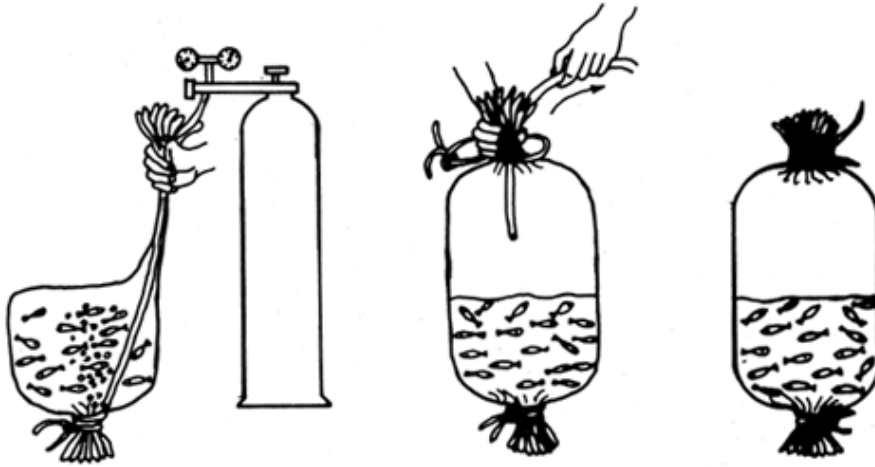


# जीवित माछा ढुवानी

प्राविधिक गाइड

## Live Fish Transportation

Technical Guide



# जीवित माछा ढुवानी

प्राविधिक गाइड

## Live Fish Transportation

Technical Guide

सुरेशकुमार वारले

वरिष्ठ वैज्ञानिक, मत्स्य अनुसन्धान महाशाखा/नास्री/नार्क

नारायण गिरी

वरिष्ठ मत्स्य विकास अधिकृत, मत्स्य विकास निर्देशनालय/कृषि बिभाग

प्रकाशक : मत्स्य अनुसन्धान महाशाखा, गोदावरी, ललितपुर  
मत्स्य विकास निर्देशनालय, बालाजु, काठमाण्डौ

सर्वाधिकार © : २०७३ (सन् २०१६),  
मत्स्य अनुसन्धान महाशाखा, गोदावरी, ललितपुर  
मत्स्य विकास निर्देशनालय, बालाजु, काठमाण्डौ

यस प्रकाशनमा प्रयोग गरिएका सामग्रीहरु शैक्षिक तथा नाफा रहित प्रयोजनका निमित्त पुरै वा आंशिक कुनै पनि माध्यमबाट प्रकाशकको पूर्व स्वीकृति नलिई तर उपयोगको स्रोतलाई उल्लेख गरी पुनःप्रकाशन गर्न सकिनेछ । यस प्रकाशनको सूचनाहरु साभार गरिएका कुनै पनि प्रकाशनहरु मत्स्य अनुसन्धान महाशाखा र मत्स्य विकास निर्देशनालयलाई उपलब्ध हुने अपेक्षा राखिन्छ ।

साभार : सुरेशकुमार वाग्ले र नारायण गिरी, २०७३ (सन् २०१६). जीवित माछा ढुवानी प्राविधिक गाइड, मत्स्य अनुसन्धान महाशाखा, गोदावरी, ललितपुर/ मत्स्य विकास निर्देशनालय, काठमाण्डौ, नेपाल, पृष्ठ २४ + कभर

ISBN : .....

प्रकाशन सहयोगी नेपाल बजार विकास कार्यक्रम (सामर्थ, नेपाल)

कभर फोटो प्लाष्टिक व्यागमा माछा भुरा प्याकिङ्गको स्केच चित्र

## मन्तव्य

डा. वाई. आर. पाण्डे  
कार्यकारी निर्देशक  
नेपाल कृषि अनुसन्धान परीषद्  
सिंहदरबारप्लाजा, काठमाण्डौ  
नेपाल

दुई शब्द

डा. युवक ध्वज जी सी  
महानिर्देशक  
कृषि विभाग  
हरिहरभवन, ललितपुर  
नेपाल

## પ્રાક્કથન

## धन्यवाद ज्ञापन

यस गाइड बुक तयार पार्न सहयोग गर्नु भएका सम्पूर्ण हाम्रा परीचित सहकारीहरुलाई हृदय देखि नै धन्यवाद दिन चाहन्छौ । गाइड बुक लाई यस पठनीय अवस्थामा पुरयाउन पुनरावलोकनकर्ता बाट प्राप्त सहयोग, सुझाव र कमेन्टहरु अत्यन्त उपयोगी रहेको र यस पुस्तिकाले वर्तमान रुप लिन सकेको हो । हामी वहाँहरु प्रति आभार प्रकट गर्दछौ ।

लेखकव्दय

## बिषय सूचि

क्र.स.	विषय	पृष्ठ सं.
	जीवित माछा ढुवानी व्यवस्थापन	
१	जीवितमाछा ढुवानीमा वातावरणीय प्रभाव र माछाको अवस्था	
१.१	माछाको जात	
१.२	स्वास्थ्यको अवस्था	
१.३	माछाको साईज	
१.४	माछाको तनाव, जैविक र रसायनिक प्रकृया	
१.५	पानीको गुणस्तर	
२	जीवित माछा ढुवानीको लागि पूर्वतयारी	
२.१	माछालाई अनुकुलन गर्ने (Conditioning)	
२.२	पोखरीबाट माछा भित्र्ने	
२.३	माछा छुट्याउने, गन्ने वा तौल लिने	
२.४	जीवित माछा ढुवानीको लागि माछा र पानीको रसायनिक उपचार	
३	ढुवानी गर्ने तरिका	
३.१	प्लास्टिक (पोलिथिलिन) व्यागमा ढुवानी	
३.१.१	प्लास्टिक व्याग तयार गर्ने	
३.१.२	प्लास्टिक व्यागमा माछा भुरा प्याकिङ्ग गर्ने	
३.१.३	पानी फेर्ने	
३.१.४	ढुवानी गर्ने समय	
३.२	खुला ट्यांकमा ढुवानी	
३.२.१	ढुवानीको लागि खुला ट्यांकको तयारी	
३.२.२	खुला ट्यांकमा ढुवानीको लागि माछा राख्ने	
४	ढुवानी पछिको स्टकिङ्ग	
	सन्दर्भ सामग्री	



## जीवित माछा ढुवानी व्यवस्थापन

एक स्थानवाट अर्को ठाँउमा माछाको बीउ, माउ माछा तथा खाने माछा जीवितै ढुवानी गर्नु एक चुनौतिपूर्ण कार्य हो । विभिन्न प्रविधिको विकासले जीवित माछाको ढुवानीलाई थप सहज बनाएको भएता पनि पर्याप्त जानकारीको अभाव, आवश्यक उपकरणको कमीका कारण किसानहरूलाई आफ्नो उपज जीवित अवस्थामा नै बजार वा गन्तब्यमा पुर्याउन धेरै गाह्रो परिराखेको अवस्थालाई मद्देनजर राख्दै, यस सम्बन्धी थप जानकारी र मार्गदर्शनका लागि व्यवहारिक ज्ञान दिने उद्देश्यले यो गाइड बुक तयार पारिएको छ ।

माछा पालनमा विभिन्न उद्देश्यका लागि भुरा देखि माउ माछा ढुवानी गर्ने गरिन्छ । माछा पालन व्यवसाय संचालन गर्दा मत्स्य विज्ञ तथा जीवित माउ माछा ढुवानी नियमितरूपमा पटक पटक गरिने कृयाकलाप अन्तरगत पर्दछ। मत्स्य पालनको सफलतामा जीवित माउ माछा तथा विभिन्न साइजको माछा भुराको ढुवानी समेत जोडिएको हुन्छ। तसर्थ मत्स्य पालन व्यावसायमा यसको छुट्टै महत्व छ। माछा ढुवानी पूर्व, ढुवानीको समयमा तथा ढुवानी पछि गरिने कृयाकलापहरू फरक फरक प्रकृतिका भएकोले सोको व्यवस्थापन सोहि अनुसार गर्नु पर्दछ।

परम्परागत रूपमा माटो वा टिनको भाँडामा जीवित माछा ढुवानी गरिने चलन अझ पनि विद्यमान छ । तर, समयको क्रमसंगै प्रविधिको विकास भएकोले पोलिथिन ब्याग, प्लाष्टिक वा धातुका ड्रमहरूमा पानी तथा अक्सिजनको समुचित व्यवस्थापन गरी ढुवानी गर्ने चलन हालका दिनमा निकै बढेको छ । जीवित माछा ढुवानी गर्दा ढुवानी गर्ने दुरी, समय, ढुवानी साधन र सोको आकार प्रकार, मौसम, माछाको जात, साइज संख्या र तौल तथा पानीको गुणस्तर आदि विषयले प्रत्यक्ष असर पार्ने भएकोले यी सबै पक्ष बारे यहाँ जानकारी प्रदान गर्ने प्रयास गरिएको छ ।

