

ISSN 2788-8711 (Print)

# JOURNAL OF CHITTAGONG COLLEGE

Volume 01, December 2020



**Chittagong College, Chattogram**

Bangladesh

Phone: +88031-615007

E-mail: [ctgcollege@yahoo.com](mailto:ctgcollege@yahoo.com) <https://ctgcollege.gov.bd>

# JOURNAL OF CHITTAGONG COLLEGE

Volume 01, December 2020



**Chittagong College, Chattogram**

**Bangladesh**

Phone: +88031-615007

E-mail: [ctgcollege@yahoo.com](mailto:ctgcollege@yahoo.com) <https://ctgcollege.gov.bd>

# JOURNAL OF CHITTAGONG COLLEGE

## Editorial Board

### Advisor

Professor Mohammed Mujibul Hoque Chowdhury  
Principal  
Chittagong College, Chattogram

### Co-Advisor

Professor Mohammed Mozahidul Islam Chowdhury  
Vice-Principal  
Chittagong College, Chattogram

### Chief Editor

Professor Mohammed Iqbal, Ph.D.  
Head of the Department  
Department of Zoology  
Chittagong College, Chattogram

### Executive Editor

Mohammad Reazul Haque, Ph.D.  
Associate professor  
Department of Chemistry  
Chittagong College, Chattogram

## Members

### Professor Kanak Kumar Barua, Ph.D.

Head of the Department  
Department of Chemistry  
Chittagong College, Chattogram

### Md. Abu Taher, M.Phil.

Associate professor  
Head of the Department  
Department of Psychology  
Chittagong College, Chattogram

### Mohashweta Roy, Ph.D.

Associate professor  
Department of Botany  
Chittagong College, Chattogram

### Mohammad Arifur Rahman, Ph.D.

Associate professor  
Department of Arabic and Islamic Studies  
Chittagong College, Chattogram

### Arthadarshi Barua, Ph.D.

Associate professor  
Head of the Department  
Department of Pali  
Chittagong College, Chattogram

### Ajoy Kumar Dutta, Ph.D.

Assistant professor  
Department of Chemistry  
Chittagong College, Chattogram



### Correspondence: □ Principal

□ Chittagong College  
□ Chattogram, Bangladesh  
□ Phone: +88031-615007  
□ E-mail: ctgcollege@yahoo.com  
□ <https://ctgcollege.gov.bd>

### Printed by: □ City Computer & Printers

□ 182, Anderkilla, Chattogram  
□ Phone : 031- 61 52 49  
□ Cell: 01716-767954  
□ E-mail: citycomctg@yahoo.com

# JOURNAL OF CHITTAGONG COLLEGE

Volume 01

December 2020

## CONTENTS

<b>Mohammed Iqbal</b> - Diversity of Zooplankton Communities in Lotic Water Ecosystem: A case study in The Karnaphuli River Estuary, Chattogram, Bangladesh	1
<b>Mohammad Arshad-ul-Alam</b> - Monograph on Threatened Biodiversity in the Interconnected Rivers of Chattogram with Reference to New Records of Horned Carp and Masher Carp	19
<b>Partha Pratim Dhar &amp; Md. Amin Uddin Mridha</b> - Growth Response of Some Leguminous Tree Seedlings to AM Fungal Inoculation in Nursery Condition	33
<b>Ajoy Kumar Dutta</b> - An Overview of Synthesis, Characterization and Chemical Modification of Chitin Nonmaterials	47
<b>Md. Abu Taher &amp; Saidur Rahman</b> - Relationship between Job Satisfaction and Organizational Commitment among Non-Government Officials	63
<b>Mohammad Reazul Haque</b> - Infusing Scaffolding, Zone of Proximal Development, and Formative Assessment to Improve Chemistry Teaching at Chittagong College, Bangladesh	75
<b>M. Edris Ali, Sulthana Yeasmin, M. Rashed &amp; Nasrin Akter</b> - Physico-Chemical Assessment of Water Quality Parameters of The Karnafuli River, Chattogram, Bangladesh	97
<b>Mohammad Arshad-ul-Alam</b> - Morphometric Study of <i>Setipinna phasa</i> (Ham.) from The River Halda, Chattogram, Bangladesh	117
ইলু ইলিয়াস - একুশের পটভূমি: ভাষাবিরোধের উৎস সন্ধান	123
মোহাম্মদ ছাইফুল আজিম - বঙ্গবন্ধু: মুক্তিকামী সংগ্রামী একসত্তা	143
মোহাম্মদ আবদুস সালাম - একুশ নির্ভর সাহিত্য: বাঙালির নতুন অভিযাত্রা	159



## **Diversity of Zooplankton Communities in Lotic Water Ecosystem: A Case Study in The Karnaphuli River Estuary, Chattogram, Bangladesh\***

Dr. Mohammed Iqbal<sup>1+</sup>

### **Abstract**

The composition and diversity of zooplankton communities in the Karnaphuli River estuary were studied for two consecutive years, July 2010 to June 2012 from 4 different sampling stations. Recorded data revealed the availability of a total of 44 species of zooplankton communities, which included 27 taxa of Cladocerans, 11 taxa of Calanoids and 6 taxa of Cyclopoids. Within the taxa, Calanoida was always dominant by 62.96%, 60.54% and 42.98% availability at station 3, 4, and 1 respectively. The findings of various diversity indices such as, the Shannon-wiener species diversity index of Cladocera ranged from 2.401 - 2.150 ( $2.275 \pm 0.104$ ); Calanoida 1.951 - 1.354 ( $1.662 \pm 0.326$ ) and Cyclopoida 1.503 - 0.899 ( $1.264 \pm 0.263$ ). Margalef's richness index of Cladocera ranged from 11.696 - 8.608 ( $10.109 \pm 1.298$ ); Calanoida 4.707 - 2.311 ( $3.331 \pm 1.179$ ) and Cyclopoida 5.323 - 3.506 ( $4.336 \pm 0.773$ ). Pielou's evenness index of Cladocera ranged from 0.838 - 0.766 ( $0.801 \pm 0.039$ ); Calanoida 0.847 - 0.756 ( $0.799 \pm 0.038$ ) and Cyclopoida from 0.934 - 0.559 ( $0.785 \pm 0.163$ ). Simpson's dominance index of Cladocera ranged from 0.613 - 0.118 ( $0.250 \pm 0.242$ ); Calanoida 0.313 - 0.182 ( $0.239 \pm 0.066$ ) and Cyclopoida from 0.401 - 0.273 ( $0.319 \pm 0.060$ ). This means, except Margalef's richness index for the Cladocera, other index values are within the range of acceptancy. This deviation indicates that the Karnaphuli River estuary and its environmental conditions are convenient for Cladoceran population.

**Key words:** Composition, Diversity, Karnaphuli River estuary, Zooplankton

### **Introduction**

Zooplankton being a tiny organism lives and drifts with the water movements and serves as a principal live foods for most of the fishes feeding, breeding and thriving either in lotic or in lentic water ecosystems. Moreover, its importance can't be overlooked in the hatchery rearing of carnivore broods and their larvae up to the attainment of certain size to take other alternative foods. Thus, its role in transferring energy in between different food webs in the aquatic ecosystem is innumerable (Rahi & Sabbir, 2010; Joshi, 2011).

At the same time, the zooplankton also acts as a good indicator of changing water quality due to their strong affection to environmental conditions and responds quickly to any changes in quality even that of the phytoplankton (Kumar *et al.*,

-----  
\* Part of Ph.D. Thesis research work of the Author

<sup>1</sup> Professor, Department of Zoology, Chittagong College, Chattogram, Bangladesh

<sup>+</sup> Corresponding author: miqbal.zoo64@gmail.com

2012). Besides, the zooplankton also acts as a good purifier against the heavy metals as well as similar other animal health hazardous components. Therefore, considering all their economic sides, scientists all over the world are working on different aspects of zooplankton living in the fresh, brackish and sea waters. In Bangladesh, because of her diversity in riverine and different wetlands ecosystem, scientists are influenced to progress their research on planktons with the increasing of research facilities in late fifties of twentieth century. It was Begum (1958), who first surveyed the planktonic fauna of five ponds of Dhaka city. Das (1974), Das & Bhuiyan (1974), Khan *et al.* (1978) worked on some species of Cladoceran, Calanoid and Cyclopoid from different ponds, lakes and river of Dhaka city. Whereas, Ali *et al.* (1980), Patra & Azadi (1987), Chowdhury *et al.* (1989), Kabir *et al.* (1996), Bhuiyan & Nessa (1998), Chowdhury & Raknuzzaman (2005), Kabir & Naser (2008) and Mozumder *et al.* (2010) performed subsequent researches on different aspects of zooplankton inhabiting in different freshwater habitats in Bangladesh. However, Das & Das (1980) did some works on the availability of zooplankton in the Karnaphuli River estuary, but considering the importance of this river and its estuary within Chattogram, it is very much important to report in details about the zooplankton communities as well as any of their variation and probable causes of their remedies should be evaluated in regular basis. As a part of such study, present research work has planned and continued on the probable composition of zooplankton and their possible variation in diversity in the Karnaphuli River, Chattogram, Bangladesh. Hopefully, this kind of research along with other contributor's research findings will help to give a complete picture about the zooplankton communities in the similar kind of water bodies in Bangladesh.

### **Study area**

The Karnaphuli River originates from the South Lushai Hills of Assam in India and enters into the port city of Chattogram from the north-east corner of Rangamati district between latitude 22°57' N and longitude 92°04' E. The total length of Karnaphuli River is about 273.7 Km (O'Mallery, 1908). The sampling spots of the Karnaphuli River and its estuary is extended up to Chowdhury Hatt Ghat from the mouth of the river. To get representative sampling from the selected study areas, total four (4) sampling stations were selected within 33 Km stretch of the river and its estuary at the beginning of this research work. For the convenient of the studies, all these sampling stations were demarcated as station no. 1, station no. 2, station no. 3 and station no. 4 respectively (Fig. 1) covering uniformity in distance as well as other possible environmental aspects throughout the study areas. The station no. 1 (Chowdhury hatt ghat) is situated on the lower end of the mid-stream of the Karnaphuli River far below the Kaptai barrage within the latitude 22°25'19.79" N and longitude 91°56'4.00" E. The station no. 2 (Kalurghat) is located at the eastern

part of Chittagong city town within the latitude  $22^{\circ}23'50.87''$  N and longitude  $91^{\circ}53'21.13''$  E . The station no. 3 (Marine Academy ghat, Ghat no. 11) is situated in the lower region of southern side of the Karnaphuli River with the latitude  $22^{\circ}16'5.58''$  N and longitude  $91^{\circ}49'49.04''$  E . Station no. 4 (Patenga, Ghat no. 15) is situated in the southern side of the Karnaphuli River within the latitude  $22^{\circ}14'23.88''$  N and longitude  $91^{\circ}49'25.03''$  E .

### Study period and time

Figure showing the position of sampling station within the study area. During the study periods (July, 2010 to June, 2012) every month sampling was done in between 5:00 to 8:00 pm covering the neap and high tide of lunar and dark phases of consecutive months.



Source: Google Map

**Fig. 1.** Satellite images of Bangladesh, Karnaphuli River estuary. Sampling stations with respective number presenting in a circle.

### Materials and Methods

For both the qualitative and quantitative studies, samples were collected with the help of a plankton net (mesh size  $64 \mu\text{m}$ ) tied at the last part of a 10 m long handy stick and operated either from a boat or in possible cases from the bank of the river and its estuary. It is to be mentioned that for determining the volume of water passed in each haul of the net, first of all the average diameter and length of the net was measured and its  $\text{cm}^2$  covered area was determined. Then, how much that area could pass water from each meter haul of the net was analyzed with the help of an appropriate scientific method prior to study. After the collection of zooplankton from each haul, they were immediately preserved in a plastic or glass container containing 5% buffered formaldehyde solution and tagged properly for recognition while worked in the laboratory. After the collection, total samples of a day were brought to the laboratory for required studies. In the laboratory, the samples were identified following the taxonomic keys provided by Ward & Whipple (1959), Smirnov &

Timms (1983), Korovchinsky & Mirabdullayev (1994), Kotov (2009) for Cladocerans. Ward & Whipple (1959), Pillai (1971), Das (1974), Ranga Reddy & Radhakrishna (1982), for Calanoida. Ward & Whipple (1959), Van de Velde (1984), Holynska *et al.* (2003), for Cyclopoida. In every case, all the available zooplankton were identified up to species and genus and preserved for documentation.

### **Enumeration of zooplankton**

For enumeration, the quantitative samples were concentrated to 25 mL by sedimentation processes. A Sedgwick Rafter cell and a micropipette (glass van grade 1) were used to pick up 1 mL sub sample from the concentrated sample. Then, the sub sample was transferred carefully into a Sedgwick Rafter cell and covered with a cover slide. The air bubbles were avoided while transferring the sample to the cell. The cell was then placed on the stage of a binocular compound light microscope and counted the available various species. To avoid any possibilities of error, three sub samples were taken and counted in the same technique and the mean number of each available individual species was recorded for findings. The numbers of organism per liter of water were calculated from the following formula (Ahsan *et al.*, 2012; Adeyemi *et al.*, 2009):

$$N = A \times C \div L$$

Where, A = average number of plankton counted per mL concentrated sample,

C = volume of concentrated sample in mL,

L = volume of original water in liter passed through the plankton net,

N = number of plankton per liter of original water.

### **Diversity indices analysis**

Quantitative data were analyzed for diversity indices studies. For this reason, the Shannon diversity index, Pielou evenness index, Margalef species richness index and Simpson's dominance index were used successfully to explain the diversity indices of recorded zooplankton species.

### **Shannon diversity index**

It's the most preferred index among the other diversity indices. The index values usually range between 0.0 - 5.0. However, in general the Shannon diversity index lies between 1.5 - 3.5, but in rare cases it may exceeds the value 4.5. The values above 3.0 indicate that the condition of habitat is prevailing stable and balanced, while, the values less than 1.0 reminds about the pollution and degradation of habitat structure.

$$H' = -\sum [(n_i/N) \times (\ln n_i / N)]$$

Where,

$H'$  = Shannon diversity index,

$n_i$  = number of individuals of each species,

$N$  = total number of individuals for the site,

$\ln$  = the natural log of the total number of individuals for the site.

#### **Pielou evenness index**

The ratio of the observed value of Shannon index ( $H'$ ) to the maximum diversity ( $H'$  max) was taken as a measure of the evenness. The values are between 0 - 1. When the value is getting closer to 1, it means that the individuals are distributed equally (Pielou, 1966). To express this index, the following equation is used:

$$J' = H' / H' \text{ max}$$

Where,  $J'$  = Pielou evenness index,

$H'$  = the observed value of Shannon index,

$H' \text{ max} = \ln S$ ,

$S$  = total number of species.

#### **Margalef species richness index**

This type of index was proposed by Margalef (1958). Here, the index commonly varies between 1- 5, and larger the index value indicates a more healthy body of water. When the index value tends towards 1, pollution is thought to increase and damage maybe apprehended. The Margalef species richness index is expressed by using the following equation:

$$d = S-1 / \ln N$$

Where,  $d$  = species richness index,

$S$  = number of species in the sample,

$\ln$  = natural logarithm,

$N$  = total number of individuals in the sample.

#### **Simpson's dominance index**

Simpson's dominance index suggests that within a major community there are species or groups which largely control the energy flow and strongly affect the environment of all other species. According to Odum (1971) this phenomena in species dispersion is known as ecological dominance. The index of dominance (Simpson, 1949) is the sum total of squares of the proportion of the species in the community and is expressed as follows:

$$c = \sum (n_i / N)^2$$

Where,  $c$  = index of dominance,

$n_i$  = important value of each species (number of individuals),

$N$  = total number of individuals in the sample.

This index varies between 0 and 1.

## Results

The findings of this research works are first summarized and after necessary addition and dilution of excess data as well as given its scientific explanation and acceptances, suggested statistical models are used properly and presented here sequentially.

### 1. Composition of zooplankton communities

Total 44 species were identified from the Karnaphuli River estuary during the present study, in which 27 taxa of Cladocerans, 11 taxa of Calanoids and 6 taxa of Cyclopoids contributed in the zooplankton community. In the stated community, the genus *Pseudodiaptomus* represented by 4 species, followed by the *Simocephalus*, *Macrothrix* and *Mesocyclops* genus each with 3 species. The genus *Diaphanosoma*, *Daphnia*, *Moina*, *Acartia* and *Heliodiaptomus* were known by 2 species of each during the two consecutive years of study. Beside these, the rest of the genera were represented by one species each. The monthly percentage composition of two consecutive year's recorded zooplankton species with genus and belonging group are presenting here under each and individual four sampling station for easy realization.

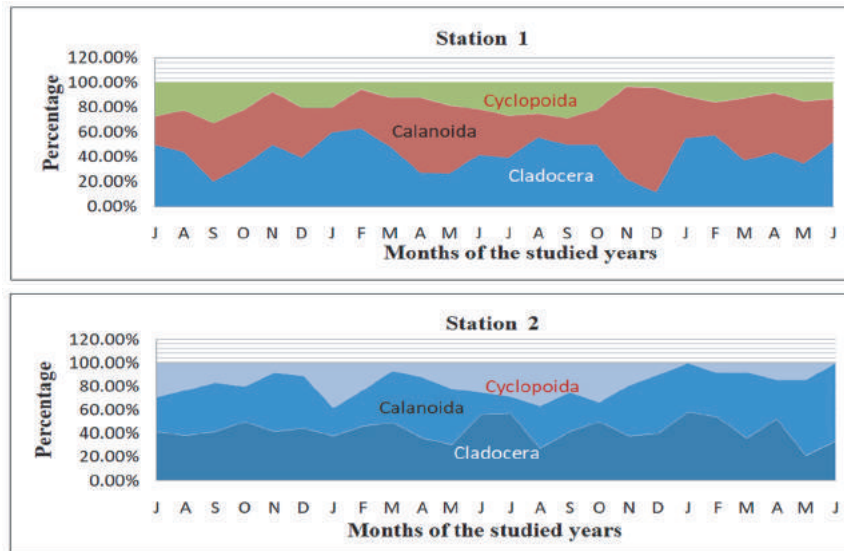
#### 1.1. Station 1

Station 1 covers all the 3 major groups of zooplankton as commonly available in the Karnaphuly River estuary throughout the year (Fig. 2). While, these zooplankton groups were arranged in percentage distribution with the month during the study period showed variation in availabilities. As a whole, the percentage composition of Calanoida recorded as highest in percentage composition, which ranged from 18.75% in August 2011 to 84.0% in December 2011. The remaining zooplankton communities recorded comparatively lower in monthly percentage composition. For the Cladocera, the maximum percentage composition 63.16% was recorded in February 2011 and the minimum 12.0% during the month of December 2011. Consequently, in case of Cyclopoida, the highest percentage composition 32.35% was recorded in September 2010 and the lowest 3.23% for the month of November 2011 (Fig. 2). Thus, it has been observed that the station 1 was dominated by the recorded 11 species Calanoida, which covered 42.98% of the observed zooplankton species. The second dominant group was Cladocera with its 27 species and occupied 41.30% in the whole. But, the lowest group was Cyclopoida with only 6 species and 15.72% within the total species (Fig. 5) during the study period.

#### 1.2. Station 2

Station 2 also have the 3 major zooplankton species within the study period as well as showed monthly variation in their distribution (Fig. 2). The pattern of distribution of the available zooplankton species under the respective group were the Cladocera

here also dominated by the 58.33% in January 2012 and successively represented by the Calanoida and Cladocera groups and their species as 66.67% in June and 38.10% in January respectively.



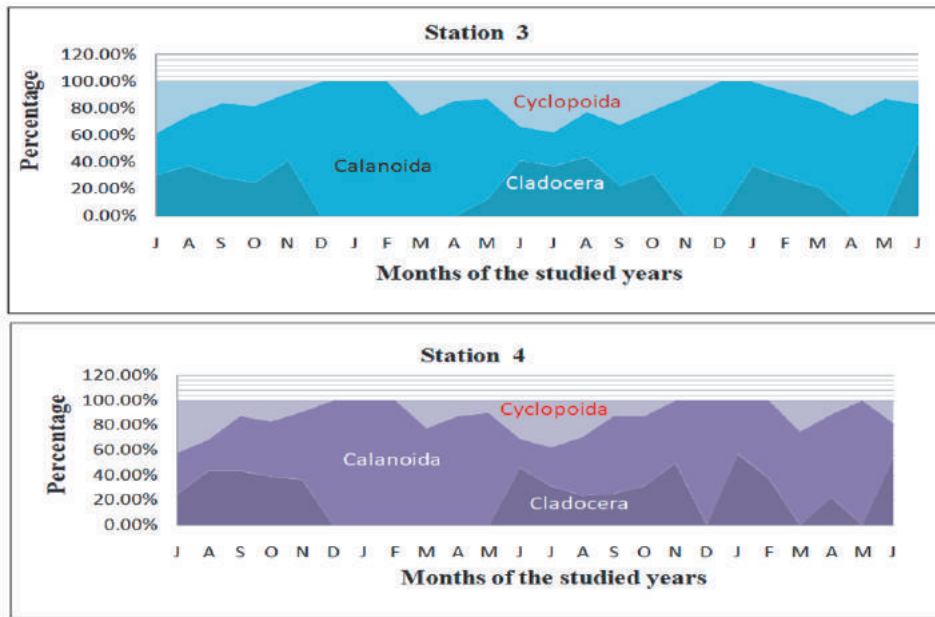
**Fig. 2.** Monthly percentage composition of the studied zooplankton communities within stations 1 and 2 of the Karnaphuli River estuary.

At the same time, minimum number of species compositions 14.29% and 3.49% by the Calanoida and Cladocera respectively were available during the months of April and July in 2011 as well as January and June 2012, while the group Cyclopoida was totally absent within the stated months and years. Thus, the overall composition suggested that the Cladocera including their species dominated with 42.91% contribution throughout the year at station 2 followed by the Calanoida and their species contributed 41.14%. The group Cyclopoida with their species was always very few 15.94% and even totally absent in the above stated months (Fig. 5) from the station 2 throughout the studied years.

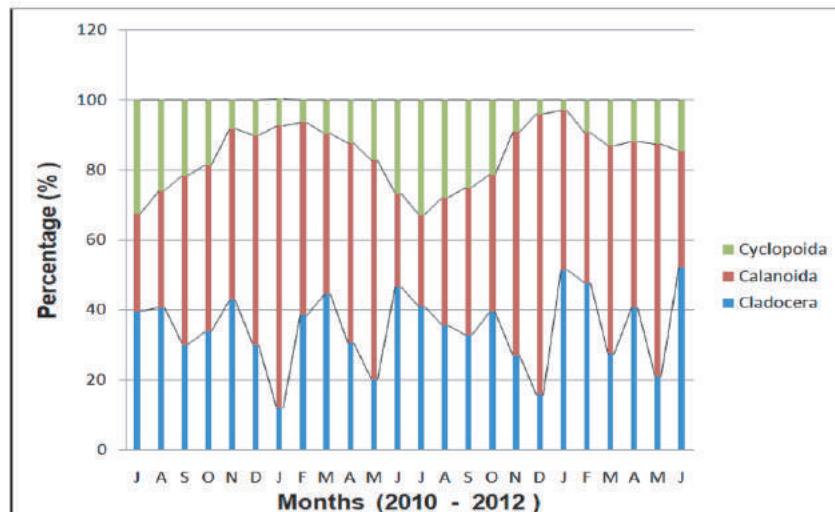
### 1.3. Station 3

Station 3 showed the maximum percentage composition 55.56% of Cladocera recorded in June 2012, while there was no Cladoceran species available during December 2010 to April 2011 and again November-December 2011 as well as April and May 2012. Similar facts happened in the composition of Calanoida group with its species composition. Which was maximum during the month of December-February 2010 and December 2011, but declined to minimum 25% within June-July 2011. The Cyclopoida including their recorded species became maximum 38.46% in July 2010 and thereafter none were available during the months of December 2010 and February 2011 as well as December 2011 and January 2012 in two consecutive years

of study (Fig. 3). Therefore, here the group wise species composition was dominated by the Calanoids of 62.96%, then the other available groups were in successive order by the composition of 21.69% and 15.35% of Cladocerans and Cyclopoids (Fig. 5) respectively.



