प्रमुख संशोधक : **श्री. राजीव राठोड**
सहाय्यक प्राध्यापक
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय, नागपूर

वरिष्ठ संशोधन छात्र : **श्री. अजय नाखवा**
श्री. सुशिल कांबळे
श्री. संदिप मरकड
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय, नागपूर

तांत्रिक सहाय्य : **श्री. सत्यजीत बेलसरे**
सहाय्यक प्राध्यापक
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय, नागपूर

डॉ. प्रशांत तेलवेकर
सहाय्यक प्राध्यापक
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय, नागपूर

श्री. सागर जोशी
सहाय्यक प्राध्यापक
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय, नागपूर

अधिक माहितीसाठी व संपर्कासाठी
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय
तेलंगखेडी, नागपूर - ०१.
दूरध्वनी क्र. ०७१२-२५६७१९२

सत्य मेव जयते

राजीव गांधी विज्ञान व तंत्रज्ञान आयोग, मुबंई
(महाराष्ट्र शासन)
व्दारा पुरस्कृत योजना

''महाराष्ट्राच्या विदर्भ व मराठवाडा विभागातील छोट्या जलाशयातील मत्स्य साठा वाढवण्याकरीता प्रात्यक्षिक व प्रशिक्षण''

जलाशयातील मत्स्यसंवर्धन

मार्गदर्शन पुस्तिका

महाराष्ट्र पशु व मत्स्य विज्ञान विद्यापीठ
मत्स्य विज्ञान महाविद्यालय
तेलंगखेडी, नागपूर - ०१.

पिंजरा मत्स्य संवर्धन पध्दत

कुपण मत्स्य संवर्धन पध्दत

अनुक्रमणिका

अ.क्र.	विवरण	पृ. क्र.
१	महाराष्ट्रातील मत्स्यव्यवसाय	१
२	जलाशयातील मत्स्यसंवर्धन	६
३	छोटया जलाशयातील मत्स्य व्यवस्थापन	८
४	छोटया जलाशयातील पिंजरा मत्स्य संवर्धन	११
५	छोटया जलशतील कुंपण पध्दतीचे मत्स्य संवर्धन	१४
६	गोड्या पाण्यातील कोळंबी संवर्धन	१६

१. महाराष्ट्रातील मत्स्यव्यवसाय

:: प्रस्तावना ::

महाराष्ट्र राज्य लोकसंख्या व भौगोलीकदृष्टया भारतात तिसऱ्या क्रमांकावर असुन महाराष्ट्रातील मत्स्य व्यवसायाला अफाट नैसर्गिक साधन संपत्तीची जोड असल्यामुळे इतर राज्यापेक्षा चांगली संधी आहे. महाराष्ट्र राज्य भारताच्या सागरी मत्स्योत्पादनामध्ये तिसरे तर भूजल मत्स्योत्पादनामध्ये सहाव्या क्रमांकावर आहे. राज्याला ७२० कि.मी. चा समुद्र किनारा, १,११,५१२ चौरस किलोमिटर सागरी खंड उतार क्षेत्र, १९४५६ कि.मी. नदीपात्र, ३,७७,९०५ हेक्टर तलाव व जलाशय क्षेत्र आणि ८० हजार हेक्टर निमखारे पाणी क्षेत्र मासेमारी आणि मत्स्य संवर्धनासाठी उपलब्ध आहे. राज्यामध्ये एकूण २० हजार मासेमारी नौका असून त्यापैकी १२ हजार यांत्रिक नौका आहेत आणि १८४ मासेमारी बंदरे आहेत. राज्याचे २००८-०९ या वर्षातील मत्स्योत्पादन ५,३१,४८० मेट्रीक टन झाले आहे. तसेच १,४०,०४६ मेट्रीक टन मासे आणि मत्स्यजन्य पदार्थ यांची निर्यात झालेली असून त्या पासून रू. १०४७ कोटी इतके परकीय चलन प्राप्त झालेले आहे. सन २००८-०९ या वर्षात भूजल मत्स्योत्पादनाची वाढ भरभक्कम झालेले आहे.

सदर साधन संपत्ती विचारात घेऊन या राज्यात भूजलाशयीन तसेच किनारा मत्स्यशेतीस वाव असल्यामुळे प्रथम प्राधान्य देणे गरजेचे आहे.

- धरणे / जलशयात शास्त्रोक्त पध्दतीने मत्स्यसंवर्धन करून मत्स्योत्पादन वाढविणे.
- सुधारित पारंपरिक कोळंबी संवर्धन पध्दतीचा विकास करणे.
- गोडयापाण्यातील मत्स्य संवर्धन तसेच लहान प्रमाणातील कोळंबी बीजोत्पादनप्रकल्प स्थापनेबाबत लोक जागृती करणे.
- कोळंबी आणि कार्प माशांसाठी आवश्यक असे कृत्रिम खाद्य प्रकल्प उभारणे.
- शोभिवंत माशांचे प्रजनन व संवर्धन प्रस्थापित करून देशांतर्गत तसेच निर्यात विक्री वाढविणे.

- जगातील सागरी मत्स्यसंवर्धन उत्पादनामध्ये ५-७ टक्के वार्षिक वाढ आहे. त्यामानाने महाराष्ट्रात मत्स्योत्पादनात लाक्षणिय वाढ करणे आवश्यक आहे. त्यासाठी सागरी कोळंबी, कालवे, वाकुंडा, शिंपले, सागरी वनस्पती, पिंजरा मत्स्य संवर्धन इत्यादी बाबतीत सुधारित तंत्रज्ञान उपलब्ध असून त्याची प्रत्याक्षिके किनारे भागात दाखविणे गरजेचे आहे.
- मत्स्य कास्तकार आणि उद्योजकांसाठी प्रशिक्षण तसेच पाणी, तळाच्या मातीचे नमुने तपासणीसाठी व मासे आणिमृदुकाय प्राण्याच्या रोग निदान व औषधोउपचारासाठी संयुक्त प्रयोगशाळा उभारणे.
- कमी दराच्या माशांपासून उच्च दर्जाचे पदार्थ तयार करण्यावर भर देणे.

