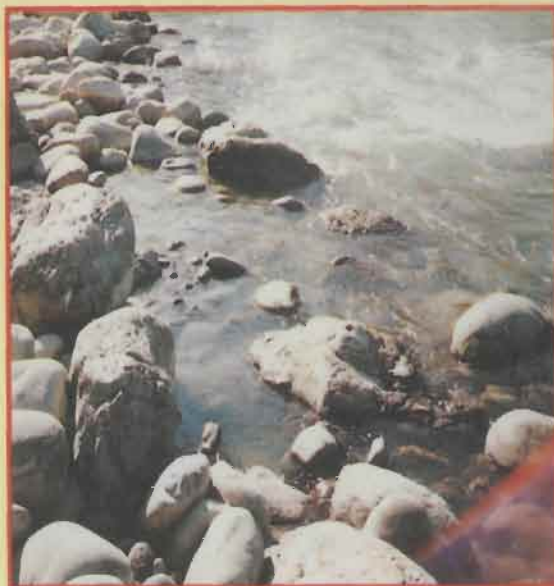




वार्षिक प्रतिवेदन ANNUAL REPORT

1
9
9
8
.
9
9



राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केन्द्र, भीमताल

NATIONAL RESEARCH CENTRE ON COLDWATER FISHERIES, BHIMTAL

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT
1998-99



राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केन्द्र
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्)
भीमताल — २६३ १३६, नैनीताल
उत्तर प्रदेश

NATIONAL RESEARCH CENTRE ON COLDWATER FISHERIES
(Indian Council of Agricultural Research)
Bhimtal- 263 136, District Nainital
UTTAR PRADESH

Compiling & editing

Kuldeep K. Vass
C.B. Joshi
Yasmeen Basade

Computer composing
& graphics

Yasmeen Basade
Susheela Tewari

Hindi summary

C.B. Joshi
Amit Kumar Joshi

Published by

Director
NRCCWF
Bhimtal

Printed at

Yugantar Prakashan Pvt. Ltd.
WH-23, Mayapuri Industrial Area
Phase I, New Delhi - 110 064
Ph. 5135949, 5139018

-
- The activities and achievements reflected in this Annual Report covers the period from April 1998 to March 1999.
 - This report includes unprocessed or semi-processed data which would form the basis of scientific papers in due course. The material contained in the report, therefore, may not be made use of without the permission of this Institute, except for quoting it as a scientific reference.
 - National Research Centre on Coldwater Fisheries (NRCCWF) Annual Report is not a priced publication. Recipients of complimentary copies are not permitted to sell the photocopies of the report in part or in full.

CONTENTS

	Page No.
1. Preface	5
2. Executive Summary	7
3. Introduction	12
4. Research Achievements	18
5. Technology Assessed and Transferred	37
6. Education and Training	41
7. Awards and Recognitions	42
8. Linkages and Collaborations	42
9. AICRP/Co-ordination unit/National Centres	42
General/Miscellaneous	
10. List of Publications	43-44
11. List of Approved on-going Projects	45
12. Consultancy, Patents, Commercialization of Technology	45
13. RAC, Management Committee, SRC, QRT Meetings	46
14. Participation of Scientists in Conferences, Meetings, Workshops, Symposia	48
15. Workshops, Seminars, Summer Institute, Farmer's Day organized at the Institute	49
16. Distinguished Visitors	50
17. Personnel	51
18. Any other Relevant Information such as Special Infrastructural Development	53
19. Summary in Hindi	54

PREFACE

It is matter of great pleasure for me in presenting the Annual Report 1998-99 of the National Research Centre on Coldwater Fisheries (NRCCWF). The Institute during the year has strived hard to achieve the target and research objective and also contribute to the social objectives of society. The report contains main details about research activities and achievements of the Institute in the areas of temperate aquaculture, openwater fisheries and extension programmes.

The Institute at the advice of Research Advisory Committee re-oriented the research programmes of the Institute keeping in view the research priorities and major thrusts in the coldwater sector in next millennium.

The major thrust was the artificial propagation and conservation of threatened species. In this area the Institute continued its efforts to develop the technology support with regard to Himalayan mahseer and snow-trout. The lack of reliable database on coldwater fishery resources is one of the major constraints in developing any action plan for hill fishery development. Therefore, during the year Institute has taken the initiative to conduct a detailed resource survey in the entire Himalayan region. It has now been realized that hill fishery development can't be effective as one uniform package for all regions but by formulating technology packages for different altitudinal ranges in the highland regions. Therefore, a need was felt to standardize a species combination based on exotic carps suitable to promote aquaculture in the region. This technology prescription has been accepted by the farming community located in mid-altitudinal zones of Kumaon Himalayas.

The Institute continued its involvement at promoting and conducting research, training and extension in hill fisheries with regard to aquaculture, ecosystem and population studies. The NRCCWF during the year has generated valuable database under various research programmes which has been reflected in this document. I hope that aquatic ecologists and fishery personnel will find the information presented in the publication useful and informative. Valuable suggestions and comments from readers for its improvement in subsequent reports are most welcome.


I would like to express my sincere thanks to Dr. R.S. Paroda, Director General ICAR & Secretary DARE for his support and encouragement extended to the activities of NRCCWF during the year. I am extremely grateful to Dr. K. Gopakumar, DDG

(Fisheries), ICAR for his guidance, support and special interest in promoting the activities of this Institute.

I wish to express my sincere appreciation to my scientist colleagues, officers and other members of staff of this Institute for their whole hearted support and co-operation in carrying out the functions and activities of the Institute and for providing requisite material for this report.

I take this opportunity to thank Dr. C.B. Joshi, Senior Scientist and Ms. Yasmeen Basade, Scientist for their sincere efforts in compiling the basic draft of this report.

Bhimtal (Nainital)
June, 1999


(K.K. Vass)
Director NRC on
Coldwater Fisheries

EXECUTIVE SUMMARY

National Research Centre on Coldwater Fisheries is the Nodal Centre responsible for conducting and promoting research on coldwater fisheries, aquaculture and aquatic resource management in hill regions. The Institute during the year re-oriented its research priority areas keeping in view vision 2020 in this sector and Government of India priorities for IX plan with regard to inland fishery sector. The coldwater sector is assuming importance in view of sustainable management of aquatic resources in hills which due to their sensitive ecology are more stressed.

A number of research programmes were undertaken which are broadly grouped into openwater fisheries, aquaculture and transfer of technology. During the year under report there were six ongoing research projects covering the main thrust areas like seed production, nursery rearing and feed development in case of important indigenous fish species of Himalayas viz., mahseer and snow-trout, developing carp based aquaculture technology for hill regions, fishery resource assessment in the Himalayan region to generate important database. The wetlands in Himalayas form an important resource base which have remained as source of sustenance fishery only due to lack of adequate policy towards their scientific management. The present prescription is based on the model proposed on tropical ecosystems but there is paucity of information in the coldwater regions, therefore, initiative was undertaken to develop a site specific ecological model for fishery development in Kumaon Himalayas.

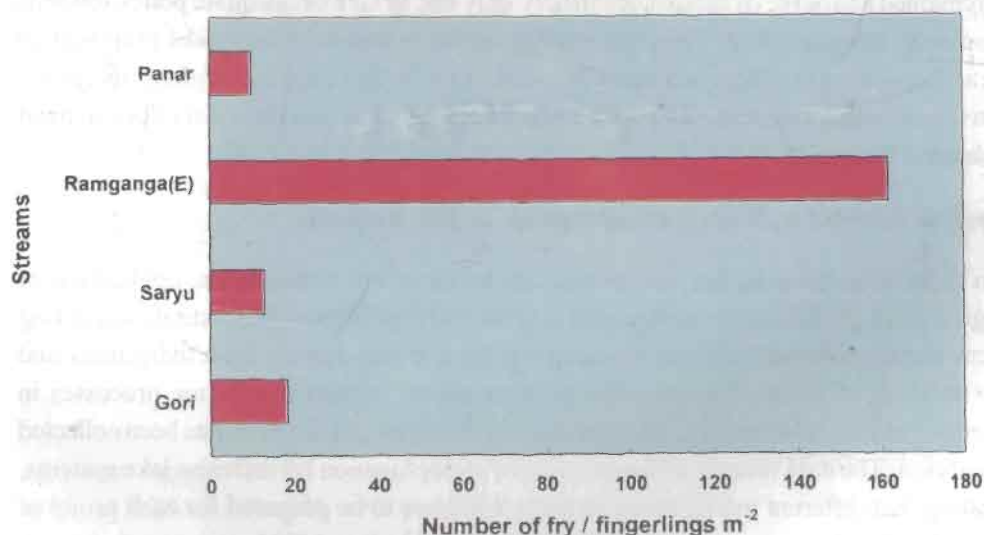
Ecological model for fishery enhancement in hill wetlands

In order to achieve higher fish production levels in hill wetlands the application of ecological principles for their management is of critical importance. The Institute has during the year focussed its attention on Kumaon wetlands which sustain both indigenous and exotic varieties of fishes. The scientific information on various production processes in different lakes viz., Bhimtal, Nainital, Naukuchiatal, Sattal and Garutal has been collected and analysed. The data reveals different levels of eutrophication for different lake systems, suggesting that different management strategy will have to be prepared for each group of systems. Various key parameters are being screened to arrive at field management norms. The information generated will help in suggesting a stocking programme and harvesting

schedule for such water bodies so that fishery in such systems can be developed on sustainable basis, which will also help in raising the fish yield from hill regions.

Snow-trout propagation and resource assessment in Kumaon

The recent threats posed to the stocks of snow-trout, the principal indigenous fish of Himalayas available in various upland resources, either due to environmental degradation or man induced changes has made its rehabilitation in depleted waters a priority activity. Though success to fecund and fertilize eggs from wild spawners of *Schizothorax richardsonii* was already achieved by the Institute in past but problems were being faced in the production of viable hatchlings. For the first time, success in hatching of fertilized eggs at the survival rate of 60-85% was achieved at Chirapani experimental farm of the Institute. The starter diet has been found to be very helpful in reducing the mortality rate at this critical stage. With regard to resource assessment of this fishery in Kumaon region, a survey carried out in the Kali river system revealed that this fishery contributed nearly 90-95% to the total catches in some stretches. In the river system the most suitable sites for collection of seed have been identified which are Thal in the Ramganga (E), Ghat in the Saryu, Jauljibi in the Gori and Ghat in the Panar. These are ideal sites for conservation of stocks and procurement of seed for ranching in other depleted stretches of other river systems.



Distribution of *Schizothorax richardsonii* seed in some tributaries of Kali drainage

Feed development for indigenous coldwater fishes

The Institute has already conducted number of trials on formulation and evaluation of different feeds suitable for indigenous fish species. After conduct of these trials a feed named as NRCCWF-1 has been found to be good. During the year some experimental trials were run to compare the commercial feed released in the market under the brand name CIFACA primarily developed for warm-water fishes used in aquaculture with the NRCCWF-1 feed developed for coldwater fishes. The idea was to evaluate if the same feed could be used for coldwater species as well because industry response to coldwater feed may not be very encouraging due to limited resource base for temperate aquaculture in the country. The results of the experiments conducted during the winter period revealed that NRCCWF-1 feed was performing better in comparison to CIFACA feed in case of indigenous coldwater fish especially golden mahseer. Further, trials are under progress.

Aquatic biodiversity in Kumaon Himalayas

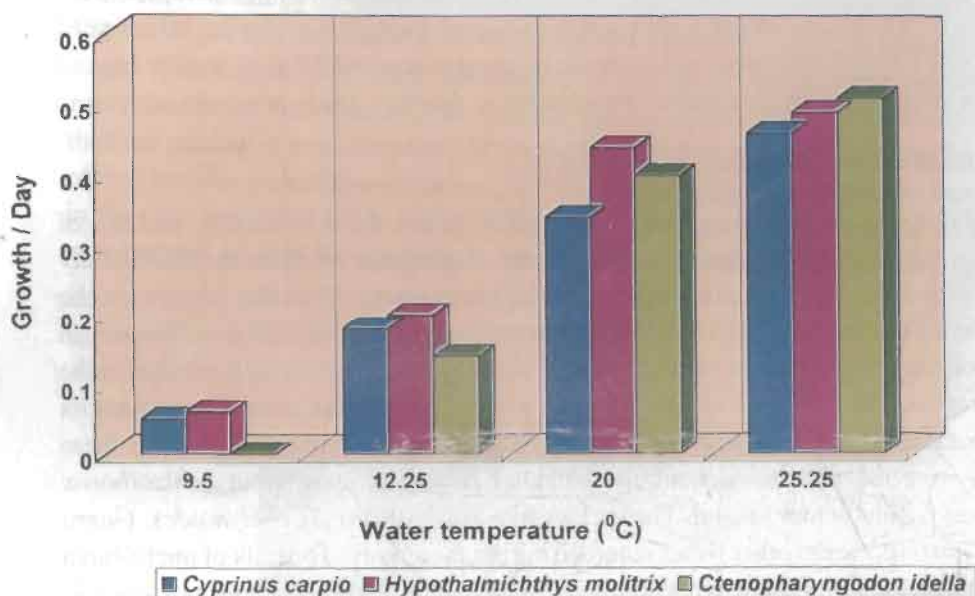
Biodiversity is becoming important issue globally but there is extreme paucity of information on aquatic biodiversity in the country. Among the aquatics the biodiversity information on Himalayan aquatic resources is still much scarce. With this aim in view the Institute during the year has taken initiative to generate scientific information on Himalayan aquatic biodiversity in a phased manner. At first phase resource survey was initiated in the Kumaon region. Most of the Kumaon region is drained by the Kali river system with its major tributaries viz., the Dhauli, the Gori, the Saryu and the Ramganga (E). All these tributaries were recorded to harbour the potential fishery of snow-trout *Schizothorax richardsonii* during winter season. The species like *Tor putitora*, *T. chelynooides*, *Garra* spp. and *Labeo* spp. were other fishes recorded during the survey. The bulk of micro-biota in the tributaries was represented by the members of Bacillariophyceae among phytoplankton, while zooplankton populations were almost non-existent but the benthic populations were dominated by insect.

Prospects of carp farming in mid-Himalayan region

No single aquaculture technology can be applicable in Himalayan region due to altitude induced climatic variations which greatly influence the fish species composition, their behaviour, growth pattern and availability of water resources to rear the fish. Therefore, altitude/site specific fish farming programmes have to be developed.

Accordingly for the mid-Himalayan region the Institute has standardized the species combination based on exotic carps viz., *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix* and *Ctenopharyngodon idella* suitable in this zone. Experiments conducted revealed that a combination of common carp (35%), silver carp (40%) and grass carp (25%) with the stocking density of 2 fishes m⁻² seems to be appropriate practice to achieve a fish production

of approximately 2000 kg ha⁻¹ in ten months of rearing period. Apart from application of pond management practices the stocks are given supplementary feed at regular intervals during the growing period. All the fish species recorded better growth in summer months while winter adversely affected the growth rate but the stock did not succumb to low winter temperatures. Therefore, this species combination holds promise in the mid-Himalayan region provided connected developmental and financial issues are resolved to popularise the aquaculture in hills.

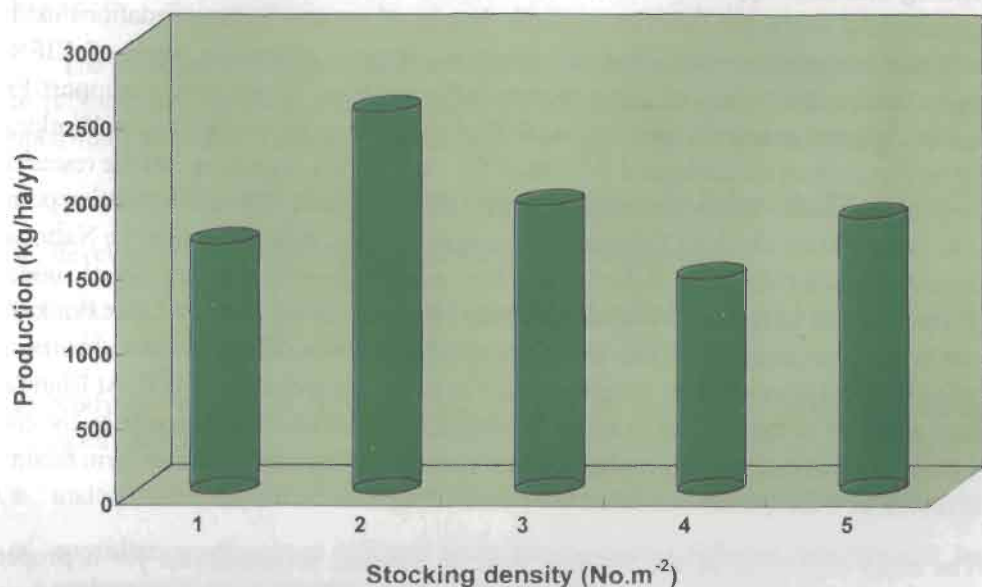


Growth of exotic carps at varied water temperatures

NRCCWF initiative in transfer of technology

Farming community in hills is not exposed to aquaculture. The Institute has taken the initiative to extend the hill carp farming technology to local people in order to stimulate interest in them about this activity, it will be an addition to their level of farm income. Accordingly the activity was organised at Bhimtal and Champawat. In Bhimtal block 7 (seven) farmer's ponds and another 8 (eight) farmer's ponds in the Pati block of Champawat district were selected for extension programme. The different ponds were stocked with seed of common carp, silver carp, grass carp and also indigenous fishes viz., snow trout and mahseer. By application of suitable management practice and regular feeding with supplementary diet an estimated production range of 1700 to 1950 kg ha⁻¹ in

a period of 8-10 months was achieved in these ponds having varied morphology, physico-chemical and production status in both the blocks of Bhimtal and Pati. This technology opens up the possibility of initiating aquaculture in hills.



