किराहरूले पानीको गुणस्तर बिगार्ने र माछाको वृद्धि दर घटाउने कार्य गर्छन्। परजीवी तथा रोगजन्य सूक्ष्मजीवहरूले पनि माछामा विभिन्न रोग फैलाउने गर्दछन्। त्यसैले सफल तथा दिगो मत्स्यपालनका लागि शत्रुजीवको सही पहिचान, नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन अत्यन्त आवश्यक मानिन्छ।

शत्रुजीवका प्रकारहरु

मत्स्यपालनमा शत्रुजीवको वर्गीकरण भन्नाले माछालाई हानी पुऱ्याउने विभिन्न जीवहरूलाई तिनीहरूको प्रकृति, कार्य तथा असरका आधारमा विभिन्न समूहमा विभाजन गर्ने प्रक्रियालाई बुझिन्छ। शत्रुजीवको वर्गीकरणबाट कुन जीवले कस्तो प्रकारको क्षति पुऱ्याउँछ भन्ने जानकारी प्राप्त हुने भएकाले उपयुक्त रोकथाम तथा नियन्त्रण विधि अपनाउन सहयोग गर्दछ। साथै दिगो तथा व्यवस्थित मत्स्यपालन विकासका लागि पनि शत्रुजीवको वर्गीकरण अत्यन्त महत्वपूर्ण मानिन्छ। सामान्यतया शत्रुजीवलाई निम्न प्रकारमा विभाजन गरिएको छ:

१. सिकारी जीवहरू
२. प्रतिस्पर्धी जीवहरू
३. परजीवीहरू
४. रोगजन्य सूक्ष्मजीवहरू
५. अन्य शत्रुजीवहरू

१. सिकारी जीवहरु (Predators)

पोखरीको सिकारी जीव भन्नाले पोखरी, ताल वा जलाशयमा पालिएका वा रहेका माछाहरुलाई विशेष गरी भुरा (fry) तथा साना माछाहरूलाई प्रत्यक्ष रूपमा सिकार गरी आहारका रूपमा

प्रयोग गर्ने जीव बुझिन्छ। पोखरीमा माछा उत्पादन सुरुको चरणमै ठूलो क्षति पुऱ्याउने भएकाले यिनीहरू अत्यन्त हानिकारक मानिन्छन्। यस्ता जीवहरूको आक्रमणका कारण माछाको संख्या घट्ने, जीवित रहने दरमा कमी आउने तथा समग्र मत्स्य उत्पादनमा उल्लेखनीय आर्थिक नोक्सानी हुने अवस्था सिर्जना हुन्छ। सिकारी जीवहरु धेरै संख्यामा रहे पनि माछालाई बढी हानी पुर्याउने सिकारी जीवहरु निम्न रहेका छन्।

१.१ सिकारी पानी चराहरु

सिकारी पानी चरा भन्नाले ती जलचर चराहरूलाई बुझिन्छ जसले पोखरी, ताल वा जलाशयमा पालिएका वा रहेका माछा, विशेषगरी भुरा (fry) र साना माछाहरूलाई प्रत्यक्ष रूपमा सिकार गरी खान्छन्। यी चराहरूको विशेष शारिरिक बनावटले पोखरीको माछा समात्ने गर्दछ। लामो र तिखो ठुँड, पानीभित्र छिर्ने क्षमता, तीखो नजर, र उडानको उत्कृष्ट क्षमता लगायतको विशेषताले गर्दा नेपालमा माछापालन व्यवसायलाई यी चराहरूले ठुलो आर्थिक क्षति पुर्याइरहेका छन्। नेपालको मत्स्यपालनमा क्षति पुर्याइरहेका प्रमुख सिकारी पानी चराहरू यस प्रकार रहेका छन्:

