

NARC Publication Serial No. 00151-165

माछाको रोग ब्यवस्थापन तरीका

सुरेन्द्र प्रसाद
बरिष्ठ वैज्ञानिक



नेपाल सरकार
नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद
मत्स्य अनुसन्धान केन्द्र, पोखरा

फोन: ०६१-५६००८९, ५६०८२५, ४६२००४, पो.ब.नं. २७४

E-mail: frcpokhara@gmail.com

Year 2071/072 (2014/2015)



माछाको रोग व्यवस्थापन तरीका

भूमिका

मत्स्य पालन आर्थिक उपार्जनको लागि भरपर्दो व्यवसायको रूपमा देखा परेको छ। माछा उत्पादनमा माछाको स्वास्थ्यको महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ। माछा पानीमा बस्ने जीव भएकोले निरन्तर रूपमा माछा विभिन्न किसिमका रोगका जीवाणुहरू जस्तै ब्याक्टेरिया, ढूसी, भाइरस तथा परजीवीहरूको बीचमा हुर्कन्छ। यसलाई हामी नकार्न सक्दैनौं। माछामा रोग लाग्न गएमा माछाको वृद्धिमा असर पुग्ने, मृत्युदर बढ्ने, औषधी उपचार गर्दा उत्पादन लागत बढ्ने र कुल उत्पादन घट्न गई मुनाफामा असर गर्दछ। त्यसैले प्रतिदिन माछाको अवलोकन गरी माछा स्वस्थ भए नभएको जानकारी राख्नु जरुरी हुन्छ। सफल एवं स्वस्थ मत्स्य पालनको सुरुवात माछामा रोगको प्रतिरोध अर्थात् रोकथामबाट हुन्छ न कि उपचारबाट। रोग प्रतिरोधी व्यवस्था भन्नाले माछामा रोग वा परजीवीको आक्रमण बाट बचाउन अपनाइने सावधानी र स्वस्थ मत्स्य पालन विधिका सिद्धान्तलाई अवलम्बन गर्दै व्यवस्थापन पक्षमा जोड दिनु हो। यी मूलभूत कुराहरूको अभावमा माछालाई विभिन्न अवसरवादी (Opportunistic) रोगका जीवाणुबाट बचाउन असम्भव प्राय हुन्छ।

रोगको रोकथाम गर्न रोगको लक्षण, के कारणले लाग्छ आदि विविध कुराको ज्ञान भएमा मात्र उचित ढङ्गले रोगको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ।

रोगको लक्षण

माछा रोगी भएमा दैनिकी व्यवहारमा परिवर्तन आउनुका साथै माछाको शरीरमा पनि विभिन्न लक्षण देखापर्दछ।

(क) माछाको व्यवहारमा परिवर्तन (Behavior Change)

माछालाई नियमित रूपमा दाना दिँदा दाना कम खानु वा नखानु रोगको पहिलो लक्षणको रूपमा लिन सकिन्छ। यसकारण दैनिकी दाना खाएको रेकर्ड राख्नु अति आवश्यक हुन्छ।

साधारणतया माछा सिधा रूपमा अगाडि, पछाडि वा दायाँ-बायाँ घुम्ने गर्दछ। जब माछा फनफनी घुम्ने, तल-माथि पौडिने (Vertical movement), जीउ रगड्ने, पानीमाथि सुस्त अवस्थामा घुम्ने वा पल्टिने आदि लक्षण देखाउँछ तब माछा रोगी भएको सम्झनु पर्छ।

साधारण अवस्थामा स्वस्थ माछा पानी भर्ने ठाउँमा भुण्डमा बस्न रुचाउँछ भने रोगी माछा पानीको निकास भएको ठाउँमा हुने गर्दछ। सुस्त तथा अर्धचेतन अवस्थाका माछा पनि जलाशयको बीच भाग देखि निकासद्वारा तिर तैरिन मन पराउँछन्।

(ख) माछाको शारीरिक पहिचानबाट

माछाको शरीरमा घाउचोट, रगतका टाटापाटा, कत्ला पखेटा भरेको। आँखा निस्केको, पेट फुलेको, ढाड बाङ्गो, पुच्छर पखेटा कुहिएको आदि लक्षण देखिएमा रोग लागेको हुन सक्छ।

रोगको लक्षण देखापरेमा गर्ने कार्यहरू:

माछा मर्न थालेमा वा रोग लागेको शंका लागेमा सबभन्दा पहिला पानीको गुणस्तर जस्तै- घुलित अक्सिजन, पि.एच., तापक्रमको साथै सम्भव भए अमोनिया, नाइट्राइट आदिको मापन गर्नुपर्दछ। धेरैजसो अवस्थामा मुख्यतया गर्मीयाममा पानीमा घुलित अक्सिजनको मात्रा कमी भई माछा मर्ने गर्दछ भने बढी माछाको घनत्व भएको जलाशयमा अमोनियाको मात्रा बढी भई माछामा रोगको सम्भावना बढ्छ।

आफै प्राविधिक जानकारी भए उक्त समस्यालाई निराकरणका प्रयास गर्ने नभए माछाको नमूना संकलन गरि सम्बन्धित प्राविधिक भएको ठाउँमा लानु पर्छ र समस्या समाधानमा लाग्नुपर्दछ। नमूना माछासँगै पानीको पनि नमूना लगी जाँच गराउनु पर्दछ।