गोडया पाण्यातील मत्स्य संवर्धन :

महाराष्ट्रामध्ये गोडयापाण्यातील मत्स्य संवर्धनाचा वाढता प्रभाव हा जनसामान्यामध्ये होत असलेली जनजागृती आणि अतिशय जलद गतीने वाढणाऱ्या कार्प माशांच्या बीजांची सहज उपलब्धता व राज्यातील ओलिताखाली येणाऱ्या जमिनीचे वाढते प्रमाण यांचा समिश्र प्रतिसाद आहे.

आजच्या काळात मत्स्यसंवर्धन हा एक प्रगत आणि हमखास उत्पन्न देणारा व्यवसाय म्हणून उदयास येत आहे. वाढत्या बेकारीच्या समस्येवर रोजगार निर्मीतीबरोबरच प्रथिनयुक्त अन्नाचे उत्पन्न या दृष्टीने मत्स्यसंवर्धनाचे अनन्यसाधारण महत्व आहे. अन्य प्राण्यांच्या तुलनेत माशांमध्ये अधिक प्रमाणात प्रथिन असते व ते पचनाला सुलभ असते. याबरोबरच मत्स्यसंवर्धनाचे सोपे तंत्रज्ञान, तुलनात्मक कमी भांडवली खर्चावर अधिक उत्पादन, प्रदुषणाचा कमी धोका इ. कारणामुळे मत्स्यसंवर्धन अधिक किफायतशीर दिसून येते. मत्स्यसंवर्धनास आवश्यक असणाऱ्या बाबी उदा. तलाव, पाणी, वीज, पंप, मत्स्यबीज, खाद्य आणि प्रशिक्षीत कामगार इत्यादींची पुर्तता झाल्यास मत्स्यसंवर्धनास सुरूवात करता येते.

गोडे पाणी म्हणजे असे पाणी ज्यामध्ये क्षारतेचे प्रमाण नगण्य म्हणजे ०.५ पी.पी.टी. पेक्षा कमी आहे. अशा पाण्यातील माशांच्या पाण्यातील

मत्स्यसंवर्धनासाठी सुमारे ७० मत्स्य प्रजातींचा उपयोग केला जातो. त्यापैकी कटला, रोहू, मृगळ, चंदेरा, गवत्या, सायप्रिनस इ. तसेच गोडया पाण्यातील कोळंबी जाती प्रमुख आहेत. गोडया पाण्यातील मत्स्यसंवर्धन प्रामुख्याने खालील प्रकारच्या जलस्त्रोतामध्ये करता येते.

लहान व उथळ पाण्याच्या जलाशयाला तळयातील मत्स्यसंवर्धन म्हणतात. गोडया पाण्यातील मत्स्यसंवर्धनासाठी गावतळी, डबकी, छोटी तलाव, जलनि:स्सारण तलाव इ. मध्ये माशांचे संवर्धन करता येते. भारतात तळयातील मत्स्यसंवर्धनासाठी भारतीय प्रमुख कार्प मासे व थोडया फार प्रमाणात सायप्रिनस, गवत्या, चंदेरा यांचा वापर होतो. अलीकडे महाराष्ट्रात विशेषत: विदर्भामध्ये तळयांचा वापर मॅक्रोब्रॅकीयम रोझनबर्गी साठी करण्याकडे वाढता कल दिसू लागला आहे.

गोडयापाण्यातील कोळंबीला आज आंतरराष्ट्रीय स्तरावर प्रचंड मागणी असून सुमारे २५०-३०० रूपये प्रतीकिलो विकली जाणारी ही कोळंबी खुप जलद गतीने वाढते. सद्याच्या १०-१५ वर्षाच्या कालावधीत या कोळंबीच्या संवर्धनाचे मुळ अगदी चंद्रपूर, भंडारा व विदर्भातील इतर जिल्हयापर्यंत जाऊन रूजले आहे.महाराष्ट्र हे भारतामधील कोळंबी संवर्धनास पूरक अशा जलसंपत्ती असलेल्या राज्यामधील तिसऱ्या क्रमांकाचे राज्य आहे. उपलब्ध जलसाठा सुमारे ०.३ दशलक्ष हेक्टर इतका असून तो तलाव, छोटी तळी आणि कालवे यामध्ये विभागलेला आहे. सुमारे ५०,००० हेक्टर निकृष्ट दर्जाची क्षारयुक्त ऊस जमिन ही सर्वात मोठया प्रमाणावर उपलब्ध क्षेत्र असून कोळंबी संवर्धनास ती अनुकूल ठरते. तसेच कृषीउत्पादनासाठी अशी जमिन पुर्नविकासित होऊ शकते कारण या जमिनीमधील क्षार हे पुर्णपणे पाण्यामध्ये विरघळून गेल्यानंतर त्याचा क्षार खुपच कमी राहतो.

पाण्याची उपलब्धता

मत्स्यसंवर्धन गावतळी लहान मोठे नैसर्गिक तलाव, कृत्रिम पाझर व जलाशयात अत्यंत चांगल्यारितिने कमी करता येते. त्याचप्रमाणे शेताजवळून ओढा किंवा नाला वाहत असल्यास त्याचे पाणी अडवून तयार झालेल्या पाणलोट क्षेत्रात मत्स्यशेतीस सुरवात करता येते. नदीकाठी असलेल्या शेतात पाणी घेण्याची सोय करून सुरवात केल्यास फार चांगल्या पध्दतीने मत्स्यउत्पादन घेता येते. मत्स्यशेतीसाठी मुबलक बारामाही पाण्याची सोय असणे ही अत्यंत महत्वाची बाब आहे.

तलावासाठी जमिनीची निवड करतांना हलक्या उताराची जमिन असल्यास नैसर्गिकरीत्या पाणी बाहेर काढून टाकता येते जर सपाट जमिनीवर मत्स्यतळे बांधले तर तळ्याच्या बुडामध्ये उतार देणे अत्यंत महत्वाचे असते या उतारामधून पाणी बाहेर काढणे सोपे जाते. तळ्याचा विस्तार अंदाजे ०.१ ते १ हेक्टर व पाण्याची खोली २ ते २.५ मिटर ठेवल्यास जास्तीत जास्त मत्स्यउत्पादन होण्याच्या दृष्टीने सोईस्कर व किफायतशीर ठरते. सुरवातीस ०.१ जलक्षेत्र तयार करून मत्स्यसंवर्धन सुरू करावे व पुढे संवर्धनाचा थोडा अनुभव झाल्यावर १ हेक्टर पर्यंत वाढून मत्स्यशेतीस सुरवात येते.

