




### FROM DIRECTOR'S DESK

During the last six months, the Directorate was actively engaged in various research and development activities pertaining to hill aquaculture and coldwater fisheries management. The notable research activities undertaken includes biotechnological characterization related to reproduction of golden mahseer and genetic assessment of chocolate mahseer populations; aquaculture aspects such as development of starter feed for rainbow trout, understanding the nutritional regulation of growth in snow trout, surveillance of potential bacterial pathogens, documentation of fish medicine-therapeutic usage and captive rearing of endemic fishes; and fisheries resource assessment in western Ramganga river. Concurrently, several extension activities such as frontline demonstrations, farmer advisories, awareness programmes, exposure visits, farm input distribution, exhibitions, seed ranching and short-term training programs were also organised. The Directorate also organised an exclusive national workshop on 'Coldwater endemic fishes of north-east' to address the challenges in their sustainable fisheries management and frame a comprehensive action plan. Further, many practical demonstrations, collaborative field initiatives and training programs were carried out under the tribal sub-plan and north-eastern hill region plan. I appreciate the collective efforts of all the scientists and staff for taking the Directorate a step ahead in its mission.



  
(A. K. Singh)  
Director

### Research highlights

#### Molecular characterization of kisspeptin genes in golden mahseer

Full length cDNA of *kiss1r* (1383 bp) and *kiss2* (623 bp) was amplified, cloned and characterized from the brain tissue of adult golden mahseer, *Tor putitora*. The *kiss1r* gene has an open reading frame of 1004 bp, which encodes a 334 amino acid protein with a predicted molecular weight of 31.71 kDa. Structural analysis of *kiss1r* protein revealed that it has a coiled beta helical structure and seven conserved transmembrane domains present in between 15-299 amino acids. Homology modelling of *kiss1r* showed strong conservation of tertiary structure with other vertebrates. Comparison of deduced amino acid sequences of *kiss2* with those of other vertebrate species showed a high degree of conservation only



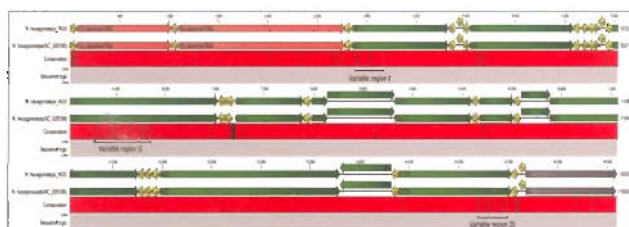
Tertiary structure of golden mahseer *kiss1r*



in the kisspeptin-10 region. Structural analysis of *kiss1* peptide revealed a dominant  $\beta$  structure and the *kiss1* peptide-membrane complex had three tyrosine residues in its polypeptide chain.

### Genetic stock assessment of chocolate mahseer

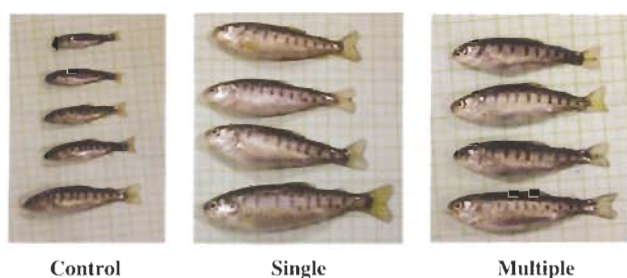
Representative samples from 11 populations of chocolate mahseer, *Neolissochilus hexagonolepis* were collected for genetic stock assessment. The complete mitochondrial genome of chocolate mahseer was sequenced using the Illumina Miseq high throughput platform. Further, in order to identify the most variable region in the mitogenome that can be targeted for population specific studies, NGS technology derived mitochondrial DNA of chocolate mahseer from Wah-khri river, Meghalaya was compared with conventionally sequenced mitogenome of chocolate mahseer from river Jia Bhoreli, Assam. This PCG comparison of the two population revealed 155 variable sites and three major variable region in protein coding genes ND1 region I; COI variable region II; Cyt b variable region III.



Heat map illustrating the comparison of mitogenomes in two chocolate mahseer populations

### Development of practical starter feed for rainbow trout

Two cost-effective practical starter feeds were formulated for first feeding rainbow trout fry, based on single or multiple protein sources. The experimental diets were conventionally prepared using commercial ingredients such as fish meal, fish oil, soybean meal, squid meal, shrimp head meal and wheat flour. A five week feeding trial was conducted in rainbow trout fry weighing 192 mg on average, to evaluate the performance of these two diets as compared to a widely used commercial diet. The mean final body weight was 2.9, 2.3 and 0.4 gram in the single,

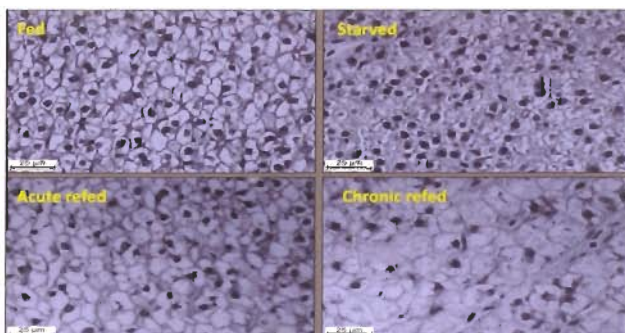


Representation of growth difference between the dietary treatments

multiple and control group, respectively. Likewise, fish survival was significantly better in the test diet groups (>90%) as compared to the control group (<75%). Size heterogeneity and resulting cannibalism were apparently higher in the control group. The efficacy of the starter feed has been further validated in Champawat field centre.