नमूना संकलन

रोग पत्ता लगाउन नमूना माछा छनौट गर्दा विभिन्न स्थितिमा भएको माछा संकलन गर्नुपर्दछ। पहिलो एकदम ताजा स्वस्थ माछा, दोश्रो सुस्त अवस्थामा भएको र मर्न लागेको तथा तेश्रो भर्खर मरेको माछा संकलन गर्नुपर्दछ। नमूना माछा संकलन गर्दा सकभर एउटै साईजको संकलन गर्दा राम्रो हुन्छ। जलाशयमा माछा भएको संख्याको आधारमा संकलन गरिने माछाको संख्या फरक हुन्छ तथापि कम्तीमा ५-१० गोटा रोग परीक्षणलाई संकलन गरी प्राविधिककहाँ लानुपर्दछ। भर्खर मरेको नमूना माछालाई चिसो रहने बाकस (Cooler box) मा Ice-bag राखि ढुवानी गर्नुपर्दछ। जिउँदो माछालाई सकभर अक्सिजन प्याक गरी वा बाटोमा माछा नमर्ने उपाय अपनाई प्राविधिक भएको ठाउँसम्म लानुपर्दछ।

माछा मर्नेवित्तिकै विभिन्न किसिमका क्रिया-प्रक्रियाद्वारा माछा विग्रिने तथा अन्य

विभिन्न थरीका रोगका जीवाणुहरूले संक्रमण गरी खास रोगको कारण पहिचान गर्न कठिनाई हुन सक्ने भएकोले यी कुराहरूलाई ख्याल राख्न जरुरी हुन्छ ।

रोग लाग्नाका कारण:

माछामा मुख्यता ३ कारणले रोग लाग्दछ, ती हुन्:

- (क) **जलाशयमा जीवाणुको उपस्थिति:** प्रत्येक जलाशयमा प्राकृतिक रूपले नै विभिन्न किसिमका घातक रोगका जीवाणु तथा परजीवीहरू भइरहन्छन् तथापि माछामा रोग लागि हाल्दैन । जलिय वातावरण विग्रिदा वा कारणवश माछा कमजोर भएमा यी जीवाणुहरूले माछालाई संक्रमित गर्ने गर्छ ।
- (ख) **माछाको रोग सहन सक्ने क्षमताकम हुनु:** प्रदुषित वातावरण, सरसफाईको कमी, माछाको आहार-विहारमा कमी वा सन्तुलित आहाराको कमी तथा अन्य व्यवस्थापकीय कमजोरीले गर्दा माछा निरन्तर तनावपूर्ण अवस्थामा रहिरहनाले रोग सहन सक्ने क्षमताकम भई माछा रोग बाट संक्रमित हुन जान्छ ।
- (ग) **पानीको गुणस्तर विग्रिमा:** अत्यधिक घनत्व तथा दानामलको प्रयोग, पोखरीको पिँधको माटो पुरानो भई कुहिएमा, जंगली झारपात उम्रिन गई कुहिएमा तथा औषधीहरू प्रयोग गर्नाले विभिन्न भौतिक तथा रासायनिक क्रियाद्वारा पानीको गुणस्तर विग्रिन गई माछा तनाव अवस्थामा आइ कमजोर भइराख्ने हुन्छ जसले गर्दा विभिन्न रोगका जीवाणुहरूको आक्रमण सजिलै हुन्छ र माछा संक्रमित भइ मर्न सक्छ ।

तनावको अवस्था:

- ❖ पानीको प्रतिकूल अवस्था (घुलित अक्सिजनको कमी, पि.एच. अमोनिया आदिको मात्रा बढी हुने)
- ❖ पानीको प्रतिकूल तापक्रम वा तापक्रममा बढी उतार-चढाव हुने ।
- ❖ माछाको संख्या अत्यधिक हुने ।
- ❖ नयाँ जातका भुरा पुरानो माछासँग राख्दा
- ❖ दाना आहारमा त्रुटी वा पोषणको कमी ।
- ❖ सरसफाईको कमी वा कमजोरी ।
- ❖ माछा चलाउँदा, निकाल्दा, चोटपटक लाग्नु वा त्रास हुनु ।
- ❖ माछाको उपचारलाई पटक-पटक औषधी प्रयोग गर्दा आदि ।

माछामा लाग्ने मुख्य रोगहरू:

माछामा मुख्यतया २ प्रकारका रोगहरू लाग्दछन्-

१. संक्रामक रोग
२. असंक्रामक रोग

१. **संक्रामक रोगहरू:** घातक रोगजनक जीवाणुहरू जस्तै- जीवाणु (ब्याक्टेरिया), दुसी (फङ्गस), एक कोषिय जीव (प्रोटोजोन), विषाणु (भाईरस) तथा परजीवी कीराहरूबाट लाग्ने रोगलाई संक्रामक रोग भनिन्छ। हाल नेपालमा पालिएको माछाहरूमा निम्न प्रकारका संक्रामक रोग देखिएको छ।

(क) परजीवीबाट

सेतो थोप्ले रोग (Ich disease):