क) किङ्फिसर (Kingfisher)/माटोकुरी चरा

- नर्सरी तथा भुरा उत्पादन पोखरीमा सबैभन्दा बढी क्षति पुऱ्याउने सिकारी चरामध्ये एक हो। यसले मुख्य रूपमा भुरा (Fry), औंला आकारको (Fingerling) तथा साना माछाहरूलाई पानीमा तीव्र गतिमा गोता लगाई सिकार गर्छ। यो चरा विशेष गरी माछाको प्रजनन् को समयमा पोखरी वा जलाशयको किनारामा गुड बनाई बस्ने गर्छ। एक अध्ययन अनुसार एउटा किङ्फिसर चराले दैनिक ३०-४० वटासम्म भुरा माछा सिकार गर्न सक्छ, जसले नर्सरी पोखरीमा जीवित दर उल्लेखनीय रूपमा घटाई उत्पादन तथा आम्दानीमा प्रत्यक्ष आर्थिक क्षति पुऱ्याउँछ। अध्ययन (Ahmed & Sarma, 2018) का अनुसार एउटा किङ्फिसर ले दैनिक ४०-५० पटक सिकार गर्दा करिब ३०-४० वटा भुरा (fry) माछा नष्ट गर्छ। ०.०५ हेक्टरको नर्सरी पोखरीमा दुई हप्तामा ६०% भुरा हराउन सक्छ। सामान्यतया माछापालन फार्ममा बार्षिक १०-१५% उत्पादन घाटा यसै चराका कारण हुन सक्छ।

ख) बकुल्ला (Grey Heron)

- बकुल्लाले प्राय गरी ठूला तथा मध्यम आकारका माछाहरूको सिकार गर्दछ। यसले पोखरीको किनारमा स्थिर रुपमा उभिएर वा बिस्तारै हिँड्दै माछा नियाल्दै सिकार/समात्ने गर्दछ। एउटा बकुल्लाले दैनिक ३-५ वटा ठूला माछा वा धेरै साना माछाहरू खान सक्छ। यसले माछा खाने मात्र नभई ठुँडको आक्रमणबाट घाइते बनाउने भएकाले संक्रमण तथा मृत्यु दर समेत बढाउन सक्छ, जसले उत्पादनयोग्य माछामा प्रत्यक्ष क्षति पुऱ्याउँछ। यो चरा तराई, भित्री मधेश र मध्यपहाडी क्षेत्रका पोखरी, खोला, ताल, धानका बारी झाडी र रूख भएका सिमसार क्षेत्रमा पाईन्छ।

ग) माइग्रेटरी डक (Migratory Duck)/साइबेरियन हाँस

यी चराहरू समूहमा आएर पोखरीमा सामूहिक रूपमा डुबुल्की मार्दै माछा खाने गर्दछन्। विशेषगरी भुरा, औंला आकारको तथा मध्यम आकारका माछाहरूमा ठूलो क्षति पुऱ्याउँछन्।

यसको मुख्य आहार नै माछा हो। ठूलो सङ्ख्यामा उपस्थित हुँदा एकै सिजनमा सयौँदेखि हजारौं किलोग्रामसम्म माछा नष्ट गर्न सक्छन्। यो चरा साईबेरियाबाट कठोर जाडो छल्न नेपाल आउने गर्छन। प्राकृतिक जलाशय मत्स्य प्रवर्द्धन एवं संरक्षण केन्द्र हेटौंडाको अनुसार एक वर्षमा २००० के.जी. माछा माइग्रेटरी डक/साइबेरियन हाँसले खाइदिएको तथ्याङ्क रहेको छ। माछा खाने बाहेक पोखरीमा निरन्तर चलायमान गतिविधिका कारण बाँकी माछामा तनाव बढ्ने, वृद्धि दर घट्ने तथा दानाको उपयोग क्षमता कम हुने समस्या समेत देखिन्छ।

घ) एसियन ओपनबिल (Asian Openbill)

विशेषगरी कपिलवस्तुको जगदीशपुर ताल (रामसार क्षेत्र) यो चराको प्रमुख बासस्थान हो भने तराईका ताल, कम पानी भएको पोखरी, धान खेतमा समेत पाईने गर्छन। यसको मुख्य आहार घोंगी भएकोले माछामा अलि कम प्रत्यक्ष क्षति गर्छ, तर पोखरीको सानो माछा समेत खाने हुँदा नोक्सान पुर्याउँछ। साथै यो चराको धेरै गुँड बनाउने विशेषताले पोखरी वरपर सिकारी चराको दबाब बढाउँछ।

ङ) लेसर फिस इगल (Lesser Fish Eagle)