Impact of stocking density on fish production in village ponds in Kumaon Himalayan region

Conservation of golden mahseer

The Institute continued its efforts to produce the seed of golden mahseer and raise it to the advanced fry stage to augment the conservation efforts. In this regard the seed was stocked in a phased manner in different Kumaon lakes and other depleted stretches in local streams. The Institute also under a linkage effort supplied seed to G.B. Pant University of Agriculture & Technology, Pantnagar, U.P. and Defence Agriculture Research Laboratory, Pithoragarh for evaluating the growth performance of mahseer seed at two agro-climatic zones.

INTRODUCTION

Brief History

During mid-term appraisal of the VI Plan the ICAR decided for intensification and strengthening of coldwater fisheries research. In spite of various recommendations made by different committees, the coldwater fisheries research under the aegis of CIFRI remained limited due to lack of infrastructure facilities. Even the manpower support for coldwater fisheries remained same since III Five Year Plan. Subsequently the Working Group on Agriculture Research and Education for the VII Plan suggested that the research in this area be strengthened by having a separate NRC. The year 1987 was the turning point in the re-organization of inland fisheries in the country. It was in this year that the National Research Centre on Coldwater Fisheries was born as an independent centre directly under ICAR control with its temporary headquarters at Haldwani in the State of Uttar Pradesh. Subsequently from June 1997 this temporary headquarters of the Institute has been shifted to Bhimtal about 30 kms from Haldwani in the Nainital district of U.P. At Bhimtal the main complex of the Institute is being developed, which is likely to be ready by the end of IX Plan. The Institute has till date been able to establish its experimental fish farm facility at Chirapani in Champawat district of U.P.

The main objectives of the Institute were to conduct investigations for a proper assessment of hill fishery resources of the country and to evolve suitable methods for their conservation and optimum utilisation. Apart from these, Institute was also to evolve methodologies/technologies for artificial propagation and rearing of promising indigenous and exotic fish species which could promote aquaculture in hills. While fulfilling the above objectives, the Institute directed its research efforts during the one decade of its existence firstly in understanding the ecology and production functions of some inland water bodies located in the Kumaon region of U.P. Himalayas like upland streams and natural lakes. These studies have revealed the distribution of coldwater fish species in time and space and also their biological attributes which could be helpful in developing a culture practice for promising species. Further, studies were also conducted to identify fishing pressures and other environmental constraints which have been responsible for decline in their catches from the openwater systems.

The Institute has the distinction of evolving the methodology for artificial propagation of the Himalayan mahseer and also for designing the flow-through hatchery system to raise

the mahseer seed. The design of hatchery has opened up the possibility of raising mahseer seed on large scale for ranching in depleted openwaters. The Institute has also formulated and screened different feed combinations suitable for indigenous coldwater fish species. Out of various formulations the NRCCWF-1 feed has been found to show promise. It is being screened with other commercial feeds available for warm water fishes in the market so that a specific feed for coldwater fishes can be made available to the industry. The Institute has also carried out extension programmes to promote carp aquaculture in hills and mass awareness towards conservation of mahseer fishery in local streams/rivers.

Mandate

The mandate of the National Research Centre on Coldwater Fisheries (NRCCWF) is to promote and conduct research, training and extension in temperate aquaculture and openwater fisheries. To achieve these objectives the Institute has following functions :

- evaluate and assess the coldwater fishery resources in upland regions
- develop strategies for their conservation and management
- conduct research leading to development of suitable technology for farming of indigenous and exotic fish species in uplands
- study the impact of environmental changes on the aquatic biodiversity in upland openwaters
- undertake transfer of technology through training, education and extension programmes
- consultancy services in different areas like coldwater fisheries development, aquatic ecology and environmental impact assessment.

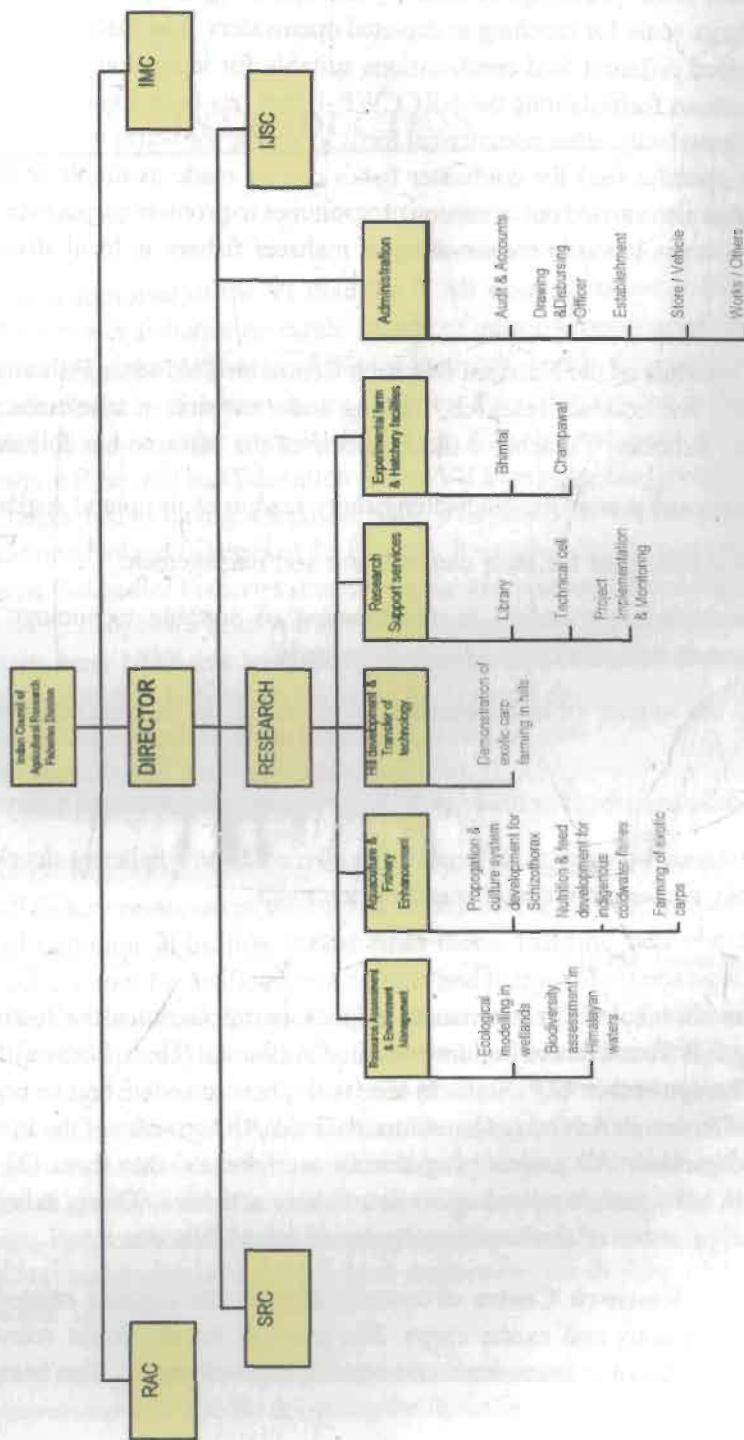
Organisational set-up

In the absence of any permanent infrastructural facilities the Institute is presently operating in different rented buildings located at Bhimtal (Distt. Nainital) and Champawat (Distt. Champawat) in U.P. State. In tune with above mandate and as per the recommendations of Research Advisory Committee the research activities of the Institute from 1998 were re-organised. All project programmes are focussed into three (3) divisions which cover both hill aquaculture and openwater fishery activities. This is in line with the future vision and priorities of this important sector of inland fisheries.

Champawat Research Centre is concentrating on the projects related to aquaculture of both indigenous and exotic carps. The projects having direct relevance with open water fishery resource assessment and aquatic biodiversity are also being operated from here.

NATIONAL RESEARCH CENTRE ON COLDWATER FISHERIES

ORGANOGRAM



Research & Development Centre is located in Bhimtal (District Nainital) U.P. The scientists here are pursuing research activities related to investigations on fish biochemistry, nutrition and ecological aspects related to fishery development in Himalayan wetlands. Apart from different labs that have been established at this centre, it also houses the Institute's library facilities.

Mahseer Experimental Hatchery : This temporary facility on the strip of land owned by U.P. State Fisheries Department has been established at Bhimtal. It has nursery rearing facility to produce mahseer seed primarily to provide livestock for undertaking aquaculture experiments under various projects while some seed is kept apart from distribution among various clients and also for ranching programme.

Experimental Farm Facility : This facility has been created by the Institute on its own acquired land which is located at Chirapani in the district of Champawat (U.P.). All aquaculture experimental trials with respect to both indigenous and exotic species are being undertaken at this farm. The farm has facility for hatchery rearing, nursery rearing and fingerling raising with running water system tanks and raceways.

The Director's Main Office is also located at Bhimtal in a rented building. It apart from housing administrative unit, audit wing and Director's office also has different scientific sections and extension wing, concentrating on various project programmes and TOT activities of the Institute.

Library Services

The NRCCWF Library is providing its services to the scientists of the Headquarter and Research Centre, apart from scholars and students from other local organisations interested in pursuing the research activities in coldwater fisheries and hill aquatic ecology. The library during the year added 92 scientific books, 19 journals (both foreign and Indian) and 227 other documents. The library has also been provided with reprographic facilities for the benefit of scientists. The current holdings of the library comprises 1144 books, 1016 Indian journals, 1463 foreign journals, 1141 miscellaneous publications and documents. The library continued its efforts in collecting, processing and disseminating scientific/technical information to the potential users. The library also initiated the release of current content list of latest arrivals during a given period for the benefit of scientists and technical staff.

Project Implementation & Monitoring

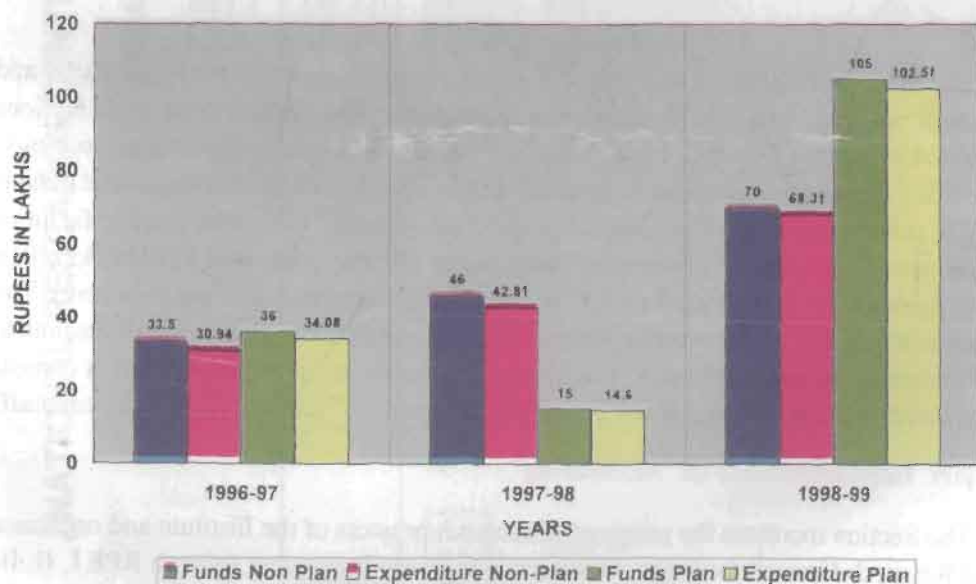
The Section monitors the progress of research projects of the Institute and organises Staff Research Council meetings. Monitoring of research progress through RPF I, II, III and timely submission of institute's monthly, quarterly and annual reports are some of the major responsibilities of this section.

Financial Statement

Budget statement for year 1998-99

(Rupees in lakhs)

Code	Head of Account	Budget		Expenditure	
		Plan	Non-Plan	Plan	Non-Plan
02	Pay & allowances	-	59.65	-	59.52
10	T.A.	2.00	1.00	1.87	0.89
15	Other charges Including equipments	30.00	7.00	27.64	5.90
20	Works	73.00	2.00	73.00	2.00
25	Other items	-	0.35	-	-
Grand Total		105.00	70.00	102.00	68.31



Budget/Expenditure for the years 1996-97 to 1998-99

Abstract

(Rupees in lakhs)

	Budget	Expenditure (Upto 31.3.99)
Plan	105.00	102.51
Non-Plan	70.00	68.31
	175.00	170.82

Staff Position as on 31.03.1999

S.No.	Category	Posts sanctioned	Posts in position
1.	R & M (Director)	01	01
2.	Scientific	20	10
3.	Technical	14	11
4.	Administrative	14	09
5.	Supporting	18	17
	Total	67	48

RESEARCH ACHIEVEMENTS

PROJECT RAEM/A/1

ECOLOGICAL MODELING AND FISHERY ENHANCEMENT IN LAKES/ WETLANDS IN HIMALAYAN/SUB-HIMALAYAN REGION

Sub-Project	:	Sustainable fishery development in Kumaon lakes
Personnel	:	K.K. Vass, H.S. Raina, C.B. Joshi and Yasmeen Basade
Duration	:	December 1998-July 2003
Location	:	NRCCWF, Bhimtal

Accomplishments

Wetlands/lakes in Himalayan region are important source for fishery development which require ecological management strategy to raise fish yield. To achieve the objective in the first phase, ecological database has been generated on Kumaon lakes viz., Bhimtal, Naukuchiatal, Sattal, Nainital and Garurtal. The information generated in the project alongwith background information will help in developing an ecological model. The data has initially been generated for key ecological parameters as summarised below.

Physico-chemical status

The ecological data collected for various lakes revealed that the Naukuchiatal lake is the deepest among all with a maximum depth of 37 m, whereas, the Bhimtal, the Nainital and the Garurtal recorded almost similar depth (approx. 23 m). The Sattal registered a maximum depth of 19 m only. The secchi disc transparency, however, was maximum (287-479 cm) in Garurtal lake followed by Naukuchiatal (220-275 cm), Bhimtal (183-245 cm), Sattal (80-130 cm) and the lowest in Nainital (86-103 cm). The average water temperature of all the lakes varied from 8.0°C to 15.5°C. The pH values were uniform in all the lakes with a minimum of 7.1 in Bhimtal and a maximum of 8.8 in Garurtal. A significant variation in dissolved oxygen content was noticed in the lake waters with higher values in Garurtal lake (8.0-11.6 mg/l) followed by Sattal (4.64-9.2 mg/l), Bhimtal (5.2-7.2 mg/l), Naukuchiatal (0.8-4.16 mg/l) and Nainital (1.4-2.28 mg/l). Free carbondioxide was lowest in Garurtal and Sattal ranging from nil-2.0 mg/l and highest in Nainital 2.8-4.0 mg/l while in Bhimtal and Naukuchiatal values ranged from 0.8-2.8 mg/l and 1.6-4.4 mg/l, respectively. Total alkalinity was low in Garurtal and Sattal ranging between 42-50 mg/l and 50-60 mg/l,

respectively and in Bhimtal and Naukuchiatal range was 70-80 mg/l and in Nainital 212-352 mg/l. Specific conductivity ranged between 93.6-187.9 μmhos with the maximum in Naukuchiatal and minimum in Garurtal. The temperature, dissolved oxygen and pH profiles were almost same in all the lakes with values decreasing from surface to bottom but in case of free carbon dioxide and total alkalinity the values increased from surface to bottom.

Primary productivity

The organic production in terms of carbon estimated for different lakes recorded highest values in Bhimtal 140.63-281.25 $\text{mg C m}^{-3} \text{ hr}^{-1}$ and lowest in Naukuchiatal 7.14-78.57 $\text{mg C m}^{-3} \text{ hr}^{-1}$. Garurtal and Sattal the carbon fixation ranged 41.67/229.17 $\text{mg C m}^{-3} \text{ hr}^{-1}$ and 8.30-116.67 $\text{mg C m}^{-3} \text{ hr}^{-1}$, respectively.