## १. जीवितमाछा दुवानीमा वातावरणीय प्रभाव र माछाको अवस्था

### १.१ माछाको जात

- यस गाइड बुकमा जीवित माछाको दुवानी बारेमा उल्लेख भएको भएता पनि मुख्यतः कार्प माछालाई मध्येनजर गरी उल्लेख भएको छ । दुवानी गर्नु भन्दा पहिले माछाको जैविकीय गुणहरू बारे थाहा पाउनु पर्दछ । सिल्भर कार्प माछा हलुका तवरले चलाउदा पनि बढी उफ्रने खालको हुन्छन् भने कमन कार्पमाछा बढी शान्त किसिमको र शारीरिक हिसाबले विषम परिस्थिति सहन गर्न सक्ने हुन्छन् । विभिन्न कार्प माछामा केही विषम अवस्था सहन सक्ने गुणहरू तालिका १ मा दिइएको छ । विषम अवस्था भन्नाले साधारण तवरमा माछालाई हात, जाल द्वारा चलाईदा र औषधिहरू प्रयोग गर्दा छिटै शिथिलता नदेखिने र हताश पनि नदेखाउने अवस्था भनि बुझ्नु उचित हुन्छ ।

तालिका १. माछाको जात अनुसार सहन क्षमता

माछाको जात	सहन क्षमताको स्तर
कमन कार्प	उच्च
विगहेड कार्प	मध्यम
ग्रास कार्प	मध्यम
रहु	मध्यम
नैनी	मध्यम
भाकुर	मध्यम
सिल्भर कार्प	कम

- माछाको जात अनुसार चाहिने पानीको तापक्रम , घुलित अक्सिजनको माग र अन्य पानीका गुणस्तर सहन सक्ने क्षमता बेग्ला बेग्लै हुने भएकोले दुवानीको लागि माछाको घनत्व कम वा बढी हुन सक्छ ।

## १.२ स्वास्थ्यको अवस्था

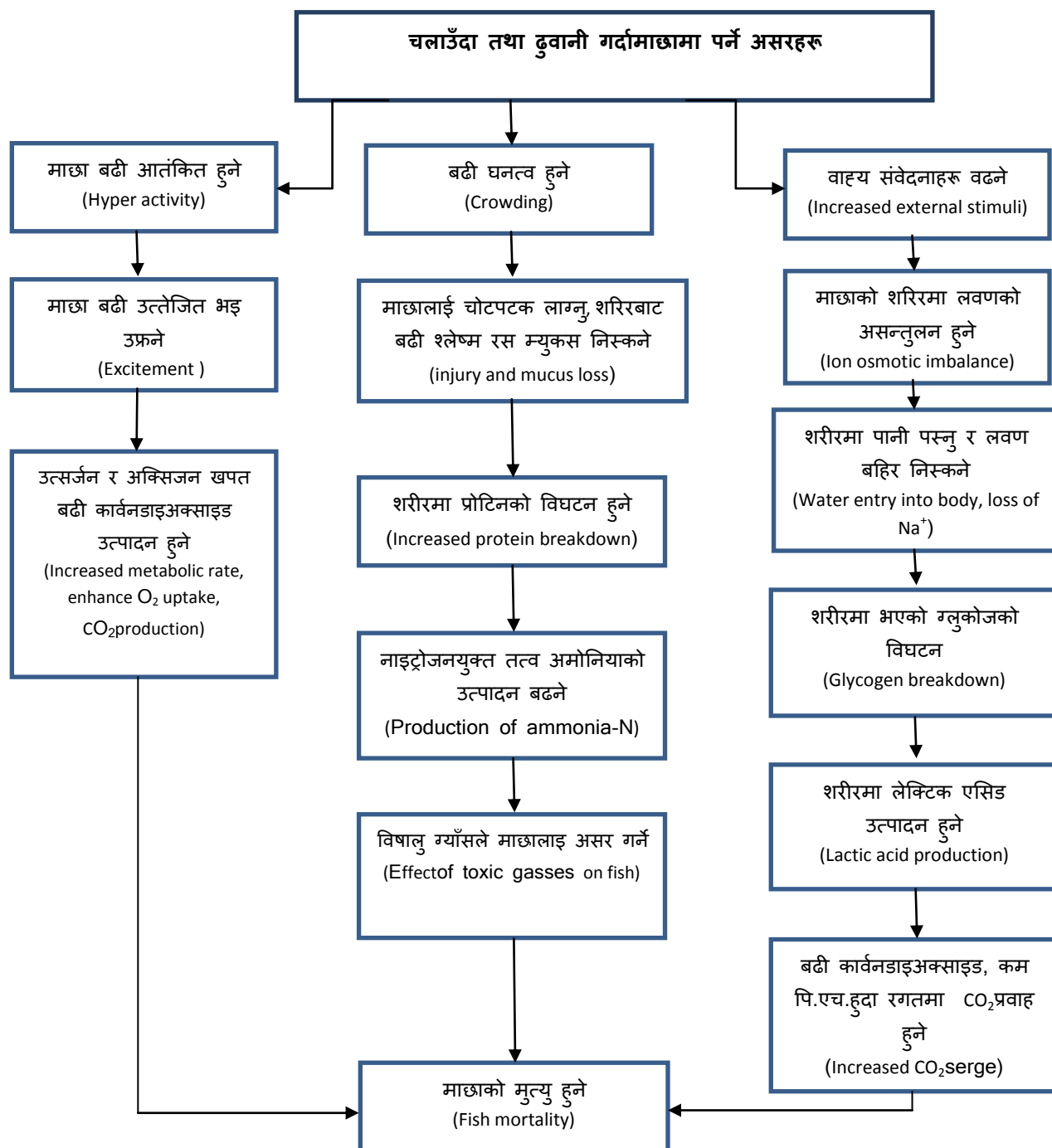
- स्वस्थ माछालाई मात्रै ढुवानी गर्नु पर्दछ ।
- माछालाई परजीवी वा रोग लागेको छ भने उपचारको प्रकृया पूरा नहुन्जेलसम्म ढुवानी स्थगित गर्नु पर्दछ ।
- माछाको क्यांकी (गिल) अस्वस्थ भएको अवस्थामा ढुवानीमा प्रयोग हुने सिमित अक्सिजनले माछा मर्न सक्छ ।
- यदि माछा अस्वस्थ छ भने, ढुवानी गर्ने भाँडोमा माछा कम संख्यामा भएता पनि लामो दुरीसम्म ढुवानी गर्दा माछा मर्न सक्छ ।

## १.३ माछाको साईज

- माछाको साईज र उमेर अनुसार ढुवानी गर्ने साधन र तरिका निर्धारण गर्नु पर्दछ ।
- भुरा ढुवानीको लागि ०.०४ मि. मि. बाक्लो डबल प्लास्टिक व्याग उपयुक्त हुन्छ ।
- माउ माछाको लागि ३ पत्रको ०.१-०.१५ मि. मि. बाक्लो प्लास्टिक व्याग प्रयोग गर्नु पर्दछ । तर, कुनै जात विशेषका पखेटाको काँडा तिखो भै प्लास्टिक समेत छेड्ने खालका छन् भने त्यस्ता माछाको ढुवानी प्लास्टिक ब्यागमा गर्नु उचित हुदैन ।

## १.४ माछाको तनाव र जैविक-रसायनिक प्रकृया

- माछा हार्भेष्ट र ढुवानी गर्दा अत्यधिक आतंकित र तनाव (stress) मा रहन्छ । यस प्रकृत्यामा संवेदनशील माछाका जातहरूको बढी क्षति हुने गर्दछ ।
- माछालाई चलाउँदा र प्याक गर्दा बढी सकृय हुन्छन् र सो बेला तिनीहरूको अक्सिजन खपत अत्यधिक मात्रामा हुने र शरीरबाट मलमुत्र लगायतका उत्सर्जन प्रक्रियामा पनि वृद्धि हुन्छ । माछा प्याक गरेको पहिलो घण्टामा अक्सिजन उपयोगको दर अन्य अवस्थामा भन्दा ३ देखि ५ गुणा बढी भै जोखिमपूर्ण हुने भएकोले सावधानी अपनाउनु पर्दछ ।
- माछा ढुवानी तथा आगो सार पसार गर्दा माछामा पर्ने जैविक तथा रासायनिक असरहरू चित्र १ मा दिइएको छ ।