संवर्धनासाठी प्रमुख कार्प मासे

मोठा आकार, सोपी प्रजनन पध्दती, वनस्पतीजन्य नैसर्गिक व कृत्रिम खाद्यावर जलद वाढणाऱ्या निरोगी व सुदृढ मत्स्य बिजाची निवड करणे म्हणजे सफल मत्स्यसंवर्धन पध्दतीची गुरूकिल्लि होय. इतर प्रकारच्या शेतीच्या तुलनेत मत्स्यशेती ही तिच्या त्रिमितीतील (लांबी, रुंदी, उंची) शेती गुणधर्मामुळे अत्यंत फायदेशीर व वेगळी आहे. या पध्दतीत पाण्यातील विविध थरातील उपलब्ध असलेल्या नैसर्गिक अन्नाचा पुरेपुर वापर करून कार्प जातीच्या माशांची एकत्रित किंवा मिश्रशेती करता येते.

भारतीय प्रमुख कार्पस् म्हणजे कटला, रोहू व मृगळ या जाती अनुक्रमे पृष्ठभागाजवळील, मध्यभागातील व तळामधील नैसर्गिक अन्नाचा वापर करून

वाढणाऱ्या जाती आहेत. याच्यासोबत काही प्रमाणात परदेशी जातीचे मासे चंदेरी, गवत्या व कॉमन कार्प वाढविल्यास उपजिविका करून, भारतीय प्रमुख कार्पच्या बरोबरीने वाढून जास्तीत जास्त उत्पादन घेण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त ठरतात. या माशांना बाजारपेठेतही चांगली आहे.

माशांसाठी योग्य खाद्य

मत्स्यसंवर्धनासाठी तळ्यात सोडलेल्या मत्स्यबीज व बोटुकली यांची वाढ ही पाण्यातील नैसर्गिक खाद्याची उपलब्धता पाहून व पूरक खाद्याची पौष्टीकता व पाण्याचा ताजेपणा यावर अवलंबून असते. तलावातील नैसर्गिक खाद्य नियमित तयार होण्यासाठी ताजे शेण, कोंबडीची व बदकाची विष्ठा तसेच गोबरगॅस व स्लरी टाकतात. ह्याच सोबत थोड्या प्रमाणात युरीया व सुपर फॉस्फेट विरघळून टाकावे लागते. वरील मासोळीच्या सर्व जाती या नैसर्गिक खाद्याबरोबर पूरक खाद्य व्यवस्थित खातात. पूरक खाद्य म्हणून शेंगदाना ढेप, सोयाबीन ढेप, तांदळाचा कोंडा, गव्हाचा कोंडा, मक्का, मत्स्य कुटी, रेशमी अळया वापरले जाते व यापासून मत्स्याची चांगली वाढ दिसून येते.

नैसर्गिक खाद्याचा निर्मितीसाठी टाकलेले ताजे शेण व पूरक खाद्यामुळे पाण्यातील अम्लता वाढण्याची व प्राणवायुची कमतरता होण्याची शक्यता असते. अशा वेळी आम्लता कमी करण्यासाठी २०० कि.ग्रॅ. चुना प्रति हेक्टर याप्रमाणे मिसळावे. प्राणवायूची कमतरता असल्यास मासे पाण्याच्या पृष्ठभागावर येवून प्राणवायू घेण्याचा प्रयत्न करतात. अशावेळी प्राणवायु यंत्राचा वापर किंवा शक्य असल्यास काही प्रमाणात पाणी बदलणे आवश्यक आहे. एका हेक्टरच्या मत्स्य तळ्यात अंदाजे ७००० ते १०००० बोटुकली सोडल्यास वर्षा अखेर किमान ३५०० कि.ग्रॅ. प्रति हेक्टर या प्रमाणे उत्पन्न मिळु शकते. मत्स्योत्पादकांना आर्थिक फायदा मिळण्यासाठी स्थानिक मागणीची चौकशी करून त्याप्रमाणे किंमत ठरवून मासोळी विकणे नेहमी फायद्याचे ठरते.

२. जलाशयातील मत्स्यसंवर्धन

राष्ट्रीय स्तरावरील जलाशयातील मत्स्योत्पादनाला अभ्यास केला असता खुपच विषमता जाणवते. जलाशयातील मत्स्योत्पादनाची सरासरी खुपच कमी म्हणजे ०.०५ किलो/हेक्टर आहे. एकंदरीत राष्ट्रीय पातळीवरील जलाशयीन मत्स्योत्पादनाची सरासरी २० किलो / हेक्टर इतकी आहे. छोटया जलाशयातील सरासरी राष्ट्रीय मत्स्योत्पादन ५० किलो / हेक्टर इतके असून ते इतर राष्ट्रांच्या सरासरी मत्स्योत्पादनापेक्षा खुपच कमी आहे. आशियातील चीन या राष्ट्रात छोटया जलाशयातील सरासरी राष्ट्रीय मत्स्यउत्पादन ७४३ किलो / हेक्टर इतकी आहे तर श्रीलंकेमध्ये ३०० किलो / हेक्टर इतकी आहे तर श्रीलंकेमध्ये ३०० किलो / हेक्टर इतके आहे. क्युबासारख्या लॅटीन अमेरिकेतील राष्ट्रांमध्ये छोटया जलाशयातील मत्स्योत्पादनाची राष्ट्रीय सरासरी १०० किलो / हेक्टर इतकी आहे. भारतामधील छोटया जलाशयामध्ये मत्स्यवाढीसाठी जैवरसायनांची उपयुक्त मात्रा, प्लंवगांचे आणि प्राथमिक उत्पादनाचे आवश्यक अशी उपलब्धता असताना आढळणारे कमी मत्स्योत्पादन ही खटकणारी बाब आहे. म्हणूनच छोटया जलाशयातील किंवा एकूणच भुजलाशयीन वाढीव मत्स्योत्पादनासाठी मत्स्यसंवर्धनातून मत्स्योत्पादन हा एक महत्वाचा पर्याय म्हणून पुढे येणे गरजेचे आहे. याप्रकारचे मत्स्योत्पादन नैसर्गिक तत्वांशी मिळतेजुळते, कमी अधिक तर असेलच शिवाय सामाजिक बांधिलकी राखणारे सुद्धा असेल. वेलकम (१९९६) या शास्त्रज्ञाच्या म्हणण्यानुसार मत्स्यसंवर्धनातून मत्स्योत्पादन ही कल्पना मत्स्योत्पादनातील भरीव वाढीस येणाऱ्या काळात कारणीभूत ठरणार आहे.