- यो चराले ठूला तथा बजारयोग्य माछाहरूको सिकार गर्दछ। यसले अग्लो स्थानबाट माछा देखेर धारिलो नङ्ग्राको सहायताले पानीबाट झम्टेर समात्छ। सामान्यतया ठूलो आकारका माछालाई आहारा बनाउने भएकाले कम सङ्ख्यामा उपस्थित भए पनि उच्च आर्थिक क्षति पुऱ्याउन सक्छ। यसले उत्पादनका लागि तयार भएका माछा नष्ट गर्ने, घाइते बनाउने तथा बाँकी माछामा तनाव सिर्जना गरी उत्पादन घटाउने कार्य गर्दछ।

१.२ सर्प

माछापालनमा सर्प प्रमुख शत्रु जीवमध्ये एक हो। विशेषगरी जलीय तथा अर्धजलीय सर्पहरू (water snakes र semi-aquatic snakes) ले पोखरीमा रहेका भुरा, साना तथा कमजोर माछा खाने गर्दछन् भने सर्पको साईज अनुसार ठूला माछालाई समेत क्षति पुऱ्याउन सक्छ। साथै सर्पको उपस्थितिले माछामा डर र तनाव उत्पन्न भई वृद्धि दर तथा उत्पादनमा नकारात्मक असर पर्छ। नेपालमा खुला पोखरी, सिमसार तथा प्राकृतिक जलाशयमा आधारित माछापालन बढी भएकाले तराई, मध्यपहाडी सिमसार क्षेत्र तथा नदी आसपासका फार्ममा यसको समस्या बढी देखिन्छ। वर्षायाममा पानी जम्ने र झाडी बढ्ने हुँदा सर्पको प्रकोप अझ बढ्ने गर्दछ। विशेषगरी Nursery pond मा यसको असर बढी हुन्छ। नेपालमा माछा खाने सर्पमध्ये मुख्य रूपमा पानी सर्प (Checkered Keelback) पाइन्छ, यद्यपि अन्य केही सर्प प्रजातिले पनि कहिलेकाहीँ माछा खाने गरेको देखिन्छ।

१.३ भ्यागुता

माछापालनमा भ्यागुता पनि एक महत्वपूर्ण शत्रु जीवका रूपमा मानिन्छ। विशेषगरी hatchery तथा nursery पोखरीमा भ्यागुता आफैंले सिधै माछा भुरा खाएर साथै यसको बच्चा (ट्याडपोल) र वयस्क भ्यागुताले भुरा माछाको दाना खाने, पानी फोहोर बनाउने तथा साना माछामा असर पुऱ्याउने गर्दछन्। साथै भ्यागुताले पोखरीमा विभिन्न परजीवी तथा रोगजन्य जीव फैलाउन पनि सहयोग गर्न सक्छ। नेपालका माछापालन पोखरीमा यसको समस्या व्यापक रहेको छ। नेपालमा विशेष गरेर बुल फ्रग (Indian Bull Frog), पानी भ्यागुता (Pond Frog) ले माछापालनमा बढी असर पुर्याउने गर्छन।

१.४ ओत (Otter)

ओत पानीमा बस्ने एक स्तनधारी जनावर हो, जसले माछालाई आफ्नो मुख्य आहार बनाउँछ। यो विशेषगरी रातीको समयमा सक्रिय हुन्छ र एकै रातमा पोखरीभित्र पसेर दर्जनौं माछा खाने, घाइते बनाउनुका साथै पोखरीमा त्रसित वातावरण सिर्जना गर्ने गर्छ। ओतले जति माछा खान्छ, त्योभन्दा धेरै माछा घाइते र तनावका कारण मर्छन्। नेपालको सन्दर्भमा, तराई र पहाडी नदी, ताल तथा सिमसार क्षेत्रनजिक रहेका माछा पोखरीमा ओतको समस्या देखिन्छ। यो जलचर संरक्षण ऐन, २०१७ तथा राष्ट्रिय निकुन्ज तथा वन्यजन्तु संरक्षण ऐन, २०२९ अनुसार ओतलाई मार्न पाईंदैन।

२. प्रतिस्पर्धी जीव (Competitors)

माछाको खाना र अक्सिजनसँग प्रतिस्पर्धा तथा माछाको ह्याचलिङ्ग तथा भुरा माछालाई खाने, टोक्ने जस्ता कार्यहरु गरी माछापालनमा माछाको उत्पादन तथा उत्पादकत्व ह्रास गर्ने हुदाँ यिनीहरु माछापालनका लागि शत्रु जीव हुन।