चित्र १: ढुवानी गर्दा माछामा पर्ने जैविक तथा रासायनिक असरहरू

## १.५ पानीको गुणस्तर

### १.५.१ घुलित अक्सिजन

- जीवितमाछा ढुवानी गर्दा पानीमा घुलित अक्सिजनको व्यवस्थापन गर्नु सवैभन्दा महत्वपूर्ण हुन्छ । माछाले अक्सिजन उपयोग गर्ने क्षमता पानीको तापक्रम, कार्बनडनईअक्साईडको मात्रा र उत्सर्जित पदार्थकोमात्रा (अमोनियाको स्तर) मा निर्भर हुन्छ ।
- पोखरीमा माछा सामान्य अवस्थामा रहने हुँदा कम अक्सिजन भएपनि पुग्छ । तर, ढुवानीको क्रममा माछा बढी क्रियाशील रहने हुँदा बढी अक्सिजनको आवश्यकता पर्दछ ।
- जीवित माछा ढुवानी गर्दा कुनै पनि अवस्थामा कम से कम ५.० मि. ग्रा. घुलित अक्सिजन/लिट्र पानीमा हुनु पर्दछ ।
- १ के.जि. माछाले साईज अनुसार १ घण्टामा १०० - ११०० मि.ग्रा. अक्सिजन खपत गर्दछ। अक्सिजनको खपत माछाको जात, साईज, माछाको शारीरिक अवस्था तथा विभिन्न वातावरणीय पक्षहरूमा भर पर्दछ । सामान्तया अक्सिजनको खपत:
  - पानीको तापक्रम बढ्दै जाँदा बढ्दछ।
  - माछाको तौल घट्दा घट्दै जान्छ।
  - दाना खाए पछि एक्कासी बढ्दछ ।
  - तनाव रहेको माछाले अत्यधिक मात्रामा अक्सिजन खपत गर्दछ।
  - १० डि.से. पानीको तापक्रममा घटबढ हुँदा अक्सिजनको खपतमा ५० % सम्म कम बढी हुने गर्दछ।
  - सानो माछाले ठूलो माछाको तुलनामा बढी अक्सिजन खपत गर्दछ ।
  - पेट भरेको भन्दा भोको माछाले अक्सिजनको खपत कम गर्दछ ।
  - एउटै अवस्थामा ढुवानी गर्दा कमन कार्पको तुलनामा रहु र सिल्भर कार्पले बढी अक्सिजन खपत गर्दछन्।

### १.५.२ पानीको तापक्रम

- धेरै हद सम्म माछाको शारीरिक क्रियाशीलता पानीमा घुलित अक्सिजनको मात्रा र तापक्रममा निर्भर रहन्छ ।

- न्यानो पानीमा रहने कार्प माछालाई १८ देखि २८ डि.से. सम्मको तापक्रममा ढुवानी गर्ने उपयुक्त हुन्छ । तर, उष्ण प्रदेशीय कार्प माछाहरु ढुवानीको लागि आदर्श तापक्रम २१ देखि २५ डि. से. मानिएको छ ।
- पानीको तापक्रम धेरै भएको अवस्थामा :
  - पानीमा थोरै मात्र अक्सिजन घुलनशील हुन्छ ।
  - माछाको श्वास प्रश्वास प्रकृया चाँडो हुन्छ, फलस्वरूप अक्सिजन खपत बढी हुन्छ ।
  - प्रति ईकाई ढुवानी साधनमा थोरै भुरा ढुवानी गर्नु पर्ने हुन्छ ।
- माछाले अक्सिजन खपत गर्ने दर प्रत्येक १० डि. से. तापक्रम बढ्दा दोब्बर हुन्छ । प्रत्येक ०.५ डि.से. तापक्रम बढ्दा ढुवानी गर्ने माछाको संख्या ५ देखि ६% ले घटाउनु पर्ने हुन्छ भने ०.५ डि. से. तापक्रम घट्दा माछाको संख्या ५ देखि ६% ले बढाउन सकिन्छ । जीवित माछा ढुवानी गर्दा अति महत्वपूर्ण याद गर्नु पर्ने पक्षहरु तल बक्स-१ मा उल्लेख गरिएको छ ।

#### **बक्स १: जीवित कार्पमाछाहरुको ढुवानीगर्दा मुख्य याद राख्नु पर्ने पक्षहरु**

- जीवित माछा ढुवानी गरिने पानीमा सधैं पर्याप्त घुलित अक्सिजन हुनु पर्दछ ।
- पानीको तापक्रमले अक्सिजनमा पर्ने प्रभावलाई निम्न उपाय गरी कम गर्नु पर्दछ :
  - ढुवानी गर्ने भाँडोलाई चिसो बनाई राख्ने ।
  - ढुवानी गर्ने भाँडोलाई सोभै सूर्यको प्रकाशमा नराख्ने ।
  - लामो दुरीको ढुवानीमा भाँडोको परिपरि वाहिर पट्टि बरफ राख्ने । तर, माछा राखिएको पानीमा सोभै बरफ राख्नु हुँदैन ।
  - बरफ उपलब्ध नहुने अवस्थामा चिसो कपडाले ढुवानी भाँडोलाई वेरेर राख्नु पर्दछ ।
  - कार्प माछा ढुवानी गरिने पानीको तापक्रम १८ डि. से. भन्दा तल झर्न दिनु हुँदैन ।
  - उपलब्ध भएसम्म सफा पानी बाटोमा फेरी राख्नु पर्दछ ।
  - ढुवानी गर्दा बीचबीचमा माछाको अवस्था, पानीको तापक्रम र अक्सिजन आपूर्तिको अवस्था जाँच गरि राख्नु पर्दछ ।

#### **१.५.३ पानीको पि. एच., कार्बनडाईअक्साईड (CO<sub>2</sub>) र अमोनियाको मात्रा**

- माछाको श्वास-प्रश्वास प्रकृत्यामा पानीमा CO<sub>2</sub>को मात्रा बढ्न गै पानी अम्लीय (कम पी एच) हुँदै जान्छ ।

- पानी अम्लीय भएको अवस्थामा पानीको अक्सिजन स्थानान्तरण (transfer) गर्ने क्षमतामा कमी आउँछ । यस्तो अवस्थामा अक्सिजन पर्याप्त भएता पनि माछालाई अक्सिजन उपलब्ध हुन नसकी माछा मर्न सक्छ । पानीमा CO<sub>2</sub> को मात्रा २०-३० मि. ग्रा./ लि. भन्दा माथि हुनु हुँदैन । CO<sub>2</sub>को मात्रा बढ्न नदिन ढुवानी गरिने खुला ट्यांकीको पानीमा एरिएसन र बन्द प्लास्टिक व्यागलाई समय समयमा हल्लाउनु पर्दछ ।
- ढुवानीको क्रममा माछाबाट उत्सर्जित मलमुत्रले अमोनियाको मात्रा बढाउन सहयोग गर्छ । ढुवानी गरिने पानीमा अमोनियाको मात्रा ०.१ मि. ग्रा./लि. भन्दा बढी हुनु हुँदैन ।
- ढुवानी गर्ने बेलामा उत्सर्जित मलमुत्र र अमोनियाको मात्रा बढ्न नदिन माछालाई ढुवानी गर्नु भन्दा ४८ घण्टा अघि देखि दाना दिनु हुँदैन ।

## २. जीवित माछा ढुवानीको लागि पूर्वतयारी

### २.१ माछालाई अनुकुलन गर्ने (Conditioning)

माउ माछा तथा विभिन्न साइजका भुराहरू ढुवानी गर्नु पूर्व ह्याचरीमा ल्याई सफा पानीमा दाना आहार बन्द गरी निरन्तर पानी प्रवाह भई रहेको ट्यांकीमा राखी मलमुत्रबाट मुक्त गराउने कार्य लाई अनुकुलन वा कन्डिसनिङ भनिन्छ।

- धेरै टाढासम्म ढुवानी गर्दा कम भन्दा कम वा कुनै सम्भावित नोकसानीबाट जोगिनी ढुवानी पूर्व माछालाई पोखरीबाट झिकनु भन्दा कम्तीमा २४ घण्टा अघि देखि दाना खुवाउन बन्द गर्नु पर्दछ ।
- दाना दिन बन्द गरिएता पनि पोखरीमा उत्पादन हुने प्राकृतिक आहारा (प्लाङ्कटन) माछाले निरन्तर खाने हुँदा माछाको पेट पूर्णरूपले खाली भएको हुँदैन । तसर्थ, माछालाई पोखरीबाट झिकेर राखेपछि सफा र ताजापानी सहितको ट्यांक वा हापामा २४ घण्टा भोकै राख्नु पर्दछ । यस प्रकृत्यामा माछाको पेट पूरै खाली हुन्छ र ढुवानी गर्ने पानी दूषित हुन पाउँदैन । ट्यांक वा हापामा बगीरहेको पानी वा हावा आपूर्तिको राम्रो व्यवस्था हुनु जरुरी हुन्छ ।
- तर, जीरा वा ह्याचलिङ्ग अवस्थाको माछालाई भोकै राख्नु हुँदैन ।
- माउ माछाहरूलाई टाढा ढुवानी गराउनु भन्दा २ दिन अघि देखिनै दिनको १-१ पटकसम्म जालमा तानेर एकत्रित गराई (बढी घनत्वको अवस्था) पूनः पोखरीमा छोडिदिनु पर्दछ । यस प्रकृत्याले गर्दा माउ माछाले दाना खान छोड्छ र ढुवानीमा आउने समस्याहरूमा न्यूनीकरण भई सहजीकरण गर्दछ ।
- भुरा हुर्काइरहेको वा ठूलो पोखरीमा विभिन्न साइजका हापाहरू फिट गरी माछा भुराहरूलाई बढी घनत्वमा रहन सक्ने वनाउनु पर्दछ । यसका फाइदाहरू निम्न अनुसार रहेका छन् :
  - माछामा असहज अवस्था सहन सक्ने क्षमताको विकास हुन्छ ।
  - ढुवानी गर्दा माछा कम उत्तेजित हुन्छ र जसले गर्दा उर्जा कम खर्च गर्दछ । यसबाट भुरा कमजोर हुने अवस्थाबाट जोगिन्छ ।
  - राम्रोसंग कन्डिसनिङ भएको माछा ढुवानी गर्दा मलमुत्रको उत्सर्जन कम हुने भएकोले सो अवधिमा रगतको पि.एच. सामान्य रहन्छ, र साथै अक्सिजन कम खर्च गर्दछ र ढुवानी अवधिमा मृत्युदर न्यून रहन्छ।