Biological status

Among the macro-benthos, diptera larvae and mollusc were dominant in all the lakes. Macro-invertebrates were maximum 142 Units m^{-2} in Garurtal followed by Naukuchiatal 88, Sattal 48, Nainital 44 and Bhimtal 32 Units m^{-2} . The diptera was dominant group registering a contribution of 91.7% in Sattal, 87.5% in Bhimtal, 77.45% in Naukuchiatal, 54.55% in Nainital and 52.63% in Garurtal. The respective percentage of mollusca was 8.3, nil, 18.18, 45.45 and 34.22. Among the miscellaneous forms the odonata were observed in Bhimtal (12.5%), Naukuchiatal (4.47) and Garurtal (7.89%) and prawn and stone fly larvae were present only in lake Garurtal (2.63% each). The main biological features of different lakes are set in table below.

Table 1 : Biological characteristics of Kumaon lakes

Parameters	Nainital	Bhimtal	Sattal	Naukuchiatal	Garurtal
Phytoplankton					
Density (units l^{-1})	8.4×10^6	3.1×10^3	1.4×10^4	3.4×10^3	1.18×10^6
Dominant groups	Chlorophyceae >Diatoms	Chlorophyceae >Diatoms	Diatoms> Chlorophyceae	Chlorophyceae >Diatoms	Diatoms> Chlorophyceae
Zooplankton					
Density (units l^{-1})	62	45	46	58	48
Dominant groups	Rotifera >Copepoda >Cladocera	Rotifera >Copepoda >Cladocera	Rotifera >Cladocera >Copepoda	Rotifera >Copepoda >Cladocera	Rotifera >Cladocera >Copepoda
Macro-invertebrates					
Density (units m^{-2})	44	32	48	88	142
Dominant groups	Diptera >Mollusca	Diptera >Odonata	Diptera >Mollusca	Diptera >Mollusca	Diptera >Mollusca
Macro-vegetation					
Common forms	Potamogeton Polygonum Hydrilla	Myriophyllum Hydrilla Polygonum	Ceratophyllum Hydrilla Myriophyllum	Myriophyllum Ceratophyllum Potamogeton	Ceratophyllum Myriophyllum Hydrilla

HIMALAYAN LAKES



A Kumaon Himalayan lake-Sattal



Gill net fishing in a Kumaon lake

FISHERIES ACTIVITIES IN MOUNTAIN STREAMS



A local fishing gear - 'Surka Jal'



Cast net fishing

Fishery of the lakes

Based on the experimental fishing and the anglers catch observation in different lakes of Kumaon the mahseer, *Tor putitora* was the dominant fish species available in all the lakes except Nainital lake. Among the introduced fishes the common carp has succeeded in making a grade in the catches, however, the rare availability of grass carp and silver carp has also been noticed. Aside from Himalayan mahseer the indigenous fishes recorded from the lake are snow-trout and barils. But the availability of these fishes is very poor in the catches.

PROJECT RAME/B/1

ESTABLISHMENT OF BASELINE INFORMATION WITH REGARD TO AQUATIC RESOURCE ASSESSMENT AND BIODIVERSITY WITH APPLICATION OF GIS

Sub-project	:	Resource assessment, ecological biodiversity characteristics in Kumaon Himalayas
Personnel	:	H.S. Raina, S. Sunder and K.D. Joshi
Duration	:	November 1998-October 2003
Location	:	NRCCWF, Bhimtal and Champawat

Accomplishments

Kumaon (lat. 28°44' and 30°49' N and long. 78°45' 81°5' E) is a region of varied micro-climatic zones having rich natural aquatic resources represented by a number of perennial rivers, rivulets, lakes and reservoirs. It has been reported that various environmental factors have affected the fishery resources of Kumaon Himalayas but there is no reliable database available to formulate a restoration/developmental strategy. Therefore, to generate necessary scientific information towards ecological appraisal of the resources in the region was taken up. In this connection the Kali drainage system i.e., Kali, Goriganga, Dhauliganga, Saryu, Ramganga (E), Gomti, Panar and Ladhiya was selected for detailed rapid survey in order to assess the present status. The information generated during the period is briefly summarised below.

Kali river system

Physical characteristics

The Kali drainage system including its tributaries flows over a length of about 950 km with Saryu and Ramganga as its two main streams with water discharge rates around 25 cum/sec.

Tributaries of Kali river system form pools, rivulets, riffles among boulders and coupled with deep gorges offer an excellent shelter both for adult and juveniles of coldwater fish species. Besides, each river is connected through a network of perennial or seasonal brooks, streams and feeder channels. They hold diversified indigenous fish germplasm and other aquatic biodiversity. The substratum of these resources comprises of boulders, stones, sand in higher reaches while at lower reaches it is mixed with clay. Many stretches in the Kali river system having deep and large gorges/pools act as 'sanctuaries' for endemic mahseer and snow-trout.

Ecological characteristics

The water of Kali river system is highly alkaline with a pH range of 8.2-8.5 while water temperature range between 12-20°C. The rate of water flow range between 1-5 m/sec. It has highly oxygenated water with dissolved oxygen contents above 8.5mg/l. Total alkalinity ranged between 48.0-150.0 mg/l and specific conductance 72.8-254.0 μ mhos at 25°C. While hardness ranged from 17.8-74.3 mg/l. It records higher concentration of magnesium, which is due to presence of dolomite/magnesite in the region. The overall water quality of upper and middle reaches of Kali system is within the optimum limits for harbouring a variety of coldwater fish species and sizeable population of both adult and juveniles of snow-trout.

The bulk of population of micro-biota was constituted by diatoms (52.5-95%) followed by green algae and blue green algae. The main forms recorded were *Gomphonema*, *Amphora*, *Cymbella*, *Navicula*, *Microspora*, *Oscillatoria*, etc. The density of epiphytic biota ranged between 5.52×10^4 - 15.25×10^4 individual cm^{-2} . Zooplankton were scarce due to higher water flow rate and only stray specimens of *Centropyxis aculeata*, *Keratella serrulata*, *Trichocerca longiseta*, etc. were encountered. The population of macro benthic invertebrates ranged between 50-171 individual m^{-2} (0.775 - 8.216 g m^{-2} as wet biomass) varying from system to system depending upon altitude, microhabitat and flow pattern. Among vertebrates fry, fingerlings of *Schizothorax richardsonii* were dominant (70 - 153 m^{-2} of 40 - 80 mm size). Cobitids occurred in sandy patches of upper reaches while tadpoles were recorded only from lower reaches at margins of muddy stretches and in small feeding channels of upper reaches.

Fish and fisheries

Majority of the tributaries of Kali drainage system have a good population of snow-trout fishery alongwith variety of other coldwater germplasm. Middle reaches of Kali at Jhulaghat and Jauljibi; lower zones of Gori at Jauljibi; middle zones of Ramganga (E) at Thal and Saryu at Ghat are excellent centres of both fish catch as well as seed collection sites for snow-trout. Snow-trout at these sites comprise more than 90% of the population. Other species in these streams are *Tor putitora*, *Tor tor*, *Tor chelyoides*, *Noemacheilus rupicola*, *N. botia*, etc. The fish diversity and species status of Kali river system is represented in the table below.

MARKETING OF FISH CATCH



Fish catch from highland stream



Marketing of river fish catch in hills

SNOW TROUT FISHERY ASSESSMENT IN UPLAND STREAMS



Fish seed collection



Fingerlings of *Schizothorax richardsonii*

Table 2 : Fish diversity and their status in the Kali river system

S.No.	Family	Species	Status
1.	Cyprinidae	<i>Schizothorax richardsonii</i> , <i>Tor chelynoids</i> , <i>Garra gotyla</i> <i>gotyla</i> , <i>Garra lamta</i> , <i>Barilius</i> <i>bendelisis</i> , <i>Barilius barila</i> , <i>Barilius nagra</i> , <i>Labeodero</i> , <i>Labeo dyochelius</i>	Resident species of Kumaon uplands. No other species except <i>S. richardsonii</i> exhibits migration to nearby tributaries for biological purposes. All species are well represented but <i>S. richardsonii</i> is the most dominant species.
		<i>Tor putitora</i> , <i>Tor tor</i> ,	Migratory species. Long migration during monsoon or early summer months to avoid high temperature and for other biological needs.
2.	Sisoridae	<i>Glyptothorax conirostre</i> <i>Pseudocheneis sulcatus</i> , <i>Bagarius bagarius</i>	Native species of Kumaon uplands. Exhibit long migration from flood plains of Sarda river to Ramganga (E), Saryu rivers and in Kali upto Jhulaghat.
3.	Balitoridae	<i>Noemacheilus rupecola</i> <i>Noemacheilus botia</i> <i>Noemacheilus multifasiatus</i>	Native species of temperate/sub-temperate waters and normally inhabit muddy and sandy reaches of upland waters.
4.	Mastacembdoidae	<i>Mastacembulus armatus</i>	Migration of fish recorded only in monsoon/summer months.

There is no commercial fishing in Kumaon hills, fishing activities are limited to catches by local gear called 'Surka' and 'gill nets' and 'rod and line' methods. The CPUE ranged between 1-3 kg/man/day with surka and 0.5-1.0 fish/man/day with gill net. With these gears on the average a stretch of 1-2 km can yield a fish biomass of 30-50 kg/day. Fish catches by 'surka' and gill nets are maximum during pre-monsoon, winter and early spring months when the rivers are least turbulent. Rod and line is used for catching big specimens of mahseer during their migration in Kali, Panar, Saryu and Ramganga (E) rivers in monsoon periods.

PROJECT AEF/I/1

CONSERVATION AND PROPAGATION OF THREATENED AND VULNERABLE FISH SPECIES

Sub-project	:	Propagation and development of culture system for Schizothoracids
Personnel	:	K.K. Vass, S. Sunder, C.B. Joshi and K.D. Joshi
Duration	:	August 1998-March 2003
Location	:	NRCCWF, Bhimtal and Champawat

Accomplishments

The glacio-fluvial Kali drainage of Kumaon himalayas was surveyed for assessment of snow-trout resources covering all its major tributaries viz., Ladhiya at Reethasaheb, Kali at Tawaghat and Jhulaghat, Gori at Jauljibi and Madkot, Dhauli at Chhirkila, Ramganga (E) at Thal and Ghat, Panar at Ghat, Saryu at Kapkot and Ghat and Gomti at Bageshwar. It was observed that *Schizothorax richardsonii* was the major catch (90-95%) in upper reaches of the Kali system especially in river Gori at Jauljibi, R. Kali at Dharchula and Jhulaghat, R. Ramganga (E) at Thal, R. Saryu at Kapkot and Bageshwar. Besides snow-trout, the other fishery mainly comprised *Tor putitora*, *T. chelynoidea*, *Garra gotyla* and some uneconomic species contributing 5-10% to the total catches.

Openwater fisheries

During the present survey of Kali river system it was observed that in the month of March about 69-81% females were in the III-IV stage of maturity and 77-89% males were in IV-V stage of maturity while a few males were in oozing condition. This indicates that fish in the stretch may breed within June. Consequently, R. Gori at Jauljibi, R. Ramganga (E) at Thal and R. Saryu at Bageshwar would be ideal places for procurement of brooders of *Schizothorax richardsonii* for artificial fecundation.

As far as *Schizothorax richardsonii* seed resources are concerned the most potential area was observed to be the middle stretch of Ramganga (E) at Thal having a density of 71-153 fry m⁻² (60-80 mm size), while the fry/fingerlings were 7-13 m⁻² in Panar at Ghat, 14-23 m⁻² in Gori at Madkot, 9-17 m⁻² in Saryu at Ghat and 13-21 m⁻² in Gori at Jauljibi.

Table 3 : Potential seed collection centres

Name of the river/stream	Collection site	No. of fry/fingerlings m ⁻²
Gori	Madkot/Jauljibi	14-23
Saryu	Ghat	9-17
Ramganga (E)	Thal	71-153
Panar	Ghat	7-13

The water quality parameters recorded at various stations ranged as follows : water temperature 12.0-23.5°C, water flow 1-5 m/sec., pH 8.2-8.5, dissolved oxygen 8.9-10.2 mg/l, free carbon dioxide nil-0.25 mg/l, total alkalinity 48-150 mg/l, TDS 36-197 mg/l, specific conductivity 72.8-254 µmhos at 25.0°C, chlorides 6.2-10.0 mg/l, calcium 12.0-51.2 mg/l and magnesium 3.8-23.0 mg/l.

Culture activities

Schizothorax richardsonii of different size groups were stocked in cemented raceways at Chirapani fish farm, Champawat to study their growth and survival pattern.

Feeding was done regularly with laboratory compounded diet @ 4-6% body weight. At the end of one year rearing period small size fishes (3.4-4.5 g) stocked at varying densities (6-15 m⁻²) exhibited a net increment of 7.9-9.8 g with the survival rates of 70-82%. The larger sized fishes showed a net weight increment of 38.1g, 16.0g and 43.3g from initial weight of 12g, 37g and 11g with their respective survival rates of 36.4%, 100% and 100%. During colder months (November-February) when water temperature dropped below 10°C insignificant growth was recorded in fish stocks.

PROJECT AFE/I/2

CONSERVATION AND PROPAGATION OF THREATENED AND VULNERABLE FISH SPECIES

Sub-project	:	Nutrition and feed development for upland fish with the focus on indigenous species
Personnel	:	S.K. Bhanja, R.Kapila, S. Kapila and Yasmeen Basade
Duration	:	August 1998-July 2003
Location	:	NRCCWF, Bhimtal and Champawat

Accomplishments

In order to compare the suitability of already released commercial feed for warm water aquaculture by CIFA under the brand name of CIFACA with the experimental diet developed by this Institute for coldwater fishes under the name of NRCCWF-1, the trial runs were initiated during the year. For these trials the juveniles of *Tor putitora* collected from nature but conditioned to experimental set-up were used. The fish having a total length of 39.73-43.38 mm with the corresponding weight of 0.48-0.54 g were stocked in experimental tanks having flow-through water system @ 0.25 g/l. Fishes were fed with the test diets @5% of body weight.

At the end of winter trial, the fishes with NRCCWF-1 diet gained 31.25% more weight as compared to the fishes fed with CIFACA feed. The specific growth rate and the range of survival was higher in NRCCWF-1 dietary groups to the extent of $1.12 \pm 0.16\%$ /day and $86.50 \pm 4.62\%$, respectively. While CIFACA dietary group registered specific growth rate of $0.85 \pm 0.29\%$ per day and survival of $79.17 \pm 12.12\%$. The specific feeding rate was low $2.59 \pm 0.34\%$ per day in fishes fed with NRCCWF-1 feed $2.59 \pm 0.35\%$ day in comparison to CIFACA feed which was estimated at $2.82 \pm 0.57\%$ /day. The FCR and FCE values were better for the NRCCWF-1 dietary groups 2.44 ± 0.40 and 45.43 ± 9.13 , respectively. While for CIFACA feed the FCR and FCE of 4.86 ± 2.32 and 34.14 ± 14.70 were recorded respectively.

The winter trials revealed that *Tor putitora* juveniles when fed with NRCCWF-1 diet fortified with chitin gave better performance of net weight gain, survival, specific growth

rate, FCR and FCE in comparison to CIFACA diet indicating that former feed to be better during winter season in uplands.

The physico-chemical features of water in experimental tanks during the period ranged as follows : water temperature 2.0°C-19.5°C, pH 7.7-8.0, dissolved oxygen 6.6-8.4 mg/l, free carbondioxide 0.8-3.2 mg/l and total alkalinity 70-97 mg/l. The water flow rate in the tanks was 0.24-1.51/min.

Table 4 : Growth performance of mahseer juveniles fed with NRCCWF-1 and CIFACA feeds

Parameters	CIFACA feed	NRCCWF-1 feed
Initial length(mm)	39.73±0.50	43.38±0.70
Initial weight(g)	0.48±0.06	0.54±0.07
Final length(mm)	40.53±0.38	44.35±0.59
Final weight(g)	0.71±0.08	0.91±0.13
Net weight gain (g)	0.23±0.08	0.34±0.08
Specific growth rate (%/day)	0.85±0.29	1.12±0.16
Specific feeding rate (%/day)	2.82±0.57	2.59±0.34
Feed conversion ratio	4.86±2.32	2.44±0.40
Feed conversion efficiency	33.14±14.70	45.43±9.13
Survival(%)	79.17±12.12	86.50±4.62

PROJECT AFE/E/1

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR RUNNING WATER AQUACULTURE IN HILLS WITH EXOTIC SPECIES

Sub-project	:	Propagation and farming of exotic carps in uplands
Personnel	:	B.C. Tyagi and K.D. Joshi
Duration	:	April 1998 – March 2000
Location	:	NRCCWF, Champawat

Accomplishments

To ascertain the feasibility of polyculture of exotic Chinese carps in temperate climate of Himalayas, the experiments of polyculture of Chinese carps were conducted at the experimental fish farm, Champawat located at 1620 m asl (long 80°07'N Lat. 29°30'E). The candidate species viz., common carp, silver carp and grass carp were stocked @ 35%, 40% and 25%, respectively at two density levels 2 and 3 fishes m⁻².