मत्स्यबीज संचयनातील विस्कळीतपणा आणि संचयनातील मार्गदर्शक तत्वांचा अभाव ही जलाशयातील मत्स्योत्पादन वाढीतील प्रमुख अडसर ठरणारी कारणे आहेत. मत्स्यबीजांची प्रमाणा पेक्षा जास्त संचयन किंवा प्रमाणापेक्षा कमी संचयन, कमी आकाराच्या मत्स्यबीजांची साठवणुक, कमी आकाराच्या माशांची मासेमारी, संचयनातील आणि मासेमारीतील विषमता अशा मत्स्योत्पादनाच्या घटीस कारणीभूत ठरलेल्या बाबी आहेत. सध्या महाराष्ट्रामध्ये २९ मत्स्यबीज उत्पादन केंद्रे असून तिथे भारतातील प्रमुख कार्प माश्यांच्या १२३५० दशलक्ष

मत्स्यबीजांची पैदास होते. परंतु यातील बहुतेक मत्स्यबीजांना बोटुकल्यांच्या आकारापर्यंत वाढवण्याची कोणतीच सुविधा उपलब्ध नाही. जेणेकरून अशा बोटुकल्यांना जलाशयात संचयन करता येईल. बरेचसे मत्स्यबीज खाजगी क्षेत्रातील मत्स्यसंवर्धनासाठी वापरले जाते. यामुळेच असे म्हणावेसे वाटते की, मत्स्यबीजांना मत्स्यबोटुकल्यांच्या आकारापर्यंत वाढवण्याकडे वेळीच लक्ष पुरविणे गरजेचे आहे. अशा मत्स्यबोटुकल्यांचे जलाशयातील योग्य प्रमाणात आणि योग्य आकारात संचयन हेच जलाशयातील भरघोस मत्स्योत्पादनाचे खरे सुत्र आहे.

मत्स्यशेतीसाठी खास तयार केलेल्या तलावातील शेतीसारखाच नैसर्गिक तसेच वीज, सिंचन, पूरप्रतिबंध आणि पाणीपुरवठयासाठी तयार केलेल्या जलाशयांचा उपयोग मत्स्यसंवर्धनासाठी करून मत्स्योत्पादन वाढविणे शक्य आहे. राज्यामध्ये तळी/सरोवरे/जलाशये यांचे एकूण जलक्षेत्र ३.७७ लक्ष हेक्टर आहे. परंतू राज्यांतील जलाशयांतून मिळणारे सरासरी मत्स्योत्पादन हे अत्यंत अल्प असून ते वाढविणे गरजेचे आहे. जलाशयातील मत्स्यसंवर्धनातून मत्स्योत्पादन वाढविणे शक्य आहे. सध्या: मिळत असलेले २० ते ५० किलो प्रति हेक्टर मत्स्योत्पादन १०० ते १५०० किलोपर्यंत वाढविणे सहज शक्य आहे. याकरिता ठराविक आकाराचे मत्स्यबीज ठराविक संख्येमध्ये संचयन करणे जरूरीचे आहे.

मोठया जलाशयाच्या काठाजवळील भागात बांबु, चटई, नायलॉन जाळी अथवा पिंजरा वापरून (पेन / केज कल्चर) त्यामध्ये मत्स्यबीजाची ठराविक आकारापर्यंत वाढ करून मोठया आकाराचे मत्स्यबीज तळयात साठविल्यास माशांची झपाटयाने वाढ होऊन एकूण मत्स्योत्पादन चांगली भर पडू शकते.

३. छोटया जलाशयातील मत्स्य व्यवस्थापन

नदीपात्रात बंधारा किंवा अडथळा निर्माण करून नदीचे पाणी अडविले जाते व अशाप्रकारे तयार झालेल्या पाण्याच्या साठयाला जलाशय असे म्हणतात. जलाशयाच्या आकारानुसार त्याचे तीन वेगवेगळ्या प्रकारात वर्गिकरण करता येते. यामध्ये १००० हेक्टरपेक्षा कमी क्षेत्र असलेल्या जलाशयास छोटे जलाशय, १०००-५००० हेक्टर क्षेत्र असलेल्या जलाशयास मध्यम जलाशय तर ५००० हेक्टरपेक्षा जास्त क्षेत्र असलेल्या जलाशयास मोठा जलाशय असे संबोधले जाते. जलाशयातून मिळणाऱ्या मत्स्य उत्पादनाचा विचार करता छोटया जलाशयातून मिळणाऱ्या मत्स्य उत्पादनाच्या तूलनेत जास्त असते. छोटे जलाशय व्यवस्थापनासाठी सोईचे असते व त्यातून जास्तित जास्त मासे काढता येतात. भारताचे सध्याचे छोटया जलाशयातून मिळणारे मत्स्य उत्पादन हे दर हेक्टरी २१ कि.ग्रॅ. एवढे आहे तरी बीज संचयनाचा दर व बीजाचा आकार, पाण्याची प्राथमिक उत्पादकता व गुणवत्ता आणि माशांचे खाद्य या बाबींचे योग्य व्यवस्थापन व नियोजनाद्वारे जलाशयातून मिळणारे हर हेक्टरी १००-३०० कि.ग्रॅ. एवढे वाढविणे शक्य आहे.