### Unravelling the effect of nutritional status on growth and metabolism in snow trout

A six week feeding trial was conducted to explicate the effect of nutritional status on growth and metabolic response of *Schizothorax richardsonii*. The treatment group was starved for the first 21 days and refed the remaining period, whereas the control group was continuously fed. Regardless of the nutritional state, there was no mortality. The starved group lost weight (-5.4%) during the first phase, but showed compensatory growth-like (24.8%) in the final phase. Weight gain in the control group was 16.8 and 9.6% in the first and second phase, respectively. Moreover, remarkable changes in the viscera-somatic index, plasma triglycerides and hepatocyte volume of the treatment group indicated distinct metabolic changes due to feed availability or deprivation in captivity.



Changes in hepatocyte volume under different nutritional conditions

### Screening potential bacterial pathogens in rainbow trout farms

Water samples and rainbow trout tissues were collected from rainbow trout farms in Himachal Pradesh and Sikkim for investigating the pathogenic bacteria profile. The bacterial load in rainbow trout tissues and water samples ranged between  $10^2$ - $10^8$  CFU/g and  $10^2$ - $10^6$  CFU/ml. 30 to 40% of the bacterial isolates were found to be virulent in nature. Some of the identified potential pathogenic bacterial flora from the representative trout farms were *Citrobacter freundii*, *Proteus hauseri*, *Pantoea agglomerans*, *Erwinia raphontici*, *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas veronii*, *Hafnia alvei*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Yersinia* sp., *Serratia* sp., *Pseudomonas veronii*, *Carnobacterium maltaromaticum*,



*Carnobacterium divergenes*, *Corynebacterium* sp., *Plantibacter* sp., *Microbacterium* sp., *Morganella* sp., *Staphylococcus* sp., *Micrococcus* sp., *Vagococcus* sp., *Rahnella aqatilis*, *Klebsiella* sp. and *Plegiomonas* sp. It is apparent that the presence of secondary bacterial pathogens and infections in the form of lesions, tail rot, gill rot and body hemorrhages may be due to farm management practices.



Sample collection from trout farm in Uttarey, Sikkim

### Documenting the usage of fish medicine and therapeutics in hill aquaculture

Under the all India network project on fish health, primary data about aqua drugs, medicines, antibiotics and treatment kits used in hill aquaculture were collected from Uttarakhand (45 farms), Himachal Pradesh (26 farms), Sikkim (68 farms), Tripura (62 farms), Meghalaya (65 farms) and Arunachal Pradesh (30 farms). It was found that table salt, lime and potassium permanganate were the most commonly used agents for fish health management in hill aquaculture practices. Besides, use of commercial formulations of cypermethrin, probiotics, growth promoters, tetracycline hydrochloride, malachite green, betadine, bleaching powder, clinar, apiclin, vazra, domax, etc were also recorded. In general, farmers were not much aware of the availability of different antibacterial and antifungal agents in the market.



Questionnaire based survey in fish farms

### Captive rearing of *Bangana devdevi* and *Semiplotus semiplotus* at Bhimtal

*Bangana devdevi* and *Semiplotus semiplotus* are highly relished fish endemic to the north-eastern states. To ascertain their growth rate and other culture aspects, a consignment of both these fishes were brought and experimentally reared in the farm facility of the Directorate at Bhimtal. In case of *Bangana devdevi*, fish of average initial body weight 4.8-5.8 g was found to attain a final average body weight of 130-150 g in 8 months duration. Contrarily, *Semiplotus semiplotus* exhibited slow growth, where fish of average initial body weight 5.3-5.6 g was found to attain a final average body weight of 20-25 g in the same duration.



Advanced fingerlings of *Bangana devdevi*

### Ichthyofaunal diversity and habitat assessment of Western Ramganga

Field sampling was carried out in various locations of the river Western Ramganga (Amshyari, Kheeda and Chaukhutiya) to record fish diversity and hydrobiological data. The important ichthyofauna recorded were *Tor putitora*, *Naziritor chelynoides*, *Schizothorax richardsonii*, *Barilius bendelisis*, *Garra gotyla gotyla*, *Glyptothorax* sp. and *Crossocheilus latius latius*. Reach scale sampling was adopted considering the fact that fish species richness and relative abundance are influenced by the number of geomorphic units sampled and effort. The calculated diversity indices indicated poor fish







Fish specimens collected from Western Ramganga river

diversity in the sampled area of the river, which might be due to winter migration. However, more number of sampling in different seasons will be done to ascertain the reality.

### Extension and farm activities

- Under TSP activities, Frontline demonstration of composite fish culture was organized at the tribal village Tharu-Thisaur in Udham Singh Nagar district of Uttarakhand. The objective of the meet was to create awareness among tribal people about the economic benefits of adopting fish culture as an allied agriculture activity. 70 farmers including 30 women participated in the demonstration. The programme was inaugurated by Dr. A.K. Singh, Director, ICAR-DCFR. On this occasion, farm inputs were distributed to the adopted farmers and a scientist-farmer interaction meet was also organized.



Distribution of inputs to adopted farmers

- On the occasion of 'Jai Kisan Jai Vigyan week', a demonstration programme on rainbow trout breeding and seed production was conducted for fish farmers and interested public at the ICAR-DCFR field centre, Champawat on 29<sup>th</sup> December 2015. Local fish farmers, SSB soldiers and a group of 60 students from P.G. College, Champawat participated in the demonstration.

The participants were shown different aspects of rainbow trout seed production such as selection of brooders, egg stripping, fertilization and hatchery incubation techniques.



Netting of rainbow trout brooders for demonstration

- To create an understanding and alertness about fish diseases and their control among the fish farmers of Champawat district, an awareness programme was conducted at Toli village on 12<sup>th</sup> January 2016, under the national surveillance programme for aquatic animal diseases. Altogether, 79 farmers belonging to 15 villages in Patti, Devidhura and Reetha area of Champawat district attended the programme. The participating farmers were educated about the various measures for maintaining a healthy fish stock and the harmful effects of using banned chemicals and medicines.