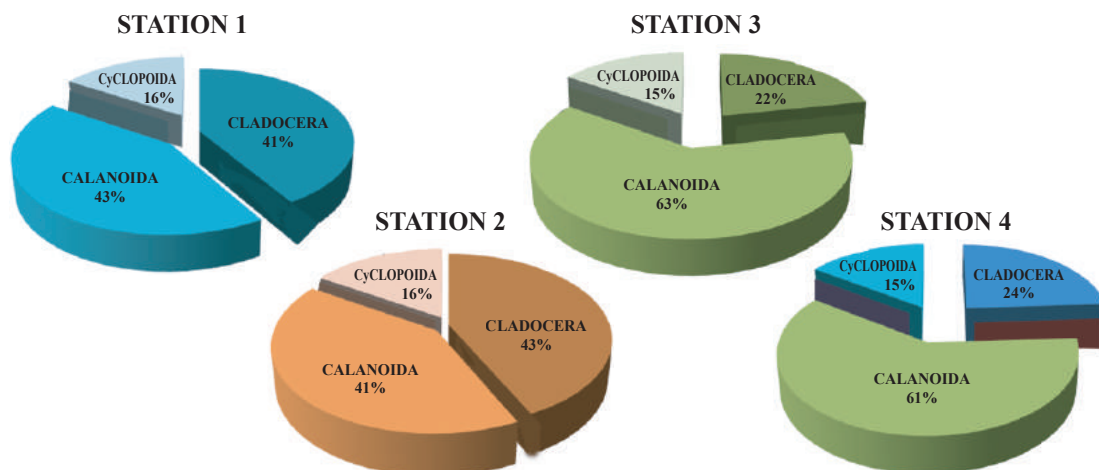
**Fig. 3.** Monthly percentage composition of the studied zooplankton communities within stations 3 and 4 of the Karnaphuli River estuary.



**Fig. 4.** Monthly percentage composition of total species under three groups of zooplankton communities from 4 sampling stations in the Karnaphuli River estuary.

#### 1.4. Station 4

However, station 4 depicted by the similar composition in the available zooplankton groups and their species composition with that of the station 3, but at station 4, maximum 57.14% Cladocera and their species recorded in January 2012, but totally absent during December 2010 to May 2011 as well as March and May 2012. Similarly, the Calanoida with 100% of her species were found during December 2010 to February 2011 and May 2012, while, minimum 23.08% in June 2011. The Cyclopoida as a group as well as all their species became maximum 41.67% in July 2010 and contrary to this no species were available during December 2010 to February 2011, November 2011 to February 2012 and May 2012 (Fig.3). Thus, the station 4 represented by 60.54%, 24.10% and 15.36% of the Calanoids, Cladoceras and Cyclopoids groups (Fig. 5) respectively.



**Fig. 5.** Percentage composition of three major groups of zooplankton within 4 sampling stations of the Karnaphuli River estuary during the study period.

Thus at a glance, the percentage composition of all the 3 groups of zooplankton within the 4 separate sampling stations suggest that the Calanoida group was always dominant by 43%, 41%, 63% and 61% respectively (Fig. 5). The second major group represented by the Cladocera with 41%, 43%, 22% and 24% in the respective sampling stations. The Cyclopoida group was always fewer in percentage distribution, such as 16%, 16%, 15% and 15% by the stated sampling stations. Moreover, in month wise percentage of all these group showed that, the highest percentage composition of Cladocera was recorded in January 2012 (52.78%) and the lowest in January 2011 (11.89 %), in Calanoida, the maximum percentage composition was recorded in December 2011 (82 %), and the minimum in July 2011 (26.23%) and in Cyclopoida, the highest percentage composition was recorded in

July 2011 (32.79%) and the lowest in January 2012 (2.78 %) (Fig.4). Calanoida were the most dominant group in the River throughout the study period constituting 50.32 % of the total zooplankton communities. Cladocera were the moderate abundant group in the River constituting 34.04% of the total zooplankton population. Cyclopoida were the least abundant group in the River constituting only 15.64% of the total zooplankton communities.

## **2. Diversity index analysis of the available zooplankton communities**

All the 4 scientifically well accepted diversity indexes are applied on the available zooplankton communities to evaluate their comparative richness within the sampling stations as well as throughout the months of studies. The findings are presented below-

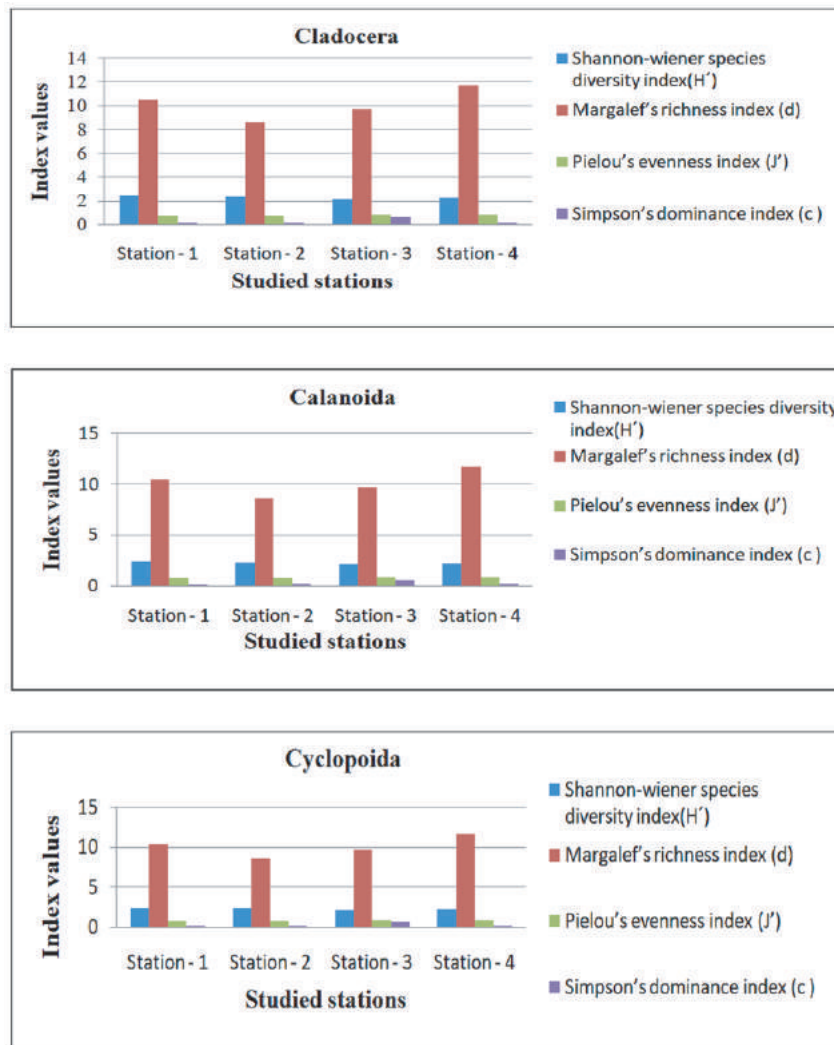
### **2.1. Cladocera**

The Shannon-Wiener species diversity index ( $H'$ ) for the Cladocera community showed range 2.150 to 2.401 for the stations 1 and 3 respectively, while, at stations 2 and 4 the value was in between of the above. The mean value of this diversity index at 4 stations was  $2.275 \pm SD 0.104$ . The Margalef's richness index ( $d$ ) of Cladocera community was highest at station 4 (11.696) and lowest at station 2 (8.608). The mean value of this diversity index at 4 stations was  $10.109 \pm SD 1.298$ . The Pielou's evenness index ( $J'$ ) had the highest (0.838) at station 3 and lowest (0.766) at station 1. The mean value of this diversity index at 4 stations was  $0.801 \pm SD 0.039$ . The Simpson's dominance index ( $c$ ) values were lowest (0.118) in station 1 and highest (0.613) in station 3. The mean value of Simpson's dominance index at 4 stations was  $0.250 \pm SD 0.242$  (Fig. 6).

### **2.2. Calanoida**

In case of Calanoida communities, the Shannon-Wiener species diversity index ( $H'$ ) was computed to analyze the species diversity within the 4 stations to ascertain their structural features. A perusal of the data showed the maximum index value of species diversity for station 3 (1.951), followed by station 4 (1.938), station 1 (1.407) and station 2 (1.354) in decreasing order. The mean value of this diversity index in all the 4 stations was  $1.662 \pm SD 0.326$ . Moreover, the Margalef's richness index ( $d$ ) was highest at station 4 (4.707) and lowest in station 2 (2.311) for the Calanoida community. The mean value of this diversity index within the 4 stations was  $3.331 \pm SD 1.179$ . The Pielou's evenness index ( $J'$ ) showed lowest value (0.756) at station 2 and highest (0.847) at station 3, while the mean value of this diversity index for all the 4 stations was  $0.799 \pm SD 0.038$ . The Simpson's dominance index ( $c$ ) varied from

0.182 to 0.313 within the studied stations. The maximum of the ranged value, 0.313 obtained for the station 2 and minimum value 0.182 for the station 3. The rest of the two stations showed intermediate values of this calculated index. The mean value of Simpson's dominance index within all studied stations was  $0.239 \pm \text{SD } 0.066$  for the obtained Calanoida community (Fig. 6) irrespective of their availabilities and salinity variations.



**Fig. 6.** Values of different diversity indexes between the studied zooplankton community recorded from 4 sampling stations in the Karnaphuli River estuary.

### 2.3.Cyclopoida

In the Cyclopoida community, the Shannon-Wiener species diversity index ( $H'$ ) was calculated to analyze the species diversity within all the 4 stations in the Karnaphuli River estuary. The index values of these 4 stations suggest that the value ranged between 1.503 - 0.899, of which the maximum value found for the station 2 and minimum value calculated for the station 1. The station 3 and station 4 showed values intermediate between the two values. The mean value of Shannon-Wiener species diversity index in all the 4 stations was  $1.264 \pm SD 0.263$ . The Margalef's richness index ( $d$ ) was computed to analyze the species diversity for all the 4 different stations for a period of two years to ascertain the structural features of the Cyclopoida community. The index values at different stations also indicated that the variation exist within the stations. A perusal of the data showed the highest index value of species diversity 5.323 for station 4, which was followed 3.39 at the 3. The same values for the station 2 was 3.26 and station 1 calculated as 3.506. Thus, all the obtained values within the all studied stations were  $4.336 \pm SD 0.773$ . Moreover, the highest value calculated for the station 4 and the lowest of that value showed from the station 2 in the Karnaphuli River estuary as selected for this research works.

In the present investigation the Pielou's evenness index ( $J'$ ) of Cyclopoida community ranged from 0.559 (station 1) to 0.934 (station 2). The highest Pielou's evenness index value 0.934 was observed in station 2 and lowest value 0.559 in station 1 with mean value at 4 stations was  $0.785 \pm SD 0.163$ . The values of Simpson's dominance index ( $c$ ) of Cyclopoida community was ranging from 0.273 in station 1 and station 4 to 0.401 in station 2. The maximum value 0.401 was recorded for station 2 and minimum value of 0.273 for station 1 and station 4. Station 3 showed values intermediate between the three extremes. The mean value of this diversity index within the all studied stations (Fig. 6) was  $0.319 \pm SD 0.060$  for the Cyclopoida community and consequently their distribution pattern and availabilities.

### Discussion

The Karnaphuli River estuary is one of the aquatic resourceful places in Bangladesh. Beside the freshwater, it is consider an ideal location for inter mixing of all the three - fresh, brackish and sea salt water ecosystem. Moreover, Karnaphuli or Khawthlangtuipui, is the only river that origins from the Lushai Hills and flows about 170 miles (270 Km) south and southeastern arm of Bangladesh to empty into the Bay of Bengal, 12 miles (19 Km) below the city of Chattogram (Wikipedia).

However, lots of research work on different aspects of zooplankton is being conducted from several research organizations, but more and more repeating of this research work, particularly on the zooplankton communities are very much

important for the river's inter tidal in nature. For this reason, present research work was selected and continued for two consecutive years. Hopefully, such a long time research will give comparatively authentic results, more importantly their pattern of any change in distribution within the studied group keeping pace with the tidal and environmental conditions. In the present study, only the distribution of the major zooplankton communities are presented to evaluate and compare their availability within the mentioned stations in the Karnaphuli River. This will help other scientists to work on the economic aspects of these species. To give scientific acceptance of all the findings as presented in the result section are discussing here with necessary supporting references on the similar but more or less identical researches from Bangladesh and abroad. In the present studies, obtained ranges of percentage composition of important zooplankton groups were Cladocera, Calanoida and Cyclopoida in all through 4 sampling stations throughout the study tenure. Recorded ranges of the stated species were varied between 12 - 63.16 %, 18.75 - 84% and 3.23 - 32.35% at station 1; 3.49 - 58.33 %, 14.29 - 66.67% and 0 - 38.10% at station 2; 0 - 55.56 %, 25 - 100% and 0 - 38.46% at station 3 and 0 - 57.14 %, 23.08 - 100% and 0 - 41.67% at station 4 respectively. In term of dominancy among the recorded zooplankton group, the group Calanoida was dominated by 42.98%, 62.96% and 60.54% in station 1, 3 and 4 respectively. Swadling *et al.* (2000) identified 41 taxa of zooplankton under Rotifers, Cladocerans and Copepods from the 30 lakes in the Yukon and Northwest Territories of Canada. Osore *et al.* (2004) studied the zooplankton composition and recorded 27 major taxa of zooplankton in Mida Creek of Kenya. Yildiz *et al.* (2007) identified 41 species of zooplankton, consisting of 29 Rotifera (81.99%), 8 Cladocera (12.88%), and 4 Copepoda (5.13%) of an eutrophic lake in Turkey. Mozumder *et al.* (2012) identified 35 zooplankton species under 26 genera under 20 families under 8 orders from the Southern Coastal areas in Bangladesh. Ezekiel *et al.* (2011) identified 17 species of zooplankton belong to six taxonomic groups and Cladocera and Copepoda were represented by five species each consisting of 29.4% by composition and this was followed by three species of Protozoa (17.6%), two species of Rotifera (11.8%), Decapod crustacean (5.9%) and Euphasiacea (5.9%), one species each, Copepoda was the highest, 46.5%, this was followed by Cladocera (23.3%), the others were Protozoa (11.2%), Euphasiacea (9.6%), Rotifera (7.9%) and Decapod Crustacean (1.5%) in Sombreiro River in Niger Delta of Nigeria. Aquino *et al.* (2008) identified 27 species of zooplankton of these, 45% belong to Rotifera, 29% to Cladocera and 26% to Copepoda in Paoay Lake in Luzon Is. of Philippines. Sampaio *et al.* (2002) identified 76 species of Rotifera, 26 species of Cladocera and 7 species of Copepoda of seven reservoirs of the Paranapanema River in Brazil. Vareethiah (1999) identified 54 taxa of zooplankton of which copepods constituted 38 % in a bar-built estuary in Southwest

coast of India. Thus, the present study shows a comparatively diverse composition of zooplankton communities in the Karnaphuli River estuary. Scientists all over the world working on the plankton communities are deliberately opine that the authenticity of their availability within the places and seasons would be more acceptable depending on the values of different richness indexes. In this studies, all the obtained results are compared with all the 4 scientist suggested richness indexes, such as - Shannon-Wiener species diversity index ( $H'$ ), Margalef's richness index ( $d$ ), Pielou's evenness index ( $J'$ ) and Simpson's dominance index ( $c$ ), of zooplankton community (Cladocera, Calanoida and Cyclopoida) were calculated of the Karnaphuli River estuary in Bangladesh (Fig. 6). Salve & Hiware (2010) observed that the zooplankton diversity is one of the most important ecological parameters in water quality assessment and are good indicators of the changes in water quality because they are strongly affected by environmental conditions and respond quickly to changes in water quality of Wan Reservoir in India. Imoobe (2011) reported the species richness, evenness and diversity of the zooplankton were high in Okhuo River of Nigeria. Mohan *et al.* (2013) investigated the diversity of zooplanktons community and the values of Margalef's index (2.89) and Menhinicks index (0.92) were found highest at site 6 and site 5 and lowest (2.81 and 0.68) at site 1 respectively; Simpson index (0.30) was found highest at site 5 and lowest (0.14) at site 1; Shannon-Weiner's index ( $H'$ ) values (2.75) was found highest at site 1 and lowest (2.29) at site 5 and the maximum species evenness (0.92) was recorded at site 1 while minimum (0.79) at site 5 in Chenani Hydroelectric Reservoir and River Tawi of India. Negi & Mangain (2013) observed the zooplankton diversity index ranged between ( $H'$ ) 0.000 - 0.198 at site I, ( $H'$ ) 0.00 - 0.240 at site II and ( $H'$ ) 0.00 - 0.223 at site III of Tons River in India. Ramesha & Sophia (2013) investigated the diversity parameters such as species diversity ( $H'$ ), ranged from 1.2889 (August) to 2.7056 (March), whereas evenness ( $J'$ ) fluctuated between 0.7099 (May) and 0.9163 (July) of the River Seeta in India. Ahsan *et al.* (2012) studied the plankton diversity and the highest species richness (SR= 45) was observed in Daulotkhan, Bhola and the lowest (SR = 3) in Charghat and Shannon-Wiener species diversity index ( $H'$ ) ranged from 3.334 in Daulotkhan to 1.5 in Charghat with mean value of 2.717 in Hilsa migratory rivers of Bangladesh during spawning season. Shah & Pandit (2013) observed the zooplankton diversity of Shannon-Wiener index ( $H'$ ) values ranged 0.57 - 3.02, Margalef's index ( $D$ ) values 0.74 - 2.28 and Evenness index ( $J'$ ) values 2.80 - 4.45 in Wular Lake of Kashmir Himalaya in India. More or less similar trend had also been observed in the present study. Thus, it can be said that present findings about the diversity and richness index are very much identical in either way to above authors and could be acceptable for any decision making policies as well as for sustainable management of these zooplankton groups in the goal of aquaculture projects in Bangladesh.

## Acknowledgement

The author is first of all sincerely grateful to Prof. Dr. Md. Rafiqun Nabi for his valuable guidance throughout the research work as a supervisor of Ph.D. degree. Thereafter, I must acknowledge the help of Dr. Nikolai M. Korovchinsky and Dr. Alexey A. Kotov (A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Leninsky prospect 33, 119071 Moscow, Russian Federation) for confirmation of their identification of all Cladoceran species and Dr. Maria K. Holy`nska (Institute of Zoology, Warsaw, Poland) for verifying our identification of *Mesocyclops dadayi*, *M. ogunnus*, *M. isabellae* and *Thermocyclops decipiens* respectively. Author is extremely grateful to the University Grants Commission of Bangladesh for kindly providing him a Ph.D. Scholarship. He would like to express his gratitude to the Ministry of Education, Government of the People's Republic of Bangladesh for the approval of deputation for the Ph.D. Course. The authors would like to express their sincere thanks to the Vice Chancellor, of the Jahangirnagar University as well as the Chairmen, Department of Zoology, Jahangirnagar University for providing necessary academic, required laboratory and full time library facilities during research work.

## References

- Adeyemi, S. O., Bankole, N. O., Adikwu, I. A., Akombu, P. M., Okpanachi, M. A., & Yusuf, M. (2009). Zooplankton community of lake Gbedikere, Bassa, Kogi State, Nigeria. *Continental J. Environmental Sciences*, 3, 19 - 23.
- Ahsan, D.A., Kabir, A. K. M. N., Rahman, M. M., Mahabub, S., Yesmin, R., Faruque, M. H., & Naser, M. N. (2012). Plankton composition, abundance and diversity in Hilsa (*Tenualosa ilisha*) migratory rivers of Bangladesh during spawning season. *Dhaka Univ. J. Biol. Sci.* 21(2), 177-189.
- Ali, S., Chowdhury, A., & Ray, A. R. (1980). Ecology and seasonal abundance of zooplankton in a pond in Tongi, Dhaka. *Bangladesh J. Zool.* 8(1), 41 - 49.
- Aquino, M. R. Y., Cho, C. D., Cruz, M. A. S., Saguiguit, M. A. G., & Papa, R. D. S. (2008). Zooplankton composition and diversity in Paoay Lake, Luzon Is., Philippines. *Philippine Journal of Science*, 137 (2), 169-177.
- Begum, A. (1958). A short note on plankton of freshwater ponds of Dhaka. *Agri. Pak.* 9, 370 - 392.
- Bhuiyan, A. S., & Nessa, Q. (1998). A quantitative study of zooplankton in relation to the physico-chemical conditions of a freshwater fish pond of Rajshahi. *Rajshahi Univ. J. Zool.* 17, 29 - 37.
- Chowdhury, A. N., Begum, S., & Sultana, N. (1989). Occurrence and variation of zooplankton in a fish pond in relation to some physico-chemical factors. *Bangladesh J. Zool.* 17(2), 101 - 106.
- Chowdhury, M. M., & Raknuzzaman, M. (2005). Zooplankton communities in the polluted water of the river Buriganga, Dhaka, Bangladesh. *Bangladesh J. Zool.* 33(2), 177-182.

- Das, N. G. (1974). Studies on Bangladesh freshwater copepod, 1. A new species of *Heliodiaptomus* (Copepoda: Calanoida) from Dhaka, with a brief note on its ecology. *Bangladesh J. Zool.* 2(1), 47-51.
- Das, N. G., & Bhuiyan, A. L. (1974). Limnoplankton of some inland waters of Dhaka City. *Bangladesh J. Zool.* 2(1), 27- 42.
- Das, N. G., & Das, S. (1980). Two calanoid copepods from the Karnafully River estuary. *Chittagong University Studies*, Part II, 4, 41 - 47.
- Ezekiel, E.N., Ogamba, E.N., & Abowei, J. F. N. (2011). The zooplankton species composition and Abundance in Sombreiro River, Niger Delta, Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 3(3), 200-204.
- Holynska, M., Reid, J. W., & Ueda, H. (2003). Genus *Mesocyclops* Sars, 1914. (pp. 12-213). In: Ueda, H., & Reid, J. W. (Eds), Copepoda: Cyclopoida. Genera *Mesocyclops* and *Thermocyclops*. Vol. 20, In Dumont, H. J. (ed.) *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World*. Leiden: Backhuys.
- Imoobe, T. O. T. (2011). Diversity and seasonal variation of zooplankton in Okhuo River, a Tropical Forest River in Edo State, Nigeria. *Centrepoin Journal*, 17(1), 37-51.
- Joshi, P. S. (2011). Studies on zooplanktons of Rajura Lake of Buldhana district, Maharashtra, India. *Science Research Reporter*, 1(3), 132 -137.
- Kabir, A. K. M. N., & Naser, M. N. (2008). Qualitative and Quantitative study of zooplankton in Chandbill Baor of Meherpur district, Bangladesh. *Bangladesh J. Zool.* 36(1), 69 - 75.
- Kabir, A. K. M. N., Ali, S., & Khondker, M. (1996). Study on the zooplankton from Gumti Flood Plain, Comilla. *Dhaka Univ. J. Biol. Sci.* 5(2), 129 - 135.
- Khan, Y. S. A., Salam, A. M. A., & Ahmed, M. K. (1978). Cladocera of the river Buriganga, Dhaka, Bangladesh. *Bangladesh J. Zool.* 6(2), 73-83.
- Korovchinsky, N. M., & Mirabdullaev, I. (1994). *Diaphanosoma dubium* Manuilova, 1964 And *D. excisum* Sars, 1885, new species of hydrofauna from Central Asia and Kazakhstan. *Arthropoda Selecta*, 3, 7 - 11.
- Kotov, A. A. (2009). A revision of *Leydigia* Kurz, 1875 (Anomopoda, Cladocera, Branchiopoda), and sub generic differentiation within the genus. *Zootaxa*, 2082, 1- 84.
- Kumar, P., Wanganeo, A., Sonallah, F., & Wanganeo, R. (2012). Limnological study on two high altitude Himalayan ponds, Badrinath, Uttarakhand. *International Journal of Ecosystem*, 2(5), 103-111.
- Margalef, R. (1958). Information theory in Ecology. *Gen. Syst.* 3, 36 - 71.
- Mohan, V. C., Sharma, K. K., & Sharma, A. (2013). Seasonal variations and diversity of zooplankton community structure in Chennai hydroelectric reservoir, its feeding channel and River Tawi, Udhampur, J & K, India. *International Research Journal of Biological Sciences*, 2(4), 37-43.
- Mozumder, P. K., Naser, M. N., Ali, M. S., Alam, M., Huq, A., Sack, R. B., & Colwell, R. R. (2010). Qualitative and quantitative analysis of zooplankton of some coastal water bodies of Bakerganj, Bangladesh. *Bangladesh J. Zool.* 38(1), 127-132.
- Mozumder, P., Nahar, S., Naser, M. N., Alam, M., Huq, A., Sack, R. B., & Colwell, R. R. (2012). Species composition of limnetic zooplankton from the Southern Coastal areas (Mathbaria and Bakerganj) in Bangladesh. *J. Asiat. Soc. Bangladesh, Sci.* 38(1), 111-117.
- Negi, R. K., & Mangain, S. (2013). Seasonal variation of Benthic Macro Invertebrates from Tons River of Garhwal Himalaya Uttarakhand. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 16(22), 1510 - 1516.
- O' Mallery, L. S. S. (1908). *East Bengal District Gazetteers, Chittagong*. Calcutta, India: The Bengal Secretariat Book Depot.

- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology* (3rd ed., p.574). Philadelphia, London: W. B. Saunders.
- Osore, M. K. W., Mwaluma, J. M., Fiers, F., & Daro, M. H.(2004). Zooplankton composition and abundance in Mida Creek, Kenya. *Zoological Studies*, 43(2), 415-424.
- Patra, R. W. R., & Azadi, M. A. (1987). Ecological studies on the planktonic organisms of The Halda river. *Bangladesh J. Zool.*15, 109-123.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity on different types of biological collections. *J. Theo. Biol.* 13, 131-144.
- Pillai, P. P. (1971). Studies on the estuarine Copepods of India. *J. mar.biolo. Ass. India*, 13 (2), 162-172.
- Rahi, M. L., & Sabbir, W. (2010). Assessment of the abundance and genus composition of zooplankton of the Mouri river, Khulna. *Bangladesh J. Zool.* 38(2), 243 - 252.
- Ramesha, M. M., & Sophia, S. (2013). Species composition and diversity of plankton in the River Seeta at Seetanadi, the Western Ghats, India. *Advanced Bio. Tech.* 12(8), 20 - 26.
- Ranga Reddy, Y., & Radhakrishna, Y. (1982). Redescription and/or remarks on four species of *Pseudodiaptomus* Herrick (Copepoda, Calanoida) from South India. *Hydrobiologia*, 87, 255-271.
- Salve, B., & Hiware, C. (2010). Zooplankton diversity of Wan Reservoir, Nagapur (MS) India. *Trends Research in Science and Technology*, 2 (1), 39-48.
- Sampaio, E.V., Rocha, O., Matsumura-Tundisi, T. , & Tundisi, J. G. (2002). Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema River, Brazil. *Braz. J. Biol.* 2(3), 525-545.
- Shah, J. A., & Pandit, A. K. (2013). Diversity and abundance of cladoceran zooplankton in Wular Lake, Kashmir Himalaya. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*, 5(7), 410-417.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, 163, (p. 688).
- Smirnov, N. N., & Timms, B. V. (1983). A revision of the Australian Cladocera (Crustacea). *Records of the Australian Museum, Supplement*, 1, 1-132.
- Swadling, K.M., Pienitz, R., & Nogrady, T. (2000). Zooplankton community composition of lakes in the Yukon and Northwest Territories (Canada): relationship to physical and chemical limnology. *Hydrobiologia*, 431, 211-224.
- Van de Velde, I. (1984). Revision of the African species of the genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda: Cyclopidae). *Hydrobiologia*, 109, 3-66.
- Vareethiah, K. (1999). Zooplankton composition in a bar-built estuary, Southwest coast of India. *Indian J. Fish*, 46(2), 179-183.
- Ward, H. B., & Whipple, C. C. (1959). *Freshwater Biology* (2nd ed., p.1248). New York, London: John Willy and Sons Inc.
- Yildiz, S., Altindag, A., & Ergonul, M.B. (2007). Seasonal fluctuations in the zooplankton composition of a Eutrophic lake : Lake Marmara (Manisa, Turkey). *Turk. J. Zool.* 31, 121-126.



## Monograph on Threatened Biodiversity in The Interconnected Rivers of Chattogram With Reference to New Records of Horned Carp and Mahseer Carp

Dr. Mohammad Arshad-ul-Alam<sup>1+</sup>

### Abstract

Studies on species density of megafauna in the interconnected rivers of Chattogram started during 2004 with the academic works under PhD research. So far, 141 finfish, 16 shrimps, 2 crabs, 1 turtle and 1 dolphin have been identified in this ongoing research. The existence of three newly recorded species of carps with two unidentified allied species (*Schismatorhynchus nukta*, *Schismatorhynchus sp.-1*, *Schismatorhynchus sp.-2*) in the upper reaches of the river Sangu is an answer of old zoogeographical phenomenon of disjunct distribution as *S.nukta* (known as horned carp) is considered endemic in Western Ghats of India and three other congeneric species described from Indonesia and Malaysia. The existences of four species of resident Mahseer (Mahashol) are known at this study period. Golden mahseer (*Tor putitora*) and Red fin mahseer (*Tor tor*) reported earlier from the Someshwari, Kangsa, Mahananda and Karnaphuli rivers and from Tanguar haor and Kaptai lake are considered to be migratory fish from the Indian part of these rivers or inlets. As the Sangu River is a river of native origin, Mahashol and other fishes in this river are definitely inhabitant and breeds in this river. Other two species of Mahashol are Copper mahseer (*Neolissochilus hexagonolepis*) and Wynad mahseer (*Barbodes wynaadensis*) has been recorded for the first time during this work. Species referred as threatened and data deficient on the Red List of Bangladesh 2015 are described here on the basis of availability and exploitation rates.

**Key words:** Copper mahseer, Golden mahseer, Horned carp, Red fin mahseer, Threatened species, Wynad mahseer

### Introduction

The number of freshwater fish species in Bangladesh is 253 (IUCN Bangladesh, 2015). In Broad boundaries freshwater habitats of Bangladesh includes canals, rivers, hilly streams, floodplains, haors, baors, Kaptai lake, natural lakes, ponds, road side canals and ditches created by excavation for development works, tidal areas of rivers, low salt areas in estuaries etc. In addition to true freshwater fish, there are anadromous, catadromous and diadromous migratory fishes. Some marine fish that suddenly or somehow enters in estuaries or rivers may include in the list of river fish diversity.

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Zoology, Govt. City College, Chattogram, Bangladesh

<sup>+</sup> Corresponding author: arshadul001967@yahoo.com

In 2015, IUCN Bangladesh updated the previous document by publishing a seven-volume Red List of Bangladesh, including the species profile of each animal, identifying the environmental threats to mammals, birds, reptiles, amphibians, freshwater fish, crustaceans and butterflies in Bangladesh. In Volume 5 of the Red List of Bangladesh (Freshwater Fishes) out of 253 freshwater species, 64 species were declared as threatened under three categories. IUCN (2015) identifies 9 species in the most threatened "critically endangered" category, 30 in the next "endangered" category and 25 species in the low-end "vulnerable" category. According to this document, no freshwater fish has become extinct or regionally extinct in the country, but the area of occupancy, extent of occurrence, population, etc. have been greatly reduced.

#### **Megafaunal Biodiversity (Species density) of Halda, Karnaphuli, Shikalbaha, Chandkhali and Sangu rivers:**

The rivers of Chattogram are completely separate from the Padma-Brahmaputra-Meghna river system with natural barriers. Karnaphuli and Sangu rivers are interconnected through Shikalbaha-Chandkhali canal and Boalkhali-Chandkhali canal. Halda River is a tributary of Karnaphuli. The megafaunal biodiversity of Karnaphuli-Sangu system has so far recorded 141 species of finfish, 18 species of shellfish (9 species of caridean prawn, 7 species of panaeid shrimp, and 2 species of crabs), 1 species of freshwater turtle and 1 species of freshwater dolphin.

Eighty three species of finfish and ten species of shell fish were found in the Halda River (Azadi & Arshad-ul-Alam, 2013, Azadi & Arshad-ul-Alam, 2020); 110 species of finfish and 18 species of shellfish in Karnaphuli river (Azadi & Arshad-ul-Alam, 2020); 141 species of finfish and 18 species of shell fish in Sangu River (Arshad-ul-Alam, 2021, Unpublished); 74 species of finfish and 11 species of shell fish in Shikalbaha khal and 72 species of finfish and 11 species of shell fish were found in Chandkhali khal (Azadi & Arshad-ul-Alam, 2020). All of these interconnected rivers include the Ganges softshell turtle (*Nilssonina gangetica*, Khalua kachhim) and the Ganges blind river dolphin (*Platanista gangetica*, Shushuk) (Table 1). The turtle is listed as endangered, and the dolphin is listed as vulnerable.

#### **Materials and methods**

Availability and exploitation rates of different fish species estimated by analyzing catch composition of various fishing gears and methods used in the Karnaphuli, Halda, Shikalbaha, Chandkhali and Sangu river. Regional threatened status was followed as IUCN Bangladesh 2015.

### Results and discussion

Out of the total 64 threatened native finfish species, 27 species are found in the five interconnected rivers of Chattogram (Halda, Karnaphuli, Shikalbaha, Chandkhali and Sangu). Of these, 2 are critically endangered, 11 are endangered and 14 are valnarable (Table 1 and 2).

**Table 1.** Species density of megafauna in five interconnected rivers of Chattogram. Threatened status given according to IUCN Bangladesh 2015, Status code: CR- Critically endangered. EN- Endengered, VU- Vulnarable.

Studied river	Finfish [Threatened Species, CR+EN+VU]	Shellfish (Prawns + Crabs)	Turtle	Dolphin	Reference
Halda	83 [15, 0+5+10]	10 (9+1)	1	1	Arshad-ul-Alam 2012, Azadi and Arshad-ul-Alam 2011, 2013
Karnaphuli	110 [16, 1+5+10]	18 (16+2)	1	1	In press (Azadi and Arshad-ul-Alam 2020)
Shikalbaha	74 [13, 0+5+8]	11 (10+1)	1	1	
Chandkhali	72 [11, 0+3+8]	11 (10+1)	1	1	
Lower Sangu	109 [20, 1+8+11]	18 (16+2)	1	1	Azadi and Arshad-ul-Alam 2014
Sangu (from river mouth to Bara Mowdak)	141 [26, 2+11+13]	18 (16+2)	1	1	Arshad-ul-Alam and Azadi 2017, Running research work
Species richness	143 [27, 2+11+14]	18 (16+2)	1	1	

### Critically Endangered Species

IUCN Bangladesh 2015 has identified nine critically endangered species in the country. Five belong to the Order Cypriniformes, one belongs to the Order Perciformes and three belong to the Order Sluriformes. Of these nine critically endangered species, the *Bagarius bagariusis* found in the Karnaphuli and Sangu rivers, while the *Tor tor* is found only in the upper reaches of the Sangu River. *Bagarius bagarius* is not very rare in the hilly upstream of the Sangu River. These fish are caught in hook and line, seine nets and cast nets. *Bagarius bagarius* weighing from 200 grams to about 5 kg were found in the catch of seine nets and hooks used in Sangu River at Tindu and Remakri areas of Bandarban.



**Fig. 1.** Critically endangered fish species:

**a)** A fish trader at Bandarban Sadar fish market selling Red fin mohashol (*Tor tor*) captured from Sangu River at Bandarban.

**b)** Baghair (*Bagarius bagarius*) caught on line and hook in Sangu river at Bandarban.

### Endangered species

Of the 30 native endangered species identified by IUCN 2015, 19 belong to the Order Cypriniformes, 1 to Osteoglossiformes, 1 to Channiformes, 8 to Siluriformes and 1 to Synbranchiformes. Amongst 30 endangered species 3 are found in Chandkhali, 5 in Karnaphuli, Halda and Shikalbaha rivers and 11 in Sangu River. *Tor putitora*, *Neolissochilus hexagonolepis*, *Labeo pangusia*, *Barilius barna*, *Barilius bendilisis* and *Gara gotyla* are the six endangered species of fish- found in Sangu River from Bandarban Sadar to hilly upper reaches of the stream. It should be noted that the composition of the fish varies in different environments; such as estuaries, plain land river, hilly land river and fast flowing parts of high hill streams. *Tor putitora* and *Neolissochilus hexagonolep* is weighing upto 2 kg and their juveniles are seen to be sold in Bandarban district Sadar main fish market and in Marma Bazar. *Labeo pangusia* is found in Sangu River at Thanchi and Thanchi upstream, weighing about 1 kg to 250 grams. *Tor putitora* and *Labeo pangusia* are found in the catch of seine nets, gill nets and cast nets. The small endangered cyprinid fish *Barilius barna*, *Barilius bendilisis* and *Gara gotyla* are collected with seine nets, cast nets and push nets. In order to get an idea of the population, it can be said that in the Tindu-Remakri area of Sangu River, *Barilius barna*, *Barilius bendilisis* and *Gara gotyla* are found in every haul of seine net; *Tor putitora* and *Labeo pangusia* are found in almost every day catch. *Crossocheilus latius*, *Ompok pabda* and *Clupisoma garua* are more common in upstream catch, while the presence of *Mastacembelus armatus* is common throughout the river, upstream to

downstream. *Mastacembelu sarmatus* weighing more than 500 grams were found in angling and brush shelters. The presence of *Pangasius pangasius* (river pungus) in catch is very low and is rarely found in angling.

The Copper mohashol *Neolissochilus hexagonolepis* was first recorded by this author from Bangladesh (Hossain, 2015) from Sangu River at Bandarban.

**Table 2.** Threatened freshwater fish species in five interconnected rivers of Chattogram.

Sl. no.	Threatened status	Scientific name	English name	Local name	Halda	Karnaphuli	Shikalbaha	Chankhali	Sangu
1	CR	<i>Tor tor</i>	Tor mohsheer	Tor mohashol	-	-	-	-	✓
2	CR	<i>Bagarius bagarius</i>	Gangetic goonch	Baghair	-	✓	-	-	✓
3	EN	<i>Tor putitora</i>	Golden mohashol	Sonali mohashool	-	-	-	-	✓
4	EN	<i>Neolissochilus hexagonolepis</i>	Copper mohashol	Corrop maal	-	-	-	-	✓
5	EN	<i>Labeo pangusia</i>	Pangusia labeo	Ghora mukha	-	-	-	-	✓
6	EN	<i>Crossocheilus latius</i>	Stone roller	Kala bata	✓	✓	✓	-	✓
7	EN	<i>Barilius barna</i>	Barna baril	Bony kokosa	-	-	-	-	✓
8	EN	<i>Barilius bendelisis</i>	Hill trout	Joya	-	-	-	-	✓
9	EN	<i>Garra gotyla</i>	Sucker head	Ghor puiya	-	-	-	-	✓
10	EN	<i>Ompok pabda</i>	Pabda catfish	Modhu paboda	✓	✓	✓	-	✓
11	EN	<i>Clupisoma garua</i>	Garua bacha	Gharua	✓	✓	✓	✓	✓
12	EN	<i>Pangasius pangasius</i>	Yellow tail catfish	Pangus	✓	✓	✓	✓	✓
13	EN	<i>Mastacembelus armatus</i>	Spiny eel	Kata baim	✓	✓	✓	✓	✓
14	VU	<i>Anguilla bengalensis</i>	Indian mottled eel	Bamosh	✓	✓	-	-	✓
15	VU	<i>Gudusia chapra</i>	Indian river shad	Chapila	✓	✓	✓	✓	✓
16	VU	<i>Chagunius chagunio</i>	Chaguni		-	-	-	-	✓
17	VU	<i>Chela cachius</i>	Silver hatchlet barb	Chhep chela	-	-	✓	✓	-
18	VU	<i>Labeo ariza</i>	Ariza labeo	Raik	✓	✓	-	-	✓
19	VU	<i>Pethia ticto</i>	Two-spot barb	Tit puti	✓	✓	✓	✓	✓
20	VU	<i>Lepidocephalichthys annandalei</i>	Annandale Loach	Gutum	-	-	-	-	✓
21	VU	<i>Sicamugil cascasia</i>	Yellow tail mullet	Kachki bata	✓	✓	✓	✓	✓
22	VU	<i>Notopterus notopterus</i>	Grey feather back	Foli	✓	✓	✓	✓	✓
23	VU	<i>Awaous grammepomus</i>	Stone goby	Shil baila	-	-	-	-	✓
24	VU	<i>Sperata aor</i>	Long-whiskered catfish	Talla ayre	✓	✓	✓	✓	✓
25	VU	<i>Sperata seenghala</i>	Gaint river catfish	Guijja ayre	✓	✓	✓	✓	✓
26	VU	<i>Wallago attu</i>	Freshwater shark	Boal	✓	✓	✓	✓	✓
27	VU	<i>Microphis cunocalus</i>	Crocodile tooth pipe fish	Kumrer khil	✓	✓	-	-	✓



**Fig. 2.** Endangered fish species  
**a.** Golden mohashol (*Tor putitora*)  
**b.** Copper mohashol (*Neolissochilus hexagonolepis*)  
**c.** Pangusia labeo (*Labeo pangusia*)  
**d.** Stone roller (*Crossocheilus latius*)  
**e.** Barna baril (*Barilius barna*)  
**f.** Hill trout (*Barilius bendelisis*)  
**g.** Sucker head (*Garra gotyla*)  
**h.** Yellow tail catfish (*Pangasius pangasius*)  
 caught on line and hook in Sangu river at

### Vulnerable species

The native 25 vulnerable species include 1 Anguiliformes, 1 Clupiformes, 10 Cypriniformes, 1 Mugiliformes, 1 Osteoglossiformes, 2 Perciformes, 5 Siluriformes, 2 Synbranchiformes and 2 Syngnathiformes fish. Amongst these 25 native vulnerable species 10 are found in Halda and Karnaphuli rivers, 6 in Shikalbaha and Chandkhali and 13 in Sangu River. General presence of 8 species has been observed in all of the five interlinked rivers. Catadromous *Anguilla bengalensis* is very few in

numbers and a specimen was collected weighing about 4 kg from the river Halda. The two species of *Sperata* are more or less common and exploitation rate of *Sperata aor* is more higher than *Sperata seenghala*. *Microphis cuncalus*, *Chela cachus* and *Notopterus notopterus* are rarely found. *Gudusia chapra*, *Pethia ticto*, *Sicamugil cascasia* have been seen common in almost all five rivers. *Labeo ariza*, *Lepidocephalichthyes annandalei* and *Awaous grammepomus* are found in the Bandarban and upper reaches of the Sangu River. Large *Wallago attu* are caught with spears and from brush shelters.

*Chagunius chagunio* was found in upstream of Thanchi. The presence of *Chagunius chagunio* in the Sangu River is conceived by a single obscure image. Although all the fish species samples of Sangu River are in the collection of myself, no sample of this fish has been preserved and no clear picture has been taken. The picture was taken while a housewife was dressing fish in Tindu, she did not agree to sell or hand over the fish in her collection. No specimens of this species were found on any previous or subsequent visit.

*Monopterusuchia*, described as endangered, is not found in the Sangu River fish catch, but is found to be sold at the Marma Bazaar in Bandarban district headquarters.



**Fig. 3.** Valuable fish species.  
**a.** Indian mottled eel (*Anguilla bengalensis*)  
**b.** Chaguni (*Chagunius chagunio*)  
**c.** Stone goby (*Awaous grammepomus*)  
**d.** Crocodile tooth pipe fish (*Microphis cuncalus*).

### Species categorized as "data deficient"

Due to insufficient data, 40 freshwater fish species have been placed in the category of "data deficient" in IUCN Red list of Bangladesh (IUCN Bangladesh, 2015). Assessment about the habitat, population, extent, etc. of these fishes were not found to be useful or the relevant determinants did not have adequate data or seemed inadequate.

*Bangana dero* is found in upstream of the Sangu River at Thanchi in catch of gill net and seine net. *Eleotris lutea* is more or less found in all five rivers. *Barilius barila* is found in upstream of Sangu at Bandarban, and *Balitora brucei* and *Glyptothorax indicus* observed in the catch of electrofishing at Tindu-Remakri region. With an effort of electrofishing for an hour, 200-250 grams of *Balitora brucei* and *Glyptothorax indicus* can be easily collected from under the rocks and boulders along with some other small fish species.

*Oryzias dancena* is found in all rivers of Chittagong. This fish with a transparent body is smaller than a glass fish or Ganges River sprat, this fish can be seen in large numbers gilled in small mesh nets (fence net and seine net of 2-4 mm mesh). This author was the first to set a new record for this fish in the country from the Halda River (Arshad-ul-Alam, 2011, Azad & Arshad-ul-Alam, 2013). There is no mention of this fish in any of the local taxonomic publications (Rahman, 1989, 2nd edition, 2005; Shafi & Quddus, 1982, 2nd edition, 2004; Siddiqui *et al.*, 2007). This fish was not mentioned in the previous version of the Red List (IUCN Bangladesh 2000).