माशांची निवड

- छोटया जलाशयात मत्स्य संवर्धन करण्यापूर्वी प्राथमिक स्वरूपाची माहीती घेणे आवश्यक आहे.
- यामध्ये जलाशयात आधिपासून असणाऱ्या माशांची माहिती असणे आवश्यक आहे.
- जलशयातील संवधनासाठी प्रामुख्याने कटला, रोहू व मृगल या देशी प्रजातिंची निवड केली जाते.
- या माशांची वाढ जलद होते व बाजारात त्याना मिळणारा दरही चांगला असतो परिणामी जलाशातील संवर्धनासाठी या माशांची निवड योग्य ठरते.
- संवर्धन करताना तिलापीया, थाई मागूर, पंगॅशिअस यांसारख्या विदेशी प्रजातीचे बीज सोडणे टाळावे. जर हे मासे जलाशयात सोडले तर ते संवर्धित माशांबरोबर खाद्य व जागेसाठी स्पर्धा करतात व याचा परिणाम संवर्धित माशांच्या वाढीवर होतो.

पर्यायी माशांची निवड

- काही जलाशयात जलचर वनस्पती त्याचप्रमाणे छोटी झुडपे आढळतात अशा जलाशयात ग्रास कार्प या माशाचे बीज सोडता येऊ शकते.
- या माशांचे प्रमुख खाद्य जलीय वनस्पती असलयामुळे त्याची वाढ चांगली होते व पाण्यातील वनस्पतीवरही नियंत्रण रहाते.
- छोटया जलाशयातील मत्स्य उत्पादन वाढविण्यासाठी सवर्धनावर आधारित मासेमारीचा अवलंब करणे गरजेचे आहे. त्याकरीता नवीन तंत्रज्ञानाच्या आधारे पिंजरा संवर्धन पध्दत व कुंपण संवर्धन पध्दतीचा वापर करणे आवश्यक आहे.
- छोटया जलशयातील मत्स्य साठे वाढविण्यासाठी मत्स्य बीज व कोळंबीची पिल्ले पिंजरा किंवा कुंपणामध्ये सोडुन ती बोटुकली किंवा प्रगत बोटुकली आकारपर्यंत वाढवीली जातात व त्यानंतर जलाशयाच्या मोकळ्या पाण्यात सोडली जातात.

संचयन पूर्वीचे व्यवस्थापन

- बीजाचे संचयन करण्यापूर्वी जलाशयातील छोटी झाडे व इतर परभक्षी मासे काढून टाकावेत.
- जमिनीचा व पाण्याचा सामू योग्य राखण्यासाठी साधारणत: ५००-६५० कि.ग्रॅ. एवढा चूना वापरावा. यासाठी चूना सकाळच्या वेळी पाण्यात भिजत ठेवावा व दूपारच्या वेळी जलाशयातील पाण्यावर मारावा.

बीज संचयन

- मत्स्य व कोळंबीच्या एकत्रित संवर्धनामध्ये वापरण्यात येणाऱ्या मत्स्य बीजामध्ये, रोहू व मृगळ या प्रमुख जाती आहेत.

- मत्स्य बीज संचयनाचा दर हा प्रती हेक्टरी २००००-३०००० एवढा तर कोळंबी बीज संचयनाचा दर प्रती हेक्टरी १०००-२००० असवा.
- बीजाचे संचयन हे सायंकाळच्या वेळी करावे ज्यावेळी पाण्याचे तापमान कमी असेल व पाण्यातील प्राणवायूचे प्रमाण जास्त असते.

खाद्य व्यवस्थापन

- संचयनानंतर बीजाला त्याच्या एकूण वजनाच्या ५ टक्के दराने खाद्य द्यावे.
- खाद्यावरील खर्च कमी करण्यासाठी भाताचा कोंडा व शेंगदाण्याची पेंड यांचे १:१ प्रमाणात मिश्रण करून ते रात्रभर भिजत ठेवावे व दुसऱ्या दिवशी त्याचे गोळे करून माशांसाठी खाद्य म्हणून वापरावे.
- खाद्य दिवसातुन दोन वेळा सकाळी व दुपारी द्यावे व खाद्याची वेळ निश्चित असावी.

याप्रकारे योग्य पध्दतीने व्यवस्थापन करून सधरणत: ४५ दिवसानंतर बीजाची वाढ बोटुकली किंवा प्रगत बोटुकली आकारापर्यंत होईल. हे बोटुकली आकाराचे बीज त्यानंतर जलाशयाच्या खुल्या पाण्यात सोडुन विकण्यास योग्य आकार होईपर्यंत वाढवावे व त्यानंतर जाळयाच्या सहाय्याने थोडे मासे काढण्यास सुरूवात करावी.

४. छोटया जलाशयातील पिंजरा मत्स्य संवर्धन

पर्यावर्णाविषयी दिवसेंदिवस वाढणाऱ्या जागरूकतेमुळे अप्रत्यक्षपणे मत्स्य संवर्धनावर परिणाम झाल्याचे आढळते. त्याचप्रमाणे वाढत्या प्रदुषणाचे मत्स्य संवर्धनावर होणारे दुष्परिणाम यामुळे मत्स्य उत्पादनातील घट चिंताजनक आहे. या व इतर अनेक कारणामुळे जलाशयांसारख्या स्त्रोतांमध्ये पर्यावरणास हानी न पोहचवता योग्य व्यवस्थापन व नियोजनाद्वारे संवर्धन पध्दतीचा अवलंब करून मत्स्य उत्पादन वाढवण्याची संकल्पना पुढे येऊ लागली. महाराष्ट्रातील विदर्भ व मराठवाडा विभागातील छोटया जलाशयांची संख्या १०८६ एवढी आहे. छोटया जलाशयातून मिळणाऱ्या मत्स्य उत्पादन घेणे शक्य असल्याचे आढळते. छोटया जलाशयात पिंजरा संवर्धन पध्दतीचा अवलंब करण्यासाठी योग्य आकाराचे व योग्य गुणवत्तेचे मत्स्य बीज पिंजऱ्यामध्ये सोडुन ते बोटुकली किंवा प्रगत बोटुकली आकारापर्यंत वाढवून त्यानंतर ते मोकळया जलाशयात सोडता येते. अशाप्रकारे पिंजऱ्यात वाढवून सोडलेल्या बीजाची जलाशयात योग्य वाढ होते व साधारणात: एक ते दिड वर्षात ते विक्रीसाठी योग्य आकाराचे बनतात.