- माछाको शरिरवाट निरन्तर निस्कने श्लेष्म रस (चिप्लो रस) ले गर्दा माछामा पर्न सक्ने असहज अवस्थासंग लडन सक्ने क्षमताको विकास गराउँदछ ।

## २.२ पोखरीबाट माछा झिकने

माछालाई चोटपटक लाग्नबाट बचाउँदै<sup>१</sup> सावधानी पूर्वक समात्ने वा ओसार पसार गर्नु पर्दछ । माछालाई भुइँमा खसाल्न हुँदैन । जीउदो माछा ढुवानीको लागि पोखरीबाट माछा झिक्दा निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनुपर्दछ:

- माछाको साईज अनुसारको उपयुक्त प्वाल (मेश) भएको जाल प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- सावधानीपूर्वक जाल तान्नु पर्दछ, र जालको एक मागमा मात्र सम्पूर्ण माछा एकत्रित गर्नु हुँदैन ।
- जालमा संकलन गरिएको माछालाई स्थानीय रुपमा अक्सिजनको अभाव हुन नदिन जाल तान्दा पोखरीको पानीको मुहान नजिक पर्ने गरी जालमा माछा संकलन गर्नु पर्दछ ।
- पानी देखि पानीसम्मको सिद्धान्तलाई ग्रहण गर्दै ढुवानीका विभिन्न चरणहरु (हार्भेष्ट, ग्रेडिङ्ग, पोखरीबाट ट्याक र प्याकिङ्गका अवस्था) मा खास गरेर भुरा माछालाई एक क्षण पनि पानी भन्दा पाखा राख्नु हुँदैन ।
- पोखरीको पानी देखि भुरा ढुवानी गर्ने पानीको तापक्रममा भिन्नता कम भन्दा कम हुनु पर्दछ ।
- शारीरिक चोट पटक नलाग्ने गरी माछालाई चलाउनु पर्दछ ।

## २.३ माछा छुट्याउने, गन्ने वा तौल लिने

- बहुजातीय माछा पालन अन्तरगत पोखरीमा रहेको प्रायः सबै जातका माछाहरु जालमा आउँछन् । त्यस्तै, एक जातको माछा राखिएको पोखरीमा पनि माछाको साईजमा विभिन्नता हुने गर्दछ ।
- विभिन्न जात तथा साईजका माछाको अक्सिजन आवश्यकता फरक हुने हुँदा यी सबै समूहका माछालाई संगसंगै ढुवानी गर्दा प्रति ईकाई ढुवानी भाँडोमा राख्ने संख्या यकिन गर्न गाह्रो हुन्छ ।
- त्यसकारण, जात र साईज समूहका माछालाई ढुवानी गर्नु भन्दा अगाडि नै छुट्याउनु पर्दछ । माछा छुट्याउने कार्य पोखरीमा विशेषरूपमा माछा छुट्याउन (sorting) को लागि बनाईएको स्थानमा गर्नु पर्दछ । साईज वा जात अनुसार छुट्याइएका माछालाई हापा वा वितरण गर्ने ट्याकमा भिन्दा भिन्दै राख्नु पर्दछ । यदि हापामा राख्ने हो भने भूरा साईजको माछालाई १०-२० मि.<sup>२</sup> को हापा र ठूला साईजका माछालाई ४०-५० मि.<sup>२</sup> को हापामा राख्न उपयुक्त हुन्छ ।
- छुट्याईएका माछाको साईज र तौल अनुसारको समूहलाई जुन भाँडोले (चिया छान्ने जाली, प्लस्टिकको मग) भुरा वितरण गर्ने हो सोही भाँडोमा २-३ पटक राखी नमुनाको रुपमा माछा गन्ने र औसत संख्या प्रति भाँडो निकाल्नु पर्दछ ।

## २.४. जीवित माछा ढुवानीको लागि माछा र पानीको रसायनिक उपचार

यस प्रकारको उपचारको उद्देश्य ढुवानीको क्षमता (माछाको संख्या वा तौल) बढाउनका साथै माछामा पर्ने संभावित जोखिम (शारीरिक चोटपटक) कम गर्नु हो । यस उपचार अन्तर्गत माछालाई छोटो अवाधिका लागि लठ्याउने वा अर्ध बेहोश (sedation) गराई ढुवानीलाई सहज बनाइन्छ ।

### २.४.१ लठ्याउने वा बेहोश गराउने रसायनको प्रयोग

- लामो दुरीको ढुवानीमा जीवित माछालाई अर्ध बेहोस गराउनु पर्दछ । लठ्ठिएको अवस्थामा अक्सिजनको खपत, CO<sub>2</sub> र अमोनियाको उत्पादन कम हुन्छ ।
- सामान्यतया माउ माछा ढुवानीमा मात्रै बेहोश गराउने रसायनको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- माछालाई सिफारिस गरिएको भन्दा केही बढी मात्रामा लठ्याउने वा बेहोश गराउने रसायन ( सेडिटिभ) राख्नुपर्दछ । यसरी लठ्याउने कार्य माछा ढुवानी गर्नु भन्दा ३० मिनेट अघि माछा वितरण गर्ने ट्यांकमा गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।
- वितरण गर्ने ट्यांकमा लठ्याई सकेपछि, सिफारिस गरिए अनुसारको सेडिटिभको मात्रा राखिएको पानी ढुवानी साधनमा राखेर मात्र ढुवानीको लागि पूर्व लठ्याईएको माछा स्टक गर्नु पर्दछ ।
- पानीको तापक्रम १५-१७ डि. से. भन्दा कम छ भने सेडिटिभको प्रयोग गर्नु हुँदैन ।
- ह्याचलिङ्ग र भुरा माछालाई छोटो दुरीमा ढुवानी गर्नको लागि सेडिटिभ प्रयोग गर्न सिफारिस गरिएको छैन । ह्याचलिङ्ग र भुरा ढुवानी गर्दा माछा र पानीको अनुपात बढी महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- ट्राईकोन मिथानेसल्फोनेट (MS 222), क्विनाल्डिन (२-४ मिथाईल सिनोलिन), बेन्जोकाईन हाईपोक्लोराईड र ल्वाङ्गको तेल मुख्यरूपमा चलनमा रहेका मत्स्य सेडिटिभ हुन् । यिनीहरूको मात्रा र उपयोग तरिका तालिका २ मा दिईएको छ ।

**तालिका २ :** ढुवानीमा माछा (फिङ्गरलिङ्ग र माउ माछा) लाई लठ्याउन प्रयोग गरिने सेडिटिभको मात्रा

सेडिटिभ	गुण र प्रभाव	ढुवानीको लागि मात्रा (मि.ग्रा./ली)						
		कमन	सिल्भर	ग्रास	विगहेड	रहु	नैनी	भाकुर
ट्राईकोन (MS 222)	सेतो पाउडर, पी. एच. घटाउने हुँदा क्याल्सियम वाईकार्बोनेट (वेकिङ्ग सोडा)को प्रयोग आवश्यक	२०.०	१०.०	२०.०	३५.०	१५	१५	१०

क्विनाल्लिन	अत्यन्त विषालु पहेँलो तैलीय भोल, खुला टंयाक (धेरै पानी भएको) मा प्रयोग गर्न सकिने	२५.०	१७.०	२०.०	२५.०	२०.०	२०.०	१५.०
बेन्जोकाईन हाईपोक्लोराईड	सेतो धुलो, पी. एच ७ स्टक सोलुसन, ईथेनोल वा एसिटोनमा बनाउने	१५-२५	१०-१५	१५	२०	२०	२०	१५
ल्वान्गको तेल	७०-९०% ईगेनोल (Eugenol)	—	—	—	—	०.००५	०.००५	०.००५

### २.४.२ नुनको प्रयोग

- ओसार पसारबाट माछालाई पर्ने तनाव कम गर्न नुनको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- नुनले पानीको कडापन बढाउँछ भने तनावको कारणले माछामा बढी उत्पादन हुने श्लेष्म रस (mucus) लाई नियन्त्रण गर्दछ ।
- माछा ढुवानी गरिने पानीमा ०.१ देखि ०.३% आयोडिन नभएको नुन हाल्नु पर्दछ ।

### २.४.३ ब्याक्टेरिया बढ्न नदिने रसायनहरू

- माछा ढुवानीको क्रममा ब्याक्टेरियाको वृद्धि हुन नदिन निम्न रसायनहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ:
  - नाईट्रोफ्युराजोन : १० मि. ग्रा./लि.
  - एक्रिफ्लेमिन : १-२ मि. ग्रा./लि.
  - अक्सिटेट्रासाईक्लिन : २० मि. ग्रा./लि.