Awareness programme on fish diseases at Toli

- Technical support and advisory service are continuously provided to fish farmers of several hill states through direct visits and other mode of communication. Farm specific advisories were provided to more than 50 rainbow trout growers of Sikkim and Himachal Pradesh. Similarly, technical guidance on composite culture of exotic carps was rendered to 85 fish farmers of Champawat and Almora district in Uttarakhand.



Under the 'Mera Gaon Mera Gaurav' scheme, farm advisories and special monitoring was provided to fish farmers of the adopted villages Todera and Dudhauli in Uttarakhand. Besides, 149 pond soil samples of fish farmers from Arunachal Pradesh and Uttarakhand were collected, analysed and aquaculture soil health cards were provided.



Advisory service to fish farmer at Champawat

- For promoting fish culture as a remunerative livelihood option in the mid-altitude regions of Donglok and Chug village, Dirang, West Kameng district in Arunachal Pradesh, critical farming inputs such as fish seed and nets for harvest operation were provided to thirty fish farmers. Besides, basic training on farm management such as pond construction and maintenance, feeding, disease control and water quality monitoring was provided.



Fish seed and net distribution to farmers

- In order to revive and rehabilitate the lost population of the endangered golden mahseer (*Tor putitora*) in the riverine stretch near Baijnath temple of Bageshwar district, Uttarakhand, ICAR-DCFR organized a one day seed ranching and awareness programme through which 20,000 hatchery reared golden mahseer fingerlings were released into its ideal habitat near the temple. The President, District Council of Bageshwar and other prominent villagers were present during the seed ranching event.



Golden mahseer seed ranching near Baijnath temple

- Research and development activities of the Directorate were exhibited and disseminated to farmers and other stakeholders at several conferences and kisan melas organized across the country. Notable displays were put up in the farmer oriented exhibitions at Krishi Kumbh and Kisan mela, GBPUAT, Pantnagar; Kisan mela, KVK, Lohaghat; Krishi Unnati Mela, ICAR-IARI, New Delhi; as well as in prominent scientific gatherings such as the 5<sup>th</sup> International symposium on cage aquaculture, Kochi; 2<sup>nd</sup> International symposium on genomics in aquaculture, Bhubaneswar; and National conference on hill agriculture in perspective, Pantnagar.



Hon'ble Dr. S. Ayyappan in ICAR-DCFR stall at CAA5, Kochi

- Several groups of students and farmers visited the Directorate to observe the different research and farm activities undertaken. Interactions with the scientists were organised for undergraduate students from College of Fisheries, Ratnagiri,



Group of farmers from Garhwal at Bhimtal



Maharashtra and GBPUAT, Pantnagar, as well as PG college students from Dehradun and Rudrapur.

- From December 2015 to January 2016, total 2.34 lakh trout eggs were stripped from 135 female brooders (average weight 1.1 kg), fertilized and incubated in the trout hatchery at Champawat. The relative fecundity was 1510-1779 eggs/kg of fish and the average egg weight was 60.3-71.9 mg. Eggs started hatching after 58 days of incubation at water temperature ranging from 3.0 to 7.6°C. Average survival of 52-54% from fertilized eggs to yolk sac larvae stage was recorded. The field centre generated a revenue of Rs 1.16 lakh through the sale of rainbow trout fry and Hungarian common carp fry.



Stripping of eggs from female rainbow trout

of aquaculture management. Field visits were arranged for practical demonstration of fish farm management.

- ICAR-DCFR organized a 5 days training program on 'Three pronged fish farming technique for development of coldwater fisheries in Meghalaya' for 20 officers of Department of Fisheries at Meghalaya State Fisheries Research & Training Institute, Mawpun during 18-22 January 2016. Keeping in view the resources available in Meghalaya, the training consisted of lectures on various aspects of coldwater aquaculture including the culture prospects of rainbow trout, Chinese carps and other endemic fishes. Practical demonstrations and field visits were also arranged.



Lecture session

## Training programmes

- ICAR-DCFR organized a National Fisheries Development Board sponsored training programme on 'Techniques for fish farming in mid-altitude fish ponds of Donglok and Chug village in Dirang, Arunachal Pradesh' in collaboration with Krishi Vigyan Kendra, West Kameng at Chug village during 1-5 December 2015. Altogether, 25 farmers of Chug and Donglok villages participated in the programme. The training focused on composite carp farming; integrated fish farming; and aspects

- ICAR-DCFR organized a 5 days training programme on 'Hatchery management for seed production of golden and chocolate mahseer' for fisheries officers of Department of Fisheries, Mizoram at Aizawl during 24-28 January 2016. Twenty five fishery officers representing eight districts of Mizoram participated in the training. The programme was inaugurated by Shri Thlamuana, Secretary of Fisheries, Govt. of Mizoram. The various biological facets, scientific developments and challenges in seed production of golden and chocolate mahseer were discussed during the training. Moreover, a field visit to Lengpui Govt. fish farm was arranged. The



Release of training manual



Participants with Shri B.D. Chakma at the valedictory session



valedictory function of the training was graced by Shri B.D. Chakma, Minister of Fisheries and Sericulture, Govt. of Mizoram.

- Under TSP activities, In collaboration with KVK of Lower Subansiri district, the Directorate conducted two training cum demonstration programmes on 'Livelihood support to the hill tribes through integrated fish farming' at Ziro valley, Arunachal Pradesh during 5-8 March 2016. Each of the training was attended by a batch of 25 tribal folks which included farmers, women and rural youth. The prospects and basics of integrated fish farming were emphasized, with respect to available water resources, fish species and altitudinal regimes.