यो एक कोषिय परजीवीबाट लाग्ने रोग हो। छालामा स-साना सेतो दाग विस्तारै हल्का हरियो रंगको हुने र कानेपत्रे समेतमा सेतो थोप्ला भएको दाग देखापर्दछ। रोगी माछा बेला-बेलामा छटपटाउने, उफ्रिने र मर्ने गर्दछ।

ट्रिकोडिना (Trichodina):

यो परजीविको प्रभाव भुरा अवस्थामा बढी भएको पाइन्छ। यसको आकार गोलो र चारैतिर मसिना रौं जस्तो (cilia) ले ढाकेको हुन्छ। कानेपत्रेमा सेतो लेसिलो पदार्थ (Mucus) बढी मात्रामा देखा पर्दछ र भुराहरू छटपटाएर मर्दछ।

गाइरोडेक्टाइलस र डेक्टाइलोगाइरस:

यी परजीवी लामो आकारको पारदर्शी हुन्छन् र कानेपत्रेमा बढी देखापर्दछ। रोगीमाछाको शरीरमा लेसिलो पदार्थ (Mucus) कम भएर माछाफुस्रो हुन्छ र माछा मर्छ।

माछाको जुम्रा (Argulus):

यो ठूलो आकारको आँखाले सजिलै देखिन सक्ने परजीवी हो। यसको चार जोडा खुट्टा हुन्छ र शरीरको माथिल्लो भागमा एक जोडा टाँसिने खुट्टा जस्तो हुन्छ जसबाट माछाको छालाबाट रगत चुसेर नोक्सान पुऱ्याउँछ।



यो परजीविको आक्रमणले माछाको शरीरमा जताततै रातो घाउको धब्बा देखिन्छ। माछा विस्तारै कमजोर हुन्छ र वृद्धि रोकिन्छ। माछाले जुम्मा बाट छुटकारा पाउन पोखरीको डिल आदिमा घसेर हिँड्दछ।

अंकुसे कीरा (Lernea):

यो अंकुसे आकारको परजीवी हो। यसले माछाको जीउभित्र अंकुसेको मद्दतले खाद्य तत्वहरू चुसेर माछालाई कमजोर बनाउँछ। यस परजीवीको पोथीले मात्र माछालाई नोक्सान पुऱ्याउँछ। यस परजीवीले माछाको शरीरमा जताततै सानो-सानो घाउ बनाउँदछ जसमा अरु रोगका जीवाणुहरूको आक्रमण हुने सम्भावना हुन्छ। यो परजीवी माछाको टाउकोमा लागेमा माछा फनफनती घुम्छ र जीउ घसेर हिँड्ने गर्छ।

(ख) ब्याक्टेरियल रोग

ब्याक्टेरियाहरू एक कोषीयजीव हुन र यिनीहरूलाई माइक्रोस्कोपबाट मात्र देख्न सकिन्छ। यसको साइज साधारणतया ०.३ देखि २.० माइक्रोमिटरका हुन्छन् भने ब्याक्टेरिया विभिन्न आकार-प्रकारका हुन्छन्। कुनै छड आकार (Rod Shaped or Bacilli), कुनै गोलाकार (Spherical or Cocci) तथा कुनै अनियमित आकार (बाहिर छेउ बाङ्गो टिङ्गो हुने) हुन्छन्। यही आकारले ब्याक्टेरियाको पहिचान हुन्छ।



कार्पजातका माछामा ब्याक्टेरियाबाट हुने मुख्य रोग यस प्रकारका छन्।

१. *Aeromonad septicemia* (एरोमोनाड सेपटिसेमिया)

यो रोग छड आकारका gram-negative bacteria बाट हुने र माछालाई रोग लाग्दा बढी हानिकारक भएको पाइएको छ। यसलाई अवसरवादी (Opportunistic) ब्याक्टेरिया भनिन्छ। यो ब्याक्टेरिया पानी दुषित हुँदा घनत्व बढी हुँदा, तापक्रम बढी हुँदा आदि कारणको अवस्थामा बढी नोक्सानी गर्दछ। रोगका जिवाणुलाई माछाको Liver वा पछिल्लो Kidney बाट Isolate गरी पहिचान गर्नु पर्दछ। यसबाट हुने रोगलाई Hemorrhagic septicemia वा Red sore पनि भनिन्छ।

यो रोगका लक्षण माछाको शरीरको बाहिरी तथा भित्री दुवै भागमा देखिन्छ। माछाको कल्ता ठाडो हुनु, शरीरमा घाउका दाग देखिनु, पेटभित्र पानी जमेको हुनु, फनफनती घुम्नु, आँखा बाहिर आएको देखिनु आदि यो रोगका मुख्य लक्षणहरू हुन्।

२. Columnaris disease (कलमनेरिस रोग)

यो रोग *Flexibacter columnaris* भन्ने जीवाणुबाट लाग्दछ । यो रोग शरीरको बाहिरी भागमा मात्र लाग्दछ । रोग लागेमा पुच्छर र पखेटा विस्तारै खिइदै जान्छ । यस रोगको प्रकोप ठूलो भुराको अवस्था सम्म बढी पाइन्छ । यस रोगलाई साधारण माइक्रोस्कोपबाट अलिबढी पावरबाट (२००-४०० गुणा) देख्न सकिन्छ ।