The fishes were fed @ 0.50% in winters and 3% in summer of their body weight on supplementary feed having oilcake 30%, rice polish 40%, soyflour 20%, fish meal 10% and vitamin premix. Liming was done @ 120 kg/ha after every 15-20 days to maintain the pH above 8.0.

The fish production ranged from 1689-2248 kg/ha (1889 kg/ha) after rearing the species for 318 days and production was higher by 21.6% at stocking density of 3 fish m^{-2} compared to the stocking density of 2 fish m^{-2} . But the individual growth rate of all the species was slow at higher stocking density (Table 5). Grass carp registered highest growth rate of 0.27 g/day followed by silver carp 0.23 g/day and common carp 0.21 g/day. However, grass carp contributed the least to total production 31.0% compared to silver carp and common carp which contributed 38.4% and 35.8%, respectively. Thus, it is observed that fish production is the cumulative result of fish survival and individual growth rate leading to higher production at higher stocking density but beyond the optimum level the higher densities affect the growth rate.

The water quality determines the physiological activities of the fish. Among all the parameters, the water temperature was found to have direct positive correlation with the growth rate. During summer months of May to August all fishes registered higher growth rate when water temperature ranged from 22.0-28.5°C but during winter months for a period of about 100 days negative/zero growth rate was recorded. Common carp grew @ 0.41-0.50, 0.35-0.32 and 0.0-0.10 g/day during summer (22.0-28.5°C), post summer (17.0-23.0°C) and winter (4.0-15.0°C) seasons, respectively. Similar pattern was observed in case of silver carp and grass carp in different seasons. Grass carp grew at a faster rate of 0.47-0.54 g/day in summer, 0.37-0.42 g/day in post summer and registered negative growth of 0.18-0.07 g/day in winter period. Silver carp grew at the rate of 0.45-0.53 g/day in summer, 0.40-0.48 g/day in post summer and 0.0-0.12 g/day during winter period.

In the upland regions, the water resources vary in terms of area, quality and thermal regime in comparison to those located in tropical regions. Therefore, the culture practices of exotic carps in uplands is to be modified accordingly. The availability of natural food in upland ponds is very meager, therefore, fish culture activities need to be supplementary feed based. The experimental trials revealed FCR to range from 2.9 at 3 fish m^{-2} to 3.3 at 2 fish m^{-2} with the average of 3.1.

Culture between March to October of exotic Chinese carps viz., common carp, silver carp and grass carp in percent combination of 35, 40 and 25, respectively @ stocking densities of 2 fish m^{-2} with the provision of supplementary feed seems to be appropriate practice for achieving fish production around 2000 kg/ha/10 months in the uplands.

EXOTIC CARP FARMING



Netting operation in an experimental pond



Grass carp haul

TRANSFER OF TECHNOLOGY



Fish seed stocking in a farmer's pond



Fish haul from a village pond

Table 5 : Performance of exotic carps at two stocking densities

S.No.	Indices	Mean value	Stocking density	
			2 fish m ⁻²	3 fish m ⁻²
1.	Fish production (kg/ha/11 months)	1889	1705	2074
2.	Fish survival (%)	97.0	98.5	95.3
3.	FCR	3.1	3.3	2.9
4.	Fish growth (g/day)			
	Common carp	0.21	0.24	0.19
	Silver carp	0.23	0.24	0.20
	Grass carp	0.27	0.27	0.21
5.	Contribution to Production (%)			
	Common carp	35.8	38.1	33.3
	Silver carp	38.4	35.9	41.3
	Grass carp	31.0	32.0	30.2

PROJECT TOT/A/1**TECHNOLOGY DISSEMINATION TO THE CLIENTS THROUGH PILOT SCALE TESTING AND DEMONSTRATION PROGRAMME**

Sub-project : Demonstration of exotic carp farming in coldwaters

Personnel : B.C. Tyagi, S.K. Bhanja, R. Kapila and S. Kapila

Duration : June 1998 – March 2000

Location : NRCCWF, Bhimtal and Champawat

Accomplishments

To extend and evaluate the exotic carp farming technology suitable for hills developed by NRCCWF, a TOT programme was initiated in farmer's ponds. This would provide an opportunity to assess its efficacy in terms of acceptability, likely production levels, constraints encountered in implementation and socio-economic impact on beneficiaries.

The bench mark survey conducted to assess the present status of fish culture in uplands, revealed that no such activities exist, only a few small sized cemented tanks are available, which are used for storing water for drinking, irrigation, domestic and other purposes. The farmers are not aware of fish farming activities. However, under State

sponsored programme of Hill Fish Farmer Development Agency (HFDA) fish stocking programme with common carp seed is carried out @ 6000-10,000 fry/tank of 4x3/4x5 m size. In uplands some fallow ponds/tanks are also available, which can be brought under fish culture to support the income of the farmer's. During the year under report 7 ponds in Bhimtal block (Distt. Nainital) and 8 ponds in Pati block (Distt. Champawat) were selected for demonstration of exotic carp farming in Kumaon hills.

Promoting hill aquaculture activity in Kumaon

Bhimtal block (Nainital District)

The ponds are located at different altitudes and exhibit varied water temperature. The exotic carps and indigenous fishes were stocked @ 1.6-4.0 fish m² (Av. wt. 0.2-5g) in combinations of common carp 26-41%, silver carp 32-42%, grass carp 18-28%, Himalayan mahseer 2-9% and snow-trout 5-7% except in one pond which was heavily infested with aquatic weed and was stocked @ 3 fish m² with 62% grass carp (Av. wt. 6 g), 16% silver carp, 19% common carp and 2% Himalayan mahseer.

These ponds were limed regularly @ 100-150 kg/ha/dose, inorganic fertilizers were applied occasionally but supplementary feeding was done 2-3 times/week.

The fish growth and production was better in ponds located at lower altitudes having higher water temperature and subjected to regular feeding and fertilization programme. Based on estimated 90% survival, the yield was calculated. The highest fish production recorded was 1870 kg/ha/10 months at lower altitudes and fishes attained average weight 35 g to 75 g in common carp, 45 g in silver carp and 35 g in grass carp. At higher altitudes ponds receiving regular feed and fertilization produced a maximum of 1018 kg/ha/7 months with average weight of 161 g for common carp, 45 g for silver carp and 38-60 g for grass carp. Grass carp proved its utility in controlling aquatic weeds in ponds. Among the indigenous fishes Himalayan mahseer which was cultured for the first time in the ponds in hill regions grew to the size of 52-70 g in 7-10 months indicating possibilities of its aquaculture. Similarly, snow-trout performed well (12-18 g) in 7-10 months.

Pati block (Champawat District)

Ponds in hills varying in sizes 20-200 m² located at different altitudes (1550-1670 masl) were stocked @ 3-5 fish m² with common carp 40-58%, silver carp 17-31% and grass carp 25-40%. The ponds were occasionally fertilized and feeding was done 3-5 times per week with feed having rice polish and oil cake. Few clients also provided weeds to the grass carp. Survival rate was around 90% and the calculated fish production ranged 1220-1560 kg/ha/8 months. The stocked species attained an average weight of 15-50 g in common carp, 20-50 g in grass carp and 10-25 g in silver carp. In one pond only common carps were stocked @ 5 fish m² and they grew to 50 g in 8 months with the fish production of 2533 kg/ha/8 months.

Production of Chinese exotic carps under polyculture system in various farmer's ponds at Bhimtal and Pati blocks of Kumaon Himalayas for the year 1998-99 are tabulated as under. In hills the water resources in terms of ponds/tanks are scarce, therefore, very small areas/water bodies are available for aquaculture activities.

Table 6 : Results achieved in farmer's ponds in Bhimtal (Nainital)

Pond No.	Altitude (masl)	Area (m ²)	Stocking Density (No. m ⁻²)	Rearing Period (month)	Production (kg/ha)		Management Status
					Gross	Net	
1.	1440	480	1.6	7	1018	970	Earthen ponds, regular fertilization and regular feeding on kitchen waste
2.	1440	400	2.0	4	1547	847	-do-
3.	1400	1050	3.0	7	1732	1702	Ponds cemented on sides, bottom earthen infested with weed, no feeding and fertilization. Liming @150 kg/ha
4.	850	62	4.0	10	1870	1725	Cemented tank, no fertilization, occasional liming and feeding with oil cake + rice polish
5.	1300	180	4.0	9	916	800	Cemented tank, no feeding, fertilization.
6.	1380	20	4.0	9	900	655	Cemented tank, no fertilization and feeding occasionally
7.	1380	24	4.0	9	1316	1100	Cemented tank, regular feeding, no fertilization. Liming @100 kg/ha fortnightly

Table 7 : Results achieved in farmer's pond in Pati (Champawat)

Pond No.	Altitude (masl)	Area (m ²)	Stocking Density (Unitsm ⁻²)	Rearing Period (month)	Estimated Production (kg/ha)		Management Status
					Gross	Net	
1.	1640	84	5.0	8	1178	1109	Earthen pond, no fertilization, feeding on wheat bran
2.	1640	30	5.0	8	1566	1348	-do-
3.	1640	20	5.0	8	1450	1320	Earthen pond, no fertilization, Occasional feeding with wheat bran and oil cake, sometimes weeds also
4.	1640	200	5.0	-	1220	1105	-do-
5.	1550	200	3.0	5	455	383	Cemented tank, no fertilization, Occasional feeding
6.	1640	56	3.0	-	-	-	Earthen pond stocked on 31.3.99
7.	1640	42	3.0	-	-	-	-do-
8.	1670	30	5.0	8	2533	-	Regular feeding on rice bran and oil cake Fertilization with poultry manure.

The results obtained from Bhimtal block and Pati block indicate that by stocking fishes @ 2-3 fish m⁻² in the combination of common carp 35-40%, silver carp 30-35% and rest grass carp; regular fertilization with RCD+Urea; timely and properly feeding the fish; upgrading the management level by imparting practical training to clients and avoiding winter months for growing fish, the fish production of about 2000 kg/ha/9-10 months can be achieved.

TECHNOLOGY ASSESSED AND TRANSFERED

Assessed

- Artificial breeding techniques of snow-trout, *Schizothorax richardsoni*, including hatching of fertilized eggs and rearing of early fry under farm conditions has been worked out.
- In trout culture, for rainbow trout, incubation of eyed ova, hatching of eggs till rearing of fry has been accomplished.
- Nutritive pelletized diets fortified with vitamins and minerals, already formulated by the Institute were further assessed for better growth and survival of indigenous upland fishes of Kumaon Himalayas viz., mahseer and snow-trout.
- The technology on "Exotic carp farming in uplands" developed by the Institute was assessed for adoption, productivity, impact and constraints in implementation in farmer's ponds located at different altitudes and places.
- Seed production technology for Golden mahseer, *Tor putitora* has been standardized at Bhimtal using newly designed and fabricated flow-through hatchery so that the technology could be disseminated to various user agencies.

Extension activities

- **Wrold Environment Day** was celebrated on June 5, 1998 at Bhimtal. The function was attended by large number of people connected with different R&D organisations, NGOs, farmers, local administration, students and teachers. To create awareness about environmental issues a two level debate was organised for the students from local secondary schools and inter colleges.
- **"Matsya Pradarshani Evam Sangosthi"**
Inorder to create awareness among masses about the recent developments in coldwater fisheries, an Exhibition was organised by the Institute on August 12, 1998 at Chirapani fish farm, Champawat. The District Magistrate, Champawat inaugurated the function.
- **"Rabi Gosthi"**
The Institute participated in "Rabi Gosthi" organised by Champawat district administration on October 9, 1998. The Institute activities and achievements were exhibited through charts and posters. Fish seed was also distributed.

EXTENSION ACTIVITIES



Environment Day Celebration



Prize distribution during the seminar and exhibition

VISITORS



Dr. K. Gopakumar, DDG (Fy). ICAR visits Mahseer hatchery



A delegation of the Scientists from Nepal

- **"Kumaon Mahotsava"**

It was celebrated at Champawat from November 16 - 19, 1998. The activities of the Institute were depicted by stall, exhibition, etc. Various officers of the local administration including DM Champawat, SDM Lohaghat, DG West Bengal Police, MLA Pithoragarh and other dignitaries were among the distinguished visitors.

- **Radio talks**

Smt. Suman Kapila, Scientist and Shri Rajeev Kapila, Scientist delivered radio-talks on "Parvatiya Shetron Mein Machali Palan Evam Vikas" and "Sheet Jaliya Shetron Mein Machali Palan", respectively from Akashwani, Almora under extension activities of the Institute.

EDUCATION AND TRAINING

Shri. Rajeev Kapila, Scientist was deputed to attend the Summer School on "Recent Development in Biotechnology Applications to Aquaculture & Fisheries" at CIFE, Mumbai from July 14-August 3, 1998.

Miss. Yasmeen Basade, Scientist participated in Summer School on "Use of Computers in Information processing" at Division of Computer Application, IASRI, New Delhi from July 16-August 5, 1998.

Smt. Suman Kapila, Scientist attended a training programme on AGRIS Indexing Tools and AGRIN Software Installation at ARIS Centre, New Delhi from August 31 - September 2, 1998.

Dr. S.K. Bhanja, Scientist was deputed for a short course on "Recent Advances in Mineral Metabolism of Livestock and Techniques for their Estimation" at Centre for Advanced Studies in Animal Nutrition, IVRI, Izatnagar from November 9-30, 1998.

Dr. C.B. Joshi, Senior Scientist attended a training programme on "Management of Agricultural Research Productivity" at NAARM, Hyderabad from December 1-12, 1998.

Shri. R.L. Raina, Supdt. (Admn.) and Shri Harish Ram, Assistant attended the 71st Training Programme, Technical Workshop on Reservation in Appointment to Central Civil Services (SC, ST, OBC & Ex-Servicemen) organised by Centre for Research Planning & Action, New Delhi from January 13-15, 1999.

AWARDS AND RECOGNITION

Shri H.C Bhakt, SS Gr I won third position in High Jump in the ICAR, Zone IV sports tournament held at Central soil and Water Conservation Research & Training Institute, Dehradun from December 15-20, 1998.

LINKAGES & COLLABORATION IN INDIA AND ABROAD INCLUDING EXTERNALLY FUNDED PROJECTS

- The Institute is the Lead Centre in an NATP programme and is having five linkage centres with different organisations in the country to implement the project.
- In view to improve existing fish germplasm for coldwater regions, the Institute has decided to import better strain of *Cyprinus carpio* through NACA.
- In collaboration with NBFGR, the cryopreservation programme for conservation of mahseer, *Tor putitora* has been taken up.

AICRP/CO-ORDINATION UNIT/ NATIONAL CENTRES

Nil

LIST OF PUBLICATIONS

Research Articles

- Joshi, C.B. 1997. Sports fisheries potential of Pithoragarh district in Kumaon Himalayas. *J. Inland Fish. Soc.* 29(2) : 46-52.
- Joshi, C.B. 1998. Problems and future prospects of trout fisheries in Himalayas. *Fish. Gen. Biodiversity Conserv. Natcon Pub.* 05 : 323-329.
- Joshi, K.D. 1998. *Chagunius chagunio* (Hamilton-Buchanan) (Pisces : Cyprinidae) : A new record from Kumaon hills, Uttar Pradesh. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 95 : 127-128.
- Mohan, M., Sunder, S., Raina, H.S. and Joshi, C.B. 1998. Production of stocking material for golden mahseer—A step towards rehabilitation of endangered germplasm. *Fish. Gen. Biodiversity Conserv. Natcon Pub.* 05 : 195-202.
- Sunder, S. 1998. Role of exotic fishes in Indian uplands. *Fish Gen. Biodiversity. Conserv. Natcon. Pub.* 05 : 301-314.
- Sunder, S., Raina, H.S. and Nauliya, U. 1998. Preliminary feeding trials on juveniles of golden mahseer, *Tor putitora* (Ham.) at different stocking densities with artificial dry pellet feeds. *Indian J. Anim. Sci.* 68 (4) : 410-416.
- Tyagi, B.C. and Behl, R. 1998. Growth and survival of cultivable carps at high altitude of Kumaon Himalayas under farm conditions. *Fish. Gen. Biodiversity Conserv. Natcon Pub.* 05 : 331-338.

Popular Article

- Joshi, K.D. 1998. Prospects of fisheries development in Kumaon hills. *Fishing Chimes*, 18(10) : 70-74.