- जंगली माछा (weed fish): पुतली माछा (Esomus danricus), जंगली कार्प/सिद्रे/पोठिया माछा (Puntius sophore), गिलौंचा (Canila gachua), टोरी, फकेटा माछा (Barilius spp.) आदि।
- कीरा (aquatic insects) : Water Scorpion, Water Diving Beetle, Back Swimmer, water bug आदि।

३. परजीवी (Parasites)

परजीवीहरूले माछामा बाह्य तथा आन्तरिक दुवै रूपमा असर गरी विभिन्न रोग तथा संक्रमण निम्त्याउँछन्, जसले गर्दा माछा रोगी बन्दछ, उत्पादन तथा उत्पादकत्वमा ह्रास आउँछ र गम्भीर अवस्थामा माछाको मृत्युसमेत हने हुदाँ यिनीहरु माछापालनका लागि शत्रु जीव हुन।

- जुँम्रा (Lice): *Argulus spp* (Fish Lice), *Lernaea spp*. (Anchor Worm) आदि।
- कीरा (Monogeneans, Nematodes र Cestodes): *Dactylogyrus spp, Gyrodactylus spp, Camallanus spp*, Tapeworm (Cestodes) आदि।
- प्रोटोजोआ (Protozoan Parasites): *Ichthyophthirius multifiliis, Trichodina spp, Costia (Ichthyobodo) spp, Chilodonella spp, Myxobolus spp* आदि ।

४. रोगजन्य सूक्ष्मजीव

यी रोगजन्य सूक्ष्मजीवले बाह्य र आन्तरिक दुवै प्रकारको असर गरी माछामा विभिन्न रोग तथा संक्रमण निम्त्याउँछन्। यसले गर्दा माछा रोगी बन्नुका साथै तिनको मृत्युसमेत हुन्छ। त्यसैले यी जीवहरू माछापालनका लागि शत्रु हुन्।

- जीवाणु (Bacteria: *Aeromonas hydrophila, Pseudomonas fluorescens, Flavobacterium columnare, Streptococcus spp* आदि।
- विषाणु (Virus): Koi Herpes Virus, Spring Viremia of Carp Virus, Infectious Pancreatic Necrosis Virus आदि।
- ढुसी (Fungus):*Saprolegnia spp, Achlya spp, Branchiomyces spp* आदि।

५. अन्य माछापालनका शत्रुजीवहरु: गोही, गंगटा, मुसा, जङ्गली बिरालो, ठूला सिकारी माछा आदि समेत हुन।

शत्रुजीव व्यवस्थापनका उपायहरु

➢ **सिकारी चराको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- **पूर्ण जालीको प्रयोग (Complete Netting):** पोखरीलाई माथि र चारैतिर जालीले छोप्ने विधि सिकारी चराबाट माछा जोगाउने सबैभन्दा प्रभावकारी उपाय मानिन्छ। बकुल्ला तथा जलेवा जस्ता ठूला चराका लागि १-२ इन्च प्वाल भएको जाली पर्याप्त भए पनि किंगफिसरजस्ता साना चराका लागि सानो प्वाल भएको जाली वा चिकन मेश उपयुक्त हुन्छ। यो विधि विशेषगरी नर्सरी तथा साना पोखरीका लागि बढी प्रभावकारी मानिन्छ।

- **आंशिक बाधाका उपायहरु (Overhead Wires/Lines):** ठूला व्यवसायिक पोखरीमा पूर्ण जालीको प्रयोग व्यवहारिक नहुने हुँदा पोखरी माथि तार वा बलियो डोरी तन्काइन्छ। सामान्यतया ३०-१२० से.मी. दूरीमा तार राख्दा बकुल्ला तथा जलेवाजस्ता ठूला चराको क्षति रोक्न मद्दत हुन्छ। तर साना माछामार चराको नियन्त्रणका लागि यो प्रभावकारी हुँदैन।