जलाशयाची निवड

- पिंजरा संवर्धनासाठी जलाशयाची निवड करताना जलाशयाच्या पाण्याची भौतिक व रासायनिक गुणधर्म अभ्यासणे गरजेचे आहे.
- पिंजरा बसविण्याच्या जागी जलाशयातील पाण्याची खोली सरासरी १० मी. एवढी असणे आवश्यक आहे. पिंजऱ्याच्या जागी पाण्याची पातळी वर्षभर किमान ७-८ मी. असणे आवश्यक आहे.
- योग्य व्यवस्थापनासाठी पिंजऱ्यापर्यंत येण्या जाण्याची सोय असणे गरजेचे आहे.

पिंजरा बांधणी

पिंजऱ्याची चौकटी

- पिंजऱ्याच्या चौकटीसाठी प्रामुख्याने बांबू किंवा पाईपचा वापर करावा, त्यामुळे पिंजरा पाण्यात तरंगण्यास मदत होते.
- पिंजऱ्याचा आकार ३ मी. लांब, ३ मी. रूंद व ३ मी. उंच एवढा असावा चौकटीच्या वरच्या चारही कोपऱ्याना फ्लोट्स बांधावेत जेणेकरून पिजरा पाण्यात योग्य प्रकारे तरंगत राहिल.

- अशाप्रकारे बांधलेल्या पिंजऱ्याच्या चौकटीने घनफळ २७ घ.मी. एवढे असेल.

पिंजऱ्याची जाळी

- पिंजऱ्यासाठी वापरण्यात येणारी जाळी नायलॉन पासून बनविलेली वापरावी, त्यामुळे जाळी जास्त काळ टिकण्यास मदत होते.
- जाळ्याचा आस हा ३-८ मीमी एवढा असावा जेणेकरून संचयन केलेले मत्स्य बीज पिंजऱ्यातून निसटून जाणार नाही.
- जाळीचा आकार चौकटीच्या आकाराएवढा असावा व जाळी चौकटीला घट्ट बांधता येईल अशी सोय करावी.
- पिंजऱ्याचा वरिल भागही जाळीने बंद करावा त्यामुळे बीजाचे पक्षी व इतर परभक्षकांपासून संरक्षण होईल.

फ्लोट्स

- पिंजरा तरंगत ठेवण्यासाठी पिंजऱ्याला फ्लोट्स लावणे आवश्यक आहे.
- पिंजऱ्याच्या वरील चारही कोपऱ्यांस फ्लोटस लावल्यास पिंजरा योग्य स्थितीत राहून त्यास स्थिरता येईल.
- पिंजऱ्यासाठी फ्लोट्स म्हणून पिंप किंवा थर्माकोलचा वापर करता येईल.

पिंजऱ्याची स्थापना

- तयार झालेला पिंजरा जलाशयातील निवडलेल्या जागी स्थापीत करावा.
- पिंजऱ्याचा तळ हा जलाशयाच्या तळापासून २ मी. अंतरावर असावा जेणेकरून पिंजऱ्यात सोडलेल्या बीजास जंतूंपासून व इतर सूक्ष्म जीवांपासून रोगाचा प्रादुर्भाव होणार नाही.
- पिंजरा स्थीर राहण्यासाठी तळाची बाजू वजनदार वस्तूस किंवा जड दगडास बांधावी.
- पिंजऱ्यात वाढविलेले बोटुकली आकाराचे मासे जलाशयाच्या मोकळ्या पाण्यात सोडण्यापूर्वी जलाशयातील इतर मांसभक्षक मासे योग्य पध्दतीचा अवलंब करून काढणे आवश्यक आहे.

बीज संचयन

- संवर्धन बीजाची निवड करताना त्या माशाचा बाजारभाव बाजारातील मागणी याचा विचार करावा.
- निवडलेल्या माशाच्या प्रजातीचे बीजे हे जलद वाढणारे व जलाशयातील वाढीस अनुकुल असावे.
- साधारणपणे संवर्धनासाठी कटला, रोहू व मृगल या देशी प्रजातींची निवड करावी.
- या माशांची वाढ जलद होते व बाजारात दरही चांगला मिळतो.

बीज संचयनाचा दर

- संचयनाचा दर हा माशांची प्रजाती व संवर्धनाचा कालावधी यांवर अवलंबून असतो.
- मत्स्य बीज प्रगत बोटुकली आकारापर्यंत वाढविण्यासाठी पिंजऱ्यातील संचयनाचा दर हा प्रति घन मी. साठी १५०-२०० बीज एवढा असावा.
- याप्रमाणे ३ मी. लांब, ३ मी. रुंद व ३ मी. उंच आकाराच्या पिंजऱ्यात अंदाजे ४०५०-५४०० एवढ्या बीजाचे संचयन करावे.
- बीजाची वाढ जिरे आकारापासून बोटुकली आकारापर्यंत वाढविण्यासाठी ४०-४५ दिवसांचा कालावधी आवश्यक असतो.

खाद्य व्यवस्थापन

- पिंजऱ्यात संचयन केलेल्या बीजासाठी उच्च प्रतिचे व योग्य प्रमाणात खाद्य देणे आवश्यक आहे.
- याकरिता बाजारात उपलब्ध असणारे २५-३० टक्के प्रथिने असलेले खाद्य वापरता येते..
- त्याचप्रमाणे यास पर्याय म्हणून भाताचा कोंडा व शेंगदाण्याची पेंड यांचे योग्य मिश्रण करून त्याचा माशांचे खाद्य म्हणून उपयोग करता येतो.
- खाद्य दिवसातून दोन वेळा द्यावे व त्याचे प्रमाण पिंजऱ्यातील माशांच्या एकूण वजनच्या ३-५ टक्के एवढे असावे.
- अशाप्रकारे ४५-५० दिवसापर्यंत वाढवून बोटुकली आकारापर्यंत वाढलेले बीज पिंजऱ्यातून काढून जलशयाच्या मोकळ्या पाण्यात पुढील वाढीसाठी सोडावे अशा प्रकारच्या संवर्धनातून वर्षातून आपण तीन ते चार वेळा बोटुकली आकाराच्या बीजाचे उत्पादन देऊशकतो.