Book Chapters

- Vass, K.K. 1998. Future strategies for development of coldwater fisheries in India. *Proc. Nat. Sem. Vision on Indian Fisheries of 21st Century*. CIFE, Mumbai. 114-123.
- Vass, K.K. 1998. Himalayan Lakes : Present Status and Strategies for Management. *Advances in Fish Biology and Fisheries. Advances in Fisheries and Fish Production*. Vol. 2. 11 : 113-126.. Hindustan Publ. Corpn. (India) New Delhi.

Papers Presented in Symposia/Seminars/Workshops

- Joshi, C.B. 1999. Problems and issues of coldwater fisheries in Himalayan uplands. *Symposium on Sustainable Aquaculture*. Punjab Agricultural University, Ludhiana. 21-22 January, 1999.
- Raina, H.S. 1998. Ecology of hill streams with special reference to coldwater fish communities. *Indo-US Workshop on Conservation and Development of Natural Fishery Resources of Western Himalayas*, Punjab University, Chandigarh. 7-8 December, 1998.
- Sunder, S. 1998. Status, research and development needs in coldwater fisheries. *Seminar on Coldwater Fisheries and its Status*. T.N. State Fisheries Department, Ooty, 15-16 December, 1998.
- Tyagi, B.C., Bhanja, S.K., Joshi, K.D. and Basade, Y. 1999. Development of an intensive culture system for Chinese carp in Himalayan uplands. *National Seminar on Development and Transfer of Fish Technology*. Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, Tuticorin, 3-5 February, 1999.

Special Publications

- Raina, H.S., Sunder, S., Joshi, C.B. and Mohan, M. 1999. Himalayan Mahseer. *NRCCWF Bulletin No. 1*. 29 pp.
- Sunder, S., Raina, H.S., and Joshi, C.B. 1999. Fishes of Indian Uplands. *NRCCWF Bulletin No. 2*. 64 pp.

LIST OF APPROVED ON-GOING PROJECTS

Project No.	Title of the Project
RAEM/A	Ecological modeling and fishery enhancement in lakes/wetlands in Himalayan/sub-Himalayan region
RAEM/B	Establishment of baseline information with regard to aquatic resource assessment and biodiversity with application of GIS
AFE/I	Conservation and propagation of threatened and vulnerable fish species
AFE/E	Development of technology for running water aquaculture in hills with exotic species
TOT/A	Technology dissemination to the clients through pilot scale testing and demonstration programmes

CONSULTANCY, PATENTS, COMMERCIALIZATION OF TECHNOLOGY

Nil

RAC, MANAGEMENT COMMITTEE, SRC, QRT, ETC. MEETINGS

Research Advisory Committee

The first time constituted Research Advisory Committee of this Institute met for two days on August 26 - 27, 1998 at Bhimtal. The meeting was held under the Chairmanship of Dr. V.R.P. Sinha, Ex-Director, CIFE, Mumbai and following members of the committee alongwith the scientists of NRCCWF participated in the deliberations.

1.	Dr. V.R.P. Sinha	Ex-Director CIFE, Mumbai	Chairman
2.	Dr. S.P. Ayyar	Ex-Director CICFRI, Barrackpore	Member
3.	Dr. S.K. Garg	Professor (Fisheries) Department of Zoology CCS Agricultural University Hisar	Member
4.	Dr. K. Chatterjee	Professor Department of Zoology NE Hill University Shillong	Member
5.	Dr. M. Shahul Hamced	Director School of Industrial Fisheries Cochin University of Science & Technology, Kochi	Member
6.	Dr. R.A. Selvakumar	ADG(MFy) ICAR, New Delhi	Member
7.	Dr. K.K. Vass	Director NRCCWF Bhimtal	Member
8.	Dr. H.S. Raina	Principal Scientist NRCCWF, Bhimtal	Member Secretary

Management Committee

The fourth meeting of Management Committee of the Institute was held on 24, August, 1998 at Bhimtal under the Chairmanship of the Director in which various agenda items were discussed and decisions were taken for smooth functioning of the Institute. The following members of management Committee attended the meeting.

- | | | |
|----|---|---------------------|
| 1. | Dr. K.K. Vass
Director
NRCCWF, Bhimtal | Chairman |
| 2. | Dr. B.N. Singh
Principal Scientist
CIFA, Bhubaneshwar | Member |
| 3. | Dr. D. Kapoor
Sr. Scientist
NBFGFR, Lucknow | Member |
| 4. | Dr. V.R. Chitranshi
Sr. Scientist
ICAR, New Delhi | Member |
| 5. | Dr. Shyam Sunder
Sr. Scientist,
NRCCWF, Bhimtal | Member |
| 6. | Dr. B.C. Tyagi
Sr. Scientist
NRCCWF Bhimtal | Member |
| 7. | Dr. H.S. Raina,
Principal Scientist
NRCCWF, Bhimtal | Member
Secretary |

Staff Research Council

The Staff Research Council (SRC) meeting of the Institute was held on April 24-27, 1998 under the Chairmanship of the Director to evaluate the progress made under various projects during 1997-98 and to discuss the new project programmes submitted by the scientists for 1998-99, which were subsequently approved.

IJSC meeting

Regular quarterly meetings of IJSC were held on June 29, 1998, October 15, 1998 and December 24, 1998 under the Chairmanship of the Director in which implementation of various decisions were reviewed.

Hindi Committee

Regular quarterly meetings of Hindi Implementation Cell were held during the period. The committee reviewed the progress made by the Institute for use of Hindi as an official language.

PARTICIPATION OF SCIENTISTS IN CONFERENCES, MEETINGS, WORKSHOPS, SYMPOSIA ETC. IN INDIA AND ABROAD

Conferences/Meetings/Symposia/Seminars/ Workshops	Paper presented	Authors/ Participants
Seminar/Symposia		
Seminar on Coldwater Fisheries and its Status, 15-16 December, 1998 at State Fisheries Department, Ooty	Status, research and development needs in coldwater fisheries	Shyam Sunder
Symposium on Sustainable Aquaculture, 21-22 January, 1999 at Punjab Agricultural University, Ludhiana	Problems and issues of coldwater fisheries in Himalayan uplands	C.B. Joshi
National Seminar on Development and Transfer of Fish Technology, 3-5 February, 1999 at Fisheries College and Research Institute, Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University, Tuticorin	Development of an intensive culture system for Chinese carp in Himalayan uplands	B.C Tyagi
Workshops		
Development of National Technical Guidelines of Health Certification and Quarantine for the Responsible Movement of Live Aquatic Animals, 28-29 May, 1998 at CIFA, Bhubaneswar		K.D. Joshi
Launch Workshop for NATP, 6 October, 1998 at ICAR, New Delhi		K.K. Vass
Indo-US Workshop on Conservation and Develop- ment of Natural Fishery Resources of Western Himalayas. 7-8 December, 1998 at Department of Zoology, Punjab University, Chandigarh	Ecology of hill streams with special reference to coldwater fish communities	H.S. Raina
Workshop on Biodiversity conservation, 26 February, 1999 at Bhopal		K.K. Vass
2 nd ARIS Cell Incharges Workshop and Seminar on LINUX, 5-7 March, 1999 at NBPGR, New Delhi		Yasmeen Basade

Meetings

Second meeting of the National Committee on Introduction of Exotic Aquatic Species in Indian Waters. September 3, 1998 K.K. Vass

Fisheries Divisional Meeting. CMFRI, Kochi September 9, 1998 K.K. Vass

Director's Meeting. ICAR, New Delhi October 7-8, 1998 K.K. Vass

Brainstorming Session on Mountain Resource Management. CSWCR&TI, Dehradun October 11, 1998 K.K. Vass

Discussion and presentation of NRCCWF, EFC document before Special Committee, ICAR, New Delhi December 3, 1998 K.K. Vass

Meeting of the Project Screening Committee and the Scientific Panel for Fisheries, ICAR, New Delhi. December 14-15, 1998 K.K. Vass

Executive Development Programme in Agricultural Research Management at NAARM, Hyderabad. January 28-30, 1999 K.K. Vass

WORKSHOPS, SEMINARS, SUMMER INSTITUTES, FARMER'S DAY, ETC. ORGANISED BY THE INSTITUTE

Farmer's Day was celebrated at this Institute on October 16, 1998. The Institute's activities were exhibited by various posters, charts, etc. at NRCCWF experimental farm, Champawat. Talks were delivered on farming of coldwater fishes and exotics in uplands. Fish farmer's, NGOs, students of local schools/inter colleges attended the function.

DISTINGUISHED VISITORS

The following distinguished visitors visited the Institute during the year 1998-99 :

- A delegation from Nepal Agricultural Research Council (NARC), Government of Nepal headed by Dr. Upendra Mishra, Director, Livestock and Fisheries with S/ Shri Udav Silwal, Gopal Prasad Lamsal, Ashok Kumar Rana and K.C. Murari, visited this Institute on June 3, 1998.
- Mr. Masakatsu Ito, Secretary and Administrator, Chikushso City, Japan alongwith other members visited this Institute on September 16, 1998.
- Dr. K. Gopakumar, DDG (Fy.), ICAR visited the Institute on October 26, 1998.
- Prof. H.R. Singh, Head, Department of Zoology, Allahabad University, Allahabad.
- Dr. Brij Gopal, School of Environmental Science, JNU, New Delhi.
- Mr. Vijay Soni, President, Indian Fish Conservancy Society, New Delhi.

PERSONNEL (as on March 31, 1999)

I. Research and Management

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Dr. K.K. Vass | Director |
|------------------|----------|

II. Scientific

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Shri Madan Mohan | Principal Scientist |
| 2. Dr. Harbhajan Singh | Principal Scientist |
| 3. Dr. C.B. Joshi | Senior Scientist |
| 4. Dr. Shyam Sunder | Senior Scientist |
| 5. Dr. B.C. Tyagi | Senior Scientist |
| 6. Shri Rajeev Kapila | Scientist |
| 7. Smt. Suman Kapila | Scientist |
| 8. Miss Yasmeen Basade | Scientist |
| 9. Dr. S.K. Bhanja | Scientist |
| 10. Dr. K.D. Joshi | Scientist |

III. Technical

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1. Shri R.S. Halder | T-5 |
| 2. Shri A.K. Joshi | T-II-3 |
| 3. Shri Baldev Singh | T-I-3 |
| 4. Shri Ravinder Kumar | T-2 |
| 5. Shri Santosh Kumar | T-2 |
| 6. Shri Gopal | T-1 |
| 7. Shri R.K. Arya | T-1 |
| 8. Shri Hansa Dutt | T-1 |
| 9. Shri T.M. Sharma | T-1 |
| 10. Shri Bakshi Ram | T-1 (Driver) |
| 11. Shri Bhagwan Singh | T-1 (Driver) |

IV. Administrative

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Shri Prakash Chandra | Asstt. Fin. & Accts. Officer |
| 2. Shri R.L. Raina | Supdt. (Admn.) |
| 3. Smt. Susheela Tewari | Stenographer |
| 4. Shri Harish Ram | Assistant |

5.	Shri Manni Lal	Senior Clerk
6.	Smt. Kailawati Rawat	Junior Clerk
7.	Shri P.C. Tewari	Junior Clerk
8.	Shri Pratap Singh	Junior Clerk
9.	Shri J.C. Bhandari	Junior Clerk

V. Supporting

1.	Shri Japhu Ram	SS Gr IV
2.	Shri Madan Lal	SS Gr III
3.	Shri Sant Ram	SS Gr III
4.	Shri Ravinder Kumar	SS Gr II
5.	Shri Om Raj	SS Gr II
6.	Shri Hayat Singh Chauhan	SS Gr II
7.	Shri H.S. Bhandari	SS Gr I
8.	Shri Sunder Lal	SS Gr I
9.	Shri Hem Chandra Bhakt	SS Gr I
10.	Shri Dharam Singh	SS Gr I
11.	Shri Manoj Kumar	SS Gr I
12.	Shri Pooran Chandra	SS Gr I
13.	Shri Prakash Akela	SS Gr I
14.	Shri Neeladhar	SS Gr I
15.	Shri Kuldeep Kumar	SS Gr I
16.	Shri Bhola Dutt	SS Gr I
17.	Shri Chandra Shekhar	SS Gr I

ANY OTHER RELEVANT INFORMATION SUCH AS SPECIAL INFRASTRUCTURAL DEVELOPMENT

The Institute has acquired land for establishment of its office complex/laboratory/guest house at Bhimtal and the drawings for the complex have been prepared by the C.P.W.D. with have been vetted by the Director (works) ICAR also. The construction work is to start within this plan period.

हिन्दी सारांश

अनुसंधान उपलब्धियां

प्रोजेक्ट संख्या, आर ए ई एम/ए/१

हिमालय/उप हिमालय क्षेत्रों की झीलों में मत्स्य सम्बर्द्धन तथा परिस्थितिकीय परिरूपण।

उप परियोजना	:	कुमाऊँ की झीलों में मात्स्यिकी विकास।
कार्मिक	:	के.के. वास, एच. एस. रैना, सी. बी. जोशी तथा यासमीन बासड़े।
अवधि	:	दिसम्बर १९६८—जुलाई २००३
स्थिति	:	रा. शी. ज. मा. अनु. केन्द्र, भीमताल।

उपलब्धियां

हिमालय के पर्वतीय क्षेत्रों में प्राकृतिक झीलों मात्स्यिकी विकास के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। जिनमें मत्स्य उत्पादन वृद्धि के लिए परिस्थितिकीय प्रबन्धन की रणनीति अपनायी जानी वांछित है। पूर्व में यह उद्देश्य प्राप्त करने हेतु कुमाऊँ की झीलों भीमताल, नौकुचियाताल, सातताल, नैनीताल व गरुड़ ताल में परिस्थितिकीय आंकड़े प्राप्त किए गए हैं। इस परियोजना से एकत्रित सूचना पिछली जानकारी के आधार के साथ-साथ एक परिस्थितिकीय माडल को विकसित करने में मददगार सिद्ध होंगी। प्रारम्भिक रूप में निम्नलिखित मुख्य परिस्थितिकीय आंकड़े प्राप्त किए गए हैं।

भौतिक रासायनिक गुणवत्ता

विभिन्न झीलों से एकत्रित परिस्थितिकीय आंकड़ों से पता चलता है कि नौकुचियाताल झील सबसे गहरी है, जिसकी अधिकतम गहराई ३७ मीटर मापी गयी है जबकि भीमताल, नैनीताल व गरुड़ ताल की गहराई (लगभग २३ मी.) सभी में समान रिकार्ड की गई। सात ताल की अधिकतम

गहराई मात्र १६ मी. अंकित की गई है। पानी की पारदर्शिता गरुड़ताल में अधिकतम (२८७-४७६ सेमी.) थी, जबकि नौकुचियाताल में २२०-२७५ सेमी., भीमताल में १८३-२४५ सेमी., सातताल में ८०-१३० सेमी. थी तथा नैनीताल में सबसे कम ८६-१०३ सेमी. थी। इन सभी झीलों में पानी का सामान्य तापक्रम ८.०° से.ग्रे. से १५.५° सेन्टीग्रेट तक था। गरुड़ताल में अधिकतम ८.८ तथा भीमताल में निम्नतम ७.१ के साथ सभी झीलों में पी. एच. एक समान था। झील के पानी में घुलनशील आक्सीजन की मात्रा में उल्लेखनीय अन्तर पाया गया। गरुड़ताल में इसका अधिकतम मान ८.०-११.६ मिलीग्राम/लीटर, सातताल में ४.६४-६.२ मिग्रा./ली., भीमताल में ५.२-७.२ मिग्रा./लीटर, नौकुचियाताल में ०.८-४.१६ मिग्रा./ली., तथा नैनीताल में १.४-२.२८ मिग्रा./ली. था। गरुड़ ताल तथा सातताल में मुक्त कार्बनडाइ आक्साइड सबसे कम शून्य से २.० मिग्रा./ली. के बीच थी तथा नैनीताल में अधिकतम २.८-४.० मिग्रा./ली थी जबकि भीमताल व नौकुचियाताल में इसका मान क्रमशः ०.८-२.८ मिग्रा./ली तथा १.६-४.४ मिग्रा./ली. तक था। गरुड़ताल तथा सातताल में कुल क्षारीयता क्रमशः ४२-५० मिग्रा./ली तथा ५०-६० मिग्रा./ली. के बीच तथा भीमताल व नौकुचियाताल झीलों में ७०-८० मिग्रा./ली. और नैनीताल में २१२-३५२ मिग्रा./ली थी। नौकुचियाताल तथा गरुड़ताल में विशिष्ट चालकता (कन्डक्टिविटी) अधिकतम व न्यूनतम ६३.६-१८७.६ माइक्रो मौस के बीच थी। तापक्रम, घुलनशील आक्सीजन व पी.एच. लगभग सभी झीलों में समान होने के साथ-साथ सतह से तलहटी की ओर कम थी किन्तु पूर्ण क्षारीयता तथा मुक्त कार्बनडाइ आक्साइड की मात्रा तलहटी से सतह की ओर अधिक थी।