(ग) भाइरल रोग

भाइरस ब्याक्टेरिया भन्दा पनि अति साना हुन्छन् र यसलाई इलेक्ट्रोनिक माइक्रोस्कोप वाट मात्र हेर्न सकिन्छ । भाइरस अरु जीवाणु वा माछाको अंगमा बस्न र खान आश्रित हुन्छन् । यसको प्रजनन जीवित जीवहरूमा मात्र हुने गर्दछ । भाइरसको फैलावटलाई पानी सब भन्दा राम्रो माध्यम हो भने कानेपत्रे प्रमुख मार्ग हो ।

भाइरस रोग र ब्याक्टेरियाबाट लाग्ने रोगको लक्षण बाहिरी रूपमा छुट्याउन गाह्रो हुन्छ । यसको लागि प्रयोगशालामा विशेष किसिमको उपकरण र विधिले मात्र पहिचान गर्न सकिन्छ जुनकि हाल नेपालमा उपलब्ध छैन । तथापि रोगकालक्षणहरू भाइरसको प्रकार अनुसार फरक फरक हुन सक्छन् । रोगीमाछा असामान्य रूपले गोलो सर्कलमा घुम्ने, आहारा कम खाने, जिउमा घाउ वा शरीर कालो जस्तो देखिने हुन्छ । भाइरस जंगली माछा तथा रोगीमाछाहरूबाट अरु माछामा सर्दछ । रोग लागेको १२-२४ घण्टाभित्र सबै माछा संक्रमित भई कहिले काहीं १०० प्रतिशत माछा मरेको पनि पाइएको छ । खासगरी एक वर्षभन्दा मुनिका ठूला साईजका माछा भुरा बढी संक्रमित हुन्छन् । मौसमको परिवर्तन र पानीको गुणस्तर फरक भएमा यो रोग बढी फैलिन्छ ।

(घ) दुसी रोग

साधारणतया दुसी रोगको प्रभाव प्रमुख कारक तत्वको रूपमा नभइ कुनै कारणले घाउ, खटिरा भएको ठाउँमा यसले आक्रमण गर्दछ । दुसी लागेमा शरीरको बाहिरी भागमा कपास जस्तो देखापर्छ । यसबाट माछाको मृत्यु खासै हुँदैन तर माछा सुस्त हुनु, दाना कम खानु, माछा सतहमा तैरिनु आदि लक्षण देखापर्दछ । माछाको अगर्भित

फुलहरूमा दुसी चाँडो देखापर्दछ र अरु फुलहरूमा सर्ने भएकोले राम्रा गर्भित फुललाई स्वस्थ राख्न दुसी लागेको फुल तुरुन्त भिकीहाल्नुपर्दछ ।



२. **असंक्रामक रोग: Toxicants** को प्रभावले पानीको वातावरणमा परिवर्तन, पोषणको कमी, वंशाणुगत कमी कमजोरी आदिले हुने रोगलाई असंक्रामक रोग भनिन्छ। यस प्रकारको रोगले साधारणतया माछा नमर्ने भए तापनि वृद्धिमा असर गर्छ र पछि गम्भीर संक्रमणबाट माछा मर्न पनि सक्छ।

वातावरणीय रोग:

माछा हुर्किने वातावरण दुषित हुँदा क्रमशः रोगको प्रकोप बढ्दै जान्छ। असन्तुलित पानीको वातावरण जस्तै- अक्सिजनको मात्रा कम हुनु, अमोनिया, नाइट्राइट बढी मात्रामा हुनु तथा प्राकृतिक वा कृत्रिम तरिकाले कुनै विषादीहरू पानीमा मिसिएमा पनि माछा मर्ने सम्भावना हुन्छ।

पोषण तत्वको कमी:

पोषकतत्वको कमीले हुने रोग ठम्याउन गाह्रो हुन्छ। तथापि भिटामिन 'सी' को कमीले माछाको ढाड बाँझ्ने हुन्छ भने मागुर माछाको टाउको फुटेको जस्तो लक्षण देखिन्छ। त्यस्तै फोलिक एसिड पनि पोषणको लागि एउटा महत्वपूर्ण तत्व हो जसको कमीले माछामा रगतको कमी हुन जान्छ र विस्तारै कमजोर भइ मर्न थाल्छ।

वंशाणुगत कमजोरी:

कुनै कुनै माछामा दुई वटा पुच्छर देखिने वा पुच्छर नहुने आदि जस्ता लक्षण वंशाणुगत रूपले आएको हुन्छ जसको असर माछाको वृद्धिमा नभए तापनि बजार व्यवस्थापनलाई राम्रो नहुन सक्छ। त्यसैले भरपर्दो श्रोतबाट गुणस्तरीय भुराहरू मात्र स्टक गर्नु पर्छ।

माथि उल्लेख भएअनुसार विभिन्न रोगका जीवाणु तथा परजीवीहरूको आक्रमणमा माछाले विभिन्न किसिमका लक्षण देखाउँछ तथापि तल उल्लेखित बाहिरी लक्षणको आधारमा सम्भावित रोगहरूको चाँडो पहिचान गरी सोही अनुसार तत्काल व्यवस्थापन गर्नु पर्छ।