- **पोखरी संरचनाको विधि/सुधारः** पोखरी कम्तीमा १ मिटर गहिरो र किनारा भिरालो बनाउँदा बकुल्ला जस्ता पानीमा उभिएर सिकार गर्ने चराको पहुँच कम हुन्छ। पोखरी वरपर रुख-झाडी नलगाउँदा वा हटाउँदा चरा बस्ने र लुकेर सिकार गर्ने ठाउँ घट्छ। पोखरीभित्र पीभीसी पाइप, पुराना टायर, भाँडा वा जलीय वनस्पति (माछालाई अक्सिजन पूर्तिमा असर नपर्ने गरी) राख्दा माछाले लुक्ने सुरक्षित स्थान पाउँछ, जसले सिकारी चराको आक्रमणबाट जोगिन सक्छ।
- **दृश्यद्धारा तर्साउने उपाय (Visual Deterrents):** चम्किला टेप, पुराना सीडी, नक्कली चील वा बाज तथा लेजर प्रणाली प्रयोग गरी चरालाई डराउने वातावरण सिर्जना गरिन्छ। विशेषगरी हरियो लेजर बिहान र साँझ प्रभावकारी मानिन्छ। तर चराले बानी बसाल्न सक्ने भएकाले यस्ता सामग्रीको स्थान समय-समयमा परिवर्तन गर्नुपर्छ। नेपालमा लेजर प्रणालीको प्रयोग आर्थिक र व्यवहारिक रुपले प्रभावकारी छैन।
- **ध्वनिद्धारा तर्साउने उपाय (Auditory Deterrents):** रेकर्ड गरिएको विपत्ति संकेत (distress calls), सिकारी पन्छीको आवाज, बाँदर धपाउने बन्दूक वा प्रोपेन तोप प्रयोग गरी चरालाई तर्साइन्छ। यस्ता उपाय अल्पकालीन रूपमा प्रभावकारी भए पनि एउटै आवाज लामो समय प्रयोग गर्दा चराले बानी बसाल्न सक्छन्, त्यसैले अन्य विधिसँग संयोजन गरी प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ।
- **मोसन एक्टिभेटेड स्प्रिंकलरद्धारा नियन्त्रणः** सेन्सरयुक्त उपकरणले चरा नजिक आउनासाथ स्वतः पानी छर्केर तर्साउने कार्य गर्छ। यो विशेषगरी बकुल्लाजस्ता किनारामा बसेर सिकार गर्ने चराका लागि प्रभावकारी हुन्छ। तर ठूलो पोखरीमा धेरै उपकरण आवश्यक पर्ने हुँदा लागत बढ्न गर्छ।
- **पानीको रङ्ग व्यवस्थापन तथा पारदर्शिता नियन्त्रणः** अत्यधिक सफा पानीमा चराले माछा सजिलै देख्ने भएकाले पानीलाई हल्का हरियो बनाइ राख्नु उपयुक्त हुन्छ। यसका लागि जैविक तथा रासायनिक मलको सन्तुलित प्रयोग गरी प्लाङ्क्टन वृद्धि गरिन्छ।
- **बासस्थान तथा वातावरणीय व्यवस्थापनः** पोखरी वरिपरि मानिसको नियमित गतिविधि बढाउने, मरेका माछा तुरुन्त हटाउने, चराले बस्ने रुखका हाँगा काट्ने तथा सम्भावित बासस्थान हटाउने गर्दा चराको प्रकोप कम हुन्छ। यसले पोखरी क्षेत्रलाई चराका लागि असुरक्षित बनाउँछ।
- **आधुनिक प्रविधिको प्रयोगः** विकसित देशहरूमा इलेक्ट्रिक फेन्सिङ, AI आधारित क्यामेरा प्रणाली, स्वचालित लेजर तथा पानी छर्कने उपकरण प्रयोग गरिन्छ। यस्ता

प्रविधि नेपालमा हाल प्रयोगमा नभएता पनि भविष्यमा ठूला व्यावसायिक मत्स्य फार्मका लागि उपयोगी विकल्प बन्न सक्छन्।

- **एकीकृत शत्रुजीव (सिकारी चरा) व्यवस्थापनः** दीर्घकालीन तथा प्रभावकारी नियन्त्रणका लागि जाली, तार, दृश्य तथा ध्वनि तर्साउने उपाय, पानी व्यवस्थापन, नियमित निगरानी र वातावरणीय सुधारलाई संयुक्त रूपमा प्रयोग गर्नुपर्छ। विशेषगरी भुरा माछा राखिने नर्सरी पोखरीमा जालीको प्रयोग अनिवार्य मानिन्छ। एउटै विधिमा निर्भर रहँदा चराले बानी बसाल्न सक्ने भएकाले समय-समयमा उपाय परिवर्तन गर्नु आवश्यक हुन्छ।