प्राथमिक उत्पादकता

भीमताल में आर्गनिक कार्बन का उत्पादन १४०.६३-२८१.२५ मिलिग्राम सेमी^३ प्रति घण्टा तथा नौकुचियाताल तथा सातताल में कार्बनिक रसायन उत्पादन क्षमता ४१.६७/२२६.१७ मिग्रा./सी मी^३/घण्टा तथा ८.३०-११६.६७ मिग्रा./सी मी^३/घण्टा की दर से आंकी गई।

जैविक स्तर

सभी झीलों के जल में प्राप्त जीव समूहों में डिप्टीरा लार्वा, तथा मोलस्क प्रमुख थे। गरुड़ताल में बृहत अकशेरुकीय जीवों की उपलब्धि १४२ इकाई/वर्ग मी. थी, जबकि इनकी संख्या नौकुचियाताल में ८८, सातताल में ४८, नैनीताल में ४४, तथा भीमताल में ३२ इकाई/वर्ग मी. थी। प्रमुख पंजीकृत वर्गों में डिप्टीरा का योगदान सातताल में ६१.७ प्रतिशत, भीमताल में ८७.५ प्रतिशत, नौकुचियाताल में ७७.४५ प्रतिशत, नैनीताल में ५४.५५ प्रतिशत तथा गरुड़ताल में ५२.६३ प्रतिशत था। जबकि मोलस्का की प्रतिशतता क्रमशः ८.३, शून्य, १८.१८, ४५.४५ तथा ३४.२२ थी। ओडोनाटा समूह भीमताल में १२.५ प्रतिशत, नौकुचियाताल में ४.४७ तथा गरुड़ताल में २.६३ प्रतिशत पाए गए।

झीलों की मात्स्यिकी

कुमाऊं क्षेत्र के ठण्डे पानी की झीलों में माहसीर व कामन कार्प मछलियों की अधिक पैदावार पायी जाती है। नैनीताल को छोड़कर अन्य सभी झीलों में माहसीर एक प्रमुख मछली है। जबकि नैनीताल झील में इन मछलियों का सम्भवतः पूर्ण हास हो चुका है। जिसका कारण केवल विकृत परिस्थितिकी को ही माना जा सकता है। इस झील में अब कामन कार्प मछलियों की मात्स्यिकी ही प्रमुख है। अन्य झीलों में सुनहरी माहसीर के अलावा कामन कार्प भी अपना स्थान बना चुकी है। भीमताल झील में विदेशी कार्प जैसे—सिल्वर कार्प व ग्रास कार्प मछलियां भी कभी—कभी मछुवारों की पकड़ में आ जाती हैं। इसके अलावा इस झील में भारतीय बृहद कार्प जैसे—रोहू, कतला व मृगल मछलियों को भी संचित किया गया है। उक्त मछलियों के अतिरिक्त असेला भी इन झीलों की प्रमुख मछली रही है। मगर अब इस मछली की पैदावार इन झीलों में नगण्य हो रही है।

परियोजना : आर ए ई एम/बी/१

भूगर्भिक सूचना प्रणाली (जी. आई. एस) के अनुप्रयोग के साथ जैव-विविधता तथा जलीय संसाधनों के मूल्यांकन के सम्बन्ध में आधारभूत सूचना का संस्थापन।

उप परियोजना	:	कुमाऊं हिमालय में संसाधन मूल्यांकन, परिस्थिकीय तथा जैव विविधकीय विशिष्टता।
कार्मिक	:	एच. एस. रैना, एस. सुन्दर तथा के. डी. जोशी।
अवधि	:	नवम्बर १९९८—अक्टूबर २००३
स्थिति	:	रा. शी. ज. म. अनु. केन्द्र, चम्पावत तथा भीमताल।

उपलब्धियां

कुमाऊं (अक्षांश $28^{\circ} 48'$ तथा $30^{\circ} 46'$ उत्तर और देशांतर $78^{\circ} 45'$ तथा $81^{\circ} 5'$ पूर्व) एक परिवर्तनशील सूक्ष्म जलवायु का क्षेत्र है जिसके जलीय संसाधनों में असंख्य बारहमासी नदियां, नाले व जलाशय सम्मिलित हैं। कुमायूं हिमालय के मात्स्यिकी संसाधन विभिन्न पर्यावरणीय कारणों से प्रभावित हैं। परन्तु इनमें मत्स्य प्रजातियों के पुनर्स्थापन/विकास हेतु रणनीति बनाने के लिए अभी तक कोई आंकड़े उपलब्ध नहीं हैं। इसलिए इस क्षेत्र में स्थित जल संसाधनों के परिस्थितिकीय मूल्यांकन के लिए आवश्यक वैज्ञानिक सूचना एकत्रित करना आवश्यक हो गया है। इस सम्बन्ध में वर्तमान स्तर पर पारिस्थितिकीय मूल्यांकन हेतु आवश्यक वैज्ञानिक सूचनाएं एकत्र करने की दिशा में काली नदी व इसकी सहायक नदियां गोरी गंगा, धौली गंगा, सरयू, राम गंगा (पूर्वी),

गोमती, पनार तथा लधिया का विस्तृत सर्वेक्षण हेतु चुनाव किया गया है और इस अवधि में निम्नलिखित सूचना एकत्र की गई।

काली नदी प्रणाली

भौतिक विशिष्टताएं

कुमायूं में काली नदी प्रणाली की लम्बाई अपनी सहायक नदियों के साथ लगभग ६५० किमी. है। सरयू व रामगंगा इसकी दो मुख्य सहायक नदियां हैं जिनकी जल निकास (प्रवाह) दर लगभग २५ क्यूसेक है। काली नदी प्रणाली की सहायक नदियों में बने तालाब, नाले, खड्ड शीत जल की मत्स्य प्रजातियों के लिए श्रेष्ठ आश्रय प्रदान करते हैं। यह घरेलू (देशी) मत्स्य तथा अन्य जलीय जैव विविधता को संरक्षण देती है। काली नदी प्रणाली के बहुत से क्षेत्रों में गहरे तथा बड़े-बड़े तालाब हैं जो स्नोट्राउट तथा स्थानीय माहसीर के लिए अभ्यारण्य का कार्य करते हैं।

परिस्थितिकीय विशिष्टताएं

सर्वेक्षण के दौरान काली नदी प्रणाली का जल अत्यधिक क्षारीय पाया गया जिसका पी. एच. ८.२-८.५ तथा जलीय तापक्रम १२-२०° से. के बीच था। इसकी जल प्रवाह दर १ मी. /से. से ५ मी./से. के बीच थी। इसमें अत्यधिक आक्सीकृत जल के साथ घुलनशील आक्सीजन की धारिता ८.५ मिग्रा./ली. से ऊपर थी तथा विशिष्ट चालकता ७२.८-२५४.० माइक्रो मौस आंकी गई थी जबकि कठोरता १७.८-७४.३ मि.ग्रा./ली. थी। इसका अत्यधिक मैग्नीशियम सांद्रण जो कि इस क्षेत्र में डोलोमाइट/मैग्नीशियम की उपस्थिति के कारण है भी रिकार्ड किया गया। काली नदी प्रणाली के ऊपरी तथा मध्य क्षेत्रों के जल की गुणवत्ता (विशिष्टता) ठण्डे पानी की विविध मत्स्य प्रजातियों तथा स्नोट्राउट की तरुण व वयस्क दोनों के आश्रय स्थल हेतु अनुकूलतम आंकी गई है।

अधिकांश सूक्ष्म जीव समूहों में हरे शैवाल, नीले शैवाल व डायटम (५२.५-६५ प्रति.) थे। आसिलेटोरिया, माइक्रोस्पोरा, नेवीक्यूला, सिम्बेला, एम्फोरा, गोम्फोनिमा आदि इसके प्रमुख जन्तु पादप प्लवक थे। तीव्र जल प्रवाह होने के कारण जन्तु प्लवकों की संख्या काफी कम थी। इसके अन्तर्गत सैन्ट्रीपिकिसस एक्युलिएटा, कैरोटेला, सरव्यूलाटा आदि की भ्रमणशील प्रजातियां ही रिकार्ड की गयी थी। बृहत अकशेरुकी नितल जीव समूह की संख्या ५०-१७१ प्रति वर्ग मी. तथा भार ०.७७५-८.२१६ ग्रा./मी^२ के बीच था जो उच्च स्थलीय जल धाराओं में व घाटी में तथा विभिन्न जल प्रणालियों में घटती बढ़ती रहती हैं। इन जल स्रोतों में साइजोथोरेक्स रिचर्ड सोनी की अंगुलिकायें (४०-८० से.मी.) बहुतायत से पायी गयी थी तथा इनकी प्राप्ति दर ७०-१५०/मी. थी। ऊपरी क्षेत्रों के रेतीले स्थानों में कोवीटिड प्रजाति की मछलियां तथा निचले क्षेत्रों के गदले स्थानों से केवल मेढक के छोटे बच्चे भी संग्रहित किए गए थे।

मत्स्य तथा मात्स्यिकी

काली नदी प्रणाली की अधिकांश सहायक नदियों में ठण्डे पानी की विभिन्न मत्स्य प्रजातियों के साथ स्नोट्राउट मछलियों की अधिकता है। काली के मध्यवर्ती क्षेत्र झूलाघाट तथा जौलजीबि में गोरी के निचले क्षेत्र, घाट व थल में सरयू, रामगंगा (पूर्वी) के मध्यवर्ती क्षेत्र स्नोट्राउट बीज संग्रहण सहित मछली पकड़ने के लिए भी श्रेष्ठतम केन्द्र हैं। इनमें स्नोट्राउट मछलियों की उपलब्धता ६० प्रतिशत है। इस जल प्रणाली की अन्य प्रजातियों में टौर प्यूटिटौरा, टौर-टौर कोनिरोस्ट्रिस, नेमाचिलस रुपिकोला, एन. बोटिया आदि प्रमुख हैं। काली नदी प्रणाली में मत्स्य विभिन्नता तथा प्रजातियों का स्तर नीचे सारणी में दिया गया है।

कुमाऊं के पर्वतीय क्षेत्रों में अभी तक कोई व्यावसायिक "माहीगिरी" (फिशिंग) नहीं है। स्थानीय उपकरणों में "सुरका" तथा "गिलनेट" व रौड एण्ड लाइन विधियों द्वारा की जाने वाली माही गिरी की गतिविधियां बहुत ही सीमित हैं। एक सुरका द्वारा १-३ किग्रा./व्यक्ति/दिन के बीच मछली पकड़ी जाती है। इन उपकरणों से सामान्यतः ३०-५० किग्रा. भार वाली मछलियां भी पकड़ी जा सकती हैं। पूर्व मानसून तथा शीत व पूर्व बसन्त के महिनों में मछलियां अधिक पकड़ी जाती हैं। रौड एण्ड लाइन विधि का प्रयोग मानसून अवधि में काली, पनार, सरयू तथा राम गंगा (पूर्वी) नदियों में बड़ी-बड़ी मछलियों को पकड़ने के लिए किया जाता है।

सारणी : काली नदी प्रणाली में मत्स्य प्रजातियों की विविधता तथा उनका स्तर

क्र.सं.	प्रजातियां	स्तर
१. साइप्रिनिड	साइजोथोरेक्स रिचार्डसोनी, टौर चिलेनाइड, गारा गोटाइला गोटाइला, गारा लाम्टा, बेरिलियस बेन्डेलिसिस, वेरिलियस वारिला, वे. वाग्रा, टौर प्यूटिटौरा, टौर, टौर, लैवियोडेरो	कुमाऊं की उच्च भूमियों की आवासी प्रजातियां साइजोथोरेक्स रिचार्डसोनी के अतिरिक्त कोई अन्य प्रजाति जैविक उद्देश्य हेतु सहायक नदियों के निकट विस्थापन नहीं करती। साइजोथोरेक्स रिचार्डसोनी अत्यधिक प्रमुख प्रजाति है। विस्थापक प्रजातियां। मानसून अवधि में विस्थापन अथवा पूर्व ग्रीष्म महिनों में उच्च तापक्रम व अन्य जैविक आवश्यकताओं से दूर रहने वाली।
२. सिसोरिडी	ग्लिफ्टोथोरेक्स कोनीरोस्ट्रिस, स्यूडोचिनस सलकेट्स, बागारियस बगारियस	कुमायूं के उच्च स्थलों की मूल प्रजातियां। शारदा नदी से पूर्वी रामगंगा, सरयू नदी तथा काली से झूलाघाट तक के बाढ़ वाले मैदानों तक लम्बा विस्थापन करती है।
३. बालिटोरिडी	नेमाचिलस रुपिकोला, नेमाचिलस मल्टिफेसियेटस, नेमाचिलस बोटिया	तापीय/उपतापीय जलों तथा उच्च भूमि जल के रेतीले व सामान्यतः गदले क्षेत्रों में रहने वाली प्रजातियां।
४. मास्टासेम्बोसिडी	मास्टासेम्बुलस आरमेट्स	मानसून एवं ग्रीष्म महिनों में ही विस्थापन देखा गया है।

परियोजना : ए. एफ ई० १/१

भयाक्रान्त मत्स्य प्रजातियों का संरक्षण तथा प्रसार

उप परियोजना	:	असेला मत्स्य प्रजाति की पालन-पोषण प्रणाली का विकास एवं प्रसार।
कार्मिक	:	के.के. वास, एस. सुन्दर, सी. बी. जोशी तथा के.डी. जोशी।
अवधि	:	अगस्त १९६८-मार्च २००३
स्थिति	:	रा. शी. ज. मा. अनु. केन्द्र भीमताल तथा चम्पावत।

उपलब्धियां

असेला मछलियों के संसाधनों के विस्तृत आंकलन के लिए कुमाऊं हिमालय की काली नदी तथा उसकी सहायक नदियों, रीठा साहिब में लधिया, तवाघाट तथा झूलाघाट में काली, जौलजीबि तथा मदकोट में गोरी, छिरकिला में धौली, थल तथा घाट में पूर्वी रामगंगा, घाट में पनार, कपकोट व घाट में सरयू तथा बागेश्वर में गोमती का सर्वेक्षण किया गया। इस सर्वेक्षण के दौरान यह देखा गया कि काली प्रणाली के ऊंचे स्थलों पर विशेषतः जौलजीबि में गोरी, झूलाघाट तथा धारचुला में काली, थल में पूर्वी रामगंगा, कपकोट तथा बागेश्वर में सरयू नदी में साइजोथेरैक्स रिचार्डसोनी (असेला) ही मुख्य रूप से पायी गयी जिसका प्राप्ति प्रतिशत ६०-६५ था। स्नोट्राउट के अलावा मुख्य रूप से टौर प्यूटिटौरा, टौ. चेलिनोयडस तथा कुछ अन्य मत्स्य प्रजातियां भी पाईं गयीं।

प्रवाही जल मात्स्यिकी

काली नदी प्रणाली के वर्तमान सर्वेक्षण के दौरान यह पाया गया कि मार्च माह में असेला प्रजाति की लगभग ६६-८१ प्रति. मादा मछलियां परिपक्वता की तृतीय/चतुर्थ श्रेणी में तथा ७७-८६ प्रति. नर मछलियां परिपक्वता की चतुर्थ, पांचवी श्रेणी में थीं। जबकि कुछ नर मछलियों में प्रजनन द्रव्य आसानी से निकल रहा था। इससे संकेत मिलता है कि इन जल स्रोतों में असेला मछलियां मानसून महिनो में प्रजनित हो सकती हैं। जौलजीबि में गोरी, थल में पूर्वी रामगंगा तथा बागेश्वर में सरयू नदियां साइजोथेरैक्स रिचार्डसोनी के कृत्रिम प्रजनन के लिए तथा प्रजनक प्राप्त करने के लिए आदर्श स्थल हैं। जहां तक साइजोथेरैक्स रिचार्डसोनी के बीज संसाधनों का सम्बन्ध

है थल में पूर्वी रामगंगा का मध्य क्षेत्र सर्वाधिक सम्भावना वाला क्षेत्र आंका गया है। जहां उक्त मछली के बच्चों की प्राप्ति का घनत्व ७१-१५३ प्रति वर्ग मीटर था। जबकि घाट में पनार से ७-१३ प्रति वर्ग मीटर, मदकोट में गोरी से १४-२३ प्रति वर्ग मीटर, घाट में सरयू से ६-१७ प्रति वर्ग मीटर तथा जौलजीबि में गोरी से १३-२१ प्रति वर्ग मीटर की दर से फ्राइ/फिंगरलिंग्स का संचय किया गया।