माछामा देखिने लक्षण: सम्भावित रोगहरू:

- दाना कम खानु वा नखानु
- सुस्त तरिकाले घुम्नु
- भाइरल, बाक्टेरियल, परजीवि वा वातावरणीय
- भाइरल, बाक्टेरियल, परजीवी, ढुसी, घुलित अक्सिजनको असन्तुलन

- बढी घनत्वमा एकै ठाउँमा थुप्रनु
- वाक्टेरियल वा परजीवी
- फनफनती घुम्नु
- भाइरल, परजीवी वा विषादी (Toxicants)

रोगको व्यवस्थापन:

माछामा लाग्न सक्ने रोगको व्यवस्थापन रोगको कारकत्वको व्यवस्थापनबाट मात्र संभव हुन्छ। यसको लागि राम्रो पानीको गुणस्तर, पौष्टिक आहार र आधारभूत सरसफाईको व्यवस्था गर्न सक्नु पर्छ। यो आर्थिक रूपमा फाइदाजनक पनि हुन्छ।

पानीको गुणस्तर व्यवस्थापन:

धेरैजसो रोगका जीवाणु तथा परजीवी पानीमा रहीरहने र पानीको माध्यमबाट माछामा वा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सर्ने भएकोले पानीको गुणस्तर राम्रो बनाईराख्न जरुरी हुन्छ। यसको लागि निम्न उपायहरू अपनाउन सकिन्छ।

- जङ्गली तथा मांसाहारी जातका माछा तथा अनावश्यक वस्तु पोखरीमा पस्न नदिन पानीको प्रवेशद्वारमा मसिनो जालीको व्यवस्था गर्ने।
- दुषित तथा फोहोर पानी पोखरीमा नराख्ने।
- माछा मरेमा वा रोगी माछाबाट अन्य ठाउँमा रोग लाग्न नदिन त्यस्ता माछालाई तुरुन्त भिक्री राम्ररी खाल्टोमा गाडनु पर्दछ। साथै कुनै किसिमको कुहिने वस्तु भेटिएमा पनि फाल्नुपर्दछ।
- सरसफाईमा ध्यान पुर्‍याउने।
- दाना र मल आवश्यकता भन्दा बढी नदिने: माछा पालन गर्ने किसिम, स्टक गरिएको जात र संख्याको आधारमा दाना मलको प्रयोग गर्ने।

आवश्यकता भन्दा बढी दानामल प्रयोग गर्दा पानीको गुणस्तर विग्रनुको साथै आर्थिक नोक्सानी पनि हुन्छ। खेर गएको दाना, नपचेको दानाले पानीमा भएको अक्सिजनको उपयोग गरी कुहिने र कुहिँदा विभिन्न किसिमका रसायनहरू जस्तै- कार्बनडाइअक्साइड, अमोनियाको मात्रा बढ्ने र अक्सिजनको मात्रा घट्न गई माछालाई नकारात्मक असर पर्दछ।

माछाको जात र साईज अनुसार दानाको आवश्यकता फरक-फरक हुन्छ। दाना खेर जान नदिन सन्तुलित तथा पोषणयुक्त दाना दिनुपर्दछ। पोषणयुक्त दाना सजिलै पचाउँछ र विष्टाको रूपमा पानीलाई कम दुषित गर्छ। सामान्यतया सानो भुरालाई ३०-३५ प्रतिशत प्रोटीन तथा ठूलो माछालाई २०-२५ प्रतिशत प्रोटीनयुक्त दाना

दिनुपर्दछ । दानाको मात्रामा साईज अनुसार फरक पर्ने तर सरदरमा भुरा साईजको माछालाई ५ प्रतिशत तथा ठूलो साईजकोलाई ३ प्रतिशत दाना माछाको शारीरिक तौलको आधारमा दिनुपर्दछ । जाडो याममा माछाले दाना नखाएमा मात्रा अझ घटाउन उचित हुन्छ ।

दाना दिँदा धूलो दाना भएमा दानालाई पानीमा भिजाई डल्लो बनाई कुनै भाँडोमा वा सम्भव भए पिलेट दाना दिँदा दाना कम मात्रामा खेर जान्छ ।

त्यस्तै बढी मल प्रयोगले पनि पानी बढी मलिलो भइ अक्सिजन, पि.एच. कार्बनडाइअक्साईड, अमोनिया, नाइट्राईट आदिको मात्रा असंतुलित भइ माछालाई असर गर्दछ । मल प्रयोग गर्दा २५-३० से.मी. पारदर्शीपनको मलिलोपना राम्रो मानिन्छ ।

➤ माछाको जात अनुसार पानीको गुणस्तरको आवश्यकता फरक-फरक हुन्छ । कार्प जातका माछालाई तपसिल अनुसारको पानीको गुणस्तर भए राम्रो हुन्छ ।

पानीको गुणः*	न्यानो पानी माछा मि.ग्रा./लि.
अल्कालिनिटी	५० भन्दा माथि
पि.एच.	६.५-९
अमोनिया	०.०२
कार्बनडाइअक्साईड	०-१५
फलाम	०.०३
शिशु	०.०३
मैन्गनीज	०.०१
मर्करी	०.००५
नाइट्रेट	३.०
जिंक	०.०३