➢ **सर्पको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- **पोखरी सरसफाइ तथा बासस्थान व्यवस्थापनः** सर्प नियन्त्रणका लागि पोखरी वरिपरि नियमित सरसफाइ गर्नु अत्यन्त आवश्यक हुन्छ। झाडी हटाउने, घाँस काट्ने, फोहोर सफा गर्ने तथा बाँध र डिलमा रहेका प्वाल पुर्ने कार्यले सर्पलाई लुक्ने तथा बास बस्ने स्थान कम गर्छ। त्यसैगरी मरेका माछा तुरुन्त हटाउँदा सर्प तथा अन्य सिकारी जीव आकर्षित हुने सम्भावना घट्छ।
- **भौतिक अवरोध तथा संरचनागत सुधारः** पोखरी वरिपरि साना प्वाल भएको करिब ३ फिट अग्लो सर्प प्रतिरोधी जाली (snake-proof fence) लगाई त्यसको तल्लो भाग करिब ६ इन्च जमिनमुनि गाड्दा सर्प प्रवेश रोक्न सकिन्छ।
- **वातावरणीय तथा जैविक व्यवस्थापनः** मुसा, भ्यागुता तथा अन्य साना जीव समेत सर्पका आहारा भएकाले यिनको नियन्त्रण गर्नु आवश्यक हुन्छ। पोखरी वरिपरि पर्याप्त उज्यालो राख्ने, अत्यधिक हिलोयुक्त अवस्था हुन नदिने तथा गोबर मलको सन्तुलित प्रयोग गर्ने गर्दा पनि सर्पको उपस्थिति कम गर्न सहयोग पुग्छ।
- **नियमित निगरानी तथा सुरक्षित नियन्त्रणः** पोखरी क्षेत्रमा नियमित अनुगमन गरी सर्प देखिएमा आवश्यक अवस्थामा पासो प्रयोग गर्न सकिन्छ। विषरहित सर्पलाई सुरक्षित रूपमा समातेर अन्य उपयुक्त स्थानमा स्थानान्तरण गर्नु वातावरणीय दृष्टिले उपयुक्त मानिन्छ। विभिन्न नियन्त्रण विधिलाई एकीकृत रूपमा प्रयोग गर्दा सर्प नियन्त्रण बढी प्रभावकारी हुन्छ।

➢ **भ्यागुताको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- पोखरी वरिपरी नियमित सरसफाइ गरी झाडी, घाँस, हिलो तथा अनावश्यक पानी जम्ने ठाउँ हटाउँदा भ्यागुताको बासस्थान कम भई नियन्त्रणमा सहयोग पुग्छ।

- Nursery तथा hatchery पोखरीमा सानो प्वाल भएको जाली प्रयोग गर्ने र भ्यागुताका अण्डा तथा ट्याडपोल समयमै हटाउँदा माछाका भुरा सुरक्षित रहन्छन्।
- पोखरी सफा राखी मरेका माछा तथा फोहोर तुरुन्त हटाउने र विशेषगरी रातिको निगरानी बढाउँदा भ्यागुताको क्षति कम गर्न सकिन्छ।

➢ **ओतको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- पोखरी वरिपरि बलियो तारजाली वा फेन्सिङ्ग लगाई केही भाग जमिनमुनि गाड्दा ओत प्रवेश नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।
- पोखरी आसपासको झाडी, घाँस तथा लुक्ने ठाउँ सफा राख्ने र मरेका माछा वा फोहोर तुरुन्त हटाउँदा ओत आकर्षित हुँदैन।
- रातीको समयमा बत्ती, पहरा, आवाज निकाल्ने उपकरण तथा nursery pond मा माथिबाट जाली प्रयोग गर्दा ओतबाट हुने क्षति कम गर्न सकिन्छ।