सारणी : सम्भावित मत्स्य बीच संचय स्थल

क्र.सं.	नदी/धारा का नाम	संग्रहण क्षेत्र	फ्राइ/फिंगरलिंग्स की संख्या (प्रति वर्ग मी)
१.	गोरी	मदकोट/जौलजीबि	१४-२३
२.	सरयू	घाट	६-१७
३.	पूर्वी रामगंगा	थल	७१-२५३
४.	पनार	घाट	७-१३

काली नदी व इसकी सहायक नदियों के विभिन्न स्थानों पर रिकार्ड किए गए जल गुणवत्ता गुणांक निम्न प्रकार थे—जल ताप १२.०-२३.५^० सें., जल प्रवाह १-५मी./से., पी.एच. ८.२-८.५, घुलित आक्सीजन ८.६-१०.२ मिग्रा./ली., मुक्त कार्बनडाईआक्साइड शून्य -०.२५ मिग्रा./ली., कुल क्षारीयता ४८-१५० मिग्रा./ली., टीडीएस ३६-१६७ मिग्रा./ली., विशिष्ट चालकता २५^० सेन्टीग्रेड पर ७२.८-२५४ माइक्रो मौस, क्लोराइडस ६.२-१०.० मिग्रा./ली., कैल्शियम १२.०-५१.२ मिग्रा./ली तथा मैग्नीशियम ३.८-२३.० मिग्रा./ली.।

संवर्द्धन गतिविधियां

विभिन्न आकार समूहों की असेला (साइजोथोरेक्स रिचार्डसोनी) मछलियों को उनकी बढ़ोत्तरी तथा जीवितता के अध्ययन के लिए छीड़ापानी मत्स्य प्रक्षेत्र, चम्पावत में सीमेंट के पक्के तालाबों में संचित किया गया तथा प्रयोगशाला में निर्मित कृत्रिम आहार, ४-६ प्रतिशत शरीर भार की दर से नियमित रूप से दिया गया। एक वर्ष की अवधि के अन्त में विभिन्न घनत्वों (६-१५ प्रति वर्ग मी.) में संचित छोटी मछलियों (३.४-४.५ ग्रा.) ने ७०-८२ प्रति. जीवितता की दर के साथ ७.६-६.८ ग्रा. की कुल भार वृद्धि प्रदर्शित की। बड़े आकार की मछलियां जिनका प्रारम्भिक भार १२ ग्रा., ३७ ग्रा. तथा ११ ग्रा. था में कुल भार वृद्धि ३८.१ ग्रा., १६.० ग्रा. तथा ४३.३ ग्रा. की प्राप्ति की गई। इन मछलियों की जीवित दर क्रमशः ३६.४ प्रति., १०० प्रति. तथा १०० प्रति. थी।

परियोजना : ए.एफ.ई./१/२

भयाक्रान्त मत्स्य प्रजातियों का संरक्षण तथा प्रसार।

उप परियोजना	:	देशी प्रजातियों पर संकेन्द्रण के साथ उच्च स्थलीय मछलियों के लिए पालन-पोषण प्रणाली तथा कृत्रिम आहार का विकास।
कार्मिक	:	एस.के. भांजा, आर. कपिला, एस. कपिला तथा यासमिन बासड़े।
अवधि	:	अगस्त १९६८—जुलाई, २००३
स्थिति	:	रा. शी. ज. मा. अनु. केन्द्र, भीमताल तथा चम्पावत।

उपलब्धियां

केन्द्रीय मीठा जल जीवपालन अनुसंधान संस्थान द्वारा उष्ण जलीय मत्स्य संवर्द्धन के लिए पूर्व में अवमुक्त किए गए वाणिज्यिक आहार जिसे सीफाका नाम दिया गया है की तुलना करने के लिए इस संस्थान द्वारा ठण्डे पानी की मछलियों के लिए विकसित कृत्रिम आहार (एन.आर. सी.सी. डब्लू.एफ.—१) का प्रयोगिक परीक्षण किया गया। इन परीक्षणों के लिए प्राकृतिक जल स्रोतों से संचित माहसीर मछलियों के बच्चों को प्रयोगशाला के टैंकों में रखा गया। इन प्रयोगात्मक मछलियों की लम्बाई ३६.७३—४३.३८ मि.मी. तथा भार ०.४८—०.५४ ग्रा. था।

इन सभी मछलियों को ५ प्रतिशत शारीरिक भार की दर से खुराक दी गई। शीत कालीन परीक्षण की समाप्ति पर यह निष्कर्ष निकला कि एन.आर.सी.सी.डब्लू.एफ.—१ कृत्रिम भोजन देने से इन मछलियों में "सीफाका" भोजन की अपेक्षा ३१.२५ प्रतिशत की अधिक वृद्धि हुई। एन.आर.सी.डब्लू.एफ.—१ आहार समूहों में विशिष्ट विकास दर तथा उत्तर जीवितता श्रेणी क्रमशः 9.92 ± 0.95 प्रति. प्रतिदिन तथा 66.50 ± 8.62 प्रति. के स्तर तक अधिक थी। जबकि "सीफाका" आहार समूहों में विशिष्ट विकास दर 0.25 ± 0.26 प्रति. प्रतिदिन तथा 76.97 ± 92.92 प्रति. की उत्तर जीवितता रिकार्ड की गई। विशिष्ट आहार दर "सीफाका" आहार की तुलना में जिसका आंकलन 2.22 ± 0.50 प्रति. प्रतिदिन किया गया, एन.आर.सी.सी.डब्लू.एफ.—१ आहार पर पोषित मछलियों में 2.56 ± 0.38 प्रति. प्रतिदिन तक निम्न स्तर पर था। एफ.सी.आर. तथा एफ. सी. ई. का मान जोकि क्रमशः 2.88 ± 0.80 तथा 85.83 ± 6.93 था, एन.सी.आर.सी.सी.डब्लू.एफ.—१ में बेहतर आंका गया। जबकि सीफाका आहार के लिए एफ.सी.आर. तथा एफ. सी. ई. क्रमशः 8.66 ± 2.32 तथा 38.98 ± 98.70 रिकार्ड किया गया था।

इस अवधि में प्रायोगिक टैंकों के जल की भौतिक रासायनिक विशेषताएं निम्न प्रकार थीं। जलीय ताप २०°-१६.५° सें.; पी.एच. ७.७-८.०, घुलित आक्सीजन ६.६-८.४ मिग्रा./ली, मुक्त कार्बनडाई आक्साइड ०.८-३.२ मिग्रा./ली. तथा कुल क्षारीयता ७०-६७ मि.ग्रा./ली.। टैंकों में जल प्रवाह ०.२४-१.५१ ली./मिनट था।

सारणी : एन.आर.सी.सी.डब्लू.एफ.-१ तथा सीफाका आहारों पर पोषित माहसीर के बच्चों का प्रयोगात्मक आंकलन

पैरामीटर्स	सीफाका आहार	एन.आर.सी.सी. डब्लू.एफ.-१ आहार
प्रारम्भिक लम्बाई (मि. मि.)	३६.७३ ± ०.५०	४३.३८ ± ०.७०
प्रारम्भिक भार (ग्रा.)	०.४८ ± ०.०६	०.५४ ± ०.०७
अन्तिम लम्बाई (मि. मी.)	४०.५३ ± ०.३८	४४.३५ ± ०.५६
अन्तिम भार (ग्रा.)	०.७१ ± ०.०८	०.६१ ± ०.१३
कुल भार वृद्धि (ग्रा.)	०.२३ ± ०.०८	०.३४ ± ०.०८
विशिष्ट विकास दर (प्रतिदिन)	०.८५ ± ०.२६	१.१२ ± ०.१६
विशिष्ट आहार दर	२.८२ ± ०.७५७	२.५६ ± ०.३४
आहार रूपान्तरण अनुपात	४.८६ ± २.३२	२.४४ ± ०.४०
आहार रूपान्तरण क्षमता	३३.१४ ± १४.७०	४५.४३ ± ६.१३
उत्तरजीवितता (प्रतिशत)	७६.१७ ± १२.१२	८६.५० ± ४.६२

परियोजना : ए.एफ.ई./ई/१

पर्वतीय क्षेत्रों में विदेशी कार्प मछलियों के पालन-पोषण की तकनीकी का विकास।

उप परियोजना	:	पर्वतीय क्षेत्रों में विदेशी कार्प मछलियों का पालन-पोषण एवं प्रसार।
कार्मिक	:	बी.सी. त्यागी तथा के.डी. जोशी।
अवधि	:	अप्रैल १९६८ से मार्च २०००
स्थिति	:	रा.शी.ज.मा. अनु. केन्द्र, चम्पावत।

उपलब्धियां

संस्थान के चम्पावत स्थित मत्स्य प्रक्षेत्र में विदेशी कार्प मछलियों की मिश्रित मत्स्य पालन के प्रयोग किए गए हैं। जिसमें कामन कार्प, सिल्वर कार्प तथा ग्रास कार्प मछलियों को क्रमशः ३५ प्रति. ४० प्रति. व २५ प्रतिशत की दर से संचय किया गया। प्रत्येक तालाब में मछलियों का घनत्व २-३ मछलियां प्रति वर्ग मीटर के हिसाब से रखा गया। इन मछलियों को इनके शरीर के भार के हिसाब से जाड़ों में ०.५ प्रति., तथा गर्मियों में ३ प्रति. की दर से प्रतिपूरक आहार दिया गया जिसके मुख्य अवयव खली ३० प्रति., चावल की भूसी ४० प्रति., सोयाबीन का आटा २० प्रति. तथा मछली का चूरा १० प्रति. थे, साथ में विटामिन का प्रयोग भी किया गया। प्रत्येक १५-२० दिन में तालाबों में १२० किग्रा./हैक्टेअर की दर से चूना भी डाला गया ताकि तालाबों के पानी का पी. एच. ८ से ऊपर बना रहे।

३१८ दिन तक मछलियों को पालने के बाद मत्स्य उत्पादन १६८६-२२४८ किग्रा./हैक्टेअर, (१८८६ किग्रा./हैक्टेअर) की दर से प्राप्त किया गया। जिन तालाबों में संचय का घनत्व ३ मछली/वर्गमी. था उनमें २ मछली/वर्ग मी. घनत्व वाले तालाबों से २१.६ प्रति. अधिक उत्पादन प्राप्त किया गया। परन्तु इनकी बढ़ोत्तरी की दर से एकांकी वृद्धि दर कम पायी गयी। ग्रास कार्प मछलियों में वृद्धि दर सबसे अधिक ०.२७ ग्राम/दिन थी जबकि सिल्वर कार्प में ०.२३ ग्रा./दिन और कामन कार्प में ०.२१ ग्रा./दिन थी। इस प्रकार सिल्वर कार्प की उत्पादकता सबसे अधिक ३८.४ प्रति. तथा कामन कार्प की ३५.८ प्रति. व ग्रास कार्प की सबसे कम ३१.० प्रतिशत रही। इससे यह निष्कर्ष निकाला गया कि मछलियों की जीवितता एवं एकांकी वृद्धि दर अधिक घनत्व पर अधिक उत्पादन देने में सहायक होती है। परन्तु अधिक घनत्व से मछलियों की बढ़ोत्तरी दर प्रभावित होती है।

जल की गुणवत्ता मछलियों की शारीरिक क्रियाओं को निश्चित करती है। सभी पैरामीटर्स में, जल का तापक्रम मछलियों के वृद्धि दर के साथ प्रत्यक्ष रूप से सकारात्मक था। मई से अगस्त तक जब गर्मियों के महीनों में जल का तापक्रम २२.० से २८.५ डिग्री सेन्टीग्रेड के बीच था तब सभी मछलियों में उच्च वृद्धि दर देखी गयी। किन्तु सर्दी के महीनों में लगभग १०० दिनों तक कोई वृद्धि दर प्राप्त नहीं की गई।

ग्रीष्म ऋतु में २२.०-२८.५ डिग्री सेन्टीग्रेड, उत्तर ग्रीष्म में १७.०-२३.० डिग्री सेन्टीग्रेड तथा शीत ऋतु में ४.०-१५.० डिग्री सेन्टीग्रेड पर कामन कार्प की पैदावार क्रमशः ०.४१-०.५०, ०.३५-०.३२ तथा ०.०-०.१० ग्रा./दिन की दर से प्राप्त की गयी, यही स्थिति विभिन्न ऋतुओं में सिल्वर कार्प और ग्रास कार्प के सम्बन्ध में भी देखी गयी थी। ग्रास कार्प की पैदावार दर ग्रीष्म में अत्यधिक तीव्र ०.४७-०.५७ ग्रा./दिन, व उत्तर ग्रीष्म में ०.३७-०.४२ ग्रा./दिन थी तथा जाड़ों

में ०.१८-०.०७ ग्रा./दिन सकारात्मक वृद्धि अंकित की गई। सिल्वर कार्प की ग्रीष्म में ०.४५-०.५३ ग्रा./दिन की दर से उत्तर ग्रीष्म काल में ०.४०-०.५८ ग्रा./दिन तथा सर्दियों में ०.१२-०.२८ ग्रा./दिन की दर से पैदावार हुई।

उच्च भूमि क्षेत्रों में जलीय संसाधनों की गुणवत्ता व तापीय प्रणाली उष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों में स्थित जलीय संसाधनों की तुलना में भिन्न होती है। इसलिए उच्च भूमि वाले क्षेत्रों में विदेशी कार्प के सम्बर्द्धन के प्रयास तदनुसार रूपान्तरित किए जाते हैं। उच्च भूमि वाले तालाबों में प्राकृतिक भोजन की उपलब्धता बहुत कम होती है। इसलिये मत्स्य सम्बर्द्धन के लिए परिपूरक आहार आधारित क्रियाकलापों की आवश्यकता है। उक्त प्रायोगिक प्रयासों से यह सिद्ध होता है कि एफ.सी.आर. ३ मछली/वर्ग मीटर वाले तालाबों में २.६ तथा २ मछली/वर्ग मी. वाले तालाबों में ३.३ था जिसका औसत मान ३.१ था। मार्च से अक्टूबर महिनों के पश्चात् विदेशी कार्प नामतः सिल्वर कार्प, कामन कार्प व ग्रास कार्प जिनका संचय क्रमशः ३५, ४०, २५ प्रतिशत, २ मछली/वर्गमीटर घनत्व के साथ किया गया तथा परिपूरक आहार दिया गया उनकी उत्पादकता १० महिनों के उपरान्त लगभग २००० किग्रा./हैक्टेअर प्राप्त की गई।

परियोजना : टी ओ टी/ए/१

मार्गदर्शी तापक्रम परीक्षण कार्यक्रमों द्वारा ग्राहकों तक तकनीकी का प्रसार

उप परियोजना	:	उच्च भू-भागों में विदेशी कार्प मछलियों के पालन पोषण की तकनीकी का प्रदर्शन।
कार्मिक	:	बी.सी. त्यागी, एस. के. भांजा, आर. कपिला तथा एस. कपिला
अवधि	:	जून १९६८ से मार्च २०००
स्थिति	:	रा.शी.ज.मा. अनु. केन्द्र भीमताल तथा चम्पावत।

उपलब्धियां

पर्वतीय क्षेत्रों के अनुकूल विदेशी कार्प कृषि के प्रसार तथा मूल्यांकन हेतु एन.आर.सी.सी डब्लू.एफ द्वारा विकसित एक तकनीकी हस्तान्तरण कार्यक्रम (टी.ओ.टी) कृषकों के तालाबों में प्रारम्भ किया गया। इस प्रकार की तकनीकी को कृषकों की स्वीकारोक्ति तथा उससे मिलने वाली पैदावार व उससे होने वाली समाजिक-आर्थिक प्रगति के आंकलन के लिए प्रत्यारोपित किया गया है।

उच्च भू-भागों में मत्स्य संवर्द्धन के वर्तमान स्तर के मूल्यांकन हेतु किए गए बैच मार्क सर्वेक्षण से पता चलता है कि ऐसी गतिविधियाँ अस्तित्व में ही नहीं थी। मात्र कुछ सीमेंट वाले छोटे टैंक ही उपलब्ध थे। जिनमें पानी जमा कर उनका उपयोग पीने, सिंचाई, घरेलू तथा अन्य उद्देश्यों के लिए हो रहा था। कृषकों को मत्स्य कृषि गतिविधियों की कोई जानकारी नहीं थी। इन जलाशयों में नियमित रूप से १००-१५० किग्रा./हैक्टेअर की दर पर चूना डाला गया। कभी-कभी अकार्बनिक उर्वरकों का भी प्रयोग किया गया तथा सप्ताह में २-३ बार परिपूरक आहार भी दिया गया।

भीमताल ब्लाक (जनपद नैनीताल)