Participants at Hapoli

- ICAR-DCFR organized a National Fisheries Development Board sponsored training programme on 'Fish farming in hills - Parvateeya kshetryon mei machhli palan' at farm School, Toli, Champawat during 9-13 March, 2016. The training was attended by 13 men and 12 women belonging to 11 villages of Pati block. Breeding and culture techniques of rainbow trout and carp, ornamental fish farming, fish farm management and health management of farmed fishes were the main topics covered during the training. Field visit to ICAR-DCFR experimental fish farm at Champawat was also arranged to practically demonstrate rainbow trout and carp seed production and culture.



Exposure visit to DCFR field centre, Champawat

- The Directorate organized a training programme Under TSP on 'Value addition of freshwater fish through processing' at Dehradun during 2-3 March 2016, in collaboration with ICAR-CIFT, Kochi. It was attended by 73 tribal women belonging to Bhotiya and Boksha community. The training was inaugurated by Shri N.S. Napalchyal, chairman, ST commission and former chief secretary, Govt. of Uttarakhand. Practical demonstrations of the protocols for post harvest handling and preparation of value added products from fish were given. Training module of this kind received enthusiastic response from the participants and technical support was extended to start community based enterprises.



Practical demonstration on value addition of fish at Dehradun

## Important events

### National workshop on coldwater endemic fishes of north east

Focusing on the sustainable management of the very rich fish biodiversity present in north-east region of India, ICAR-DCFR organized a national workshop on 'Coldwater endemic fishes of north east: avenues and challenges' during 5-6 November 2015 at Gangtok, Sikkim. It was attended by over 116 participants from state fisheries departments, ICAR research institutes, State Agriculture Universities, KVKs, NGOs and fish farmers. The workshop was inaugurated by Shri Somnath Poudyal, Minister of Fisheries, Government



Release of workshop bulletin by the dignitaries



of Sikkim. The workshop concluded with important recommendations and action plan for the development of captive management strategies and breeding protocols of important endemic fish species such as *Semplotis semplotus*, *Neolissocheilus hexagonolepis*, *Osteobrama belangiri*, *Labeo pangusia*, *Schistura* spp., etc.

### Research Advisory Committee meeting

The RAC meeting was convened at Bhimtal during 25-26 February 2016. The meeting was chaired by Dr. J.R. Dhanze and attended by the esteemed members Dr. H.S. Raina, Dr. S.N. Mohanty, Dr. S.K. Singh and Shri B.A. Bhat. After a brief presentation by the principal investigators, the RAC critically examined the progress and achievements of ongoing and completed projects. The committee also appreciated the collective efforts made by the Directorate to address research gaps and challenges in coldwater fisheries-aquaculture sector and released the Vision 2050 document of the Directorate.



Release of Vision 2050 document by RAC

### Mid-term Institute Research Committee meeting

The mid-term IRC meeting of the Directorate was held on 15-16 December 2015 under the chairmanship of Dr. A.K. Singh, Director. Progress of the ongoing institute funded research projects and proposals for new projects were presented by concerned scientists. This was followed by thorough discussion, appraisal and future orientation of the projects.



Concept note presentation in mid-term IRC

### Institute Management Committee meeting

The IMC meeting was convened on 12<sup>th</sup> February 2016 under the chairmanship of Dr. A.K. Singh, Director. Other respected members present during the meeting were Dr. S. Raizada, ADG (Inland Fisheries), Dr. R.S. Chauhan, Dr. J.K. Bisht, Dr. S.K. Verma, Shri K. Kalia, Shri V. Pandey, Shri P. Bisht and Shri Y.S. Dhanik (member secretary). Issues related to institute management and procurement proposals were discussed and approved.



IMC meeting

### Republic day celebration

On 26<sup>th</sup> January 2016, the Republic day of our nation was celebrated with a flag hoisting ceremony attended by all the staff members. Dr. A. K. Singh, Director, unfurled the national flag and urged the gathering to work in unison towards scientific breakthroughs that will help in realising the vision of the Directorate.



Flag hoisting ceremony

### Awards and Recognition

- Dr. A. K. Singh, Director, was honoured with the 'Lifetime Achievement Award' in the field of fish biology by the Academy of Environmental Biologist in December 2015.



- ♦ Dr. A. K. Singh, Director, was conferred the 'Fellowship Award' of Zoological Society of India in October 2015.
- ♦ Best poster award was given to N. N. Pandey, R. S. Haldar, S. Ali, P. Kumar, R. S. Patiyal, M. Gupta, S. Kumar and A. K. Singh for the poster presentation on Successful artificial breeding of *Labeo dero* (Hamilton, 1822) in captivity under cold water condition, in the national conference on Hill Agriculture in Perspective held at GBPUAT, Pantnagar during 26-28 February 2016.
- ♦ 2<sup>nd</sup> Best poster award was given to L. Singh, R. Kumar, C. Siva, P. K. Sahoo and A. Barat for the poster presentation on Phylogenetic relationship and molecular identification of snow trout species using complete

mitogenomes in the 2<sup>nd</sup> International symposium on Genomics in Aquaculture held at ICAR-CIFA, Bhubaneswar during 28-30 January 2016.

- ♦ ICAR-DCFR nominated farmer Shri Tilling Tadi from Ziro, lower Subansiri, Arunachal Pradesh received the 'ICAR-IARI Innovative Farmers Award 2016' on March 2016.

## Joining

Dr. S.G.S. Zaidi, Senior Scientist (Aquaculture), Dr. Deepjyoti Baruah, Senior Scientist (Fish and Fisheries), Dr. Khangembam Victoria Chanu, Scientist (Biochemistry-Animal Science) and Mr. Siva, C., Scientist (Fish Genetics and Breeding) joined the Directorate.