➢ **प्रतिस्पर्धीजीवको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- पोखरीमा जंगली माछा तथा कीरा प्रवेश रोक्न पानी हाल्नुअघि फिल्टर जाली प्रयोग गर्ने र पोखरी राम्रोसँग सुकाएर तयारी गर्नुपर्छ।
- जंगली माछा तथा जलीय कीराले माछाको खाना र अक्सिजनसँग प्रतिस्पर्धा गर्ने भएकाले नियमित रूपमा जाली, trapping वा सफाइ मार्फत हटाउनुपर्छ। त्यसैगरी Back Swimmer को लागि प्रति कट्टा १.८ लिटर डिजेल पोखरीमा हाल्ने।
- पोखरीको उचित व्यवस्थापन, सन्तुलित मल तथा दाना प्रयोग र पानीको गुणस्तर कायम राख्दा प्रतिस्पर्धी जीवको प्रभाव कम भई माछा उत्पादन बढ्छ।

➢ **परजीवीको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- स्वस्थ भुरा तथा गुणस्तरीय माछा मात्र प्रयोग गर्ने, ब्याच प्रणालीमा भुरा राख्ने र संक्रमित माछा तुरुन्त अलग गर्दा परजीवीको फैलावट कम हुन्छ।
- पोखरीको सरसफाइ, उचित पानी व्यवस्थापन तथा सन्तुलित दाना प्रयोग गरी पानीको गुणस्तर राम्रो राख्दा परजीवी संक्रमण कम हुन्छ।
- संक्रमित माछामा नियमित निगरानी गरी आवश्यकतानुसार नुनपानी, पोटासियम परम्याङ्गनेट वा अन्य मत्स्य प्राविधिकले सिफारिस गरेको औषधी प्रयोग गर्दा परजीवी नियन्त्रण प्रभावकारी हुन्छ।

- **रोगजन्य सूक्ष्मजीवको नियन्त्रण तथा व्यवस्थापन**

- स्वस्थ भुरा तथा रोगमुक्त माछा मात्र प्रयोग गर्ने, ब्याच प्रणालीमा भुरा राख्ने र संक्रमित माछा तुरुन्त अलग गर्दा भाइरस तथा ढुसीको फैलावट कम हुन्छ।
- पोखरीको सरसफाइ, उचित पानी व्यवस्थापन, अक्सिजन सन्तुलन तथा पानीको गुणस्तर कायम राख्दा रोगको जोखिम घट्छ।
- मरेका माछालाई हटाउने तथा संक्रमित माछा तुरुन्त अलग राख्ने र आवश्यकतानुसार नुन, पोटासियम परम्याङ्गनेट वा अन्य मत्स्य प्राविधिकले सिफारिस गरेको औषधी प्रयोग गर्दा ढुसी नियन्त्रण प्रभावकारी हुन्छ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरु

Food and Agriculture Organization (FAO). *Aquaculture Development and Health Management Guidelines*. Rome: FAO Publications.

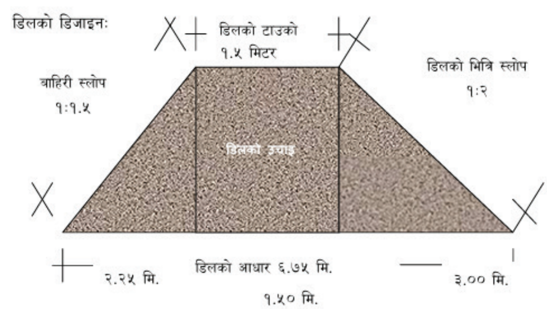
WorldFish. *Best Management Practices in Aquaculture and Fish Health*.