**Fig. 4. Data deficient fishes:**

- |   |                          |                          |  |
|---|--------------------------|--------------------------|--|
| a. Kalabans ( <i>Bangana dero</i> )         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | d. Indian rice fish ( <i>Oryzias dancena</i> ) |
| b. Barred barila ( <i>Barilius barila</i> ) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | e. Lutea sleeper ( <i>Eleotris lutea</i> )     |
| c. Stone loach ( <i>Balitora brucei</i> )   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | f. Sylhethara ( <i>Glyptothorax indicus</i> )  |

**Table 3.** Species categorized as data deficient

Sl. No.	Scientific name	English name	Local name	Halda	Karnaphuli	Shikalbaha	Chankhali	Sangu
1	<i>Bangana dero</i>	Kalabans	Kursha	-	-	-	-	✓
2	<i>Barilius barila</i>	Barred barila	Cedra Kokosa	-	-	-	-	✓
3	<i>Balitora Brucei</i>	Stone loach	Balitora	-	-	-	-	✓
4	<i>Oryzias dancena</i>	Indian rice fish	Kagoji gura	✓	✓	✓	✓	✓
5	<i>Eleotris lutea</i>	Lutea sleeper	Bhoot baila	✓	✓	✓	✓	✓
6	<i>Glyptothorax indicus</i>	Sylhet hara	Tel citta	-	-	-	-	✓

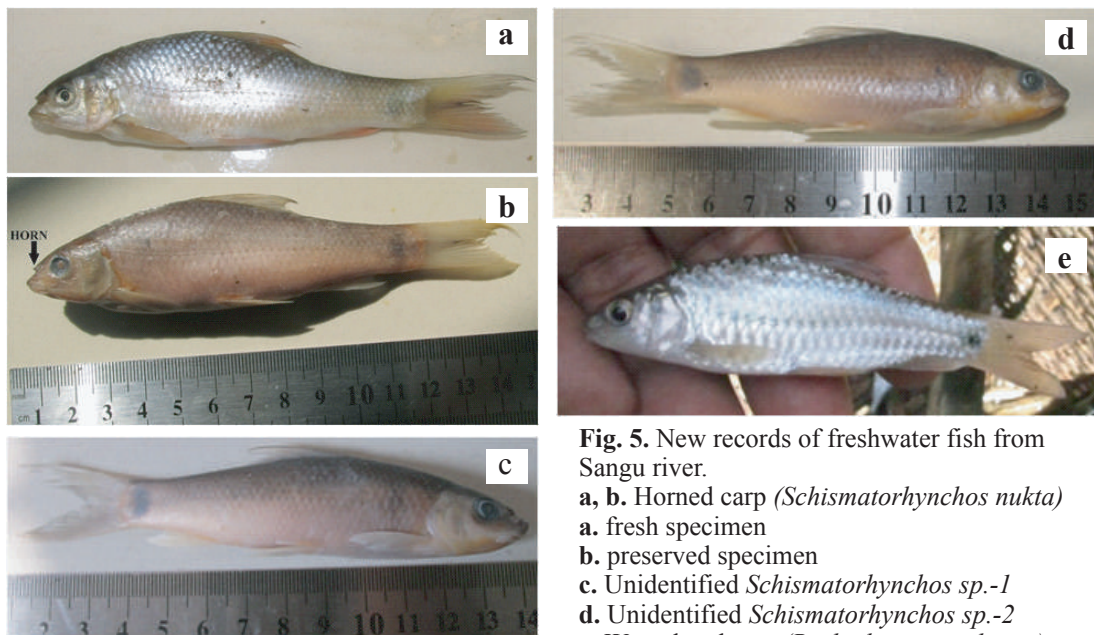
### New records of Horned Carp and Mahseer carp

*Schismatorhynchus nukta* (Horned carp), considered an endemic species of the Western Ghats Biodiversity Hotspot in India, is new to the list of native fish. This fish with two other allied species (unidentified) was collected for the first time from the hilly part of the Sangu River by me. It is endangered on the Global Red List, and is extinct from type locality and some upstream tributaries of the Krishna River (Yazdani & Mahabal, 1976; Dahanukar *et al.*, 2012; Kharat *et al.*, 2012). A total of 4 species of *Schismatorhynchus* are known, the other 3 species are native in Indonesia and Malaysia. The isolated population of this and some other fish is astonishing to paleontologists and biogeologists. This new information about occurrence of this endemic species of Western Ghats of India in Bangladesh will add a new dimension to an old wonder. (Arshad-ul-Alam & Azadi, 2017)

There was no clear previous record of *Tor tor* (Red fin Mahseer) and *Tor putitora* (Golden Mahseer) being found in the Sangu river. Since Sangu is a purely indigenous river, it can be said these fish are resident fish of this river, and breed in this river.

Mahseer carps are Asian endemic fish (Giri, 2017). Large-scaled Asian carp species are called Mahseer (Desai, 2003) (Local name Mahashol). More than one species of Mahseer carp are found in India, Pakistan, Bangladesh, Sri Lanka, Nepal, Bhutan, Malaysia, Indonesia, China, Myanmar, Thailand, and Vietnam. (Desai, 2003; Rahman, 2005; Ahmed, 2015; Hossain, 2015; Giri, 2017). Within Bangladesh, there are records of occurrence of one or more species of Mahseer carp in Sangu river at Bandarban, Someswari river at Netrokona, Upper Karnaphuli River, Mahananda River at Dinajpur, Kaptai lake of Rangamati, Para river at Sunamganj and Tanguar haor. (Azadi & Arshad-ul-Alam, 2014; Hossain, 2015; Ahmed, 2015; Arshad-ul-Alam, 2015; Giri, 2017).

Mohashol in Someshwari, Kanga and Mahananda rivers are thought to be migratory fish, and their breeding grounds are widely believed to be towards river sources outside the country. It is the first report about the resident and indigenus Mohashol (*Tor tor* and *Tor putitora*) in Bangladesh. *Barbodes wynaadensis* (wynad mahseer) is also a new record in Bangladesh and first reported by me collected from remakri area of Sangu River. The local name of this fish is unknown. It is also known as endemic species of Wyanad Plateau in the Western Ghats of India.



**Fig. 5.** New records of freshwater fish from Sangu river.  
**a, b.** Horned carp (*Schismatorhynchus nukta*)  
**a.** fresh specimen  
**b.** preserved specimen  
**c.** Unidentified *Schismatorhynchus* sp.-1  
**d.** Unidentified *Schismatorhynchus* sp.-2  
**e.** Wynad mahseer (*Barbodes wynaadensis*).

### Threatened freshwater dolphins and turtles

The threatened (vulnerable) freshwater dolphin *Platanista gangetica* (Ganges blind river dolphin) is at high risk for degraded habitat due to various man-made changes in these rivers. This environmental biodiversity is at high risk due to shortening of river course, installation of dams and sluice gates on tributaries, construction of embankments in floodplains, construction of dams in mainstream, high rate of water withdrawal, industrial and municipal pollution, non-target hunting by illegal carp brood remover gill nets, etc.

Threatened (endangered) freshwater turtles *Nilssonina gangetica* (Ganges softshell turtle) are trafficked due to their high cost. Professional turtle hunters are people from different districts and have special skills in turtle hunting. Long submerged bait less hook-line called Hazari borshi is used for turtle hunting.



**Fig. 6.** Turtle angling hook line Hazari borshi and Ganges softshell turtle (*Nilssoniagangetica*).

## Conclusion and Recommendations

The Sangu River is home to a number of globally and regionally threatened fish, including mohashol. They need to be protected. Due to the locals as well as BGB and tourists, fishing pressure is higher in the hilly areas in comparisons to fish population and fish habitat. It may be difficult to conserve due to inaccessibility. It is important to find ways to save these threatened fish in their natural habitat. Distribution of pictorial guide books, posters illustrated with threatened fish species and harmful nets among the locals including local people's representatives, local administration, boatmen, BGB men, fishermen, law enforcers can be the initial steps to create initial awareness.

Being a hilly river, it is more silted. Allowing small scale dredging on private initiative maintains the navigability of the river, keeps the flow of water concentrated to the main flow and does not interfere with the movement of fish due to algae accumulation. During the dry season uncountable small fishes die in trapped algae pulled by seine nets, fishermen only collect large fishes. Large scale dredging protects against huge government costs and environmental damages.

## Acknowledgement

I am highly grateful to Professor Dr. Mohammad Ali Azadi for his guidance. I am also grateful to the Ministry of Education, Directorate of Secondary and Higher education, University Grants Commission, Bandarban Govt. College, Department of Zoology of Chittagong University and Department of Zoology of Govt. City College Chattogram. I am gratefully acknowledged to Professor Dr. S. K. Paul Chowdhury for his valuable suggestions. I am also gratefully acknowledged to my wife Dr. Ferdous Akhter for her generous financial support.

## References

- Ahmed, M. S. (2015). *Tor tor*. In IUCN Bangladesh. *Red List of Bangladesh Volume 5. Freshwater Fishes* (p. 53). Dhaka, Bangladesh: IUCN, International Union for conservation of Nature, Bangladesh Country office.
- Ahmed, M. S. (2015). *Tor putitora*. In IUCN Bangladesh. *Red List of Bangladesh Volume 5. Freshwater Fishes* (p. 79). Dhaka, Bangladesh: IUCN, International Union for conservation of Nature, Bangladesh Country office.
- Arshad-Ul-Alam, M. (2011). *Fishery of the Halda River with special reference to biology of Setipinna phasa* (Hamilton) (Ph.D. Research work). Department of Zoology, Chittagong University (p. 328, contain 65 figures, 111 tables and 26 plates with 232 images).
- Arshad-Ul-Alam, M., & Azadi, M. A. (2017). First record of horned carp *Schismatorynchos nukta* (Skyles, 1839) (Cypriniformes: Cyprinidae) from Bangladesh and its present status. *J. biodivers. conserve. bioresour. manag.* 3 (1), 85-92.
- Azadi, M.A., & Arshad-Ul-Alam, M. (2011). Diversity of Finfish and Shellfish of the River Halda with Notes on their Conservation. In Eivin Røskoft & David J. Chivers (Eds.), *Proc. International Conf. on Biodiversity-Present State, Problems and Prospects of its Conservation* (pp. 92-102). Norwegian Center for International Cooperation in Education (SIU), NO 5809, Bergen, Trondheim, Norway: Tapir Academic Press.
- Azadi, M. A., & Arshad-Ul-Alam, M. (2013). Ichthyofauna of the river Halda. *Bangladesh Journal of Zoology* 41, 113-133.
- Azadi, M.A., & Arshad-Ul-Alam, M. (2014). Biodiversity and conservation of fin and shellfishes of the River Sangu, Bangladesh. In Khan, M.A.R. (ed.), *The Festschrift on the 50th Anniversary of the IUCN Red List of threatened Species™*, IUCN, Dhaka, Bangladesh: (pp. 67-74).
- Azadi, M. A., & Arshad-Ul-Alam, M. (2020). Ichthyodiversity of the Five linked rivers of Chattogram, Bangladesh. *Bangladesh Journal of Zoology*. 48 (2), 215-230.
- Dahanukar, N., Paingankar, M., Raut, R. N., & Kharat, S. S. (2012). Fish fauna of Indrayani River, Northern Western Ghats, India. *J. Threat. Taxa*. 4(1), 2310-2317.
- Desai, V.R. (2003). Synopsis of biological data on the tor mahseer *Tor tor* (Hamilton, 1822). (p.36) *FAO Fisheries Synopsis. No. 158*.
- Giri, S. S. (2017). *Monograph on threatened freshwater fishes of South Asia* (p. 305). Dhaka, Bangladesh: SAARC Agriculture Centre.
- Hossain M. A. R. (2015). *Neolissochilus hexagonolepis*. In IUCN Bangladesh. *Red List of Bangladesh Volume 5. Freshwater Fishes* (p. 76). IUCN, International Union for conservation of Nature, Dhaka, Bangladesh: Bangladesh Country office.
- IUCN Bangladesh. (2000). *Red list of threatened animals of Bangladesh*. IUCN- The world Conservation Union (Xii + p.54).
- IUCN Bangladesh. (2015). *Red List of Bangladesh Volume. 5. Freshwater Fishes*. IUCN, International Union for conservation of Nature, Bangladesh Country office, Dhaka, Bangladesh: (p. xvi+360).
- Kharat, S.S., Paingankar, M., & Dahanukar N. (2021). Freshwater fish fauna of Krishna River at Wai, Northern Western Ghats, India. *J. Threat. Taxa*. 4(6), 2644-2652.
- Rahman, A.K.A. (2005). *Freshwater fishes of Bangladesh* (2nd ed., p. 394). Dhaka, Bangladesh: Zool. Soc. Bangladesh.

- Shafi, M., & Quddus, M.M.A. (1982) *Bangladesher Matsho Sampad* (Fisheries of Bangladesh, in Bengali), (p. 444). Dacca, Bangladesh: Bangla Academy.
- Siddiqui, K. U., Islam, M. A., Kabir, S. M. H., Ahmad, M., Ahmed, A. T. A., Rahman, A. K. A., Haque, E. U., Ahmed, Z. U., Begum, Z. N. T., Hasan, M A., Khondker, M., & Rahman, M. M. (2007). Encyclopedia of Flora and Fauna of Bangladesh. Vol. 23. *Freshwater Fishes*. Dhaka: Publisher, Asiatic Society of Bangladesh.
- Yazdani, G.M., & Mahabal, A.S., (1976). Fishes of Indrayani River, *Biovigyanum*. 2, 119-121.

(Manuscript received on 01 February, 2021; revised on 15 February, 2021)



## Growth Response of Some Leguminous Tree Seedlings to AM Fungal Inoculation in Nursery Condition

Partha Pratim Dhar<sup>1+</sup> and Md. Amin Uddin Mridha<sup>2</sup>

### Abstract

Effect of Arbuscular mycorrhizal (AM) fungal inoculation on the growth of some leguminous tropical trees such as *Acacia auriculiformis*, *A. catechu*, *Albizia lebbbeck*, *A. procera*, *Cassia nodosa*, *C. siamea*, *Gliricidia sepium*, *Pongamia pinnata*, *Samanea saman* and *Tamarindus indica* were studied in nursery conditions. Seedlings of these leguminous tree species were grown in polybags and inoculated with the mixed inocula of arbuscular mycorrhizal fungi. Data were recorded after 90 days. AM root colonization varied from 37% to 95%. The highest percent root colonization was recorded in the roots of *A. auriculiformis* and the lowest was in the roots of *P. pinnata* (37%). Vesicular colonization was recorded 11% to 92%. The highest was recorded in *C. siamea* (92%) and the lowest was in *A. procera* (2%). Arbuscular colonization was recorded 45-93%. The highest arbuscular colonization was recorded in *A. auriculiformis* (93%) and the lowest was in *S. saman* (45%). Different parameters of the seedlings were increased. Percentage of increased parameters were varied. Differential efficiency of arbuscular mycorrhizal colonization and stimulation of the host to a significant growth response to the inoculation of AM fungi were observed.

**Keywords:** AM fungi, Growth response, Inoculation, Leguminous tree seedlings

### Introduction

Arbuscular mycorrhizal symbiosis was evolved simultaneously with the evolution of terrestrial plants (Pirozynski & Malloch, 1975). Since the very beginning, most of the terrestrial plants could form mycorrhizal association with the specific soil inhabiting fungal community. Mycorrhizal fungi are the most beneficial to the forests and reforested ecosystems where high and nutritional scarcity poses challenges to plant growth (Mosse, 1973; Janos, 1975; Jasper, 1992). Arbuscular mycorrhizal fungi are important for the nutrition in relation to soil-nutrient balance and ecosystem sustainability. They are also suitable for inoculation to the forest tree species in less fertile soils (Perry *et al.*, 1987, Saggin-Junior & Siqueira, 1995, Siqueira *et al.*, 1998; Holste & Kobe, 2017). Mycorrhizal association fixes up the collaborative efficiency of fungus and host plants. Growth performance of the host plant is reflected as the combined effect of environment (Brundrett, 1991) and mutual relationship between plant and fungi (Kumar *et al.*, 2017a; Kumar *et al.*,

<sup>1</sup> Sir A. T. Govt College, Chattogram, Bangladesh

<sup>2</sup> Department of Botany, University of Chittagong, Chattogram, Bangladesh

+ Corresponding author: partha\_66bd@yahoo.com

2017b). Plants' performance or responsiveness is directly related to the growth rate of the host plants and internal P-consumption (Koide, 1991; Diagne *et al.*, 2020). Application of mycorrhizal fungi has also been proved to be supportive to the survival of the micropropagated plantlets overcoming the stresses in field condition (Gaur & Adholeya, 1999; Agustini *et al.*, 2020). As they were reported to be good enough in the forest ecosystem to support increased acquisition of phosphorus and other mineral nutrients (Clark & Zeto, 2000), decreasing soil borne diseases (Singh *et al.*, 2000), upgrading water relations (Auge, 2001) and inducing stress-tolerance (Bethlenfalvay, 1992; Begum *et al.*, 2019; Malhi *et al.*, 2021), mycorrhizal fungi can be applied in the plantation.

Expansion of forestry with the long-rotation plantations suggests that substantial gains can be achieved through improved forestry practices. Mycorrhizal fungi can make important contribution to the success of plantation forestry by enhancing establishment and growth of plants by increasing potential of mycorrhizal host-plants to compete for resources, contributing to nutrient-recycling and thus to long term stability of the soils (Jasper, 1992; Birhane *et al.*, 2012; Diagne *et al.*, 2020; Song *et al.*, 2020). Different forest tree species grown in nurseries have shown positive response to the mycorrhizal utilization in nurseries (Thapar & Uniyal, 1996; Mehrotra *et al.*, 1999; Khan *et al.*, 2001; Ibáñez & McCarthy-Neumann, 2015). Although arbuscular mycorrhizal fungi are present widely in the forest-soils of Bangladesh (Dhar *et al.*, 2005a, 2005b; Dhar & Mridha, 2006a, 2006b, 2007a, 2007b, 2012), no definite research was carried out on the growth performance of the leguminous tree species regarding mycorrhizal application in nurseries of Bangladesh. This research study was designed to observe the growth response of some leguminous tree seedlings to the inoculation of AM fungi in nursery conditions.

## Materials and Methods

The present study was conducted in the nursery of IFESCU (Institute of Forestry and Environmental Sciences, Chittagong University) and seedlings were grown in polybags of 1kg capacity (6"×4") which were filled in with sandy loam soils collected from denuded hills of Chittagong University area. The soils were pre-examined to determine the presence of AM fungi and found free from mycorrhizal fungi. Gravels and other particles were removed from the soils by passing through 2mm sieve and were dried in sunlight for seven days. Organic fertilizers (made up of composts and manures) were mixed with the soils (1% of the soil volume) and filled in the polybags leaving 2cm blank of the polybags. Roots of *Acacia auriculiformis* were used as the source of inoculum. Collected acacia-roots were tested earlier to confirm the AM colonization. Roots were chopped into 1cm pieces

and 5g of chopped roots were applied on the top of the bags. Three replications were prepared for each species which were treated as inoculated. Similar amount of sterilized roots were applied in another ten replications and they were treated as non-mycorrhizal. Thus, a total of 60 replications (30 mycorrhizal and 30 non-mycorrhizal) were maintained for ten leguminous plant species. Similar amount of root-inocula were washed with distilled water to make a suspension of microbes of rhizosphere of *A. auriculiformis* roots and after sieving with 18µm sieve (to make free from AM fungal spores) it was added to the non-mycorrhizal replications to maintain the microbial balance. Seeds of different forest tree species namely *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth; *A. catechu* (L.f.) Willd., Benth; *Albizia lebbbeck* (L.) Benth.; *A. procera* (Roxb.) Benth; *C. nodosa* (Buch. -Ham. ex Roxb.) K. Larsen & S. S. Larsen; *C. siamea* Lam.; *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.; *Pongamia pinnata* (L.) Pierre; *Samanea saman* (Jacq.) Merr. and *Tamarindus indica* L. were collected. For rapid germination seeds of *A. auriculiformis* were treated in boiled water for 20sec and soaked in normal water overnight at room temperature. One to five presoaked seeds, according to seed size, were sown in prepared polybags and after germination only one seedling was maintained in each polybag. Soil moisture was maintained by irrigation if needed. Precautionary measures were taken to avoid any contamination by external AM fungal inoculum and pots were placed on a higher table apart from the ground surface. No extra fertilizer was applied.

Plants were harvested after 90 days. Different growth parameters like percent of arbuscular mycorrhizal colonization, shoot height, collar diameter, fresh weight of roots and shoots, dry weight of roots and shoots were recorded. Dry weight was measure after drying the materials in the woven at 65<sup>o</sup>±2<sup>o</sup> C for 48 hrs. Percent root colonization of AM fungi was calculated (Dhar & Mridha, 2003). The percent of increase in shoot height, root length, biomass (fresh weight and dry weight) and collar diameter were calculated by using following formula (Srivastava *et al.*, 2001):

$$\% \text{ increased} = \left\{ \frac{\text{Inoculated} - \text{Uninoculated}}{\text{Inoculated}} \right\} \times 100$$

Statistical analyses were carried out using SPSS (V-20). Data on total AM colonization and AM structural colonization were analyzed by One-way ANOVA for Duncan's Multiple Range Test (DMRT) program and the 't-test' was carried out to test the significance of the effect of AM inoculation on different parameters of leguminous tree seedlings.

## Results

### *Arbuscular mycorrhizal colonization:*

Table 1 represents the AM structural colonization in the leguminous tree seedlings under study. Mycelium, vesicles and arbuscules are the different structures of AM fungi in the rhizosphere soil and roots of host plants. Mycelial colonization varied from 37-96%. The highest mycelial colonization was recorded in the roots of *G. sepium* (96%) followed by *A. auriculiformis* (95%) and *T. indica* (90%); the lowest was in the roots of *P. pinnata* (37%). *A. catechu* and *C. nodosa* showed more than 85% and *S. saman* showed 75% AM colonization. The highest vesicular colonization was recorded in *C. siamea* (92%) followed by *C. nodosa* (84%). The lowest vesicular colonization was in *A. procera* (11%). No vesicular colonization was observed in *A. lebbbeck* and *S. saman*. Arbuscular colonization was recorded in all tree seedlings. Arbuscular colonization was recorded 45-93%. The highest arbuscular occurrence was recorded in the *A. auriculiformis* (93%) followed by *G. sepium* (91%) and *C. siamea* (88%). The lowest arbuscular colonization was recorded in *S. saman* (45%). *A. lebbbeck* and *S. saman* produced less than 60% arbuscular colonization.

**Table 1.** Structural colonization of arbuscular mycorrhizal fungi in the roots of different leguminous tree seedlings inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi.

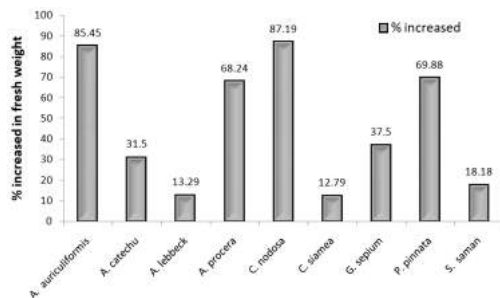
Leguminous tree species	Total AM structural colonization (%)		
	Mycelium	Vesicles	Arbuscules
<i>A. auriculiformis</i>	95a*	21 g	93 a
<i>A. catechu</i>	89bc	39 d	85 d
<i>A. lebbbeck</i>	56 e	00 i	54 i
<i>A. procera</i>	49 f	11 h	77 e
<i>C. nodosa</i>	88 c	84 b	59 g
<i>C. siamea</i>	44 g	92 a	88 c
<i>G. sepium</i>	96 a	35 e	91 b
<i>P. pinnata</i>	37 h	28 f	56 h
<i>S. saman</i>	75 d	00 i	45 j
<i>T. indica</i>	90 b	59 c	67 f

\*Different letters show significant variation as indicated by the DMRT ( $p < 0.05$ )

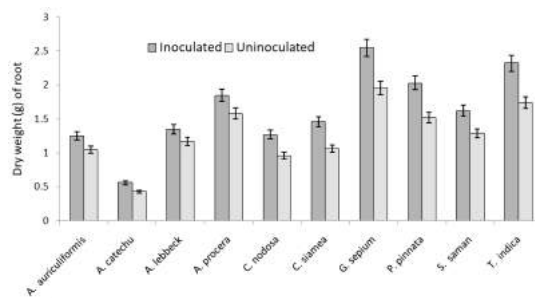
### *Growth response of root parameters:*

Data of growth response of different root parameters of AM inoculated, and uninoculated leguminous tree seedlings were recorded. Fresh weights of AM inoculated tree seedlings were greater than that of uninoculated seedlings. Due to AM fungal inoculation, increased (%) fresh weight were demonstrated in the Fig.1. The highest was in *C. nodosa* (87.19%) followed by *A. auriculiformis* (85.45%). *A. procera* and *P. pinnata* exhibited almost similar growth (68.24 & 69.88%).The

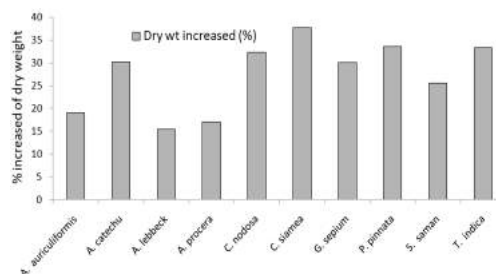
lowest was calculated for *C. siamea* (12.79%). Fig.2 enumerates the data on the dry root weight of AM inoculated and uninoculated tree seedlings. It is evident that dry root weight of AM treated seedlings were increased in comparison with uninoculated tree seedlings. *G. sepium* showed the maximum (>2.5g) dry root weight which was followed by *T. indica* (>2.00 <2.5g). *A. lebbbeck*, *C. nodosa* and *C. siamea* showed almost similar growth trend of dry root-weight. The lowest dry root-weight-growth was recorded for *A. catechu* (~ 0.5g). Data on percent growth of dry root weight are presented in the Fig.3. The highest percent was observed for *C. siamea* (>35%) followed by *A. catechu*, *C. nodosa*, *P. pinnata*, and *T. indica*. The lowest was for *A. lebbbeck* (~15%).