५. छोटया जलशतील कुंपण पध्दतीचे मत्स्य संवर्धन

जलाशयाची निवड

- कुंपणापध्दतीच्या मत्स्य संवर्धनाचे यश हे बऱ्याच अंशी योग्य जागेच्या निवडीवर अवलंबुन असते.
- कुंपणासाठी निवडलेल्या जलाशयाची जागा संथ उताराची असावी व त्या भागात किमान सहा महीने १-२ मी. पाण्याची खोली असावी.
- निवडलेल्या जागी जर पाणी संथ वाहते असेल तर पाण्याची गुणवत्ता योग्य राखण्यास मदत होते.
- कुंपणासाठी निवडलेली जागा जोराच्या वाऱ्यापासून सरंक्षित असावी.
- निवडलेल्या जागी पाण्यातील छोटी झाडे नसावीत व असल्यास ती काढून टाकावीत जेणेकरून त्यांची पाने कुजून तेथील पाणी दूषीत होणार नाही.
- कुंपणासाठी निवडलेली जागा ये-जा करण्यास सोयीस्कर असावी.

संवर्धन कालावधी

- पावसाळ्याचे दिवस संवर्धनासाठी फारसे उपयुक्त नसतात म्हणुन बीजांचे संचयन हिवाळ्याच्या सुरूवातीला कारणे फायद्याचे ठरते.

कुंपण व त्याचा आकार

- सर्वसाधारणपणे छोटे कुंपण व्यवस्थापनासाठी सोपे असते तरीही चांगली वाढ होणारे मासे व आकाराने मोठे कुंपण यातुन मिळणारे उत्पादन चांगले आर्थिक उत्पन्न मिळवून देते.
- साधारणपणे १०००-१२०० चौ.मी. क्षेत्राचे कुंपण हे व्यवस्थापनासाठी योग्य असते व त्यातून मिळणारे उत्पन्नही आर्थिक फायदा देणारे ठरते.

कुंपण बांधणी

- कुंपणासाठी योग्य जागेची निवड करून सधारणत: १०००-१२०० चौ.मी. क्षेत्र निश्चित करावे व १.५-२ मी अंतराच्या फरकाने जलाशयाच्या तळात बांबू उभे करावेत.
- बांबू पाण्यात पातळीच्या वरती १ मी. राहिल याची दक्षता घ्यावी.
- कुंपणासाठी पी.व्ही.सी. किंवा नायलॉन पासून तयार केलेल्या जाळीचा वापर करावा व त्या जाळ्याचा आस ३-८ से.मी. एवढा असावा.
- तयार केलेली जाळी बांबूना घट्ट बांधावी. कुंपणातील मासे व कोळंबी

बाहेर निसटून जाऊ नयेत म्हणून जाळीची खालची बाजू जलाशयाच्या तळाला टेकलेली असावी.

- उभारलेल्या जाळीच्या कुंपणास आवश्यकता भासल्यास अतिरिक्त आधाराची सोय करावी.

संचयन पूर्वीचे व्यवस्थापन

- बीजाचे संचयन करण्यापूर्वी कुंपणातील छोटी झाडे व इतर परभक्षी मासे काढून टाकावेत.
- जमिनीचा व पाण्याचा सामू योग्य राखण्यासाठी साधारणत: ५००-६०० कि.ग्रॅ. एवढा चूना वापरावा.
- यासाठी चूना सकाळच्या वेळी पाण्यात भिजत ठेवावा व दुपारच्या वेळी कुंपणातील पाण्यावर मारावा.

बीज संचयन

- मत्स्य सवंर्धनामध्ये वापरण्यात येणाऱ्या मत्स्य बीजामध्ये कटला, रोहू व मृगळ या प्रमुख जाती आहेत.
- मत्स्य बीज संचयनाचा दर हा प्रती हेक्टरी २००००-३०००० एवढा तर कोळंबी बीज संचयनाचा दर प्रती हेक्टरी १०००-२००० असावा.
- बीजाचे संचयन हे सायंकाळच्या वेळी करावे ज्यावेळी पाण्याचे तापमान कमी व पाण्यातील प्राणवायूचे प्रमाण जास्त असते.

खाद्य व्यवस्थापन

- संचयनानंतर बीजाला त्याच्या एकूण वजनाच्या ५ टक्के या दराने खाद्य द्यावे. खाद्यावरील खर्च कमी करण्यासाठी भाताचा कोंडा व शेंगदाण्याची पेंड यांचे १:१ प्रमाणात मिश्रण करून ते रात्रभर भिजत ठेवावे व दुसऱ्या दिवशी त्याचे गोळे करून माशांसाठी खाद्य म्हणून वापरावे.
- खाद्य दिवसातुन दोन वेळा सकाळी व दुपारी द्यावे व खाद्याची वेळ निश्चीत असावी.

याप्रकरे योग्य पध्दतीने व्यवस्थापन करून साधारणत: ४५ दिवसानंतर बीजाचे वाढ बोटुकली किंवा प्रगत बोटुकली आकारापर्यंत होईल. हे बोटुकली आकाराचे बीज त्यानंतर जलाशयाच्या खुल्या पाण्यात सोडुन विकण्यास योग्य आकार होइपर्यंत वाढवावे व त्यानंतर जाळयाच्या सहाय्याने थोडे मासे काढण्यास सुरूवात करावी.

६. गोड्या पाण्यातील कोळंबी संवर्धन

कोळंबी संवर्धनाचे प्रकार

गोड्या पाण्यातील कोळंबीचे संवर्धन खालील तीन प्रकारांनी करता येणे शक्य आहे.

- सध्या अस्तित्वात असलेल्या गोड्या पाण्याच्या तलावात कटला व रोहू माशांबरोबर संवर्धन म्हणजे मिश्र संवर्धन
- सध्या अस्तित्वात असलेल्या किंवा नविन तलाव खोदून, गोड्या पाण्याच्या तलावात केवळ कोळंबीचे संवर्धन म्हणजे एकत्र संवर्धन.
- मचूळ पाण्यात (क्षारता ४ ते ५ भाग प्रति हजारी) कोळंबीचे संवर्धन.