## सुनहरी महाशीर में किस पेप्टीन (Kisspeptin) जीन का आणविक चित्रण

किस 1r (Kiss 1r) के DNA की सम्पूर्ण लम्बाई का क्लोन किया गया तथा वयस्क सुनहरी महाशीर के ब्रेने उत्तकों का चित्रण किया (KP748255) 1gm kiss 1r DNA 1383 था। जिसमें 334 अमीनो अम्ल प्रोटीन, 5-UTR के 318 bP तथा 3-UTR के 31bP सूत्रबद्ध थे, gmKiss1r प्रोटीन का अनुमानित भार 31.71 KDa था। gmKiss1r प्रोटीन संरचनात्मक विश्लेषण से पता चला कि यह एक कोलाईड (colied) बीटा कुंडलीदार संरचना है तथा सात संरक्षित ट्रांसमेम्ब्रेन डोमेन 15-299 अमीनो अम्ल के मध्य में उपस्थित थे। gmKiss1r की समरूपता से पता चला कि अन्य कशेरुकी जीवों के साथ तृतीयक संरचना का मजबूत संरक्षण था। Kiss1r श्रृंखला की जेब्रा फिश, कौमन कार्प तथा कतला के साथ अधिक तादाम्य है। सुनहरी महाशीर (KX024449) के मस्तिष्क किस पेप्टीन 2 gmKiss2, 623bp) के DNA की सम्पूर्ण लम्बाई को परिलक्षित किया गया, इसके अतिरिक्त qRT&PCR के विश्लेषण के लिए सुनहरी महाशीर (KT966391, 289bP) से हाउस कीपिंग जीन B- एक्टिन को आंशिक रूप से विस्तारित किया गया।

## मत्स्य आनुवंशिक भण्डार

चौकलेट महाशीर (नियोलिस्सोचिलस हैक्सगोनोलिपिज) के 11 नमूनों एवं ब्राउन ट्राउट (साल्मो ट्राटा फेरियो), के 5 नमूनों को एकत्र किया तथा प्रत्येक मछली के पंखों के उत्तकों से जिनोमिक DNA को अलग किया गया। माइटोकॉन्ड्रियल जीन्स अर्थात् साइटोक्रोम ऑक्सीडेज (Co-I) एडिनोसीनट्राइ

फास्फेट संश्लेषित-618 (एटिमेज 618) तथा साइटोक्रोम b (cyt-b) का इस्तेमाल चाकलेट महाशीर व ब्राउन ट्राउट के लक्षणों को स्पष्ट करने के लिए किया। चाकलेट महाशीर और ब्राउन ट्राउट के विभिन्न नमूनों से विस्तारित पीसीआर उत्पादों (Co-I, एटिमेज 6/8 व cyt&b जीन) का सीक्वेंस विश्लेषण का कार्य प्रगति पर है।

## रेन्बो ट्राउट के लिए प्रारम्भिक आहार

एकल रेन्बो ट्राउट के जीरा के लिए एकल प्रोटीन स्रोत पर आधारित मूल्यवर्धित बुनियादी आहार का निर्माण किया गया। यह आहार परम्परागत रूप से और दूसरा वाणिज्यिक अवयवों से मिलाकर तैयार किया गया। जिन मछलियों को प्रयोगिक आहार दिया गया था उनमें नियंत्रित वर्ग समूह की मछलियों की तुलना में (<75%) प्रयोगिक आहार वर्ग की मछलियों (>90%) में उत्तरजीवितता बेहतर पायी गयी। स्वजाति भक्षण के परिणामस्वरूप नियंत्रित समूह की मछलियों के आकार में निश्चित रूप से अधिकता देखी गयी। मछली और उतकों के नमूनों को एकत्रित कर उनको आगे के जैव रासायनिक विश्लेषण हेतु सुरक्षित रखा गया। इसके अतिरिक्त प्राप्त निष्कर्षों को चम्पावत स्थित प्रयोगिक प्रक्षेत्र में सत्यापित किया जा रहा है।

## पोषण स्तर एवं विकास परीक्षण

अर्न्तनिहित जैव रसायन एवं वृद्धि पर पोषण स्तर के प्रभाव को स्पष्ट करने के लिए 5 ग्राम आकार वाली स्नोट्राउट को 06 सप्ताह तक खिलाकर परीक्षण किया गया।



भूखे वर्ग वाली समूह की मछलियों ने पहले प्रयोगिक चरण में अपना वजन 5.4% खो दिया किन्तु अन्तिम प्रयोगिक चरण में अपने भार में 24.8% की प्रतिपूरक वृद्धि प्राप्त की जबकि इसी समय के नियंत्रित समूह की मछलियों ने प्रथम चरण में 9.6% तथा अंतिम प्रयोगिक चरण में 16.8% की वृद्धि प्राप्त की। भूख की अवधि के बाद उपचारित समूह का (Visseera) विस्सीरा सोमेटिक सूचकांक (VSI) नियंत्रित समूह की तुलना में कम था। रीफिडिंग के 21 दिनों पश्चात भी उपचार समूह का VSI नियंत्रित समूह की तुलना में कम था। ये लक्षण (Phenotype) स्नोट्राउट के पोषण स्तर के कारण विशिष्ट उपापचयी परिवर्तनों की सम्भावनाओं को इंगित करता है जिनको आगे विश्लेषण किया जाएगा।