### बक्स २: जीवित माछालाई लामो दुरी ढुवानी गर्नु पूर्व निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनु पर्दछ:

- माछा स्वस्थ हुनु पर्दछ ।
- धेरै कमजोर, कुपोषित माछा ढुवानी गर्नु हुँदैन ।
- ढुवानी गर्नु २४ - ४८ घण्टा पहिले माछालाई सफा, ताजा पानीमा प्रवाह गराई पेटमा भएको मलमुत्र निस्काशन गराउनु पर्दछ।
- ढुवानी गर्ने दूरी, समय र ढुवानी साधनको पूर्व जानकारी हुनु पर्दछ ।
- ढुवानी गर्दा सकभर राति वा विहानी पखको समय उपयुक्त हुन्छ ।

### ३. ढुवानी गर्ने तरिका

जीवित माछाको ढुवानी प्रायः २ प्रकारले गर्ने प्रचलन रहेको छ :

(१) बन्द अवस्था (प्लास्टिक व्याग)

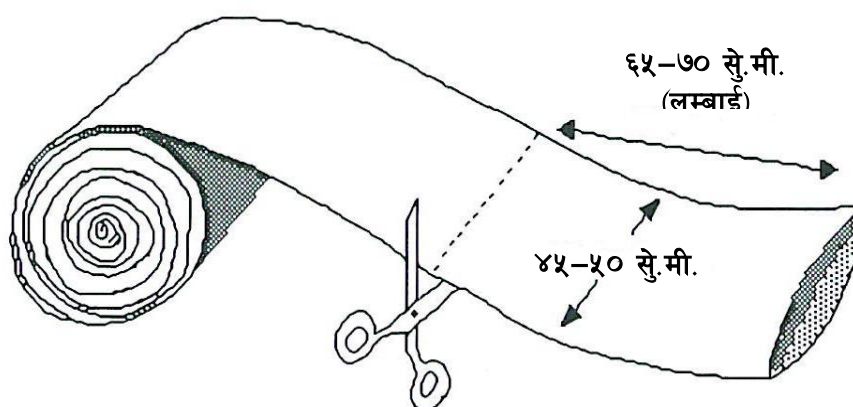
(२) खुला अवस्था (अक्सिजन सिलिण्डर वा एअर कम्प्रेसर सहितको खुला ट्यांक)

#### ३.१. प्लास्टिक (पोलिथिलिन) व्यागमा ढुवानी

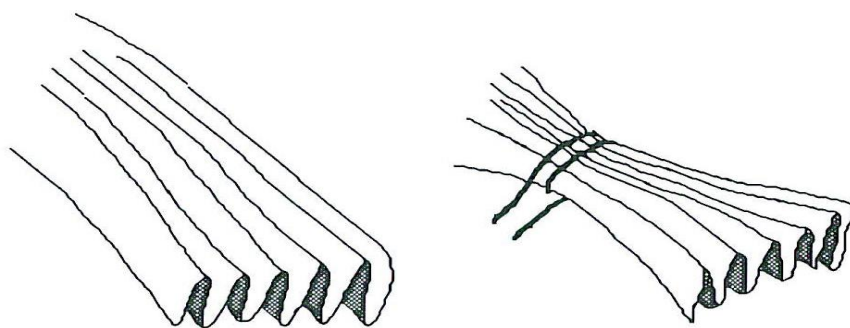
- अक्सिजन राखेर प्लास्टिक व्यागमा माछा ढुवानी गर्ने तरिका कम खर्चिलो, सहज र संसारभरी प्रचलनमा रहेको छ ।
- प्लास्टिक व्यागमा प्रमुख रूपमा माछाको सानो अवस्था राखेर (ट्याचलिङ्ग, फ्राई) ढुवानी गरिन्छ भने थोरै संख्या र छोटो दुरीमा फिङ्गरलिङ्ग तथा माउ माछा पनि ढुवानी गर्न सकिन्छ ।

#### ३.१.१ प्लास्टिक व्याग तयार गर्ने

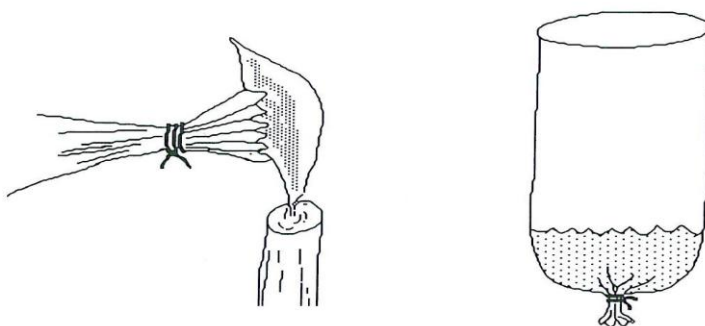
- ट्याचलिङ्ग र भुरा अवस्थाको माछा ढुवानीको लागि ०.०४ मि. मि. बाक्लो र ठूलो माछाको लागि ०.१-०.१५ मि. मि. बाक्लो प्लास्टिक छनौट गर्नु पर्दछ ।
- ४५ देखि ५० से. मी. चौडाई भएको प्लास्टिकको रोल भुरा माछा ढुवानीको लागि उपयुक्त हुन्छ भने ठूलो माछा ढुवानीको लागि ६०-७० से. मी. चौडाई भएको प्लास्टिकको रोल उपयुक्त हुन्छ ।
- प्लास्टिकको रोल फुकाएर ६५-७० से. मी. लामो हुने गरी व्याग तयार गर्नको लागि काट्नु पर्दछ । यसरी काटिएको प्लास्टिकलाई चित्र २ देखि ४ सम्म देखाए अनुसार व्यागको रूपमा तयार गर्नु पर्दछ ।



चित्र २: प्लास्टिकको रोललाई उपयुक्त साईजमा काट्ने



चित्र ३: प्लास्टिकको एक तर्फ मुजा पारेर जुटको सुथरीले राम्रोसँग बाँध्ने



मैनबत्ती

पानी चुहिएको वा नचुहिएको निरिक्षण

चित्र ४: बाँधिएको भाग तर्फको पिंघलाई मैनबत्ती वा अन्य आगोका ज्वाला (लौ) मा गलाएर सिल गर्ने र एक चौथाई पानी राखेर चुहिएको वा नचुहिएको निरिक्षण गर्ने

### ३.१.२ प्लास्टिक व्यागमा माछा भुरा प्याकिङ्ग गर्ने

- छोटो दुरीमा ढुवानी गर्नको लागि एउटा मात्र प्लास्टिक व्याग प्रयोग गर्न सकिन्छ भने लामो दुरीमा सुरक्षित रुपमा ढुवानी गर्न भुराको लागि २ वटा व्याग (एउटा भित्र अर्को) र ठूलो माछाको लागि ३ वटा व्याग (एक भित्र अर्को गरी ३ वटा तह वा पत्र) प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- यसरी तह बनाईएको व्यागमा (४५-५० से. मी चौडाई र ६५-७० से. मी लम्बाई) १८ लिटर पानी अटाउने क्षमता हुन्छ ।
- ढुवानी गर्ने दूरी अनुसार व्यागमा पानी र अक्सिजनको तालिका ३ मा दिईए बमोजिमको अनुपातमा सफा र ताजा पानी भित्र पट्टिको प्लास्टिक व्यागमा हाल्नु पर्दछ ।

तालिका ३. ढुवानी दूरी अनुसार व्यागमा पानी र अक्सिजनको अनुपात

ढुवानी दूरी (घण्टामा)	पानीको र अक्सिजनको अनुपात	१८ लिटरको व्यागमा	
		पानी (लिटर)	अक्सिजन (लिटर)
१-२	१:१	९	९
२-२४	१:२	६	१२
२४ भन्दा माथि	१:३	४.५	१३.५

- उपयुक्त मात्रामा पानी हालिसकेपछि ढुवानी गरिने जीवित माछाको स्वास्थ्य अवस्था, साईज र संख्या तथा ढुवानी गर्न लाग्ने समय यकिन गरी सेडेटिभ, व्याक्टेरिया नियन्त्रण गर्ने रसायनहरु माथि उल्लेख गरिए अनुसार हाल्नु पर्दछ । सामान्यतया ढुवानी गर्ने पानीलाई ०.३% नुनले उपचार गर्नु पर्दछ ।
- अनुकुलन गरिएको माछालाई पहिल्यै नमुनाको रुपमा माछा गन्न प्रयोग गरिएको भाँडो (स्कुप नेट, चिया छान्ने जाली, प्लास्टिक व्याग) ले उपयुक्त संख्यामा प्लास्टिक व्यागमा हाल्नु पर्दछ (तालिका ४, ५, ६) ।

तालिका ४. माछाको साईज, ढुवानीमा लाग्ने समय र पानीको तापक्रम अनुसार प्लास्टिक व्याग (१८ लि. क्षमता: ६ लिटर पानी र १२ लि. अक्सिजन) मा राख्न सकिने माछाको संख्या ( हजारमा)