*श्रोत Plumb, JA 1994

माछामा रोग सहन सक्ने क्षमता अभिवृद्धि:

अन्य जीवहरू जस्तै- माछामा पनि रोगनिरोधक क्षमता दुई किसिमले विकास भएको हुन्छ । पहिलो विभिन्न थरिका रोगका जीवाणुहरूसँग लड्ने क्षमता जन्म देखिनै विकास भइ आएको हुन्छ । दोश्रो, कृत्रिम तरिकाले खोपको माध्यमबाट कुनै

खास रोग विरुद्ध रोग निरोधक क्षमता विकास गर्न सकिन्छ । हाल नेपालमा माछाको संक्रामक रोगहरूको खोपको विकासको अध्ययन अत्यन्त सीमित छ । माछालाई पालिँदा तनावरहित वातावरणको व्यवस्थापन गर्न सके मात्र माछा स्वस्थ हुनुको साथै रोगसँग लड्ने क्षमता पनि बढेर जान्छ । यसको लागि निम्न उपाय अपनाउन सकिन्छ ।

- रोग लागेको माउ माछाबाट प्रजनन गराई निकालेको भुसुना माछामा पनि रोगसँगै आउने संभावना हुन्छ । स्वस्थ तथा रोगरहित माउमाछाबाट जन्मेको भुराहरूको रोग सहन सक्ने क्षमता बढी हुने हुनाले भरपर्दो श्रोतबाट निरोगी भुराहरू मात्र स्टक गर्नु पर्दछ ।
- नेपालमा हाल क्वारेन्टीनको व्यवस्था नभएकोले बाहिरी श्रोतबाट ल्याएको भुरा माछालाई केही दिन अलग्गै राखि हुर्काउने र रोगको लक्षण नभेटिएमा मात्र अरु स्वस्थ माछासँग राख्ने ।
- माछा भुरा स्टक गर्दा सिफारिस अनुसारको संख्यामा मात्र राख्ने । साधारणतया २-५ ग्राम साईजको भुरा १० देखि १५ हजार गोटा प्रति हेक्टरका दरले राख्न सकिन्छ ।
- राम्ररी सुकेको सन्तुलित, भिटामिन, मिनरल मिसिएको पोषणयुक्त दाना ठीक मात्रामा मात्र दिने ।
- मासुजन्य कच्चापदार्थ जस्तै कुखुराको आन्द्रा भुडी (Trash fish) मा विभिन्न किसिमका रोगका जीवाणु तथा परजीवी भइराख्ने हुनाले सकभर खुवाउनु हुँदैन । त्यस्ता वस्तु खुवाउनु नै परे राम्ररी पकाएर वा Disinfect गरी मात्र प्रयोग गर्ने ।
- कारणवश माछा चलाउनु परे छाला, कत्ला तथा पखेटा लाई नोक्सानी हुन नदिन ध्यान राख्न जरुरी हुन्छ । छाला, कत्ला तथा पखेटाले पनि रोगका जीवाणु शरीरभित्र सोभै पस्नबाट रोक्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ । छालाबाट निरन्तर रूपमा लेसिलो पदार्थ (Mucus) उत्पादन हुने गर्दछ । यसमा लाइसोजाइम (Lysozyme) नामक रासायनिक तत्व हुन्छ जसले रोगका जीवाणु तथा परजीवीहरूलाई शरीर भित्र पस्न खोज्दा नष्ट गर्दछ । सबभन्दा बढी लेसिलो पदार्थ टाउकोको भागमा उत्पादन हुन्छ र पखेटाको भागमा सबभन्दा कम उत्पादन हुन्छ । त्यसैले रोग तथा जीवाणुको असरले गर्दा सबभन्दा पहिला पखेटा कुहिने गर्दछ ।

- पोखरीमा अधिक प्राङ्कारिक पदार्थ (Organic load) र नाइट्रोजन विकार (Nitrogenous waste) ले गर्दा पानी प्रदुषित हुँदा अन्य रोग तथा दुसीको जीवाणुको असर बढी हुनाले बेला बेलामा पुरानो पिँधको माटो हटाउनु पर्छ ।

जलाशयमा रोगका जीवाणु घटाउने उपाय:

जलाशयमा रोगका जीवाणु रोकथाम गर्न सरसफाई महत्वपूर्ण पाटो हो । सरसफाईको कमीले नै स्वस्थ माछा पनि अस्वस्थ हुन सक्छ । त्यसैले दाना, पोखरी तथा माछापालन गर्न आवश्यक सामग्रीहरू समेतलाई नियमित रूपमा हेरचाह तथा सरसफाई गरी रोगरहित बनाउनु पर्दछ ।

दाना व्यवस्थापन:

राम्ररी नसुकेको दानामा दुसी, बाक्टेरिया आदि जीवाणु चाँडै आउने हुनाले तयार पारिएका दानालाई सिधा घाम नलाग्ने तर ठण्डा, सुख्खा र हावा आउने-जाने ठाउँमा राख्नुपर्दछ । मासुजन्य कच्चा पदार्थ चाँडै कुहिने र रोगका जीवाणुको प्रकोप चाँडै हुने भएकोले त्यस्ता कच्चा पदार्थलाई डीप फ्रीज (Deep freeze) मा राख्नु उचित हुन्छ । सकभर सफा र ताजा कच्चा पदार्थ प्रयोग गर्नु राम्रो हुन्छ ।