### रेन्बो ट्राउट के फार्मों में सम्भावित विषाणु जनित रोगकों की पहचान

सिक्किम राज्य तथा हिमाचल प्रदेश के ट्राउट फार्मों उत्तकों एवं जल के नमूने एकत्रित किए गए। रेन्बो ट्राउट के कुल 21 नमूनों (150–300 ग्राम भार) तथा जल के 33 नमूनों में रोगजनक बैक्टीरिया की जांच के लिए रूपरेखा तैयार की गयी। हिमाचल प्रदेश और सिक्किम के नमूनों से क्रमशः 35 और 62 बैक्टीरियल आइसोलेट्स को परिसंशोधित किया गया। हिमाचल प्रदेश से संकलित रेन्बो ट्राउट के उत्तकों में तथा जल के नमूनों में बैक्टीरिया की बहुतायता  $10^3$ – $10^8$  CFU/g तथा  $10^3$ – $10^6$  CFU/ml थी। जबकि सिक्किम के ट्राउट फार्मों के सम्बन्ध में यह बहुतायता की यह सीमा  $10^2$ – $10^7$  CFU/g तथा  $10^2$ – $10^6$  CFU/ml थी।

### पर्वतीय मात्स्यिकी में मत्स्य चिकित्सा एवं मत्स्य औषधी का प्रयोग

मत्स्य स्वास्थ्य पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना के अन्तर्गत जलीय औषधी, दवाओं, प्रतिरोधी दवाओं तथा उपचार किट का पर्वतीय मत्स्य पालन में प्रयोग के सम्बन्ध में उत्तराखण्ड (45 फार्म), हि0 प्र0 (26 फार्म), सिक्किम (68 फार्म), त्रिपुरा (62 फार्म), मेघालय (65 फार्म) तथा अरुणाचल प्रदेश (30 फार्म) से प्राथमिक आँकड़े एकत्रित किए गए और यह पाया गया कि पर्वतीय मात्स्यिकी में आमतौर पर मत्स्य-स्वास्थ्य चिकित्सा हेतु नमक, नीबू, पोटेशियम, परमेगनेट आदि का इस्तेमाल किया जाता है। प्रायः यह देखा गया है कि किसानों को बाजारों में उपलब्ध विभिन्न जीवाणुरोधी और एण्टी फॅफूद एंजेटों की उपलब्धता के बारे में अधिक जानकारी नहीं है। एंटीबायोटिक (प्रतिरोधी) दवाओं के प्रयोग के सम्बन्ध में परियोजना के दूररे चरण का कार्य प्रगति पर है।

### भीमताल के तालाबों में बंगाना देवदेवी एवं सेमिप्लोटस सेमिप्लोटस का पालन पोषण

उत्तर-पूर्वी राज्यों से बंगाना देवदेवी तथा सेमिप्लोटस सेमिप्लोटस प्रजातियों को लाकर भीमताल स्थित निदेशालय

के तालाबों में पाला-पोषा गया। 8 माह के पालन पोषण के पश्चात बंगाना देवदेवी भार में प्रारम्भिक वृद्धि 4.8–5.8 ग्राम की तथा अंतिम रूप से 130–150 ग्राम की वृद्धि प्राप्त हुयी। इसी प्रकार सेमिप्लोटस सेमिप्लोटस के प्रारम्भिक भार में 5.3–5.6 ग्राम की तथा अंतिम रूप 20–25 ग्राम की वृद्धि देखी गयी।

### पश्चिमी रामगंगा की मत्स्य पादप विविधता, वासस्थलों का मूल्यांकन

पश्चिमी रामगंगा के विभिन्न स्थलों-अमस्यारी, खीडा एवं चौखुटिया आदि का सर्वेक्षण कर नमूनों का संकलन किया गया ताकि इन स्थलों की मत्स्य जैव विविधता एवं जल-जैविकी आंकड़ों को एकत्रित किया जा सके। इस परियोजना में, मत्स्य प्रजातियों के वितरण अथवा प्रसार, विकसित संसाधनों का मानचित्र तथा संरक्षण के लिए अहम क्षेत्रों की पहचान करने की परिकल्पना की गयी है।

### विस्तार एवं फार्म गतिविधियां

- उत्तराखण्ड के उधमसिंह नगर जिले के सितारगंज में थारू-थिसोर जन जाति ग्राम में कृषकों के तालाबों में जाकर मिश्रित मत्स्य पालन का प्रदर्शन किया गया। इस कार्यक्रम 70 कृषकों सहित 30 महिला प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 12 जनवरी, 2016 को चम्पावत जिले के मत्स्य पालकों के मध्य मत्स्य रोगों के प्रति सजगता एवं उनको समझने के लिए राष्ट्रीय रोग निगरानी कार्यक्रम के अर्न्तगत ग्राम तोली में एक जन-जागरण कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें 79 कृषकों सहित पाटी, देवीधूरा तथा रीठा क्षेत्र के ग्रामों के 15 कृषकों ने भाग लिया।
- अरुणाचल प्रदेश के पश्चिमी के मांग जिले, दिरांग, चुग ग्राम में मत्स्य पालन को आजीविका के रूप में बढ़ावा देने के लिए फार्म में उत्पादित मत्स्य बीज तथा उत्पादित माल को निकालने हेतु 30 कृषकों को जाल आदि उपलब्ध कराये गये।
- निदेशालय के भीमताल स्थित महाशीर हैचरी परिसर में महाशीर के 4500 अंगुलिकाओं का उत्पादन किया गया तथा मध्य प्रदेश मात्स्यिकी फेडरेशन को 10,000 एवं मात्स्यिकी विभाग विहार को 1000 सुनहरी महाशीर की आपूर्ति करके कुल 1.1 लाख रुपये राजस्व प्राप्त किया। 20,000 सुनहरी महाशीर के बीजों को ब्रागेश्वर के बैजनाथ मंदिर के समीप उनके प्राकृतिक वास स्थलों में तथा 900 मत्स्य बीजों को भीमताल झील में छोड़ा गया।
- हिमाचल प्रदेश एवं सिक्किम के 50 से अधिक ट्राउट उत्पादकों को फार्म सम्बन्धित जानकारीयां प्रदान करने के साथ साथ उत्तराखण्ड के अल्मोड़ा एवं चम्पावत जिलों के कृषकों को भी जानकारीयां दी गयी है। “मेरा गाँव मेरा गौरव” योजना के अर्न्तगत उत्तराखण्ड के दुधौली