**Fig. 1.** Fresh weight of roots increased (%) in different leguminous tree seedlings due to AM fungal inoculation in nursery conditions



**Fig. 2.** Dry weight of roots of different leguminous tree seedlings inoculated with AM fungal inoculum and uninoculated in nursery condition

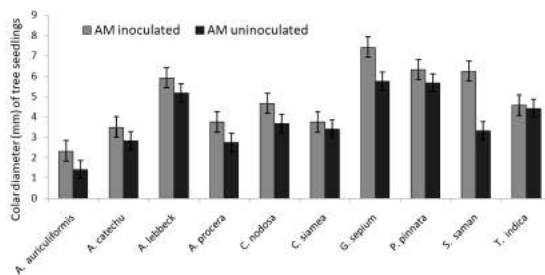


**Fig. 3.** Dry root weight increased (%) in different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions

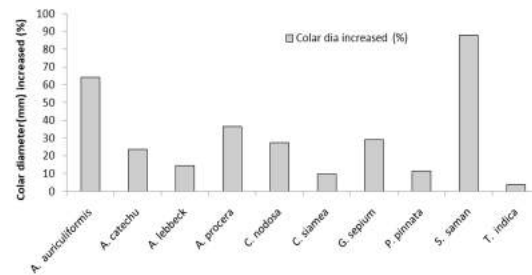
#### Growth response of shoot parameters:

The data in the Fig.4 showed increased collar diameter in all AM inoculated tree seedlings. The highest collar diameter in AM inoculated seedlings was recorded in *G. sepium* and it was followed by *P. pinnata*, *S. saman* and *A. lebbbeck*. The lowest was recorded in *A. auriculiformis*. Data on percent growth of collar diameter were presented in the Fig. 5. Percent increased collar diameter was the highest for *S. saman* and it was followed by *A. auriculiformis*. The lowest was for *T. indica*. Fig. 6

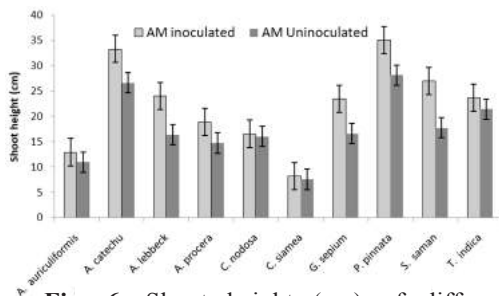
described the shoot height of the AM inoculated tree seedlings were ted in observed in the experiment. Shoot height of the AM inoculated tree seedlings were higher than uninoculated and varied independently. The highest shoot height of AM inoculated seedlings was recorded in *P. pinnata* and it was followed by *A. catechu*, *S. saman* and *T. indica*. The lowest shoot height was in *C. siamea*. Percent increased shoot height was maximum for *S. saman* and it was followed by *A. lebbek*. Minimum percent increased shoot height was for *C. nodosa* (Fig.7).



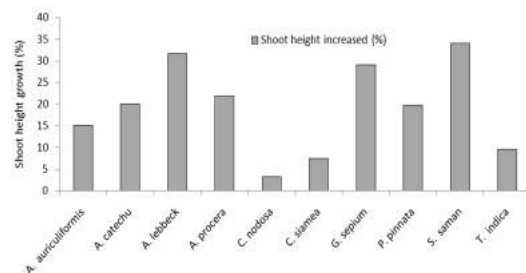
**Fig. 4.** Colar diameter of different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions



**Fig. 5.** Colar diameter increased (%) in different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions



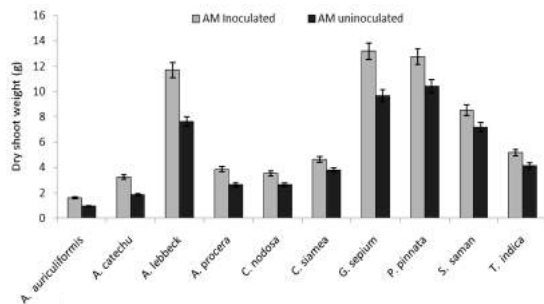
**Fig. 6.** Shoot height (cm) of different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery condition



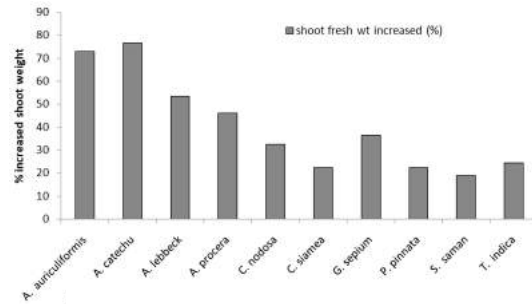
**Fig. 7.** Shoot height increased (%) of different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions

Shoot fresh weight of AM inoculated tree seedlings increased and varied in comparison with uninoculated tree seedlings (Fig.8). The highest fresh shoot weight was recorded in *G. sepium* and it was followed by *P. pinnata* and *A. lebbek*. The lowest fresh shoot weight was recorded in *A. auriculiformis*. Percent increase was the highest for *A. catechu* and it was followed by *A. auriculiformis* (Fig.9). The lowest was for *C. siamea*. Dry weight of shoots of AM inoculated tree seedlings was increased (Fig.10) due to AM fungal inoculation and varied independently in different tree species. The highest dry weight of shoots was recorded in *P. pinnata* and it was followed by *S. saman*, *A. lebbek* and *T. indica*. The lowest shoot dry

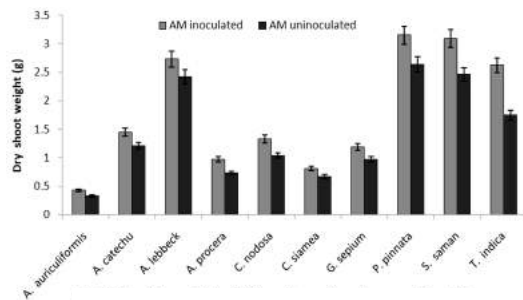
weight was recorded in *A. auriculiformis*. Fig.11 enumerates the data on the percent increase in the dry shoot weight of AM treated tree seedlings. The highest percentage was for *T. indica*. *A. auriculiformis*, *A. procera* and *C. nodosa* showed almost similar response to AM fungal inoculation. The minimum was for *A. lebbek*.



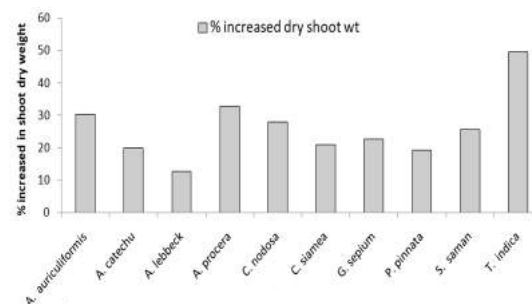
**Fig. 8.** Shoot fresh weight in different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions



**Fig. 9.** Shoot fresh weight increased (%) in different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions



**Fig. 10.** Shoot dry weight of different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions



**Fig. 11.** Increased dry shoot weight (%) in different leguminous tree seedlings of AM inoculated and uninoculated in nursery conditions

## Discussion

In the present study all the tree seedlings showed arbuscular mycorrhizal colonization and increased biomass production in comparison with those of the uninoculated. Response of the AM inoculated legume tree seedlings were significantly greater than uninoculated seedlings and our findings corroborate with the reports of Xian-Gui & Wen-Yin (1988), Husna *et al.* (2017), Kumar *et al.* (2017a) and Scoriza & Correia (2019). AM fungal inoculation enhanced the flowering of China rose and terminal bud growth of pomegranate (Xian-Gui & Wen-Yin, 1988). Accordingly, AM fungal inoculation triggered the growth of legume plants in the report of Scoriza & Correia (2019) and hereafter, authors

advocated that AM fungal inoculation encouraged helpful and suitable edaphic conditions to the plant growth. The result of our study upholds the view and observation made by Mosse (1977), Mosse & Hayman (1971) and Srinivash *et al.* (1988) in other crop plants that plants inoculated with efficient AM fungal strains recorded higher dry weight and nutrient content. Increased plant height and dry matter in AM inoculated plants were noticed by many workers (see Srinivash *et al.* 1988, Kumar *et al.* 2017a, Diagne *et al.* 2020).

All the selected plant species responded positively to the inoculation of AM fungi in nursery condition. In this experiment percent root colonization varied in different tree seedlings which might be due to the variation in different tree species and AM fungal species (Wang & Jiang 2015, Pepe *et al.*, 2018, Melo *et al.*, 2019). Even there might exist intraspecific differences in the same hosts. Khalil *et al.* (1994) and Wang & Jiang (2015) reported the intraspecific variation in the growth and AM colonization of AM inoculated soybean cultivars. Root colonization patterns exhibited by the AM fungal members indicated variable life system and individual approach. Besides, specific environmental and climatic elements, edaphic factors and plant phenology might be considerable (Melo *et al.*, 2019).

Inoculation of tree seedlings with AM fungi significantly increased shoot and root parameters. Application of an inoculum mixture of different AM fungi enhanced height growth, collar diameter, fresh weight, dry weight and percent colonization. Therefore, it might be concluded that mixed inoculum of AM fungi is more effective to boost the growth and biomass production of the forest trees seedlings. The data indicated the potential role of AM fungi in the growth of the host plants tested as mycorrhizal plants are efficient in the acquisition of phosphorus and other mineral nutrition. Though study on phosphorus was not conducted in our study, literature indicated higher phosphorus inflow in mycorrhizal plants (Gianinazzi-Pearson & Gianinazzi, 1983; Jakobson, 1986; Behie & Bidochka, 2014; Wang *et al.*, 2017, Ingrassia *et al.*, 2019) due to easy access to insoluble phosphorus pool by mycorrhizal fungal hyphae which can grow far beyond the P-'depleting zone' (Cress *et al.*, 1979; Lambers *et al.*, 2018; Alewell *et al.*, 2020) in the rhizosphere and thus increasing 'phosphorus absorbing area'. This better growth and increased biomass production might be the outcome of increased chlorophyll production of the host plants and increased photosynthesis, increased P uptake (Gaur & Adholeya, 1999; Birhane *et al.*, 2012; Ingrassia *et al.*, 2019).

The extent of the AM occurrence in the host-root and the degree of host response were observed to vary according to host plant species. Host responsiveness is related to the matching between fungi and plant and degree of mycorrhizal occurrence in the host roots (Hetrick *et al.*, 1996; Smith & Read, 1997;

Soudzilovskaia *et al.*, 2015; Neuenkamp *et al.*, 2018). Our results are in accordance with the reports of Mukerji & Jagpal (1987), Soudzilovskaia *et al.* (2015), and Neuenkamp *et al.* (2018) who mentioned the better growth and well establishment of AM-applied-plants in the reforestation. Rajan *et al.* (2020) studied the better performance of AM inoculated tree seedlings in the abiotically stressed condition.

Host response had also been explained as the function of efficiency of AM fungal inoculum in the soils (Habte & Fox 1989; Siqueira & Saggin-Junior, 2001; Kumar *et al.*, 2017a). They observed the varied response of the host plant in different soils with different types of initial AM fungal inoculum. They concluded that the effectiveness of the inoculum was positively correlated to the initial inoculum abundance. Habte & Fox (1989) and Kumar *et al.* (2017a) suggested that host species would respond positively if the indigenous inoculum is lower than that of the inoculum. In our experiment indigenous inoculum was absent in the soils and the inoculation of AM fungi was proved to be effective to the host response. Quantity of labile nutrients in the rhizosphere soil of the mycorrhiza-treated plants influenced the host performance in the forest plantations. The efficiency of the AM fungal inoculum is reversely related to the concentration of immobile nutrients (Sharma *et al.*, 1996; Behie & Bidochka, 2014; Wang *et al.*, 2017). Increased host response indicated the high concentration of immobile nutrients or the soil might be poor in quantity of the available nutrients. In nutrient poor environments and in ecosystems like tropical forest where nutrients (e.g., Phosphorus) are hardly accessible which, in turn, obstacles the biomass growth (Jayachandran & Shetty, 2003; Azcón-Aguilar & Barea, 2015; Buba & Muhammad, 2020) and AM treated plants, therefore, would have anextra opportunity under these extreme conditions (Rajan *et al.*, 2020).

In might be concluded that application of mycorrhizal fungi and success establishment of mycorrhizal association in the nursery condition exaggerates improved development and healthy growth of leguminous tree seedlings. Thus, application of mycorrhizal fungi during seed sowing in the nursery would considerably enhance the survival, successful establishment and development of the leguminous tree seedlings in the plantations thereafter.

## References

- Agustini, L., Irianto, R. S. B., Indrayadi, H., Tanna, R. D., Fahrizawati, Faulina, S. A., Hidayat, A., Tjahjono, B., Priatna, D., & Turjaman, M. (2020). The effects of arbuscular mycorrhizal inoculation to growth and survivability of micropropagated *Eucalyptus pellita* and *Acacia crassicarpa* in nursery. IOP Conference Series: *Earth & Environ. Sci.*, 533. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/533/1/012028>

- Alewell, C., Ringeval, B., Ballabio, C., Robinson, D. A., Panagos, P., & Borrelli, P. (2020). Global phosphorus shortage will be aggravated by soil erosion. *Nature Commun.*, *11*, 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18326-7>.
- Auge, R. M. (2001). Water relations, drought and VA mycorrhiza symbiosis. *Mycorrhiza*, *11*, 3-42.
- Azcón-Aguilar, C., & Barea, J. M. (2015). Nutrient cycling in the mycorrhizosphere. *Journ. Soil Scie. Plant Nutri.*, *15*, 372-396. <https://doi.org/10.4067/s0718-95162015005000035>.
- Begum, N., Qin, C., Ahanger, M. A., Raza, S., Khan, M. I., Ashraf, M., Ahmed, N., & Zhang, L. (2019). Role of arbuscular mycorrhizal fungi in plant growth regulation: implications in abiotic stress tolerance. *Front. Plant Sci.*, *10* (September), 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01068>
- Behie, S. W., & Bidochka, M. J. (2014). Nutrient transfer in plant-fungal symbioses. *Trends Plant Sci.*, *19*, 734-740. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2014.06.007>.
- Bethlenfalvay, G. J. (1992). Mycorrhizae and crop productivity (pp. 1-27). In: Bethlenfalvay, G. J. & Linderman, R. G. (Eds.) *Mycorrhizae in sustainable agriculture*. Proceedings of symposium of the Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Denver: CO, 31 Oct, 1991.
- Birhane, E., Sterck, F. J., Fetene, M., Bongers, F., & Kuyper, T. W. (2012). Arbuscular mycorrhizal fungi enhance photosynthesis, water use efficiency, and growth of frankincense seedlings under pulsed water availability conditions. *Oecologia*, *169*, 895-904. <https://doi.org/10.1007/s00442-012-2258-3>.
- Brundrett, M. (1991). Mycorrhizas in natural ecosystems. *Adv. Ecol. Res.*, *21*, 173-313.
- Buba, T., & Muhammad, S. Y. (2020). Combine effects of soil nutrient levels and mycorrhiza inoculums from soils under *Parkia biglobosa* and *Tamarindus indica* on chlorophyll content of some cereal and legume crops. *Scienti. African.* *8*, e00369. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00369>.
- Clark, R. B., & Zeto, S. K. (2000). Mineral acquisition by arbuscular plant. *J. Plant Nutri.*, *23*, 867-902.
- Cress, W. A., Throneberry, G. O., & Lindsey, D. L. (1979). Kinetics of Phosphorus absorption by mycorrhizal and non-mycorrhizal tomato roots. *Plant Physiol.*, *64*, 484-487.
- Dhar, P. P., & Mridha, M. A.U. (2003). Status of biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi in different tree species growing in Betagi community forests. *The Chittagong Univ. J. Sci.*, *27*, 13-19.
- Dhar, P. P., Mridha, M. A. U., Bhuiyan, M. K., & Mohiuddin, M. (2005a). Status of arbuscular mycorrhiza in Gamari (*Gmelina arborea*) Roxb. grown in different parts of Bangladesh, *The Chittagong Univ. Journ. Sci.*, *29* (2), 65-74.
- Dhar, P. P., Mridha, M. A. U., Bhuiyan, M. K., & Mohiuddin, M. (2005b). Status of colonization and spore population of arbuscular mycorrhizal fungi in *Tectona grandis* L. From Bangladesh, *The Chittagong Univ. Journ. Sci.*, *29*, 115-121.
- Dhar, P. P., & Mridha, M. A.U. (2006a). Biodiversity of arbuscular mycorrhizal associations in *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. growing in different locations of Bangladesh. *Journ. For. Environ.*, *3*, 61-68.
- Dhar, P. P., & Mridha, M. A.U. (2006b) Biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi in different trees of Madhupur Forest, Bangladesh. *Journ. For. Res.*, *17*, 201-205.
- Dhar, P. P., & Mridha, M. A.U. (2007a). Biodiversity of arbuscular mycorrhizal colonization and spore population in different agroforestry trees and crop species growing in Dinajpur, Bangladesh. *Journ. For. Res.*, *18*, 91-96.
- Dhar, P. P., & Mridha, M. A.U. (2007b). Biodiversity of arbuscular mycorrhizal associations in *Dalbergia sissoo* Roxb. *Journ. Taxon. Biodiv. Res.*, *1*, 35-39.

- Dhar, P. P., & Mridha, M. A. U. (2012). Arbuscular mycorrhizal associations in different tree species from Hazarikhil forest of Chittagong, Bangladesh, *Journ. For. Res.*, *23*, 115-122.
- Diagne, N., Ngom, M., Djighaly, P. I., Fall, D., Hoher, V., & Svistoonoff, S. (2020). Roles of arbuscular mycorrhizal fungi on plant growth and performance: importance in biotic and abiotic stressed regulation. *Diversity*, *12*, 1-25. <https://doi.org/10.3390/d12100370>.
- Gaur, A., & Adholeya, A. (1999). Mycorrhizal effects of acclimatization, survival, growth and chlorophyll of micropropagated *Syngonium* and *Draceana* inoculated at weaning and hardening stages. *Mycorrhizas*, *9*, 215-219.
- Gianinazzi-Pearson, V., & Gianinazzi, S. (1983). The physiology of vesicular arbuscular mycorrhizal roots. *Plant and Soil*, *71*, 197-209.
- Habte, M., & Fox, R. L. (1989). *Leucaena leucocephala* seedlings response to vesicular arbuscular mycorrhizal inoculation in soil with varying levels of inherent mycorrhizal effectiveness. *Biol. Fertil. Soils.*, *8*, 111-115.
- Hetrick, B. A. D., Wilson, G. W. T., & Todd, T. C. (1996). Mycorrhizal responses in wheat cultivars: relationship to phosphorus. *Can. J. Bot.*, *74*, 19-25.
- Holste, E.K., & Kobe, R. K. (2017). Tree species and soil nutrients drive tropical reforestation more than associations with mycorrhizal fungi. *Plant Soil.*, *410*, 283-297. <https://doi.org/10.1007/s11104-016-3013-z>
- Husna, Tuheteru, F. D., & Wigati, E. (2017). Growth response and dependency of endangered nedun tree species (*Pericopsis mooniana*) affected by indigenous Arbuscular Mycorrhizal Fungi inoculation. *Nusantara Bioscience*, *9* (1), 57-61. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n090110>
- Ibáñez, I., & McCarthy-Neumann, S. (2015). Effects of mycorrhizal fungi on tree seedling growth: Quantifying the parasitism-mutualism transition along a light gradient. *Canad. Journ. For. Res.*, *46*, 48-57. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0327>
- Ingraffia, R., Amato, G., Frenda, A. S., & Giambalvo, D. (2019). Impacts of arbuscular mycorrhizal fungi on nutrient uptake, N<sub>2</sub> fixation, N transfer, and growth in a wheat/faba bean intercropping system. *PLoS ONE*, *14*, 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213672>
- Jakobson, I. (1986). Vesicular arbuscular mycorrhiza in field grown crops. III. Mycorrhizal infection and rates of phosphorus inflow in pea plants. *New Phytol.*, *104*, 573-581.
- Janos, D. P. (1975). Effects of vesicular arbuscular mycorrhizae on lowland tropical rain forest trees. In: Sandere, F. E., Mosse, B., & Tinker, P.B. (Eds.) *Endomycorrhizas* (pp. 437-446). London: Academic Press.
- Jasper, D. A. (1992). Management of mycorrhizas in revegetation (pp. 211-218). In: Robson, A.D., Abbott, L. K., & Malajczuk, N. (eds.) *Management of mycorrhizas in Agriculture, Horticulture and Forestry*. Proceedings of an international symposium on management of mycorrhizas in agriculture, horticulture and forestry. 28 September - 2 October, 1992. Australia: Perth. WA.
- Jayachandran, K., & Shetty, K. G. (2003). Growth response and phosphorus uptake by arbuscular mycorrhizae of wet prairie saw grass. *Aquatic Bot.*, *76*, 281-290.
- Khalil, S., Loynachan, T. E., & Tabatabai, M. A. (1994). Mycorrhizal dependency and nutrient uptake by improved and unimproved corn and soybean cultivars. *Agron. Journ.*, *86*, 949-958.
- Khan, S. N., Uniyal, K., & Pandey, R. (2001). Growth response of *Dalbergia sissoo* to AM and rhizobium inoculations and fertilization in nursery. *Indian For.*, *127*, 906-909.
- Koide, R. T. (1991). Nutrient supply, nutrient demand and plant response to mycorrhizal infection. *New Phytol.*, *117*, 365-386.
- Kormanik, P. P., Schultz, R. C., & Bryan, W.C. (1982). The influence of vesicular arbuscular mycorrhizae on the growth and development of eight hardwood tree species. *Forest Sci.*, *28*, 531-539.