पोखरी सरसफाई:

माछा पालिएका पोखरीलाई सम्भव भए वर्षमा एक चोटी सुकाउनु पर्दछ । सुकेको पोखरी कम्तिमा १ हप्ता चर्को घाममा सुकाउन सके पिँधमा भएका विभिन्न किसिमका परजीवी, कीराहरू तथा जीवाणुहरू नष्ट हुन्छ । पोखरीमा पानी भर्नु भन्दा २-३ दिन अगाडि ५००-१००० के.जी. कली चूना प्रति हेक्टरका दरले पोखरीको पिँधको चारैतिर एकनासले छर्नु पर्दछ ।

भाँडाकुँडा, जाल तथा अन्य उपकरणहरू सरसफाई:

माछा पालन गर्दा प्रयोग हुने पाईप, जाल, विभिन्न भाँडाकुँडा तथा टैंकहरूलाई १:४००० अनुपातको फरमालिन भोल (१०० लि. पानीमा २५ एम.एल. फरमालिन भोल) मा १ घण्टा सम्म डुबाउने र पछि सफा पानीले राम्ररी पखाली मात्र यी सामानहरू प्रयोगमा ल्याउनु पर्दछ ।

फरमालिनको सट्टा ब्लिचीङ्ग पाउडर पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । १:२०००

ब्लीचीङ्ग पाउडरको भोलमा (५० एम.एल. ब्लीचीङ्ग पाउडर १०० लि. पानीमा) डुबाउने र पछि सोडापानीमा राम्ररी पखाली प्रयोगमा ल्याउनु पर्दछ ।

रोग व्यवस्थापनको लागि औषधी प्रयोग:

हुन त विभिन्न किसिमका रोगलाई अलग-अलग औषधी प्रयोग हुन्छ, तथापि केही रोग निरोधक औषधी (Disinfectant) माछा पालनका क्रममा बेलाबेला प्रयोग गर्नु रोग व्यवस्थापनको दृष्टिकोणले प्रभावकारी हुन्छ ।

नुनको प्रयोग:

कुनै कारणवश माछामा हुने घाउचोट वा तनावको कारण हुनसक्ने प्रतिकूल प्रभावको रोकथाम गर्न नुन प्रयोग गर्ने गरिन्छ ।

माछा चलाउँदा, ढुवानी गर्दा शरीरभित्रको क्लोराईड (Cl⁻) कम भईहाल्छ, यसलाई परिपूर्ति गर्न नुनको प्रयोग लाभदायक हुन्छ ।

नुन कुनै रोगका जीवाणु विरुद्ध प्रभावकारी रूपमा काम गर्दैन । बरु पानीमा भएको विषालु वा हानिकारक ग्यास जस्तै अमोनिया, नाइट्राइटको नकारात्मक प्रभाव विरुद्ध राम्रो काम गर्छ ।

पानीमा नाइट्राइटको मात्रा बढ्न गएमा माछाको रगतमा भएको हिमोग्लोबिन (Hemoglobin) मा आक्सीजन को मात्रा कम हुनबाट रोक्न नुन प्रयोग गर्ने गरिन्छ ।

➤ बाहिरी परजीवी जस्तै जुम्मा आदि विरुद्ध केही हदसम्म काम गर्छ ।

मात्रा : १-३ प्रतिशतको नुनपानी भोलमा माछालाई १ मिनट सम्म डुबाउने ।

एक्रीफ्लेविन (Acriflavin):

➤ माछामा कारणवश चोटपटक घाउ लागेमा हुनसक्ने ब्याक्टेरियाको प्रभाव विरुद्ध प्रभावकारी हुन्छ ।

➤ माछा ढुवानी गर्दा वा पानी बदलिने (Change) बेला प्रयोग गर्दा राम्रो हुन्छ ।

मात्रा : १ मि.ग्राम. प्रति लिटर पानीमा ।

फरमालिन:

विभिन्न किसिमका परजीवी, दुसी आदि खासगरी एक कोषीय परजीवी

(ट्रिकोडिना, इकरोग) विरुद्ध प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसले अमोनियाको नकारात्मक प्रभाव कम गर्न पनि मद्दत गर्छ ।

मात्रा:

२५-३० मि. ग्राम प्रति लिटर फरमालिनको भोल पोखरीमा सीधा प्रयोग गर्न सकिन्छ । उक्त मात्राको फरमालिन सँगै ०.१ मि. ग्राम मालाकाईटग्रीनसँगै मिसाउँदा यसको प्रभावकारीता लच परजीवी विरुद्ध राम्रो देखिएको छ ।

फरमालिन प्रयोग गर्दा केही सावधानी अपनाउनु जरुरी हुन्छ । जस्तै-

- फरमालिनले पानीको pH घटाउँछ ।
- प्लाडकटनको मात्रा घटाईदिन्छ ।
- यसले पानीमा भएको अक्सिजनको मात्रा ह्वात्त घटाउने हुनाले एरिएटर वा अरु विकल्पद्वारा अक्सिजनको व्यवस्था भए मात्र फरमालिनको प्रयोग सुरक्षित हुन्छ ।