एवं टोडेरा ग्रामों के अधिग्रहित कृषकों को फार्म सम्बन्धी परामर्श एवं उनके बेहतर रख रखाव के बारे में बताया गया। इसके अतिरिक्त उत्तराखण्ड एवं अरुणाचल प्रदेश के 149 तालाबों से मिट्टी एकत्र कर उनका परीक्षण किया गया तथा मत्स्य पालन मृदा स्वास्थ्य कार्ड उपलब्ध कराए गए।

- हैचरी में पालित 20,000 सुनहरी महाशीर की अंगुलिकाओं को बैजनाथ मंदिर के समीप उसके प्राकृतिक वास स्थलों में छोड़ा गया।
- उत्तराखण्ड एवं पौड़ी गढ़वाल के कृषक दल के लिए निदेशालय द्वारा चम्पावत केन्द्र में मत्स्य प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किया गया तथा दुधपोखरा ग्राम एवं सशस्त्र सीमा सुरक्षा बल चम्पावत के तालाबों में परिष्कृत हंगेरियन कामन कार्प प्रजाति के विकसित जीरा का संचयन किया गया। अरुणाचल प्रदेश के पश्चिमी के मांग जिले, दिरांग, चुग ग्राम में मत्स्य पालन को आजीविका के रूप में बढ़ावा देने के लिए फार्म में उत्पादित मत्स्य बीज तथा उत्पादित माल को निकालने हेतु 30 कृषकों को जाल आदि उपलब्ध कराये गये।

### प्रशिक्षण कार्यक्रम

- 01-05 दिसम्बर, 2015 को राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड के सहयोग से निदेशालय ने ग्राम चुग में कृषि विज्ञान केन्द्र, पश्चिमी केमांग के साथ मिलकर "टैकनीक्स फॉर फिश फार्मिंग इन मिड एलटीट्यूड फिश पौण्ड्स ऑफ डौगलोक एण्ड चुग विलेज इन दिरांग, अरुणाचल प्रदेश" शीर्षक पर पांच दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया।
- दिनांक 18-22 जनवरी, 2016 को निदेशालय द्वारा मात्स्यिकी विभाग, मेघालय राज्य मात्स्यिकी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान, मौपन में मात्स्यिकी विभाग के 20 अधिकारियों के लिए मेघालय में शी0 ज0 मा0 के विकास हेतु "थ्री प्रोन्ज्ड फिश फार्मिंग तकनीकी" पर 05 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- दिनांक 24-28 जनवरी 2016 को एजोल में राज्य मत्स्य विभाग, मिजोरम के मात्स्यिकी अधिकारियों के लिए "चाकलेट महाशीर एवं सुनहरी महाशीर के बीज उत्पादन एवं हैचरी प्रबन्धन" पर 5 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। इस प्रशिक्षण में मिजोरम के 8 जिलों से 25 मात्स्यिकी अधिकारियों ने भाग लिया।
- दिनांक 05-06 मार्च 2015 को निदेशालय द्वारा याचुली एवं हापोली में "एकीकृत मत्स्य पालन के द्वारा जनजातियों की आजीविका में सहायता" शीर्षक पर कृषि विज्ञान केन्द्र सुवनसिरी जिला के सहयोग से प्रशिक्षण सह प्रदर्शन कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में 25 जनजातियों के दलों ने जिसमें कृषक महिलाएं एवं ग्रामीण युवा सम्मिलित ने भाग लिया।

- दिनांक 09-13 मार्च 2016 को फार्म स्कूल, तोली ग्राम चम्पावत में राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड द्वारा प्रायोजित "पर्वतीय क्षेत्रों में मत्स्य पालन" विषय पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में पाटी खण्ड के 11 ग्रामों से 13 पुरुष एवं 12 महिला कृषकों ने भाग लिया।
- दिनांक 02-03 मार्च, 2016 को देहरादून में भी आयोजित किया गया जिसमें भोटिया एवं बुक्सा समुदाय की 73 जनजाती महिलाओं ने भाग लिया।

### महत्वपूर्ण घटनाक्रम

#### अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक

दिनांक 13-14 अप्रैल एवं दिनांक 25-26 फरवरी, 2016 को भीमताल में डॉ. जे.आर. धान्जे की अध्यक्षता में संस्थान की अनुसंधान सलाहकार समिति की दो बैठकें आयोजित की गयीं। समिति के सदस्यों ने वर्तमान में चल रही तथा पूर्ण की गयी परियोजनाओं का समालोचनात्मक रूप से मूल्यांकन किया गया।

#### मध्यावधि-अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक

दिनांक 15-16 दिसम्बर, 2015 को भीमताल में, डा. ए.के. सिंह की अध्यक्षता में अनुसंधान सलाहकार समिति की मध्यावधि बैठक हुयी जिसमें वर्तमान में चल रही तथा पूर्ण की गयी परियोजनाओं का समालोचनात्मक रूप से मूल्यांकन किया तथा सम्बन्धित मुख्य अन्वेषणकर्ताओं को उनके द्वारा प्रस्तुत किए गये संक्षिप्त परियोजना प्रस्तुतिकरण के पश्चात उसमें आंशिक परिवर्तन करने का सुझाव दिया।