- Kumar, N., Kumar, A., Shukla, A., Kumar, S., Uthappa, A. R., & Chaturvedi, O. P. (2017a). Effect of arbuscular mycorrhiza fungi (AMF) on early seedling growth of some multipurpose tree species. *Internat. Journ. Curr. Microbiol. Appl. Sci.*, 6 (7), 3885-3892. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.607.400>.
- Kumar, V., Kumar, M., Prasad, R. Tuteja, N., & Varma, A. (2017b). Mycorrhiza - function, diversity, state of the art: Fourth edition. In: Varma *et al.* (Ed.), *Mycorrhiza - Function, Diversity, State of the Art: Fourth Edition* (Issue May, pp. 177-185). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53064-2>
- Lambers, H., Albornoz, F., Kotula, L., Laliberté, E., Ranathunge, K., Teste, F. P., & Zemunik, G. (2018). How belowground interactions contribute to the coexistence of mycorrhizal and non-mycorrhizal species in severely phosphorus-impooverished hyperdiverse ecosystems. *Plant and Soil*, 424 (1-2), 11-33. <https://doi.org/10.1007/s11104-017-3427-2>
- Malhi, G. S., Kaur, M., Kaushik, P., Alyemini, M. N., Alsahli, A. A., & Ahmad, P. (2021). Arbuscular mycorrhiza in combating abiotic stresses in vegetables: An eco-friendly approach. *Saudi Journ.Biol.Sci.*, 28 (2), 1465-1476. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.12.001>
- Mehrotra, M. D., Khan, S. N., & Uniyal, K. (1999). Study on the impact of mycorrhiza and the fertilization on the growth of Bamboo. *J. Non-Timb. For. Prod.*, 6, 117-122.
- Melo, C. D., Walker, C., Krüger, C., Borges, P. A. V., Luna, S., Mendonça, D., Fonseca, H. M. A. C., & Machado, A. C. (2019). Environmental factors driving arbuscular mycorrhizal fungal communities associated with endemic woody plant *Picconia azorica* on native forest of Azores. *Ann. Microbiol.*, 69, 1309-1327. <https://doi.org/10.1007/s13213-019-01535-x>
- Mosse, B., & Hayman, D.S. (1971). Plant growth responses to vesicular arbuscular mycorrhiza. II. In unsterilized field soils. *New Phytol.*, 70, 29-34.
- Mosse, B. (1973). Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 11, 171-196.
- Mosse, B. (1977). Plant growth responses to vesicular arbuscular mycorrhiza. X. Responses of *Stylasanthus* and maize to inoculation in unsterile soils. *New Phytol.*, 78, 277-278.
- Mukerji, K. G., & Jagpal, R. (1987). VAM in reforestation in Indian wastelands. *Proceedings of 7th NACOM*, 161.
- Neuenkamp, L., Moora, M., Öpik, M., Davison, J., Gerz, M., Männistö, M., Jairus, T., Vasar, M., & Zobel, M. (2018). The role of plant mycorrhizal type and status in modulating the relationship between plant and arbuscular mycorrhizal fungal communities. *New Phytol.*, 220, 1236-1247. <https://doi.org/10.1111/nph.14995>
- Pepe, A., Giovannetti, M., & Sbrana, C. (2018). Lifespan and functionality of mycorrhizal fungal mycelium are uncoupled from host plant lifespan. *Scienti. Rep.*, 8, 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28354-5>
- Perry, D. A., Molina, R., & Amaranthus, M. P. (1987). Mycorrhizae, mycorrhizosphere, and reforestation: current knowledge and research needs. *Can. J. For. Res.*, 17, 929-940.
- Pirozynski, K. A., & Malloch, D. W. (1975). The origin of the land plants: a matter of mycotrophism. *Biosyst.*, 6, 153-164.
- Rajan, L. J., Santhoshkumar, A. V., Gopal, S. K., & Kunhamu, T. K. (2020). Arbuscular mycorrhizal fungi inoculation as a climate adaptation strategy for establishment of *Swietenia macrophylla* King. *seedlings. Forests*, 11, 1-15. <https://doi.org/10.3390/F11050488>
- Saggin-Junior, O. J., & Siqueira, J. O. (1995). Evaluation of the symbiotic effectiveness of the endomycorrhizal fungi for coffee tree. *Rev. Bras. Ci. Solo.*, 19, 221-228.
- Scoriza, R. N., & Correia, M. E. F. (2019). Establishment of leguminous trees in the soil of a shooting range. *Flor. Ambi.*, 26. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.080517>.

- Sharma, M. P., Gaur, A., Bhatia, N. P., & Adholeya, A. (1996). Growth responses and dependence of *Acacia nilotica* var. *cupriciformis* on the indigenous arbuscular mycorrhizal consortium of a marginal wasteland soil. *Mycorrhiza*, *6*, 441-446.
- Singh, R., Adholeya, A., & Mukerji, K.G. (2000). Mycorrhiza in control of soil borne pathogens (pp. 173-196). In: *Mycorrhizal Biology*, Mukerji *et al.*, (eds.) Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Siqueira, J. O., Carneiro, M. A.C., Curi, N., Rosado, S. C. S., & David, A.C. (1998). Mycorrhizal colonization and mycotrophic growth of native woody species as related to successional groups in southeastern Brazil. *For. Ecol. Manage.*, *107*, 241-252.
- Siqueira, J. O., & Saggin-Junior, O.J. (2001). Dependency on arbuscular mycorrhizal fungi and responsiveness of some Brazilian native woody species. *Mycorrhiza*, *11*, 245-255.
- Smith, S. E., & Read, D. J. (1997). *Mycorrhiza symbiosis*, 2nd edn. San Diego: Academic.
- Song, Z., Bi, Y., Zhang, J., Gong, Y., & Yang, H. (2020). Arbuscular mycorrhizal fungi promote the growth of plants in the mining associated clay. *Scientif. Rep.*, *10*, 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59447-9>
- Soudzilovskaia, N. A., Douma, J. C., Akhmetzhanova, A. A., van Bodegom, P. M., Cornwell, W. K., Moens, E. J., Treseder, K. K., Tibbett, M., Wang, Y. P., & Cornelissen, J. H. C. (2015). Global patterns of plant root colonization intensity by mycorrhizal fungi explained by climate and soil chemistry. *Global Ecol. Biogeogra.*, *24*, 371-382. <https://doi.org/10.1111/geb.12272>
- Srinivash, K., Shanmugham, N., & Ramraj, B. (1988). Effect of VAM fungi on growth and nutrient uptake of forest tree seedlings (pp. 294-297). In: Mahadevan, *et al.*, (Eds.) *Mycorrhizae for Green Asia*. (p. 351) First Asian Conference on Mycorrhizae. January 29-31, 1988. India: Madras.
- Srivastava, K. K., Mohan, V., & Verma, N. (2001). Impact of VAM Inoculation on some semiarid tree species. *The Indian For.*, *127* (8), 936-940.
- Thapar, H. S., & Uniyal, K. (1996). Effect of AM fungi and Rhizobium of growth of *Acacia nilotica* in Sodiad and New forest soils. *The Indian For.*, *122*, 1033-1039.
- Wang, M., & Jiang, P. (2015). Colonization and diversity of am fungi by morphological analysis on medicinal plants in Southeast China. *Scienti. World Journ.*, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2015/753842>
- Wang, W., Shi, J., Xie, Q., Jiang, Y., Yu, N., & Wang, E. (2017). Nutrient exchange and regulation in arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Mole. Plant.*, *10*, 1147-1158. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2017.07.012>
- Xian-Gui, L., & Wen-Yin, H. (1988). Effects of VAM inoculation on growth of several kinds of plant. (pp. 231-232). In: Mahadevan, *et al.*, (Eds.) *Mycorrhizae for Green Asia* (p. 351). First Asian Conference on Mycorrhizae. January 29-31, 1988. India: Madras.



## A Short Review on Synthesis, Characterization and Chemical Modification of Chitin Nanomaterials

Dr. Ajoy Kumar Dutta<sup>1+</sup>

### Abstract

Chitin is biodegradable, renewable and naturally abundant biopolymer on earth. Its unique nanofibrillar structure attract researchers and thus several methods have been develop so far for chitin isolation. Star Burst (SB) system based on water-jet technology is unique for the production of nanomaterials due to chemical hazard free processing, high volume production rate and low cost. In recent years, number of researchers successfully employed this novel technology to synthesise chitin nanomaterials from crab shell powder. Scanning Electron Microscopy (SEM) shows fascinating morphology of manufactured nanofibers. Besides, FT-IR Spectroscopy and X-ray diffraction (XRD) analysis revealed the structural and crystal authenticity of the chitin materials. Consequently chitosan, the most popular derivative of chitin, were fibrillated effectively through the SB system. In addition, chitin nanocrystals from  $\alpha$ -variant were isolated by SB process and characterised. Chitin is superior to its natural counterpart cellulose for chemical modification due to the acetamide group (-CONH<sub>2</sub>) in the second carbon. Isolated chitinnanomaterial, therefore, was exposed to chemical reactions for its better utilization. Partially deacetylated chitin was treated with 1,2-naphthalinicanhydride in water for surface naphthaloylation. Elemental analysis and FT-IR spectral data reveal the presence of naphthanoyl moieties to chitin. Naphthaloylated chitinnanofibers slurry exhibits impressive bluish-green colour while strike with particular wavelength of light. Furthermore, chitin was chlorinated in sodium hypochlorite solution to produce *N*-halamine at room temperature that showed strong antibacterial and antifungal efficacies against selected pathogens without affecting structural identity and fibres morphology of chitin.

**Keywords:** Chitin, Chitosan, Fluorescence, Nanofiber, Nanocrystal, *N*-halamine, Star Burst

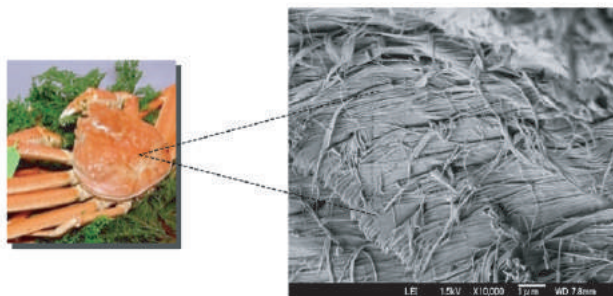
### Introduction

Chitin is a polysaccharide of major importance and found in the exoskeleton of crustaceans and molluscs, the backbone of the squids and the cuticle of insects (Rinaudo, 2006). It is the second most abundant biopolymer, after cellulose, representing its huge availability throughout the world. Chitin belongs fascinating biodegradability, renewability and non-toxicity in addition to unique biological activities. And thus it has attracted much attention to scientific community over the past decades and found applications in biomedicine, food and cosmetics, nanocomposite and electrochemical biosensors (Mourya & Inamdar, 2008). Depending on its biological origin, it has been found in three polymorphic forms:  $\alpha$ ,

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Chemistry, Chittagong College, Chattogram, Bangladesh

<sup>+</sup> Corresponding author: ajoynilbd@gmail.com



**Fig. 1.** SEM micrograph of chitin nanofibril embedded into the matrix of crab shell

$\beta$ , and  $\gamma$ -chitin (Jayakumar *et al.*, 2010). Fascinating nanofibrillar chitin has been observed within the matrix of minerals and proteins in crustaceans' shells (Fig. 1).

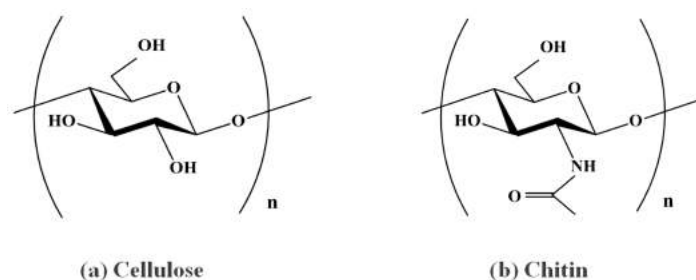
Nanomaterials, having dimensions less than 100 nm, possess larger surface area, greater mechanical, optical and electrical properties; and enhanced chemical reactivity. Several methods, thus, have been developed for years to isolate nanochitin. In recent years, Ifuku *et al.* has been reported successful chitin nanofibrills preparation from crab shell dried powder (2009) and mushroom's cell walls (2011) in acidic media. A specially designed grinder was used for the mechanical disintegration of aggregate complex chitin structure. The most interesting phenomenon was the homogeneous dispersibility of chitin nanofibrills in water, which was long standing unresolved issue.

Kose & Kondo (2011) prepared chitin nanofibers introducing a novel high pressure waterjet system known as Star Bust (SB) for the first time. The sample in the form of slurry was fed from the tank, as soon compressed by a hydraulic piston, and ejected at high pressure from a pair of nozzles. Atomization of chitin occurred due to the collisions of ejected pairs of jets into the chamber. Moreover, chitin nanofibers from the SB system are more advantageous in high-volume production, maintaining the product quality, and allowing less contamination compared with the disintegration by a grinder.

Dutta *et al.*, (2013) is inspired with the SB system and thus desired to synthesise chitin nanofiber from crab shell powder using 1 to 100 mechanical cycles/ passes and thus to discover a suitable cycle for the disintegration without compromising with chitin's structural and chemical identity. Furthermore, the group studied effective fabrication of  $\beta$ -chitin (2013) and chitosan nanofiber (2013) and chitin nanocrystal (2014) with the help of specified technique.

Biopolymer cellulose and chitin have structural similarity, but chitin has dissimilar acetamide ( $-\text{CONH}_2$ ) group in the second carbon (Fig. 2). This group is natural gift to chitin showing its more superiority over cellulose as the group is easily convertible to more reactive amino ( $-\text{NH}_2$ ) group. Thus, polymeric backbone of

chitin nanofibrills is more exposed to chemical modification and can be studied for versatile applications. Consequently, Dutta *et al.*, incorporated advance antimicrobial (2015) and effective fluorescent properties to the chitin (2014) nanofibers spines by simple chemical treatments.



**Fig. 2.** Chemical structure of (a) cellulose and (b) chitin

Here a short review on the synthetic process of chitin nanofibers from  $\alpha$ - and  $\beta$ -variants of chitin, as well as chitin nanocrystals, based on the SB system is discussed. Besides, isolation of chitosan (the most productive derivative of chitin) nanofibers is mentioned. Chemical modification of chitin nanofibers are reported limitedly to justify chitin as potential future biomaterial. Experimental results are described to each sections for overall justifications.

### Isolation of Chitin Nanomaterials

Chitin nanomaterials are isolated in various forms such as nanofiber and nanocrystal. Their synthetic methods and experimental protocols are stated in different peer reviewed Journals.

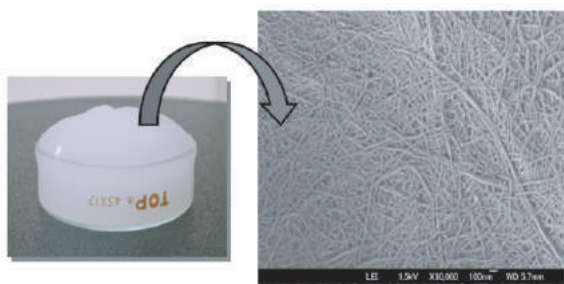
#### 1. Preparation of $\alpha$ -Chitin Nanofibers

Nanomaterials are prepared either by 'top down' or 'bottom up' approach. Reported mechanical process, employed for the chitin nanofiber synthesis, uses a pair of specially designed grinding stones to downsize chitin (Ifuku *et al.*, 2009). Slight acidic condition enhance atomisation process and therefore little amount of acetic acid (pH = 3) is added to the chitin slurry. Recently a new system known as Star Burst (SB), applying water-jet technology, is employed to prepare chitin nanofiber from commercially available dry chitin powder from crab (Kose & Kondo, 2011 and Ifuku *et al.*, 2011). It was examined beautiful chitin nanofibers' morphology and novel chemical and crystalline structure of chitin at the end of treatment. In addition, SB method is more advantageous in high-volume production and maintaining product quality with less environmental contamination compared to grinding system. Also, the system can run slurry from 1 to 100 cycles/ passes.

But, no concrete report of the effect of number of cycles on nanofibers morphology, chemical, crystal line and other properties of chitin was available. Thus, a project was developed to find out effects of multiple cycles in nanofibrillation system and to ensure a suitable cycle for the nanomaterial isolation.

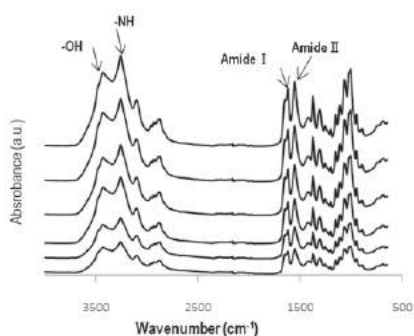
### 1.1 Results and Discussion

Dry chitin powder was dispersed in water at 1 wt%. Acetic acid was added to adjust the pH to 3 approx. The chitin was crushed roughly with a domestic blender. The slurry was stirred for 1 h under vacuum to remove air bubbles and then was passed through the SB system equipped with a ball-collision chamber. The suspension was passed through 1, 5, 10, 30, 50, and 100 mechanical treatments and the result is the formation of  $\alpha$ -chitin slurry (Fig.3.)



**Fig. 3.**  $\alpha$ -chitin slurry formed by SB system and SEM micrographs of nanofibers

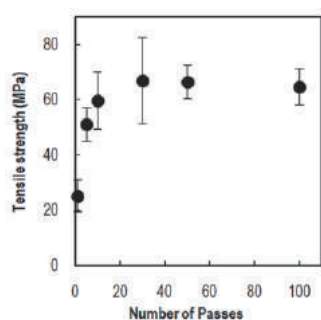
After detail characterization, it was observed that properties like morphology, viscosity, transparency etc. of chitin nanofibers were affected highly by the SB system. Scanning Electron Microscopic (SEM) observation and light transmittance of  $\alpha$ -chitin nanofibers slurry indicated that nanofibers got thinner and shorter as the number of passes of mechanical treatments increased. Viscosity results postulated nanofibers superb entanglement that match with the SEM observations (Fig.3). Chemical structure analysed by FT-IR spectroscopy (Fig.4). and crystalline data analysed by X-ray diffraction spectroscopy (Table 1) of chitin revealed that these characters remain as original through all cycles of treatments. Moreover, tensile strength of chitin nanofiber increased gradually to 30 cycles of treatments and then remained steady (Fig. 5). After all sorts of analyse, 30 mechanical cycles/ passes of SB system was observed as appropriate for the effective preparation of chitin nanofibers (Dutta *et. al.*, 2013).



**Fig. 4.** FT-IR spectra of  $\alpha$ -chitin nanofibers at different passes

**Table 1.** Degree of relative crystallinity of  $\alpha$ -chitin nanofiber

Number of Cycles	Original	1	5	10	30	50	100
Relative Crystallinity (%)	83.7	83.3	84.3	84.3	84.2	84.4	84.4



**Fig.5.** Tensile strength of  $\alpha$ -chitin nanofiber sheets as a function of number of passes

## 2. Preparation of $\beta$ -Chitin Nanofibers

After effective synthesis of  $\alpha$ -chitin nanofibers by SB process, we became interested to apply this method for the nanofibrillation of chitin obtained from other marine sources. The difference between the variants of chitin is in the formation of polymeric chain of chitin i.e. parallel in  $\beta$ -chitin and antiparallel in  $\alpha$ -chain.  $\beta$ -chitin nanofibers have less rigid H-bonding among the fibrillar molecular chains (Rinaudo, 2006). Dry squid pan powder was introduced this time to isolate  $\beta$ -chitin nanofibers by SB method.

### 2.1. Results and Discussion

$\beta$ -chitin nanofibers were isolated by following the similar stated protocol of  $\alpha$ -chitin in our group. Scanning Probe Microscopic (SPM) observations (Fig. 6) and viscosity data discovered fascinating morphology. Although, SPM results and light transmittance of  $\beta$ -chitin nanofibers slurry revealed that size and thickness of chitin nanofibers are affected by the number of treatment of cycles. X-ray diffraction data shows the crystalline structure of chitin nanofibers remain as original as  $\alpha$ -chain, although crystallinity is of the two variants differ strictly from one another (Fig.7).

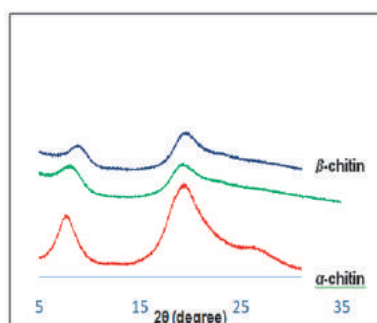
Experimental analysis, therefore, discovered that just 10 cycles treatment of the chitin slurry by water-jet pressure was as suitable for fibrillating  $\beta$ -chitin materials (Dutta *et al.*, 2013).



**Fig. 6.** SPM images of  $\beta$ -chitin nanofibers after various passes treatments of chitin slurry

### 3. Preparation of Chitin Nanocrystals

Acid hydrolysis is popular method to prepare nanocrystals from biomolecules like cellulose and chitin. Crystalline whiskers are promising reinforcing materials for composite. Due to their defect free properties they are comparable to excellent crystals (Tjong *et al.*, 1999).

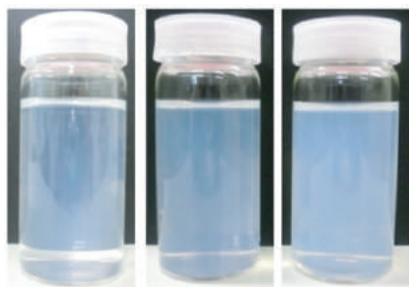


**Fig.7.** X-ray diffraction patterns of two different categories of chitin showing the big difference between their natural crystallinity

Chitin from crab and shrimp has been known to form microfibrillar arrangements and consists of alternative amorphous and crystalline domains. Through acid hydrolysis disorder parts of crystalline structure are dissolved and only the highly crystalline domains remain as residue. Some research groups reported chitin nanocrystal preparation from multiple sources such as crab shell, shrimp, and squid pan by conventional HCl hydrolysis (Paillet *et al.*, 2001). In our study relatively strong acids like  $H_2SO_4$  and  $H_3PO_4$  are used to find the hydrolysed nanocrystals. Besides, earlier reported SB system are introduced to accelerate disintegration process.

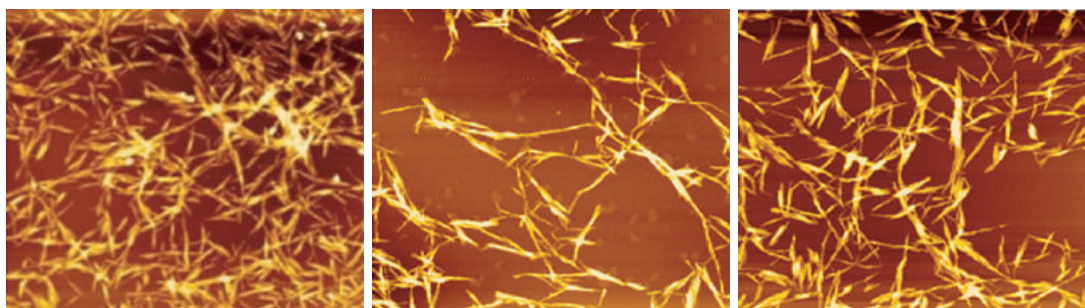
#### 3.1. Results and Discussion

In brief, chitin powder (5g) was treated in 3N HCl (100 mL) under vigorous stirring, at  $100^\circ C$  for 90 minutes. The suspension was immediately diluted with cold deionized water to stop reaction, followed by centrifugation at 10,000 rpm to obtain chitin solid fractions. The suspension was dialyzed against a large excess of deionized water until the pH of the suspension stabilized to 7. Finally, the dispersion was passed through 10 cycle's treatment of the SB system. We followed similar above stated procedures for the isolation of nanocrystals from  $H_2SO_4$  and  $H_3PO_4$  in different reaction conditions. Eventually chitin nanocrystals were synthesised effectively with newly introduced acidic mediums (Dutta *et al.*, 2014).



**Fig. 8.** Digital images of HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> treated nanocrystals dispersions (0.1 wt. % concentration)

Displayed digital images have shown the transparency differ from one chemical treatment method to other (Fig. 8). The difference in dispersibility of nanocrystals is due to the matchless size and shape of the isolated nanocrystals that relate to various acidic media and reaction conditions. SPM images postulate that such assumptions are correct definitely (Fig. 9). Analytical results of SPM imaged marked isolated nanocrystals sizes in between 7.3-9.3 nm and crystallinity ranges from 70% to 93.4% based on HCl to H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hydrolysis respectively (Table 2). Crystallinity of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> acid hydrolysed nanocrystals are found similar, but thermal stability of H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> acid treated crystals are more stable compared to other acidic media. SB system thus establish as an effective process in isolation of chitin nanocrystal.



**Fig. 9.** SPM image of chitin nanocrystals (from left to right) hydrolysed by HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> respectively

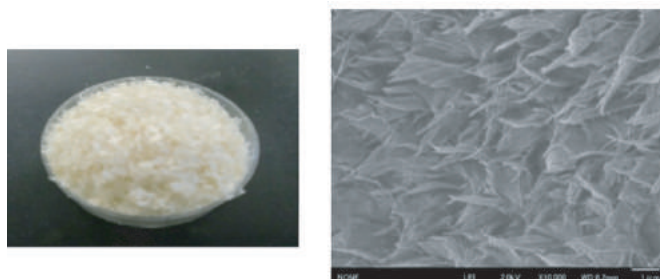
**Table 2.** Comparative data of chitin nanocrystals in acidic media at different reaction conditions

Hydrolysis Conditions			% of yield	Crystallinity	Size (nm)
100 mL of 95% HCl	Temperature (100°C)	Time (90 min)	87	70.0	9.3
15 mL of 95% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Temperature (50°C)	Time (90 min)	85	93.4	8.0
30 mL of 85% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Temperature (80°C)	Time (90 min)	80	92.6	7.3

#### 4. Preparation of Chitosan Nanofibers

The superiority of chitin's chemical structure is well known, although acetamide (-CONH<sub>2</sub>) group is at the focus of most chemical treatments. Thus, most common and popular derivative of chitin is chitosan. Controlled deacetylation of chitin developed various percentage of amino (-NH<sub>2</sub>) moieties to chitin structure ranging from 70% to 100% (complete deacetylation).