माछाको साईज	२० डि. से.			२५ डि. से.		
	८ घण्टा	१२ घण्टा	२४ घण्टा	८ घण्टा	१२ घण्टा	२४ घण्टा
ट्याचलिङ्ग	६०	५०	४०	५०	४०	३०
१ से. मी.	६	५.५	४	६	४	३
२-३ से. मी.	३	२.५	१.५	२	१.५	१

१२ घण्टा पछि पुनः अक्सिजन हाल्नु पर्दछ ।

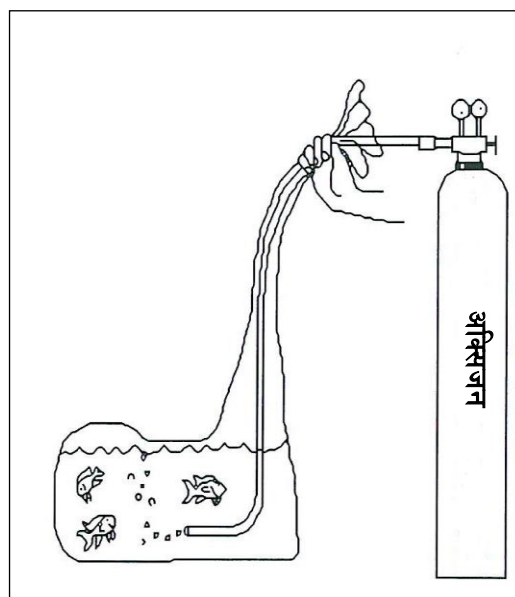
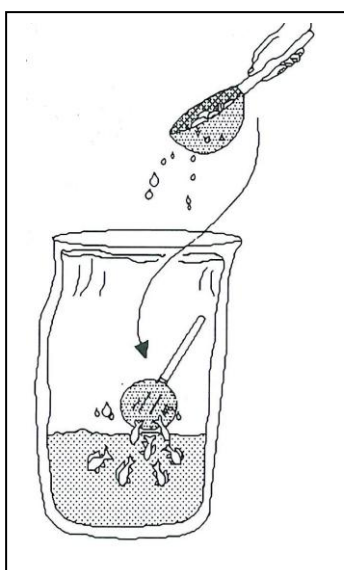
तालिका ५. माछाको साईज अनुसार प्लास्टिक व्याग (१८ लि. क्षमता: ६ लिटर पानी र १२ लि. अक्सिजन) मा राख्न सकिने माछाको संख्या (गोटा)

माछाको साईज	प्रति व्याग माछा संख्या (गोटा)
३ से.मी.	६००
४ से.मी.	३३०
५ से.मी.	२२५
६ से.मि.	८०
७ से.मी.	७०
८ से.मी.	४०

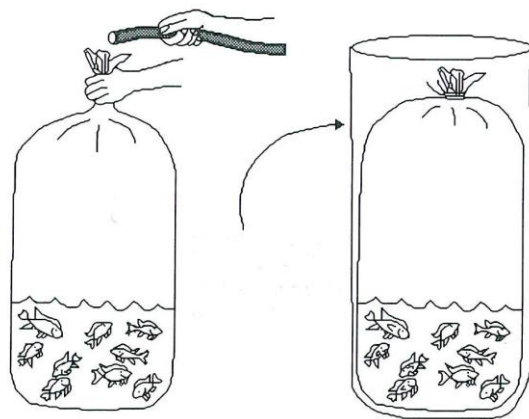
**तालिका ६.** कार्प माउ माछा ढुवानीको लागि प्लास्टिक व्यागको साईज र ढुवानीको लागि राख्न सकिने अवधि (घण्टा)

तौल (के. जी.) प्रति माछा	व्यागको लम्बाई से. मी.	व्यागको आयतन (लि.)	पानीको मात्रा (लि.)	अक्सिजनको मात्रा (लि.)	बाँच्ने घण्टा	
					२० डि. से.	२५ डि. से.
१	६५	४०	१९	२०	८८	७८
२	६५	४०	१८	२०	५२	३८
३	६५	४०	१७	२०	३४	२५
४	६५	४०	१६	२०	२५	१८
५	७३	४५	१७	२३	२२	१६
७	८०	४९	१७	२५	१७	१२
९	८६	५३	१७	२७	१४	१०

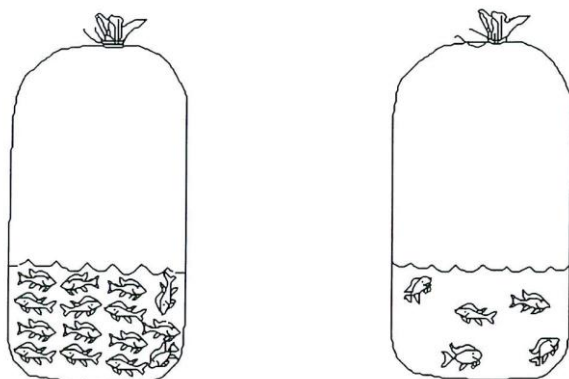
- माछा राखिसकेपछि भित्रपट्टिको प्लास्टिक व्यागलाई हलुकासंग पानीको सतहसम्म थिचेर भित्र रहेको हावा निकाल्नु पर्दछ ।
- यसरी हावा निकालिएको व्यागमा अक्सिजन सिलिण्डरको पाईप छिराएर कम्तिमा दुई तिहाई हुने गरी अक्सिजन भर्नु पर्दछ ।
- अक्सिजन भरिसकेपछि पाईपलाई विस्तारै सावधानीपूर्वक निकालेर व्यागको मुखलाई २-४ फन्का घुमाई सुथरीले राम्रोसंग बाँध्नु पर्दछ ।
- भित्री व्यागको मुख बाँधीसकेपछि क्रमशः बाहिरी व्यागको मुख बाँध्नु पर्दछ ।



**चित्र ५:** तयार भएको प्लास्टिक व्याग (थैलो) मा एक तिहाई सफा र ताजा पानी राखेर ढुवानीमा लाग्ने समय, माछाको जात र साईज अनुसार यकिन गरिएको माछा हाल्ने



चित्र ६: अक्सिजनको पाईप बिस्तारै निकालेर सुथरीले व्यागको मुख राम्रोसंग बाध्ने



नजिकको दूरीमा धेरै माछा

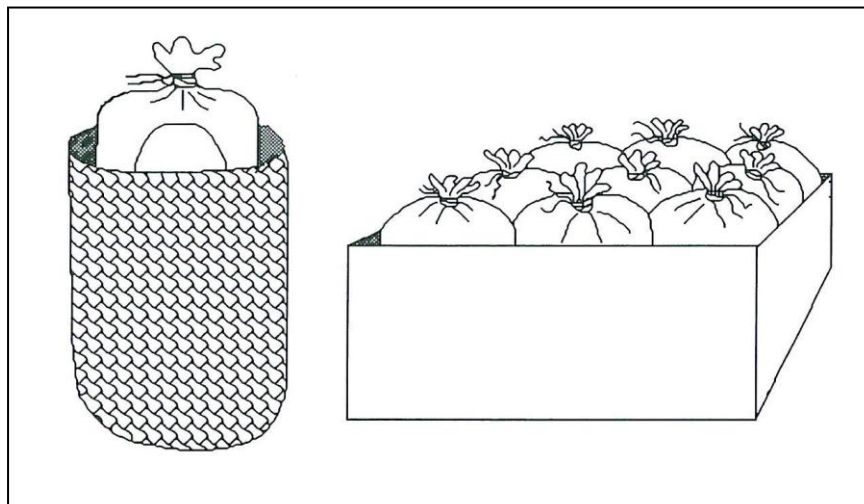
टाढाको दूरीमा कम माछा

चित्र ७: दुवानी दूरी अनुसार बढी र कम माछा राख्ने

- यदि प्लास्टिकको व्याग तेर्सो पारेर दुवानी गर्ने हो भने प्लास्टिक व्याग भित्र अक्सिजनको दबाव ०.०५ देखि ०.०६ MPa र ठाडो पारेर दुवानी गर्ने अवस्थामा दबाव ०.०२-०.०४ MPa हुनु पर्दछ ।
- माछा प्याक गरिएको प्लास्टिक व्यागलाई बढी सुरक्षित राख्न कार्डबोर्ड वा स्टाईरोफोमको कार्टुनमा राख्नु पर्दछ । उकालो ओरालो बाटोमा पिठ्युमा पछाडि बोक्ने झोला वा डोकोमा प्लास्टिक व्यागलाई सुरक्षित राखि दुवानी गर्न पनि सकिन्छ ।
- दुवानीको क्रममा पानीको तापक्रम बढ्न नदिन व्यागलाई भिजाएको नरम कपडाले ढाक्नु पर्दछ ।



- बरफ उपलब्ध भएको अवस्थामा प्लास्टिक व्याग र कार्टुनको बीचमा बरफ राख्नु पर्दछ । तर ढुवानी गरिने पानीमा सोभै बरफ राख्नु हुँदैन ।
- ढुवानीको लागि तयार भएको कार्टुन सहितको प्लास्टिक व्यागलाई गाडी, भ्यान रिक्सामा राखेर वा मान्छेले बोकेर ढुवानी गर्न सकिन्छ ।