महाराष्ट्रातील भौगोलिक परिस्थिती आणि कोळंबी संवर्धन

विदर्भ आणि मराठवाडा भागात गोदावरी व वैनगंगा या मोठ्या नद्या व त्यांच्या उपनद्या वाहतात. त्यामुळे या भागात बऱ्याच ठिकाणी कोळंबी संवर्धनाला आवश्यक असणाऱ्या पाण्याची मुबलकता आहे. शिवाय जमिनही सुपीक आणि पाणि धरून ठेवणारी अशी आहे. उत्तर कोकणात म्हणजे रायगड आणि ठाणे जिल्ह्यात, नद्यात साधारणतः वर्षभर पाणी असते. तसेच या भागात गोड्या पाण्याची अनेक तळी, तलाव इ. अस्तित्वात आहेत. या भागात सपाट प्रदेशही जास्त आहे. त्यामुळेच येथे मोठ्या प्रमाणात मत्स्य शेती व आता कोळंबी शेती सुरु झालेली आहे.

महाराष्ट्र राज्यातील सुनियोजीत कोळंबी संवर्धनाची मुहूर्तमेढ भंडारा जिल्ह्यातील मत्स्य संवर्धकांनी रोवली आहे. कोळंबी संवर्धन प्रकल्प यशस्वीपणे राबवण्यासाठी पैसा उपलब्ध असणे अतिशय महत्वाचे आहे. महाराष्ट्र राज्य सरकारी बँकेने नाबाडच्या मार्गदर्नाखालील नविन उद्योजकांना अर्थसाहाय्य देऊ केले व कोळंबी संवर्धनाला चालना दिली. परीणामी विदर्भातील एकट्या भंडारा जिल्ह्यात सध्या ६० हेक्टर क्षेत्र कोळंबी संवर्धनाखाली आहे व ५० लाभार्थी कोळंबी संवर्धन करीत आहेत. या भागात कोळंबीचे सरासरी उत्पादन ८५० कि.ग्रॅ./हेक्टर/वर्ष एवढे मिळाले आहे, तर जास्तीत जास्त उत्पादन १९०० कि.ग्रॅ./हेक्टर/वर्ष मिळालेले आहे.

संवर्धन तलाव कसे तयार कराल ?

गोड्या पाण्यातील कोळंबीचे संवर्धनासाठी तलाव विशिष्ठ प्रकारे बांधल्यास कोळंबीचे उत्पादन भरपूर मिळते प्रथमतः तलाव बांधण्याकरीता योग्य जागा निवडावी, योग्य जागा म्हणजे जेथील माती, पाणी चांगल्या प्रकारे धरून ठेवते, जेथील माती, पाण्याचा सामू ७ ते ८ च्या दरम्यान आहे व जेथे वर्षातील १० महीने तरी मुबलक पाणी उपलब्ध आहे, अशी जागा योग्य होय. कोळंबीकरीता तलाव बांधतांना तो आयताकृती असावा. तलावाचे पाण्याची खोली १ ते २ मिटर एवढी. संवर्धन क्षेत्रापर्यंत वाहने जाऊ शकतील इतपत रस्ता असावा.

संवर्धनापूर्वीची पूर्वतयारी

पेरणीपूर्वी शेतकरी ज्याप्रमाणे शेतीची मशागत करून शेत तयार करतो, त्याचप्रमाणे कोळंबी संवर्धनापूर्वी तलावाची तयारी करणे जरूरी असते. यासाठी तलाव कोरडा असतांना त्यात १५ से.मी. खोली नांगरावे, खोलगट भागात उपयोग कोळंबीला निवारा म्हणून होतो.

तलावाच्या कडेने निरूपयोगी पाईपचे तुकडे, नळे सुकलेल्या झाडांच्या फांद्या इ. निवारा म्हणून ठेवाव्यात. या निवाऱ्यांचा उपयोग कोळंबी लपण्याकरीता करते ज्यामुळे कोळंबी जगण्याचे प्रमाण वाढते.

तलावात मागुर, मरळ यासारखे मांसाहारी मासे असणार नाहीत याची काळजी घ्यावी, असल्यास ते काढून टाकावे. तलावात संथ असा प्राण्यांचा प्रवाह असावा.

गोड्या पाण्यातील कोळंबी संवर्धनाचे महत्व

निर्यात व्यापारातील कोळंबीच्या वाढत्या मागणीमुळे गोड्या पाण्यातील कोळंबी संवर्धनाकडे लक्ष देणे क्रमप्राप्त बनले आहे. साधारणः मागील दहा वर्षापुर्वीपर्यंत गोड्या पाण्यातील कोळंबीचे उत्पादन हे मुख्यतः मासेमारीद्वारे होणारे होते. पण त्यानंतर परिस्थिती बदलली आणि या कोळंबीचे संवर्धनाद्वारे उत्पादन घेतले जाऊ लागले. कोळंबी संवर्धनाला चालना प्राप्त होण्याची प्रमुख कारणे म्हणजे कोळंबीसाठी वाढती मागणी कोळंबीचे बीज उपलब्ध होणे आणि संवर्धनाबाबतचे तंत्रज्ञान पूर्णपणे अवगत होणे ही होत.

कोळंबी संवर्धन

गोड्या पाण्यातील माशांचे म्हणजे कटला, रोहू व मृगळ माशांचे संवर्धन आपल्याकडे बऱ्याच पुर्वीपासुन करणायात येते, पण गोड्या पाण्यातील कोळंबी संवर्धन ही संकल्पना मात्र आपल्या राज्यात नविन आहे महाराष्ट्रापुरते बघावयाचे झाल्यास, संवर्धनाच्या दृष्टीने अतिशय योग्य अशी गोडया पाण्यातील कोळंबीची जात म्हणजे जंबो कोळंबी, जिला शास्त्रीय परीभाषेत मॅक्रोब्रॅकियम रोझनबर्गी तर घाटावर याच कोळंबीला ''झिंगा'' या नावाने ओळखतात. आठ ते नऊ महिन्यात ८० ते १०० ग्रॅमपर्यंत वजन होणारी ही कोळंबी, जागतीक बाजारपेठेत ''स्कॅम्पी'' या नावाने ओळखली जाते. अशा या गोड्या पाण्यातील कोळंबीचे संवर्धन किफायतशीर होऊ शकते पण त्याकरीता योग्य जागा निवड, शास्त्रशुध्द पध्दतीने संवर्धन व काटेकोर नियोजन या तीन बाबींची आवश्यकता आहे.

संचयन योग्य मत्स्य बिज

भाताचा कुक्कुस

शेंगदाणा ढेप

माशाचे कृत्रिम खाद्य

१.५ मिमी

२.५ मिमी

४ मिमी