#### प्रबन्ध समिति की बैठक

दिनांक 12 फरवरी, 2016 को डॉ0 ए.के. सिंह, निदेशक की अध्यक्षता में संस्थान की प्रबन्ध समिति की बैठक आयोजित की गयी बैठक में संस्थान के खरीद प्रस्तावों एवं प्रबन्धन से सम्बन्धित मुद्दों पर चर्चा की गयी और उनका अनुमोदन किया गया।

#### स्वतंत्रता दिवस एवं गणतंत्र दिवस समारोह

26 जनवरी, 2016 को गणतंत्र दिवस के अवसर पर निदेशालय के मुख्य परिसर में निदेशक डॉ. ए.के. सिंह ने ध्वजारोहण किया तथा उपस्थित निदेशालय परिवार के सदस्यों को सम्बोधित किया।

#### उत्तर-पूर्व की स्थानीय शीतजलीय मछलियों पर राष्ट्रीय कार्यशाला

दिनांक 05-06 नवम्बर, 2015 को गंगटोक, सिक्किम में "कोल्ड वाटर एन्डेमिक फिशेज ऑफ नार्थ ईस्ट: एवेन्यूज एण्ड चैलेंजेज" शीर्षक पर राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें उत्तर-पूर्व के सिक्किम, मिजोरम, मेघालय,



अरुणाचल प्रदेश, नागालैण्ड, मणिपुर, भा० कृ० अनु० परिषद के संस्थान, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केन्द्रों तथा गैर सरकारी संगठनों के 116 प्रतिभागियों ने भाग लिया। कार्यशाला का समापन महत्वपूर्ण स्थानीय मत्स्य प्रजातियों के जैसे सेमिप्लोटस सेमिप्लोटस, नियोलिस्सोचिलस हैक्सगोनोलिजिज, ओस्टीयोब्रामा बेलंगारी, लेबियो पंगुसिया, सचिस्टूरा इत्यादि के प्रजनन, सम्वर्द्धन एवं तालाब प्रबन्धन के उचित मापदण्डों के विकास पर महत्वपूर्ण कार्ययोजना एवं संस्तुतियों के साथ हुआ।

### पुरस्कार एवं सम्मान

- दिनांक दिसम्बर, 2015 को डॉ० ए० के० सिंह (निदेशक) को मत्स्य जैविकी क्षेत्र में एकेडमी ऑफ इन्वायरनमेंट बायोलोजिस्ट द्वारा "लाइफ टाइम" पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
- डॉ० ए० के० सिंह (निदेशक) को जूलॉजिकल सोसायटी आफ इण्डिया का फेलोशिप पुरस्कार प्रदान किया गया।
- दिनांक 26-28 फरवरी, 2016 को गो०ब०पन्त कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर में आयोजित पोस्टर प्रदर्शनी कार्यक्रम में डा. एन.एन. पाण्डे, आर.एस. हलदार, एस.अली, प्रेम कुमार, आर.एस. पतियाल, एस.कुमार एवं ए.के.सिंह को उनके आर्टिफिशियल ब्रीडिंग औफ लेबियो

डेरो (हैमिल्टन 1822) इन कैप्टिविटी अंडर कोल्डवाटर कंडिशन, इन द नेशनल कॉफ़ैस आन हिल एक्वाकल्चर इन पर्सपेक्टिव' विषय पर सफल पोस्टर प्रस्तुतिकरण के लिए पुरस्कार प्रदान किया गया।

- दिनांक 286-30 जनवरी, 2016 को सीफा, भुवनेश्वर में जीनोमिक्स इन एक्वाकल्चर पर आयोजित द्वितीय अन्तराष्ट्रीय सिम्पोजियम में एल. सिंह, आर. कुमार, सी. शिवा, पी.के.साहू एवं ए. बराट को उनके सफल पोस्टर प्रस्तुतिकरण के लिए द्वितीय सर्वोत्तम पोस्टर प्रस्तुतिकरण का पुरस्कार प्रदान किया गया।
- दिनांक मार्च, 2016 को निदेशालय द्वारा मनोनीत मत्स्य पालक श्री तिलिंग टाडी, ग्राम जीरो, तल्ला सुबनसिरी, अरुणाचल प्रदेश को भा.कृ.अनु.परि.-आई.ए.आर.आई. द्वारा 'प्रगतिशील कृषक पुरस्कार 2016' प्रदान किया गया।

### पदभार ग्रहण

डा. एस.जी.एस. जैदी, वरिष्ठ वैज्ञानिक (एक्वाकल्चर), डा. दीपज्योति बरुआ वरिष्ठ वैज्ञानिक (फिश एण्ड फिशरीज), डा. विक्टोरिया चानू, वैज्ञानिक (बायोकेमिस्ट्री-एनिमल साइंस) तथा श्री सी. शिवा, वैज्ञानिक (फिश जैनेटिक एंड ब्रीडिंग) ने इस निदेशालय में पदभार ग्रहण किया।

### ICAR-Directorate of Coldwater Fisheries Research

(Indian Council of Agricultural Research)  
Bhimtal-263 136, District-Nainital (Uttarakhand)

<b>Direction &amp; Guidance</b>	: Dr. A.K. Singh, Director
<b>Editorial committee</b>	: Dr. R.S. Patiyal, Dr. S. Chandra, Sr. Scientists Dr. B.S. Kamalam and Mr. Rajesh, M., Scientists
<b>Assistance</b>	: Shri A.K. Joshi, Sr. Technical Officer Shri A.K. Saxena, Sr. Technical Assistant
<b>Published by</b>	: Director, ICAR-Directorate of Coldwater Fisheries Research
<b>Tel</b>	: 05942-247279; 247280 Fax: 05942-247693
<b>E-mail</b>	: dcfrin@gmail.com, director@dcfr.res.in
<b>Printed at</b>	: M/s Royal Offset Printers, A-89/1, Naraina Industrial Area, Phase-I, New Delhi 110 028