कम ऊँचाई वाले तालाबों में जिनमें पानी का तापमान अधिक था, खुराक तथा उर्वरकों का प्रयोग बराबर किया गया, उनमें मछलियों की बढ़ोत्तरी और उत्पादकता अधिक प्राप्त हुई। इन तालाबों में अधिकतम मत्स्य उत्पादन १० माह में १८७० किग्रा./हैक्टेअर की दर से प्राप्त किया गया और वृद्धि दर कामन कार्प में ३५-७५ ग्राम, सिल्वर कार्प में ४५ ग्रा. तथा ग्रास कार्प में ३५ ग्रा. प्राप्त की गई। जबकि ऊँचाई में स्थित तालाबों में जहाँ लगातार उर्वरक व आहार का प्रयोग किया गया सात महिनों बाद अधिकतम उत्पादन १०१८ किग्रा./है. था तथा मछलियों का औसत भार कामन कार्प का १६१ ग्रा. सिल्वर कार्प का ४५ ग्रा., व ग्रास कार्प का ३८-६० ग्रा. तक था।

अन्तर्देशीय मत्स्य प्रजातियों में माहसीर मछलियों की वृद्धि दर ७-१० महिनों के पश्चात् ५२-७० ग्राम थी। इसी प्रकार इसी अवधि में असेला मछलियों की वृद्धि १२-१८ ग्रा. तक प्राप्त की गई।

पाटी ब्लाक (जनपद चम्पावत)

विभिन्न ऊँचाईयों (समुद्र तल से ऊँचाई १५५०-१६७० मी.) वाले तालाबों जिनका क्षेत्रफल २०-२०० वर्ग मी. तक था उनमें ३-५ मछली/वर्ग मी. की दर से ४०-५८ प्रति. कामन कार्प, १७-३१ प्रति. सिल्वर कार्प तथा २५-४० प्रतिशत ग्रास कार्प मछलियों का संचय किया गया।

इन तालाबों में कभी-कभी उर्वरकों का प्रयोग भी किया गया और मछलियों को खुराक के रूप में सप्ताह में ३-५ बार चावल की भूसी तथा खली भी दी गई। इन तालाबों में ६० प्रतिशत जीवितता के साथ ८ महिनों के पश्चात् मत्स्य उत्पादन क्रमशः १२२०-१५६० किग्रा./हैक्टेअर आंका गया। संचित की गयी प्रजातियों में वृद्धिदर कामन कार्प की १५-५० ग्रा., तथा सिल्वर कार्प की १०-२५ ग्रा. तथा ग्रास कार्प की २०-५० ग्रा. थी। जिस तालाब में सिर्फ कामन कार्प ५ मछली/वर्ग मी. की दर से संचित की गई थी, ८ महिनों के पश्चात् २५३३ किग्रा./हैक्टेअर की दर से उत्पादन प्राप्त किया गया।

भीमताल ब्लॉक तथा पाटी ब्लॉक से प्राप्त परिणाम संकेत देते हैं कि कामन कार्प ३५-४० प्रति., सिल्वर कार्प ३०-३५ प्रति. तथा शेष ग्रास कार्प के २-३ मछली/वर्ग मी. संयोजन के साथ और लगातार उर्वरकों व पोषण के उचित प्रयोग से २००० किग्रा./हैक्टेअर/६-१० माह की दर से मत्स्य उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।

प्रौद्यौगिकी निर्धारण तथा हस्तान्तरण

निर्धारण

- साइजोथोरैक्स रिचार्डसोनी, मछलियों के कृत्रिम प्रजनन, निषेचित अण्डों का स्फुटन तथा प्रक्षेत्र की परिस्थिति के अनुकूल शिशु मछलियों का पालन-पोषण।
- ट्राउट मछलियों के पालन-पोषण के अन्तर्गत रेनबो ट्राउट के निषेचित अण्डों व शिशु ट्राउट का रख-रखाव।
- संस्थान द्वारा बनाये गये पौष्टिक आहार का माहसीर व असेला मछलियों की वृद्धि दर एवं जीवितता पर मूल्यांकन।
- पर्वतीय संसाधनों में संस्थान द्वारा विदेशी कार्प मछलियों के पालन-पोषण की तकनीक को कृषकों के तालाबों में संचय करके तकनीक का हस्तान्तरण।
- सुनहरी माहसीर मछलियों में बीज उत्पादन तकनीक का मानकीकरण।

मात्स्यिकी प्रसार गतिविधियां

विश्व पर्यावरण दिवस

- भीमताल में ५ जून, १९६८ को "विश्व पर्यावरण दिवस" मनाया गया। इस कार्यक्रम में अनुसंधान तथा विकास से सम्बन्धित विभिन्न संगठनों, गैर सरकारी संगठनों, कृषकों, स्थानीय प्रशासन, छात्रों तथा शिक्षकों आदि ने भाग लिया। पर्यावरण के विषय पर जागरूकता लाने के लिए स्थानीय इन्टरकालेज तथा हाईस्कूल के छात्रों के लिए वाद-विवाद प्रतियोगिता भी आयोजित की गई।
- "मात्स्य प्रदर्शनी एवं संगोष्ठी"
१२ अगस्त, १९६८ को छिड़ापानी मात्स्य फार्म चम्पावत में शीतजल मात्स्यिकी पर जागरूकता उत्पन्न करने हेतु एक प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। जिलाधिकारी चम्पावत द्वारा इस प्रदर्शनी का उद्घाटन किया गया।

● "रबी गोष्ठी"

६ अक्टूबर, १९६८ को जिला प्रशासन चम्पावत द्वारा आयोजित 'रवि गोष्ठी' में संस्थान द्वारा भाग लिया गया। इस अवसर पर संस्थान की गतिविधियों तथा उपलब्धियों को चार्टों व पोस्टरों द्वारा प्रदर्शित किया गया साथ ही मत्स्य बीज को भी प्रदर्शित किया गया।

● "कुमारुं महोत्सव"

यह चम्पावत में १६ नवम्बर से १६ नवम्बर, १९६८ तक मनाया गया। संस्थान की गतिविधियों को प्रदर्शनियों में चार्टों, पोस्टरों आदि द्वारा चित्रित किया गया। स्थानीय प्रशासन के विभिन्न अधिकारी जिनमें जिलाधिकारी चम्पावत, उपजिलाधिकारी लोहाघाट, महानिदेशक पश्चिम बंगाल पुलिस, एम.एल.ए. पिथौरागढ़ तथा अन्य प्रतिष्ठित व्यक्ति, विशिष्ट आगन्तुकों में थे।

- श्रीमती सुमन कपिला, वैज्ञानिक तथा राजीव कपिला, वैज्ञानिक ने संस्थान के विस्तृत क्रियाकलापों के अन्तर्गत आकाशवाणी अल्मोड़ा से क्रमशः "पर्वतीय क्षेत्रों में मछली पालन एवं विकास" तथा "शीत जलीय क्षेत्रों में मछली पालन" पर रेडियो वार्ता दी।

शिक्षण तथा प्रशिक्षण

- श्री राजीव कपिला, वैज्ञानिक को "रिसेन्ट डिवलपमैन्ट इन बायो-टैक्नोलोजी एप्लीकेशन टू एक्वाकल्चर एण्ड फिशरीज" पर मुम्बई में १४ जुलाई-३ अगस्त, १९६८ तक आयोजित ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण में भाग लेने के लिए प्रतिनियुक्त किया गया।
- मिस यासमीन ब्रासडे, वैज्ञानिक ने १६ जुलाई से ५ अगस्त, १९६८ तक आई.ए. एस.आर. आई, नई दिल्ली द्वारा आयोजित कम्प्यूटर अनुभाग में "यूज औफ कम्प्यूटर इन इनफोरमेशन प्रोसेसिंग" के ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण में भाग लिया।
- श्रीमती सुमन कपिला, वैज्ञानिक ने एगरिस केन्द्र नई दिल्ली में ३१ अगस्त से २ सितम्बर, १९६८ तक "एगरिस इन्डैक्सिंग टूल्स एण्ड एगरीन इन्स्टालेशन" पर आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।
- डॉ. एस.के. भांजा, वैज्ञानिक को आई.वी.आर.आई. इज्जतनगर, एनिमल न्यूट्रिशन विभाग में "रिसेन्ट एडवान्सेज इन मिनरल मेटाबोलिज्म औफ लाइवस्टॉक तथा टैक्नीक्स फौर दिअर इस्टीमेशन" के अल्प प्रशिक्षण में भाग लेने हेतु ६-३० नवम्बर, १९६८ को भेजा गया।
- डॉ. सी.बी. जोशी वरिष्ठ वैज्ञानिक ने कृषि अनुसंधान प्रबन्धन एकेडमी, हैदराबाद में १-१२ दिसम्बर १९६८ में आयोजित "मैनेजमेंट आफ एग्रीकल्चरल रिसर्च प्रोडक्टिविटी" प्रशिक्षण में भाग लिया।

- श्री आर. एल. रैना अधीक्षक (प्रशासन) तथा श्री हरीश राम, सहायक ने नई दिल्ली में १३-१५ जनवरी तक आयोजित १९६६ टैक्नीकल वर्कशोप और रिजर्वेशन इन एपोइन्टमेंट टु सेन्ट्रल सिविल सर्विसेस् के ७१वीं प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

पुरस्कार तथा मान्यताएं

श्री एच. सी. भक्त, एस.एस. ग्रेड-१ ने देहरादून सी.एस.डब्ल्यू. सी.आर.टी. आई. में दिसम्बर १५-२०, १९६८ में आयोजित आई.सी.ए.आर. जोन चतुर्थ खेलकूल प्रतियोगिता में ऊंची कूद में तृतीय स्थान प्राप्त किया।

भारत तथा विदेशी फन्ड द्वारा पोषित परियोजनाओं में अनुबन्ध तथा सहयोग

- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा विश्व बैंक की सहायता से चलाए जा रहे एन.ए.टी. पी. कार्यक्रम हेतु संस्थान को 'लीड केन्द्र' के रूप में नामांकित किया गया है। जिसके अन्तर्गत पर्वतीय क्षेत्रों के ५ विभिन्न संस्थानों को रखा गया है।

अनुसंधान सलाहकार प्रबन्ध समिति, वैज्ञानिक अनुसंधान समिति क्यू.आर. टी इत्यादि बैठकें

अनुसंधान सलाहकार समिति

इस संस्थान की पहली बार बनी अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक २६ तथा २७ अगस्त, १९६८ को भीमताल में दो दिन हुई। समिति की बैठक डॉ. वी. आर. पी. सिन्हा, भूतपूर्व निदेशक, सी.आई.एफ.ई., मुम्बई की अध्यक्षता में हुई तथा एन.आर.सी.सी.डब्ल्यू.एफ. के वैज्ञानिकों सहित निम्नलिखित सदस्यों ने भाग लिया :

१. डॉ. वी. आर. पी. सिन्हा	भूतपूर्व निदेशक सी.आई.एफ.ई., मुम्बई	अध्यक्ष
२. डॉ. एस. पी. अय्यर	भूतपूर्व निदेशक सी.आई.सी.एफ.आर.आई बैरकपुर	सदस्य
३. प्रो. एस. के. गर्ग	सी.सी.एस. एग्रीकल्चर विश्वविद्यालय, हिसार	सदस्य

- | | | |
|---------------------------|---|------------|
| ४. प्रो. के. चटर्जी | उत्तर-पूर्वी पर्वतीय विश्वविद्यालय सदस्य
शिलांग | |
| ५. डॉ. आर. ए. सेल्वाकुमार | ए.डी.जी. (मत्स्य),
आई.सी.ए.आर. नई दिल्ली | सदस्य |
| ६. डॉ. के. के. वास | निदेशक, रा.शी.ज.मा.अनु. केन्द्र,
भीमताल | सदस्य |
| ७. डॉ. एच. एस. रैना | प्रधान वैज्ञानिक
रा.शी.ज.मा.अनु. केन्द्र
भीमताल | सदस्य सचिव |

प्रबन्ध समिति

संस्थान की चतुर्थ प्रबन्ध समिति की बैठक २४ अगस्त, १९६८ को भीमताल में निदेशक रा. शी.ज.मा.अनु.के. की अध्यक्षता में हुई। जिसमें कार्यसूची के विभिन्न विषयों पर विचार-विमर्श किया गया।

प्रबन्धन समिति में निम्नलिखित सदस्यों ने भाग लिया :

- | | |
|--|---------|
| १. डॉ. के. के. वास
निदेशक, एन.आर.सी
सी. डब्लू. एफ., भीमताल | अध्यक्ष |
| २. डॉ. बी. एन सिंह
प्रधान वैज्ञानिक
सी. आई. एफ. ए.
भुवनेश्वर | सदस्य |
| ३. डॉ. डी. कपूर
वरिष्ठ वैज्ञानिक
एन.बी.एफ.जी.आर
लखनऊ | सदस्य |
| ४. डॉ. वी. आर. चित्रांशी
वरिष्ठ वैज्ञानिक
आई.सी.ए.आर.
नई दिल्ली | सदस्य |

५. डॉ. श्याम सुन्दर सदस्य
वरिष्ठ वैज्ञानिक
एन.आर. सी. सी. डब्ल्यू. एफ.
भीमताल
६. डॉ. बी. सी. त्यागी सदस्य
वरिष्ठ वैज्ञानिक
एन. आर. सी. सी. डब्ल्यू. एफ.
भीमताल
७. डॉ. एच. एस. रैना सदस्य सचिव
प्रधान वैज्ञानिक
एन.आर.सी.सी.डब्ल्यू.एफ.
भीमताल

स्टाफ रिसर्च कौन्सिल की बैठक

१९६७-६८ की अवधि में विभिन्न परियोजनाओं के अन्तर्गत हुई प्रगति के मूल्यांकन हेतु तथा १९६८-६९ के लिए वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुत नवीन परियोजना कार्यक्रमों पर विचार विमर्श करने के लिए निदेशक महोदय की अध्यक्षता में २४-२७ अप्रैल, १९६८ को संस्थान की कर्मचारी अनुसंधान परिषद की बैठक हुई।

संयुक्त कर्मचारी परिषद की बैठक

संस्थान की संयुक्त कर्मचारी परिषद की नियमित बैठकें २६ जून, १९६८, १५ अक्टूबर, १९६८, तथा २४ दिसम्बर, १९६८ में निदेशक महोदय की अध्यक्षता में हुई जिनमें लिए गए विभिन्न निणयों की समीक्षा की गई।

हिन्दी समिति

संस्थान की राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गई। जिसमें संस्थान द्वारा राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग की प्रगति की समीक्षा की गई।

संस्थान द्वारा आयोजित कार्यशाला, संगोष्ठी, ग्रीष्म कालीन प्रशिक्षण, कृषक दिवस इत्यादि

संस्थान में १६ अक्टूबर, १९६८ को कृषक दिवस मनाया गया। राष्ट्रीय शीत जल मात्स्यकी अनुसंधान केन्द्र के प्रयोगिक मत्स्य फार्म, चम्पावत में संस्थान की गतिविधियों को विभिन्न पोस्टरों, चार्टों आदि के द्वारा प्रदर्शित किया गया। उच्च भूमियों में विदेशी तथा ठण्डे पानी की मछलियों की कृषि पर जानकारी दी गयी तथा मत्स्य कृषकों, गैर सरकारी संगठनों, स्थानीय कालेज के छात्रों द्वारा इन कार्यक्रमों में भाग लिया गया।

प्रतिष्ठित आगन्तुक

वर्ष १९६८-६९ की अवधि में निम्नलिखित प्रतिष्ठित आगन्तुकों ने संस्थान का भ्रमण किया :

- नैपाल कृषि अनुसंधान संस्थान परिषद (एन.ए.आर. सी.), नैपाल सरकार के डॉ. उपेन्द्र मिश्रा, निदेशक, पशुधन तथा मात्स्यिकी, नैपाल कृषि अनुसंधान परिषद के नेतृत्व में श्री उदव सिवाल, गोपाल प्रसाद लमसाक्त, अशोक कुमार राना तथा के. सी. मुरारी के साथ नैपाली शिष्ट मण्डल ने ३ जून, १९६८ को संस्थान का भ्रमण किया।
- श्री मासाकात्सु इटो, सचिव तथा प्रशासक, चिकुसो शहर, जापान ने अन्य सदस्यों के साथ १६ सितम्बर १९६८ को संस्थान का भ्रमण किया।
- डॉ. के. गोपाकुमार, महानिदेशक (मत्स्य), आई.सी.ए.आर. ने २६ अक्टूबर, १९६८ को संस्थान का भ्रमण किया।
- प्रो. एच. आर. सिंह अध्यक्ष, प्राणी विज्ञान विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय।
- डॉ. बृज गोपाल, जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली।
- श्री विजय सोनी, इन्डियन फिश कन्सर्वेन्सी सोसायटी, नई दिल्ली।