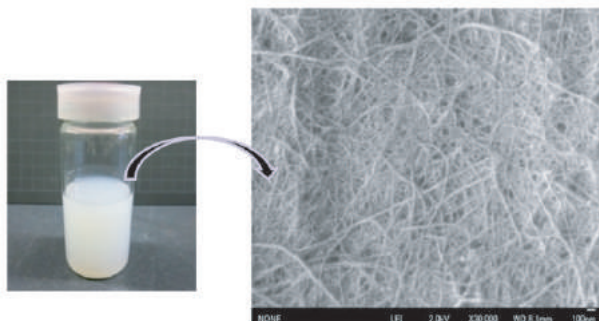
Basically, electrospinning process is the common 'bottom up' technique to isolate chitosan nanomaterial. However, several drawbacks of this process was discovered by many research groups. Hence, top-down model was introduced to prepare chitosan nanofibers successfully through SB process for the first time.



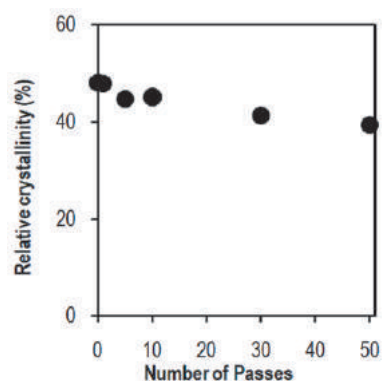
**Fig. 10.** SEM micrograph of chitosan flakes

#### 4.1. Results and Discussion

Chitosan nanofibers were prepared from chitosan flakes following the method of preparing  $\alpha$ -chitin nanofibers by Dutta *et al.* (2013). SEM image presented disintegration of chitosan flakes to nanofibers (Fig. 10 & 11). Chitosan's chemical structure was assured by FT-IR test and crystallinity by XRD technique. Chitosan is low crystalline material and its crystallinity is reduced by excessive cycles of SB system (Fig.12). Among other properties regular light transmittances of fibrillated chitosan nanofiber slurry (0.1 wt.%) at a 600 nm wave length and viscosity (1.0 wt.%) were measured. Both these properties are closely linked and enhanced till 10 cycles of treatments of slurry. Because, chitosan nanofibers entanglement to one another increases up to 10 passes associated to fibres' thickness and length, that damage gradually to later cases. These observations reproduce in Young's modulus, tensile strength and coefficient thermal expansion (CTE) tests. Fine nanofibers networks improved tensile property and distributed heat throughout chitosan nanofiber sheet to 10 passes and so, mechanical strength and CTE extended. Eventually, 10 cycles of treatments set offers as a new dynamic route to research community for chitosan atomization by Dutta *et al.* (2013).



**Fig. 11.** SEM image of chitosan nanofibers from the synthesized slurry by SB System



**Fig. 12.** Degree of relative crystallinity of chitosan nanofibers as a function of number of passes

## 5. Characterization

Most of the characterizations, which are common to all nanomaterials, were carried out by similar instruments and techniques. All the Figures and Tables are not addressed in this paper and avoided cautiously to ensure easy access to readers. Chitin is used as an exemplary substance to illustrate characterization procedures.

### 5.1. Examination of Morphological Changes

For field emission scanning electron microscopic (FE-SEM) observation, chitin powder was dried in a vacuum drying oven. The sample was coated with an approximately 2 nm layer of Pt by an ion sputter coater and observed by FE-SEM (JSM-6700F; JEOL) operating at 2.0 kV.

Scanning probe microscopic (SPM) observations were performed with a nanoscope model SPM apparatus (Seiko Instruments Inc., Japan). Samples for SPM measurements were prepared by applying one drop of an aqueous chitin dispersion (0.1 mg mL<sup>-1</sup>) on a freshly cleaved mica round disk followed by oven drying.

### 5.2. Determination of Chemical and Crystalline Structure

Chemical structure of chitin nanofibers were determined by the FT-IR Spectroscopy. Infrared spectra of the samples were recorded with an FT-IR spectrophotometer (Spectrum 65, Perkin-Elmer Japan Co., Ltd.) equipped with an ATR attachment.

X-ray diffraction (XRD) studies were carried out to investigate the crystalline structure of the chitin and its nanofibers. The profiles of the nanofibers were obtained with Ni-filtered CuK $\alpha$  from an X-ray generator (Ultima IV, Rigaku) operating at 40 kV and 30 mA. The diffraction profile was detected using X-ray goniometer scanning from 5° to 35°.

### 5.3. Measurements of Light Transmittance and Viscosity

The light transmittances of chitin nanofiber dispersions (0.1 wt. %) and the composites were measured using a UV-Vis spectrophotometer (V550; JASCO, Tokyo, Japan).

The viscosity of the chitin nanofibers dispersions with 1.0 wt. % was measured using a Brookfield digital viscometer DV-E using spindle no. LV-4 (Brookfield Engineering Laboratories, Middleboro, MA).

### 5.4. Determinations of Mechanical Properties

The Young's modulus and tensile strength analysis of sheets were evaluated using a universal testing instrument (AG-X, Shimadzu, Tokyo, Japan) for samples 50 mm long and 10 mm wide. At least five specimens were tested for their nanofiber sheets.

The coefficients of thermal expansion (CTE) of the sheets were measured with a thermo-mechanical analyzer (Q400, TA Instruments, Newcastle, DE). Specimens were 30 mm long and 3 mm wide, with a 20 mm span. The measurements were carried out from 30 to 165°C by elevating the temperature at a rate of 5° min<sup>-1</sup> in a nitrogen atmosphere in tensile mode under a load of 0.05 N. The CTE values were determined in the second run in order to dry the sample completely in the first run.

## 6. Chemical modification of Chitin Nanofibers

Only two chemical reactions, applied by the author, is described in this short overview article.

### 6.1. Modification of Chitin to Fluorescent Chitin derivative

Studies on chemical reactivity, owing to the functionality and large surface area of the chitin nanofibers, become a significant role to find out potential applications of the novel nanomaterial. For this reason, N-based functionalities (-CONH<sub>2</sub>) is used to develop imido linkage in chitin through *N*-phthaloylation in recent time by Ifuku *et al.* (2014). Accordingly, chitin nanofibers have been made fluorescent by surface naphthaloylation in environmentally friendly aqueous media for further development to sensing, imaging, trace metal detecting etc.

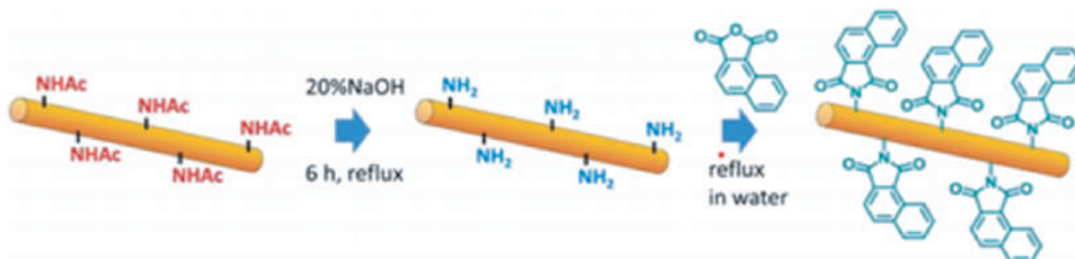
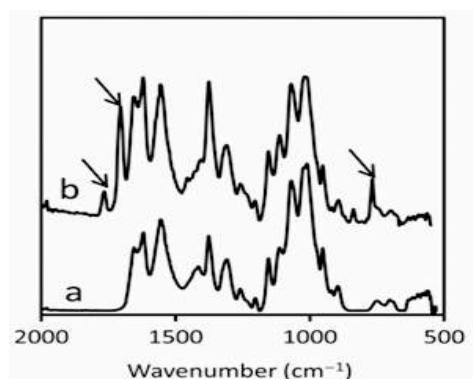


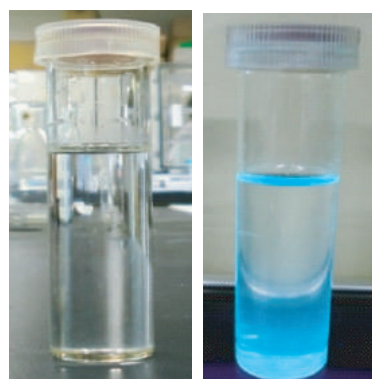
Fig. 13. Preparation scheme for the surface 1,2-naphthaloylation of chitin nanofiber

The reaction process to fabricate naphthaloyl moieties are shown in Fig. 13. Chitin nanofibers are first deacetylated partially with 20 % (w/w) of NaOH in argon atmosphere for 6 hours. At the end of deacetylation, the supernatant was removed by decantation. The pH neutralization was carried by washing the precipitate thoroughly with distilled water through repeated centrifugation. Surface-deacetylated chitin nanofiber was refluxed with 1, 2-naphthalic anhydride (three equivalents to the amino groups of surfacedeacetylated chitin) at 120° C for 4 - 48 h in aqueous media. The mixture was cooled to room temperature at the end of naphthaloylation and centrifuged. The precipitate was then filtered, followed by washing with deionized water and methanol. The wet sample was stored in a refrigerator before use.

In FT-IR measurement three characteristic bands, at 1705, 1768, and 768  $\text{cm}^{-1}$ , were observed for the naphthaloyl moieties (Fig.14). This indicated that naphthaloylation successfully occurred with deacetylated chitin. SEM photographs, elemental analysis, XRD; and UV-Vis. and Fluorescence Emissions Spectraexperimental results showed the fruitful surface naphthaloylation of chitin. Naphthaloylated chitin nanofiber dispersion (Fig. 15) and the nanocomposite film with acrylic resinexhibited fluorescence when excited with a particular wavelength and displayed an impressive bluish colour under UV light (Dutta *et al.*, 2015). The stable linkage of naphthloyl moieties with chitin nanofiber holds high potential for biosensing and pollutant screening applications.



**Fig. 14.** FT-IR spectra of  
(a) surface-deacetylated chitin nanofiber and  
(b) the naphthaloyl derivative with degree  
of substitution of 0.23.  
Arrows: naphthaloyl moiety

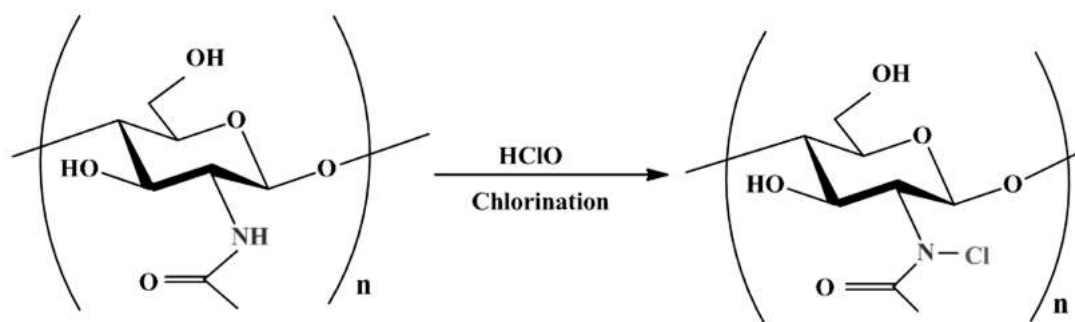


**Fig. 15.** UV-illuminated digital photograph  
(excited at 365 nm) of 1,2-naphthaloylated  
chitinnanofibers dispersion (0.55 mM) in DMSO

## 6.2. Preparation of Surface *N*-halamine Chitin Nanofiber

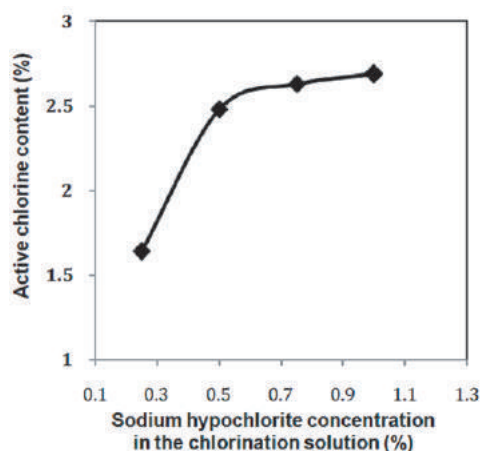
*N*-halamine has received much attention owing to its attractive functions, such as its efficacy against microorganisms as well as its stability, rechargeability, and nontoxicity to humans (Worley *et al.*, 2003 & Kocer *et al.*, 2011). A covalent bond forms between nitrogen and halogen atoms (N-X) in *N*-halamine-based material. In halamine, chlorine has generally been used to connect with amine, amide, or imide groups due to the ease of modifying chlorine as well as for its safety, easy reaction in water, and low cost as a reagent (Lauten *et al.*, 1992; Worley *et al.*, 1998 & Cao *et al.*, 2009). Diluted sodium hypochlorite solution, common household bleach, can be used for *N*-chlorination. The antimicrobial properties of *N*-chlorine are the result of the direct transfer of chlorine ions ( $\text{Cl}^+$ ) to receptors in the cells of microorganisms. Thus, *N*-halamine can kill microorganisms without the release of free chlorine (Barnes *et al.*, 2006).

Some researchers have applied *N*-chlorination to chitosan, which is produced by the deacetylation of chitin to obtain antimicrobial chitosan, although chitosan itself has antimicrobial activity in nature (Cao *et al.*, 2008 & Hu *et al.*, 2012). On the other hand, there has been no report about *N*-halamine-based chitin, although the acetamide group in chitin could be used for *N*-chlorination. This is because chitin is an insoluble powder and difficult to handle as a biomaterial. As chitin nanofibers are homogeneously dispersible in water, according to our recent observations and reports, they can be useful for the reaction. Thus, Dutta *et al.*, (2015) demonstrated *N*-halaminechitin nanofibers for the first time and used them to endow with antibacterial and antifungal properties.



**Fig.16.** Represents the synthetic route to prepare *N*-halamine chitin nanofibers.

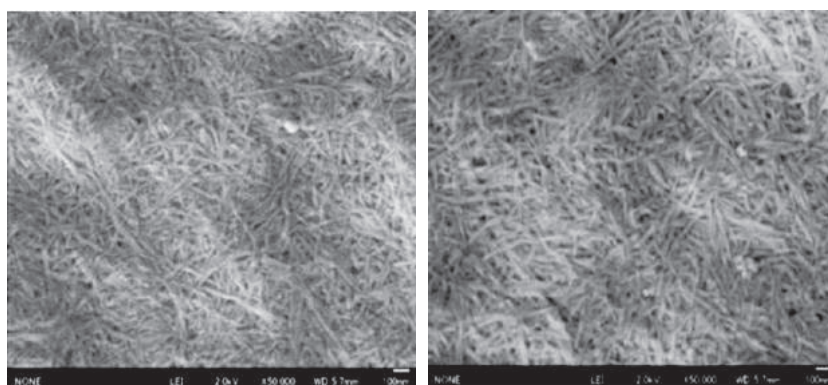
Furthermore, effect of sodium hypochlorite concentration on active chlorine content loaded on chitin nanofiber at 30 min. are shown in Figure 17.



**Fig. 17.** Effect of sodium hypochlorite concentration on active chlorine content loaded on chitin nanofiber at 30 min.

It is observed that amount of active chlorine content reaches to 2.5% just at a concentration of 0.75 sodium hypochlorite (NaClO) solution. SEM image exhibited that the chitin nanofibers' surface is unaffected by the harsh chemical treatments with NaClO (Fig. 18). FT-IR spectra showed that position of amide II band shifts to  $1558\text{ cm}^{-1}$  from  $1555\text{ cm}^{-1}$ . This is obviously due to the partial substitution of the N-H bond to the N-Cl bond. UV-Vis spectra and XRD analysis also in favour of formation of N-Cl bond in chitin nanofiber.

Some researchers have applied *N*-chlorination to chitosan, which is produced by the deacetylation of chitin to obtain antimicrobial chitosan, although chitosan itself has antimicrobial activity in nature (Cao *et al.*, 2008 & Hu *et al.*, 2012). On the other hand, there has been no report about *N*-halamine-based chitin, although the acetamide group in chitin could be used for *N*-chlorination. This is because chitin is an insoluble powder and difficult to handle as a biomaterial. As chitin nanofibers are homogeneously dispersible in water, according to our recent observations and reports, they can be useful for the reaction. Thus, Dutta *et al.* (2015) demonstrated *N*-halamine-chitin nanofibers for the first time and used them to endow with antibacterial and antifungal properties.



**Fig. 18.** SEM images of chitin nanofiber film and the chlorinated derivative (from left to right)

Table 3 presents the biocidal efficacy results of unchlorinated and chlorinated chitin nanofiber (CNF) films against Gram-negative *E. coli* and Gram-positive *S. aureus*. CNF films containing 2.69% of active chlorine were challenged with  $10^8$ - $10^9$  CFU/mL each of *S. aureus* and *E. coli*, respectively. Data showed that the

efficacy of the films increased as the contact time increased, and about a 100% kill rate for *E. coli* was achieved within just 10 min of contact time. On the other hand, the unchlorinated CNF film did not show any antimicrobial activity against these pathogens, even after 60 min of contact time. The antifungal activity of chlorinated CNF films was assessed by the percentage inhibition of spore germination (Fig. 19) of an individual fungus, where the original spore concentration was  $10^7$  spores/mL. The most striking finding was that the chlorinated CNF film inhibited the growth of *A. alternata* spores by almost 100% compared with the controls. In contrast, the germination of *P. digitatum* spores was more difficult to stop, 80% of the spores were inhibited. Dutta *et al.* (2015) observed that the spores were sandwiched between CNF films for 24 h and that the accuracy of the results was verified by Tukey's Test ( $P < 0.05$ ).

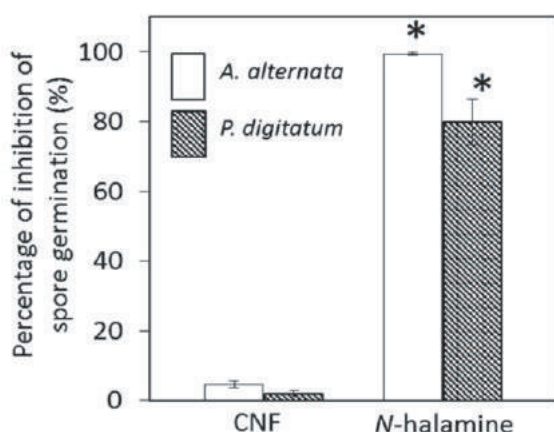
**Table 3.** Percentage reduction of *E. coli* and *S. aureus*.

Contact Time (min)	<i>E. coli</i> <sup>a</sup> (%)		<i>S. aureus</i> <sup>a</sup> (%)	
	Unchlorinated CNF film	Chlorinated CNF film <sup>b</sup>	Unchlorinated CNF film	Chlorinated CNF film <sup>b</sup>
5	0	86.4	0	46.7
10	0	99.9	0	87.8
30	0	Total killed	0	Total killed
60	0 <sup>c</sup>	Total killed	0 <sup>c</sup>	Total killed

<sup>a.</sup> *E. coli* and *S. aureus* concentration were  $10^8$ - $10^9$  CFU/mL.

<sup>b.</sup> The chlorinated CNF film contained 2.69 % of active chlorine.

<sup>c.</sup> Compared with the antibacterial result of cellulose membrane, which was used as the negative control in the antimicrobial study.



**Fig. 19.** Antifungal effect of chlorinated chitin nanofiber (CNF) films with 2.69% active chlorine content. Spores were sandwiched between CNF film for 24 h. Spores were harvested and placed on cellulose membrane for microscopic observation. Data represent the mean of three independent experiments and error bars. Asterisks indicate significant differences with Tukey's test between films ( $P < 0.05$ ).

## Conclusion

Demand of green material in processing industrial products are enhancing greatly owing to global environmental concern. Biogenic nanomaterials are possibly be the best alternative. As per the discussion of this article it clear that isolation of this type of materials from the natural origin is possible. Likewise, more research are expected to cultivate sustainable product for the betterment of the society. However, scientists are working hard in their respective grounds to find versatile applications of bionanomaterials over the decades.

## References

- Bhatnagar, A., & Sillanpää, M. (2009). Applications of chitin- and chitosan- derivatives for the detoxification of water and wastewater- A short review. *Adva. Coll. Inter. Sci.* 152, 26-38.
- Cao, Z., & Y. Sun, Y. (2008). N-halamine-based chitosan: Preparation, characterization, and antimicrobial function. *J. Biomed. Mater. Res. Part A* 85, 99-107.
- Cao, Z., & Y. Sun, Y. (2009). Polymeric N-Halamine Latex Emulsions for use in antimicrobial paints. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 1, 494-504.
- Dutta, A. K., Igusa, M., Kaminak, H., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., & Ifuku, S. (2015). Facile preparation of surface N-halamine chitin nanofiber to endow antibacterial and antifungal activities. *Carbohydrate Polymers*, 115, 342-347.
- Dutta, A. K., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., & Ifuku, S. (2014). Novel preparation of chitin nanocrystals by H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hydrolysis followed by high-pressure water jet treatments. *J. Chitin Chitosan Sci.* 2, 179-184.
- Dutta, A. K., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., & Ifuku, S. (2013). Simple preparation of chitin nanofibers from dry squid pen  $\alpha$ -chitin powder by star burst system. *J. Chitin Chitosan Sci.* 1, 186-191.
- Dutta, A. K., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., & Ifuku, S. (2013). Fibers Width and Molecular Weight Studies of  $\beta$ -Chitin Nanofibers. *J. Chitin Chitosan Sci.* 1, 192-196.
- Dutta, A. K., Kawamoto, N., Sugino, G., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., & Ifuku (2013). Simple preparation of chitosan nanofibers from dry chitosan powder by the Star Burst system. *Carbohydrate Polymers*, 97, 363-367.
- Dutta, A. K., Yamada, K., Izawa, H., Morimoto, M., Saimoto, H., & Ifuku, S. (2013). Preparation of chitin nanofibers from dry chitin powder by Star Burst system: Dependence on number of passes. *J. Chitin Chitosan Sci.* 1, 59-64.
- Dutta, P.K., Tripathi, S., Mehrotra, G.K., & Dutta, J. (2009). Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. *Food Chemistry*, 114, 1173-1182.
- Ifuku, S., & Saimoto, H. (2012). Chitin nanofibers: Preparations, modifications, and applications. *Nanoscale*, 4, 3308-3318.
- Ifuku, S., Nomura, R., Morimoto, M., & Saimoto, H. (2011). Preparation of chitin nanofibers from mushrooms. *Materials*, 4, 1417-1425.
- Ifuku, S., Nogi, M., Abe, K., Yoshioka, M., Morimoto, M., Saimoto, H., & Yano, H. (2009). Preparation of chitin nanofibers with a uniform width as  $\alpha$ -chitin from crab shells. *Biomacromolecules*, 10, 584-1588.