औषधी प्रयोग गर्दा ध्यान राख्नुपर्ने कुराहरू:

- ठीक मात्रामा औषधी तयार गर्ने ।
- औषधीलाई पहिला पानीमा राम्ररी मिसाउने ।
- कुनैपनि औषधी पहिलो चोटी प्रयोग गर्दा पहिला थोरै माछालाई राखी हेर्ने, त्यसपछि मात्र प्रयोग गर्नु उचित हुन्छ ।
- औषधी प्रयोग गर्दा आँखा, मुख, छालामा नपरोस भनेर सावधानी अपनाउनु पर्छ । सकभर हावा नचलेको बेला वा हावा वगेको दिशातिर औषधी छर्ने ।
- कुनै औषधी जस्तै मालाकाईट ग्रीन चाँडै उड्ने (Volatile) भएकोले राम्रो भ्याल-ढोका भएको ठाउँमा राख्ने ।
- औषधीहरूलाई घाम नलाग्ने ठण्डा, सुख्खा तथा हावादार ठाउँमा राख्ने ।
- औषधी जीउको कुनै भागमा लाग्न गएमा सफा पानीले राम्ररी पखाल्ने ।

औषधीको मात्रा निकाल्ने तरिका र प्रयोग विधि

माछामा लाग्ने विभिन्न किसिमका रोग परजीवीको रोकथाम र सरसफाई गर्न औषधीहरू प्रयोग गर्नु पर्ने बाध्यता हुन्छ । तर कुनै पनि औषधीप्रयोग गर्दा सिफारिस गरिएको मात्रामा प्रयोग गर्न निश्चित मात्रा (डोज) निर्धारण गर्नु जरुरी हुन्छ ।

सबभन्दा पहिला औषधीको मात्रा निर्धारण गर्न माछा रहेको जलाशय वा भाँडाको क्षमता निर्धारणगरि यसमा हुने पानीको मात्रा थाहा पाउनु पर्दछ । उदाहरणको लागि माछा रहेको भाँडो वा जलाशयको आकार आयताकार वा वर्गाकार छ भने यसमा पानीको मात्रा निम्न अनुसार थाहा पाउनु पर्दछ ।

- आयताकार वा वर्गाकार = लम्बाई×चौडाई×गहिराई (मिटर वा सेन्टिमिटरमा = आयतन घन मिटर) (१ घनमिटर = १००० लिटर पानी)
- गोलाकार = $3.14 \times r^2 \times h$ सूत्र प्रयोग गरी (r = रेडियस वा अर्धगोलाकार, h = उचाई वा गहिराई मिटर वा सेन्टिमिटरमा)
- जलाशयको आकार निश्चित नभए सो जलाशयलाई कृत्रिम रूपमा विभिन्न भागमा बाँड्ने र माथी उल्लेख गरिए अनुसार परिमाण थाहा पाउन सकिन्छ ।

व्यवहारमा १ एम.एल.पानी = १ ग्राम

१ लिटर पानी = १ के.जी.

- प्रतिशत(%) को हिसाव:

१ प्रतिशत = १०० भागमा १ भाग

उदाहरणको लागि १.५% नुनको भोल = १.५ ग्राम नुन १०० एम.एल पानीमा वा १५ ग्राम नुन प्रतिलिटर पानीमा (१५ग्राम प्रतिलिटर) ।

- ppm (पि.पि.एम.) को हिसाव:

१०,००,०००(दशलाख) भागमा १ भाग

१ मि.ग्राम प्रति लिटर (१ ग्रामप्रति १००० लिटर वा १ एम.एल प्रति १००० लिटर)

- अनुपात (Ratio) को हिसाव:

१:४००० भोल = १ एम.एल प्रति ४ लिटरमा

- अनुपातबाट पि.पि.एममा निकाल्ने सूत्र

$\frac{१०,००,०००}{१}$

अनुपात (Ratio)

उदाहरणलाई १:५०० अनुपात

$\frac{१}{५००} \times १०,००,००० =$ पि.पि.एम.

५००

औषधीको मात्रा निकाल्ने तरिका

- ❖ १०० प्रतिशत AI (Active Ingredient) को औषधीलाई कपरसल्फेट ३ मि.ग्राम प्रति लिटर (वा ३ पि.पि.एम.) का दरले ५००० लिटर पानीलाई ३ मि.ग्राम \times ५००० = १५००० मि.ग्राम. = १५ ग्राम औषधी प्रयोग गर्नु पर्छ ।
- ❖ प्रतिशतमा सिफारिस भएमा मात्रा निकाल्ने सूत्र
 $\% \times १००० \times$ पानीको मात्रा
उदाहरणलाई २ प्रतिशत नुन लाई ३० लिटर पानीमा घोल आवश्यक नुनको मात्रा :
 $\frac{२ \times १००० \times ३० \text{ लिटर}}{१००} = ६०० \text{ मि.ग्राम}$

सन्दर्भ ग्रन्थ:

Plumb, J.A. 1994. Health Maintenance of Cultured Fishes: Principal Microbial Diseases. CRC Press, Inc., Florida, USA.