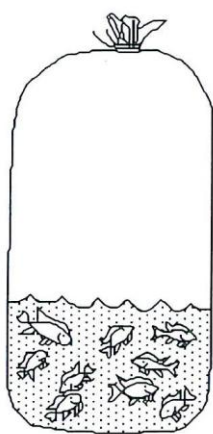


**चित्र ८.** ढुवानीको लागि तयार भएको व्यागलाई सुरक्षित राख्न कार्डबोर्ड वा स्टाईरोफोमको कार्टुनमा राख्ने

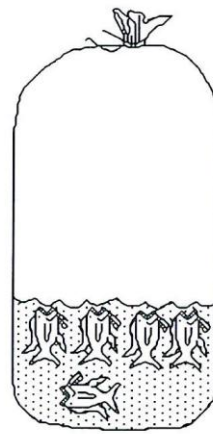
### ३.१.३ पानी फेर्ने

- गर्मीको समय र लामो दूरीमा ढुवानी गर्दा अक्सिजनको कमीको कारणले माछाहरु पानीको सतहमा आई अक्सिजन (हावा) लिने कोसिश गर्न सक्छन् । ढुवानीको क्रममा तुरुन्तै अक्सिजन सिलिण्डर उपलब्ध हुँदैन । यस्तो अवस्थामा आकस्मिक उपचारको रुपमा प्लास्टिक व्याग भित्र रहेको पुरानो पानी फ्याँकी अक्सिजनयुक्त ताजा पानी राख्न सकिन्छ ।
- प्लास्टिक व्यागमा ताजा पानी राख्दा वा माछालाई नयाँ प्याकमा राख्दा निम्न अभ्यासहरु गर्नु पर्दछ:
  - नयाँ थप्ने पानी सफा र ताजा हुनु पर्दछ । नाला वा खोलामा बगिरहेको सफा र कंचन पानी सबैभन्दा उपयुक्त हुन्छ ।
  - कुवा वा स्थिर पानीमा अक्सिजन कम हुने हुँदा पानी थप्न वा फेर्नको लागि उपयुक्त हुँदैन ।
  - थप्ने पानीको तापक्रम प्लास्टिक व्याग भित्र रहेको पुरानो पानीको तापक्रमसंग मेल खाने हुनु पर्दछ ।
- प्लास्टिक प्याक भित्र रहेको पुरानो पानीको आधा भाग फ्याँकेर समान तापक्रम भएको सफा पानी राख्नु पर्दछ ।

- सफा पानी राख्दा विस्तारै राख्नु पर्दछ र १० मिनटको अन्तरालमा आधा पानी पुनः फ्याक्ने र नयाँ पानी राख्ने गर्नुपर्दछ । यो प्रकृत्यालाई ३ पटक दोहोर्याएपछि प्लास्टिक ब्यागमा सफा र ताजा पानी भरिनु पर्दछ ।
- यदि पुरानो र नयाँ पानीको तापक्रममा भिन्नता ३ डि. से. भन्दा बढी छ भने प्लास्टिक ब्यागको एक चौथाई पुरानो पानी फालेर त्यति नै मात्रामा नयाँ पानी थप्ने र १० मिनट पखिँएर यो प्रकृत्या दोहोर्याउने । प्रत्येक १० मिनटको अन्तरालमा ४ पटकसम्म यो प्रकृत्या दोहोर्याउँदा प्लास्टिक ब्यागमा नयाँ सफा र ताजा पानी भरिन्छ ।



अक्सिजन पर्याप्त भएको



अक्सिजन पर्याप्त नभएको

**चित्र ९:** अक्सिजन पर्याप्त नभएको अवस्थामा माछा पानीको सतहमा आई हावा लिन खोज्छन् । यस्तो अवस्थामा ताजा र सफा पानीले पुरानो पानीलाई फेर्नुपर्दछ

### ३.१.४ ढुवानी गर्ने समय

- माछा ढुवानी गर्ने पानीको तापक्रम बढ्नु नदिन विहान पख वा गर्मी मौसममा रातिको समयमा ढुवानी गर्नु पर्दछ ।

### ३.२ खुला ट्यांकमा ढुवानी

- खुला ढुवानी पद्धती अन्तर्गत चलन चल्तीमा रहेको हण्डी, हयामक, प्लास्टिक वा टिनका ट्यांक र विशेषरूपले डिजाईन गरिएका ट्यांक सहितका माछा ढुवानी गर्ने ट्रकहरु समेत पर्दछन् । जुनसुकै प्रकारका खुला ट्यांकहरुमा जीवित माछा ढुवानी गर्दा निरन्तर वायु वा अक्सिजन प्रवाह गर्नु पर्दछ ।

- यस प्रकारका ट्यांकमा ३० मिनेट भन्दा बढी समय ढुवानी गर्दा पानी हल्लिएर भुराहरु ट्यांकको भित्तामा ठोकिएर चोटपटक नलाग्ने दिन ट्यांकमा पूरै पानी भरेर ढक्कन लगाउनु पर्दछ ।
- यस प्रकारका खुला ट्यांकको माछा वहन क्षमता (carrying capacity) माछाको साईजमा निर्भर रहन्छ । उदाहरणको लागि एउटा निश्चित आयतन भएको ट्यांकले ५ से. मी लम्बाई भएको माछा ५० के. जी. वहन गर्न सक्छ भने यसले १० से. मी. लम्बाईको १०० के. जी. र १५ से. मी लम्बाई भएका १५० के. जी. माछा धान्न सक्छ ।
- नेपालमा ठूलो भुरा, खाने माछा तथा माउ माछा ढुवानीको लागि ५००-१००० लिटर क्षमता भएका प्लास्टिकका खुला ट्यांकहरुको प्रयोग चलनमा रहेको छ । यस प्रकारको ट्यांकलाई आधार मानी खुला ट्यांकमा माछा ढुवानी बारे तल उल्लेख गरिएको छ ।
- यी ट्यांकहरु प्रायजसो गोलाकार (Circular) रहेका छन् । तर अन्य देशहरुमा ईलिप्टिकल आकारका (ढुध ढुवानी गर्ने ट्यांक जस्तो) ट्यांकहरु माछा ढुवानीमा प्रयोग गरिन्छ (चित्र १०) ।



नेपालमा प्रयोग गरिने  
गोलाकार ट्यांक



व्यवसायिक रूपमा माछा ढुवानीको लागि  
प्रयोग गरिने ईलिप्टिकल आकारको ट्यांक

चित्र १०: माछा ढुवानीको लागि प्रयोग गरिने गोलाकार र ईलिप्टिकल आकारको ट्यांक

### ३.२.१ ढुवानीको लागि खुला ट्यांकको तयारी

- यस प्रकारको ट्यांकमा माछा राख्नु भन्दा पहिले ढुवानीका पूर्व तयारीहरु (माथि उल्लेख गरिए अनुसार) गर्नु पर्दछ ।
- ट्यांकलाई ढुवानी गर्ने गाडीमा क्ल्याम्पले राम्रोसंग कस्नु पर्दछ ।
- त्यसै गरी ढुवानी गर्ने गाडीमा क्ल्याम्पको सहायताले ठाडो पारेर अक्सिजन सिलिण्डरलाई बाँध्नु पर्दछ ।
- अक्सिजनको वहाव नियन्त्रण गर्न मेडिकल ग्यास फ्लो मिटर र रेगुलेटर अक्सिजन सिलिण्डरमा जडान गर्नु पर्दछ ।



**चित्र ११:** माछा ढुवानीको लागि प्रयोग गरिने मेडिकल ग्यास फ्लो मिटर र रेगुलेटर सहितको अक्सिजन सिलिण्डर

- अक्सिजन सिलिण्डरलाई चलाउने र ढुवानी गर्ने कार्य जोखिमपूर्ण हुने हुँदा सिफारिश गरिएको सावधानीका प्रकृयाहरूलाई अपनाउनु पर्दछ ।
- अक्सिजन सिलिण्डरसंगै एरिएसन पम्प (हावा प्रवाह मेसिन) समेत ढुवानी गाडीमा जडान गर्दा ट्यांकको माछा वहन क्षमता बढाउन सकिन्छ :
  - एरिएसनले पानीको तापक्रम केही हदसम्म स्थिर राख्न मद्दत गर्नुका साथै अक्सिजन आपूर्तिको लागि पृष्ठ पोषणको काम गर्दछ ।
  - ट्यांक भित्रको पानीलाई घुमाउन (circulation) मद्दत गर्दछ ।
- खुला ट्यांकको पिंघको चारैतिर मसिनो प्वाल भएको पाईप (perforated pipe) फिट गरी एरिएसन पम्पसँग जोड्नु पर्छ ।
- अक्सिजन आपूर्तिको लागि नरम पाईपको माध्यमले माईक्रो मिलिमिटर साईजको प्वाल भएको १५ से. मि. लामो एयर स्टोन



**चित्र १२:** माछा ढुवानीको लागि प्रयोग गरिने एयर कम्प्रेसर



**चित्र १३:** माछा ढुवानीको लागि प्रयोग गरिने एयर स्टोन

ट्यांकको पिंघमा जडान गर्नु पर्दछ। यस प्रकारको २ वटा एयर स्टोन ५०० लि. क्षमताको ट्यांक र ३ वटा १००० लि. क्षमताको ट्यांकको लागि उपयुक्त हुन्छ।

### ३.२.२ खुला ट्यांकमा ढुवानीको लागि माछा राख्ने

- यसरी तयार गरिएको ट्यांकमा ढुवानी गरिने माछाले ओगट्ने आयतन घटाएर ट्यांकको बाँकी भाग पुरा हुने गरी सफा र ताजा पानी राख्नु पर्दछ (बक्स ३)।

**बक्स ३:** माछाले विस्थापन गर्ने पानी (लिटरमा) = १ के. जी. माछाले विस्थापन गर्ने पानी (लिटरमा) × ढुवानी गरिने माछाको तौल

उदाहरणको लागि : १ के. जी. माछाले १.२ लिटर पानी विस्थापन गर्ने (ईन्डेक्स) र एउटा ५०० लि. को खुला ट्यांकमा १२५ के. जी. माछा ढुवानी गर्ने हो भने ट्यांकमा माछाले विस्थापन गर्ने पानीको आयतन =  $१.२ \times १२५ = १५०$  लि.