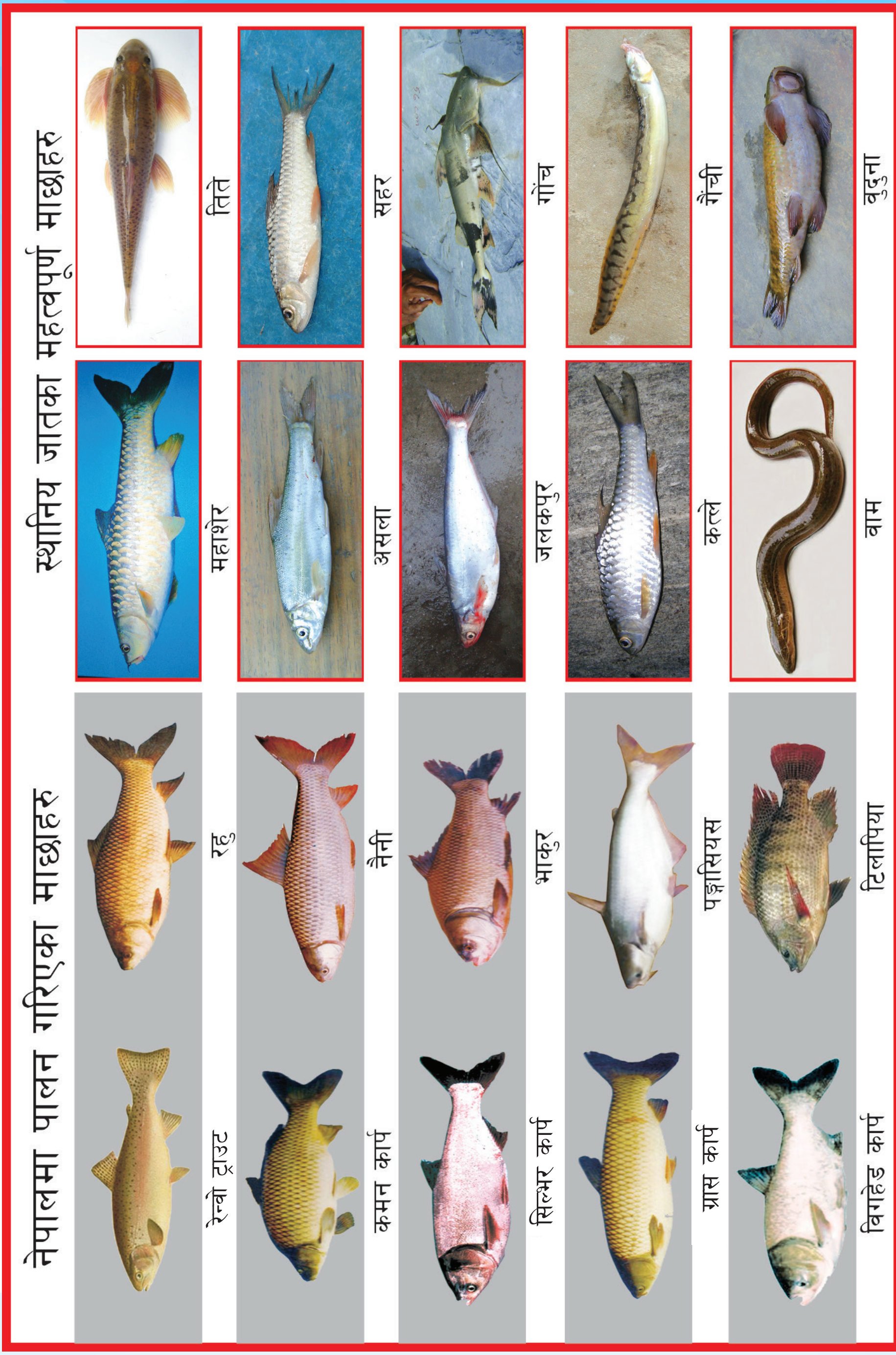
Central Fisheries Promotion and Conservation Center. बाट प्रकाशित *मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण सम्बन्धी प्राविधिक सामग्री*।

Ahmed, M. & Sarma, K. (2018). *Impact of Predatory Birds on Nursery Fish Production*. Journal of Fisheries and Aquatic Science.

Network of Aquaculture Centre in Asia-Pacific (NACA). *Aquatic Animal Health Management Guidelines*.

नेपालको कृषि तथा मत्स्य सम्बन्धी विभिन्न अनुसन्धान लेख, प्राविधिक बुलेटिन।


डिलको डिजाइनः
डिलको टाउको
१.५ मिटर
वाहिरी स्लोप
१:१.५
डिलको भित्रि स्लोप
१:२
डिलको उचाइ
२.२५ मि.
डिलको आधार ६.७५ मि.
१.५० मि.
३.०० मि.



नेपाल सरकार
कृषि, वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय
पशु सेवा विभाग
केन्द्रीय मत्स्य प्रवर्द्धन तथा संरक्षण केन्द्र
माछापोखरी, बालाजु, काठमाडौं
फोन नं .: ०१ - ४९५०८३३, ४९८५६४६
ईमेलः dofnep@gmail.com, वेवसाईटः www.cfpcc.gov.np