ट्यांकमा भर्नु पर्ने पानीको परिमाण = ५०० लि. - १२५ लि. = ३७५ लि.

- पानी भरिसकेपछि आवश्यकता अनुसार पानीको उपचार (सेडेटिभ, नुन, ब्याक्टेरिया नियन्त्रण) गर्नु पर्दछ।
- माछा राख्नु पूर्व पानीलाई एरिएसन गर्ने र आवश्यक भन्दा बढी मात्रामा अक्सिजन छोड्नु पर्दछ।
- पानीमा पूरै वायु तथा अक्सिजन प्रवाहित भै सकेपछि तालिका ७ मा दिइएको पथ प्रदर्शक (guideline) तौलको आधारमा ढुवानी गर्ने माछा राख्नु पर्दछ।

**तालिका ७.** १००० ग्राम औसत तौल भएका माछालाई उपयुक्त अक्सिजन आपूर्ति सहित २० घण्टासम्म ढुवानी गर्न सकिने संख्या

पानीको तापक्रम (डि. से.)	१००० लि. क्षमता भएको ट्यांकमा राख्न सकिने माछाको तौल (के. जी.)
१५-२०	३००-४०० (सिल्भर कार्प : १०० के. जी.)
२०-२५	२८०-३१० (सिल्भर कार्प : ८० के. जी.)
२५-२८	२२०-२५० (सिल्भर कार्प हुदैन)
३०	१८०-२०० (सिल्भर कार्प हुदैन)

- माथिको तथ्यांक अनुकुलन (conditioning) गरिएको माछाको लागि हो।
- खुला ट्यांकमा माछाको वहन (loading) दर क्रमशः कमन कार्प, ग्रास कार्प, रहु, नैनी, भाकुर, विगहेड कार्प र सिल्भर कार्पको लागि कम हुँदै जान्छ।

- माछाको औसत तौल १००० ग्राम भन्दा माथि छ भने ट्याकमा राख्न सकिने माछाको संख्या १०-१५% ले बढाउन सकिन्छ ।
- माछाको औसत तौल ५००-१००० ग्राम छ भने २०-३०% ले तौल घटाउनु पर्दछ ।
- माछाको औसत तौल २००-५०० ग्राम छ भने ३०-५०% ले तौल घटाउनु पर्दछ ।
- माछाको औसत तौल १००-२०० ग्राम छ भने ५०-६०% ले तौल घटाउनु पर्दछ ।
- माछाको औसत तौल १०० ग्राम भन्दा कम छ भने ६०-८०% ले तौल घटाउनु पर्दछ ।
- ट्याकमा माछा राखि सकेपछि १०-१५ मिनेट पछि अक्सिजन प्रवाहको दर सामान्य राख्नु पर्दछ ।
- माछा राखि सकेपछि ट्याकको मुख ढक्कनले बन्द गर्नु पर्दछ ।

#### ४. ढुवानी पछिको स्टकिङ्ग

- ढुवानीको प्रकृत्यामा ढुवानी सकिएपछि माछालाई नयाँ वासस्थान (पोखरी, हापा वा टंयाक) मा छोड्ने कार्य सबैभन्दा संवेदनशील हुन्छ ।
- ढुवानी भाँडोमा रहेको र पोखरी वा नयाँ वासस्थानमा रहेको पानीको तापक्रमलाई समान बनाउनु पर्दछ ।
- प्लास्टिक व्यागलाई माछा छोडिने पानीमा तापक्रम अनुकुलको लागि १५ देखि ३० मिनेटसम्म तैरिएको अवस्थामा छोड्नु पर्दछ ।
- यस अवधि भित्र ढुवै पानीको तापक्रम समान हुन्छ । त्यसपछि प्लास्टिक व्यागको मुख खोली पानीको सतह तर्फ ढल्काएर माछा आफैँ पौडेर जान दिनु पर्दछ ।
- खुला र ठूला टंयाकमा ढुवानी गर्दा पोखरीमा वा नयाँ पानीमा राखेर तापक्रम अनुकुल गर्न सम्भव हुँदैन । यस्तो अवस्थामा टंयाकको एक चौथाई पानी फालेर माछा स्टक गरिने पानी सोही परिमाणमा खुला टंयाकमा राखेर तापक्रम नाप्नु पर्दछ । पानीको तापक्रम २ डि. से. भन्दा कम फरक नहुन्जेलसम्म यो प्रकृत्या दोहोर्याउनु पर्दछ । ढुवानी गरिएको र माछा छोड्ने पानीको तापक्रममा २ डि. से. भन्दा कम फरक भएको अवस्थामा नरम स्कुपनेटले टंयाकको माछा भिकी नयाँ पानीको सतहमा पुर्‍याएर माछा छोड्ने ।

**बक्स ४ : ढुवानी गरि ल्याइएको माछालाई नयाँ स्थानमा छोड्दा सोभै धेरै माथिबाट खन्याउनु हुँदैन :**

- ढुवानीको क्रममा माछाहरु कमजोर भएका हुन्छन् यो अवस्थामा माछालाई असावधानीपूर्वक चलाउँदा चोटपटक लाग्ने र मर्ने संभावना समेत हुन्छ ।
- पानीको तापक्रममा धेरै भिन्नता भए तुरन्तै सबै माछा मर्ने सम्भावना हुन्छ ।
- माछालाई स्वाभाविक रुपमा पौडेर नयाँ पानीमा जान दिनु पर्दछ ।

## सन्दर्भ सामग्री

- कृ. तथा प्रा. ज. म. शा. .... मत्स्य पालन. मत्स्य पालन श्रृंखला-४. कृतिम तथा प्राकृतिक जलाशय मत्स्य शाखा, केन्द्रिय मत्स्य भवन, बालाजु, काठमाण्डौ, पृष्ठ संख्या ११३ ।
- Berka, R. 1986. The Transport of Live Fish : A Review. EIFAC Technical paper, (48): 52 P.
- Bocek, A. (ed). \_\_\_\_\_. Transporting Fish. International Center for Aquaculture and Aquatic environments, Auburn University, Alabama, USA: 19 P.
- Husen, A., S. Sharma. 2014. Efficacy of anesthetics for reducing stress in fish during aquaculture practices: A review. Kathmandu University Journal for Science, Engineering, and Technology (KUSET), 10 (1): 104-123.
- Jhingran, V. G., R. S. V. Pullin. 1985. A Hatchery Manual for the Common, Chinese and Indian Major Carps. ICLARM Studies and Reviews 11, 191 p. Asian Development Bank, Manila, Philippines and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
- NWFDP. 1996. Fresh water fish seed production manual. Natural Water Fisheries Development Project (NWFDP), JICA/Nepal.
- Peteri, A., S. Nanndi, S. N. Chowdhury. 1992. Transportation of fish seed and brood fish. Manual on Seed Production of Carps, FAO, BGD/87/045/92/24, <http://www.fao.Org/docrep/field/003/ac182e/AC182E04.htm>
- Rimmer, M.A. and B. Franklin. 1997. Development of Live Fish Transport Techniques. FRDC Projects 93/184 and 93/185, Fisheries Research and Development Corporation (FRDC), Australia, 152 p.
- Sampaio, F. D. F, C. A. Freire. 2016. An overview of stress physiology of fish transport: changes in water quality as a function of transport duration. Fish and Fisheries, DOI: 10.1111/faf.12158
- SRAC, 1990. Transportation of Warmwater Fish. SRAC publication No. 393, Southern Regional Aquaculture Center (SRAC), Louisiana Cooperative Extension Service, USA: 16 P.
- Wynne, F. S., W. A. Wurts. 2011. Transportation of Warmwater Fish: Equipment and Guidelines. SRAC Publication No. 390, Southern Regional Aquaculture Center, Mississippi State University, USA, 8 p.