- Ifuku, S., Nogi, M., Abe, K., Yoshioka, M., Morimoto, M., Saimoto, H., & Yano, H. (2011). Simple preparation method of chitin nanofibers with a uniform width of 10 to 20 nm from prawn shell under the neutral conditions. *Carbohydrate Polymers*, *84*, 762-764.
- Jayakumar, R., Menon, D., Manzoor, K., Nair, S.V., & Tamura, H. (2010). Biomedical applications of chitin and chitosan based nanomaterials- A short review. *Carbohydrate Polymers*, *82*, 227-232.
- Kose, R., & Kondo, T. (2011). Favorable 3D-network formation of chitin nanofibers dispersed in water prepared using aqueous counter collision. *Sen-I Gakkaishi*, *67*, 91.
- Lim, S. H., & Hudson, S. M. (2003). Review of chitosan and its derivatives as antimicrobial agents and their uses as textile chemicals. *J. Macromol. Sci. PC.*, *43*, 223-269.
- Mourya, V. K., & Inamdar, N. N. (2008). Chitosan-modifications and applications: opportunity galore. *React. Funct. Polym.*, *68*, 1013-1051.
- Paillet, M., & Dufresne, A. (2001). Chitin whisker reinforced thermoplastic nanocomposite. *Macromolecules*, *34*, 6527-6530.
- Rinaudo, M. (2006). Chitin and chitosan: Properties and applications. *Prog. Polym. Sci.*, *31*, 603-632.
- Tjong, S. C., & Meng, Y. Z. (1999). Mechanical and thermal properties of polycarbonate composites reinforced with potassium titanate whiskers. *J. Appl. Polym. Sci.*, *72*, 501-508.
- Worley, S. D., & Williams, D. E. (1998). Halamine water disinfectants. *Cric. Rev. Environ. Control*, *18*, 133-175.

(Manuscript received on 10 February, 2021; revised on 23 March, 2021)

## Relationship Between Job Satisfaction and Organizational Commitment Among Non-Government Officials

Md. Abu Taher<sup>1+</sup> and Saidur Rahman<sup>2</sup>

### Abstract

The present study is an attempt to find out the relationship between Job satisfaction and organizational commitment among non-government officials and have any effect on the job satisfaction and organizational commitment between male and female. The sample of the study consists of 100 non-government officers - 70 males and 30 females purposively selected from different non-government institutes. The institutions were located at Chittagong City Corporation. Brayfield and Rothe job satisfaction scale (1951) Bangla version was administered to collect the data for job satisfaction and Mowday, Steers & Porter (1979) organizational commitment questionnaire Bangla version for organizational commitment. The result showed the positive correlation between Job satisfaction and organizational commitment among non-government officials. Non-government officials are very satisfied with their job for many facilities such as salary, promotion, work environment, incentives, transport facilities etc. and as a result they have more organizational commitment. This relationship is significant ( $t = 3.75, p < .05$ ). The result also showed that there is significant difference between male and female on organizational commitment ( $t = 2.64, p < .05$ ). In non-government institutes, both male and female are satisfied with their job and also have organizational commitment.

**Keywords:** Job Satisfaction, Organizational commitment, Work environment

### Introduction

According to Vroom (1964), Job satisfaction is generally considered to be an individual's perceptual/emotional reaction to important facts of work. Job satisfaction is a positive attitude resulting from the perception of one's job as fulfilling one's needs. It is also called a pleasurable emotional state arising from the appraisal of one's job as fulfilling one's important job values, providing these values are compatible with one's needs (Locke, 1976). In general, job satisfaction is the positive attitude towards the job as a whole. It is a function of satisfaction with different aspects of the job (supervision, pay, benefits, work environment, education etc.) and of the particular weighting or importance one attaches to those respective components (Organ & Bateman, 1976; Organ & Near, 1985). Herzberg *et al.* (1957), in their review study, showed a consistent trend in job satisfaction according to age and length of service. Herzberg found that when people begin to work, they appear

---

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Psychology, Chittagong College, Chattogram, Bangladesh

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Psychology, Chittagong College, Chattogram, Bangladesh

<sup>+</sup> Corresponding author: abutaher196857@gmail.com

to do so with a considerable degree of enthusiasm. But this enthusiasm soon waned, however, giving way to a steady decline in job satisfaction, which reached its lowest depths when the job holder reached the age of 30 years or so, after that age job satisfaction again began to show positive correlation with age at least up to the fifties.

Clark (1997) found pay, age and gender as important contributing factors in job satisfaction. Worker's relative pay was positively correlated with their job satisfaction and women's satisfaction levels were higher than those of the male employees (Clark, 1997; Sanz de Galdeano, 2001; Blanchflower & Oswald, 2001). Clark (1997) and Sanz de Galdeano (2001) explained the existence of positive relationship between being a female and job satisfaction as reflecting women's lower expectations from their job, which arise from the poor position in the labour market that women have traditionally held (Clark, 1997). Sloane & Williams (2000), however, explained the phenomenon of women's higher job satisfaction in terms of improvement of women's job relative to their expectations.

In addition to wages, being a public or a private sector employee is also a significant variable in explaining individual differences in job satisfaction. Public sector employees were found to be more satisfied than the employees of the private sector and the employees working on a temporary contract basis (Centers & Bugenthal, 1966; Gurin *et al.*, 1960; Locke & Whiting, 1974).

A number of studies have examined the relationship between education and job satisfaction. Although the results of these studies are somewhat mixed (Gordon & Arvey, 1975), it appears that when job characteristics are adequately controlled, education does have a negative effect on job satisfaction (Arvey, Carter & Buerkly, 1991; Burris, 1983; Tsang, Rumberger & Levin, 1991). Glenn & Weaver (1982) such an effect when occupational prestige, job autonomy, job authority and earnings were controlled.

Shaffer (1987), in his study on job satisfaction, found significant relationship between job experience and perceived job satisfaction of the employees. Initially, employees can be satisfied with high starting salaries. But after a few years of work experience, most employees recognize the importance of job security (Gurin *et al.*, 1960; Khaleque & Chowdhury, 1983; Rahman, Rahman & Khaleque, 1995; Blanchflower & Oswald, 1999). Thus, salary is an important determinant of job satisfaction in the initial years while job security becomes a dominant variable in the later years.

Organizational commitment is defined as a view of an organization's member's psychology towards his/her attachment to the organization that he/she is working for. Organizational commitment plays a pivotal role in determining whether an employee

will stay with the organization for a longer period of time and work passionately towards achieving the organization's goal.

If an organizational commitment is determined it helps predict employee satisfaction, employee engagement, distribution of leadership, job performance, job insecurity, and similar such attributes. An employee's level of commitment towards his/her work is important to know from a management's point of view to be able to know their dedication to the tasks assigned to them on a daily basis.

Organizational commitment is variously defined but based on the works of Mowday, Steers & Porter (1979), it is described in terms of three components (1) a strong belief in and acceptance of the organization's goal and values, (2) a willingness to exert considerable effort on behalf of the organization and (3) a strong desire to maintain membership in the organization. Organizational commitment is strongly related to job satisfaction but it is distinctly different (Tett & Meyer, 1993).

According to Mathieu & Zajac (1990), Morrow (2011) it refers to one's identification with and involvement in organization. As an attitude it is global and more stable since day to day events at work are unlikely to change. Organizational commitment has also been found to be associated with many organizational and personal variables. Organizational commitment has been taken into consideration in the present study as more committed a non-government official is the better off the non-government official will be.

Organizational commitment refers to individual's identification with and involvement in an organization (Newstrom & Keith Davis, 1990). According to S. P. Robbin (1991) organizational commitment is the high level of identifying an employee with specific organizations and goals and maintaining the membership of the organization. Meyer & Allen (1997), In the book of 'Human Research Management Review' describes the level of organizational commitment are (1) Affective commitment, (2) Continuous commitment, and (3) Normative commitment.

Organizational commitment represents the degree to which the employees identify when the organization in which they work, how engaged they are in the organization and whether they are ready to leave it (Greenberg & Baron, 2008). Several studies have demonstrated that there is a strong connection between organizational commitment, job satisfaction and fluctuation (Porter *et al.*, 1974), as well as that people who are more committed to as organization are less likely to leave their job.

Affective commitment is to work while maintaining the emotional balance of the employees in the workplace. Continuous commitment is to work continuously for a long time in any organization. Normative commitment is to work in adopting with

organization and not leaving the organization. In this context, Meyer & Allen (1991) says organizational commitment involves the employees feelings of obligation to stay with the organization. S.P. Robbin (2005) describes in his book as 'Organizational Behaviour (11<sup>th</sup>) "Committed employees had have lower turnover". As a result the employees are attracted to work and it is easier to achieve factory goals.

Person's job satisfaction and organizational commitment are the two variables that particularly affect a person's performance. When an employee is committed to his organization, he makes sincere efforts to achieve the goals of the organization. As a results the individual develops a positive attitude towards the work and organization and job satisfaction is seen in the employee. So, job satisfaction and organizational commitment complement each other and has positive correlation with them (Robbin, 1979; Starch, 1980; Walks, 1979).

### **Rationale of the study**

Employees who are involved in their job, for example, are likely to be satisfied with the job, become committed to their organization and it deals with the positive attitude that an employee has not toward her own job, but toward the organization. In Bangladesh, now-a-days, many persons are more interested to serve in Non-government officials than Government officials, even many persons joined Non-government officials by leaving the government officials. What is the reasons of it? To inquiry these, we are encouraging to study the relationship between job satisfaction and job involvement of Non-government officials.

### **Hypothesis**

The hypothesis of our study, there is a relationship between job satisfaction and job involvement of Non-government officials.

### **Method**

#### **Sample**

A total of 100 non-government officials- 70 males and 30 females were purposively selected from non-government institutions. The institutions are located at Chittagong City Corporation. A total institution is 14, such as Chattogram Laboratory School & College, Chattogram Science College, Chattogram Modern School & College, Group Nawtika, Tower Feight Logistics Ltd, Shoore to Shoore, Kentpark, Radiant Shipping Pvt. Co. Ltd, M/S Ship Builders, Eastern Bank, One Bank, AB Bank, SIBL, Hotel Saint Martin. Among 100 non-government officials- 70 were male and 30 were female. The male- female ratio among the non-government officials was 7:3. Educational qualifications of the non-government officials ranged from Graduate to Masters. The age range of the non-government officials was from 25 to 60 years and socio-economic status was middle and higher.

**Table 1.** Information of the samples

Sample	Size	Age range	Educational Qualification	Socio-economic Status
Non-Govt. Officials	Male- 70 Female-30	25-60	Graduate and Post- graduate	Middle and Higher class

**Instruments used:** Two scales were used to collect data-

- a) Brayfield and Rothe Job Satisfaction Scale (1951):** This scale was constructed by Brayfield & Rothe (1951). The Bangla version of the scale used and translated by Professor Dr. Abdul Khaleque, Department of Psychology, Dhaka University. This scale consists of 18 statements to measure overall job satisfaction. The validity and reliability of the scale were already well established (Khaleque & Chowdhury, 1983). Each and every respondent was served a questionnaire and asked to express his/her opinion regarding his/her job.
- b) Organizational Commitment Questionnaire:** This scale was constructed by Mowday, Steers & Porter (1979). Bangla version of the scale was used and translated by S.T. Rahman (2003), Associate Professor, Department of Psychology, Dhaka University. This scale consists of 15 items to measure organizational commitment and with varied number of response choices in Likert format. The validity and reliability of the scale were already well established (S.T. Rahman, 2003). Each and every respondent was served a questionnaire and asked to express his/her opinion regarding his/her job.

**Scoring:**

- a) Brayfield and Rothe Job Satisfaction Scale (1951):** This scale is composed of 18 items of which nine are positive (1, 2, 5, 7, 9, 12, 13, 15, 17) and nine are negative (3, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18) items. A 5-points response format is used - strongly agree, agree, uncertain, disagree and strongly disagree. For the positive items, a score of 5 is assigned to strongly agree and for strongly disagree a weight of 1 is assigned. A reverse order is followed for negative items. In this scale the individual can achieve lowest score 18 and highest score 90. The neutral point of this scale is 54.
- b) Organizational Commitment Questionnaire:** The Organizational Commitment scale is composed of 15 items of which nine are positive (1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 14) and six (3, 7, 9, 11, 12, 15) are negative items. A 7- point response format is used- strongly disagree, moderately disagree, slightly disagree, neither disagree nor agree, slightly agree, moderately agree and strongly agree. For the positive items, a score of 7 is assigned to strongly agree and for strongly disagree a weight of 1 is assigned. A reverse order is followed for negative items. The scores are added and divided by 15 (the number of items) resulting a composite

composite score, which is used as the index of organizational commitment. The highest and lowest total scores are accordingly 105 and 15 and 60 is the midpoint. Higher score represents higher commitment toward one's organization.

### Procedures:

For collecting relevant data the Bangla version of the "Brayfield and Rothe Job Satisfaction Scale" and "Organizational Commitment Questionnaire" were administered to the selected respondents individually. The participants were motivated to answer all the questions sincerely and honestly by assuring that their responses would be kept confidential and used only for research purpose. All possible clarifications regarding instructions and questions were made. The respondents were also requested to record their sociodemographic information (e.g. sex, age, education, service length, income) in the spaces provided on the questionnaire.

### Results

In order to see the relationship between job satisfaction and organizational commitment, Pearson-product moment correlation is computed and t-test is applied to test the significant of correlation. And also t- test is applied to test the significance difference male and female on job satisfaction and organizational commitment. The results are shown in Tables 2 to 4.

**Table 2.** Relationship between job satisfaction and organizational commitment of non-government officials and t values of correlation.

Variables	N	$\bar{x}$	r	df	t
job satisfaction	100	60.28	0.72	N-2	
organizational commitment	100	74.74		100-2= 98	3.75

\*p<.05

The result in Table-2 showed that higher level of positive correlation between job satisfaction and organizational commitment of non-government officials ( $r = 0.72$ ). And also shown in the Table the correlation between job satisfaction and organizational commitment of non-government officials is significant.

**Table 3.** The differences in job satisfaction between the male and female of non-government officials.

Type of employee	N	$\bar{x}$	SD	df	t
Male	70	66.11	8.83	98	0.88
Female	30	68.67	10.26		

\*p>.05

The results in Table-3 showed that there is not significant difference between male and female of non-government officials on job satisfaction. The female non-government officers were more satisfied with their job than male officers.

**Table 4.** The differences in organizational commitment between the male and female of non-government officials.

Type of employee	N	$\bar{x}$	SD	df	t
Male	70	86.34	12.13	98	2.64
Female	30	75.80	13.77		

\*p<.05

The results in Table-4 showed that there is significant difference between male and female of non-government officials on organizational commitment. The male non-government officials are more organizational commitment with their job than the female officers.

### Discussion

The purpose of the present study was attempt to find out the relationship between job satisfaction and organizational commitment of non-government officials and have any effect on job satisfaction and organizational commitment between male and female. It has been found that higher level of positive correlation between job satisfaction and organizational commitment ( $r = 0.72$ ) and this correlation is significant ( $t = 3.75$ ,  $\alpha = 0.05$ ,  $df = 98$ ). This finding is very much consistent with previous researchers (Robbin, 1979; Starch, 1980; Walks, 1979). It has been stated earlier that person's job satisfaction and organizational commitment are the two variables that particularly effect a person's performance when an employee is committed to his organization, he makes sincere efforts to achieve the goals of the organization. As a result the individual develops a positive attitude towards the work and organization and job satisfaction is seen in the employee. So job satisfaction and organizational commitment each other and has positive correlation with them. There is a higher positive correlation between job satisfaction and organizational commitment of non-government officials because the employees of non-government officials get high salary, good working environment, in time promotion, incentive, well job status, transparent, good relation with co-workers, time to time audit, accountability, positive attitude, committed. These all are the elements of job satisfaction. As the employees get desire opportunity from the organization, so they are very much committed to the organization.

In our study it is also observed that the female non-government officials were more satisfied than their male counterparts ( $\bar{x}_1M = 66.11$ ,  $\bar{x}_2F = 68.67$ ). Similar results were also reported by a number of previous researchers (Sloane & Williams, 2000;

Groot & Brink, 2000; Chapman & Lowther, 1982; Ma & MacMillan, 1999; Blanchflower & Oswald, 2001). It was explained that the female non-government officers higher job satisfaction was a reflection to woman's lower expectation from their jobs because of the pole position in the job market that women have traditionally held (Clark, 1997; Sanz de Galdeano, 2001). We also found that there was no significant difference between male and female non-government officials on job satisfaction ( $t = 0.88$ ,  $\alpha = 0.05$ ) that is expected because in non-government offices both male and female enjoy same facilities and opportunities. As a result, there is not remarkable difference between male and female on job satisfaction which is not significant difference.

In our study another findings are that there is significant difference between male and female of non-government officials on organizational commitment ( $t = 2.64$ ,  $\alpha = 0.05$ ). We also found that the male non-government officials are more organizational committed than their female counterparts ( $\bar{x}_1M = 86.34$ ,  $\bar{x}_2F = 75.80$ ). From this result we can explain that as the male non-government officials are satisfied with their job, so they are very committed to the work and organization. This result is consistent with some previous researchers (Robbins, 1979; Starch, 1980).

It was suggested that if we can ensure woman's job satisfaction as well as commitment to the organization, the improvement of the organization will go one step further.

### **Limitations and Recommendations**

In our study, we have some limitations:

- Number of samples are very poor. If we could select a large number of sample, the result would be more scientific.
- Samples are selected purposively, if we could select random sample, the result would be more scientific.
- If we could select equal number of Male and Female, the result would be different.

As we conclude that in very officials, there should have good environment, facilities which will keep ensure to the involvement of the organization.

### **References**

- Arvey, Richard, D, Gary, W., & Buerkley, Deborah, K. (1991). Job satisfaction: Dispositional and situational influences. *International Journal of Industrial and Organizational Psychology*, 6, 359-383.
- Blanchflower, D., & Oswald, A. (1999). Well-being, Insecurity and the Decline of American Job Satisfaction. Working paper. University of Warwick.
- Blanchflower, D., & Oswald, A. (2001). Latent Entrepreneurship Across Nations. *European Economic Review*, 45, (4-6), 680-691.

- Brayfield, A.H., & Rothe, H.F. (1951). An index of job satisfaction. *Journal of Applied Psychology*, 35, 307-311.
- Burris, V. (1983). The social and political consequences of over education. *American Sociological Review*, 48, 454-467.
- Centers, R., & Bugenthal, D.E. (1966). Intrinsic and extrinsic job motivations among different segments of working population. *Journal of Applied Psychology*, 50, 192-197.
- Clark, A. (1997). Job satisfaction and gender: Why are women so happy at work? *Labour Economics*, 4, 341- 372.
- Glenn, N.D., & Weaver, C.N. (1982). Further evidence on education and job satisfaction. *Social Forces*, 61, 46-55.
- Gurin, G., Veroff, J., & Fled, S. (1960). *American view their Mental Health*, New York: Basic Books.
- Herzberg, F., Mausner, B., Peterson, R.O., & Capwell, D.F. (1957). *Job attitudes: review of research and opinion*. Pittsburgh: Psychological Service of Pittsburgh.
- Khaleque, A., & Choudhury, N. (1983). Perceived importance of job facets and overall job satisfaction of the top and bottom levels industrial managers (pp. 335-349). The abstracts of the paper were published in the proceedings of the 3rd Asian Regional Conference of the International Association for Cross-cultural Psychology, held in Bangi, Malaysia on May 2-5.
- Locke, E. A. (1976). The nature and consequences of job satisfaction. In M.D. Dunnette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*. Chicago: Rand McNally.
- Locke, E. A., & Whiting, R.J. (1974). Sources of satisfaction and dissatisfaction among solid waste management employees. *Journal of Applied Psychology*, 59, 145-156.
- Mathieu, J.E., & Zajac, D.M. (1990). A review and meta-analysis of the antecedents, correlates and consequences of organizational commitment. *Psychological Bulletin*, 108, 171-194.
- Meyer, R.M., & Allen J.C. (1991). Dimension of Organizational Commitment. *Human Research Management Review*.
- Mowday, R.T., Steers, R.M., & Porter, L.W. (1979). The measurement of Organizational Commitment. *Journal of Vocational Behaviour*, 14, 224-247.
- Organ, D.W., & Bateman, T.S. (1983). Job satisfaction and good soldier: The relationship between affect and employee citizenship. *Academy of Management Journal*, 26, 587-595.
- Organ, D.W., & Near, J. (1985). Cognition vs affect in measures of job satisfaction. *International Journal of Psychology*, 20, 241-253.
- Rahman, S.T. (2003). Bangla Version of Job Satisfaction Scale & Organizational Commitment Questionnaire. *The Dhaka University Journal of Psychology*, 27.
- Robbins, S.P. (1999). *Organizational Behaviour*. New Delhi: Prentice Hall of India.
- Sanz de Galdeano, A. (2001). Gender Differences in Job Satisfaction and Labour Market Participation, UK: Evidence from Propensity Score Estimate', Paper presented at British Household Panel Survey 2001 Conference at the Institute for Social and Economic Research, Univ. of Essex.
- Shaffer, G.S.(1987). Patterns of work and no work satisfaction. *Journal of Applied Psychology*, 72, 115-123.
- Sloane P., & Williams, H. (2000). Job satisfaction, comparison earnings and gender. *Labour*, 14, 473-501.
- Tett, R.P., & Meyer, J.P. (1993). Job satisfaction, organizational commitment, turnover intention and turnover: path-analysis based on meta-analytic findings. *Personal Psychology*, 46, 259-293.
- Tsang, M.C., Rumberger, R.W., & Levin, M. (1991). The impact of surplus schooling on worker productivity. *Industrial Relations*, 209-228.
- Vroom, V.H. (1964). *Work and Motivation*. New York: John Wiley.

## পরিশিষ্ট (ক)

## ব্রেফিস্ট-রোদ কর্ম সন্তুষ্টি পরিমাপক প্রশ্নমালা

আপনার বর্তমান চাকরি সম্বন্ধে আপনার মনোভাবের অভিব্যক্তি সম্বলিত ১৮টি উক্তি/বিবৃতি নিচে দেওয়া হলো। এই উক্তিগুলির প্রতি আপনি কিরূপ মনোভাব পোষণ করেন তা উক্তিগুলির সাথে আপনি 'সম্পূর্ণ একমত', 'একমত', 'অনিশ্চিত', 'একমত নই', 'একেবারেই একমত নই', এর যে কোনো একটিতে টিক চিহ্নের (✓) সাহায্যে আপনার মনোভাব প্রকাশ করুন।

ক্রমিক নং	উক্তি/বিবৃতি	সম্পূর্ণ একমত	একমত	অনিশ্চিত	একমত নই	একেবারেই একমত নই
১.	আমার চাকরিটি আমার কাছে একটি শখের জিনিস।					
২.	সাধারণভাবে আমার চাকরিটি এমন আনন্দঘন যা আমাকে একঘেয়েমি থেকে মুক্ত রাখে।					
৩.	আমার মনে হয় আমার বন্ধুরা তাদের কর্মে আমার চেয়ে বেশি উৎসাহী।					
৪.	আমি আমার চাকরিকে অতৃপ্তিদায়ক মনে করি।					
৫.	আমার কর্মকে আমি অবসর সময়ের চেয়ে বেশি উপভোগ করি।					
৬.	আমার চাকরিতে প্রায়ই আমি একঘেয়েমি বোধ করি।					
৭.	আমার বর্তমানে চাকরি নিয়ে আমি বেশ সন্তুষ্ট।					
৮.	বেশিরভাগ সময় আমি জোর করে কাজে যাই।					
৯.	আপাতত: আমি আমার চাকরিতে সন্তুষ্ট।					
১০.	আমি মনে করি যে, অন্য যেসব চাকরি আমি পেতে পারতাম সেগুলোর চেয়ে আমার বর্তমান চাকরি খুব বেশি আকর্ষণীয় নয়।					
১১.	আমি আমার চাকরিকে নিশ্চিতভাবে অপছন্দ করি।					
১২.	আমি মনে করি যে, অন্যান্য অনেক ব্যক্তির চেয়ে আমি আমার চাকরিতে বেশি সুখী।					
১৩.	বেশিরভাগ দিনই আমি উৎসাহের সাথে আমার কাজ করি।					
১৪.	প্রতিদিন কাজ করার সময় মনে হয় যে, এ কাজ আর শেষ হবে না।					
১৫.	অন্যান্য কর্মীদের চেয়ে আমি আমার চাকরিকে বেশি পছন্দ করি।					
১৬.	আমার কর্ম খানিকটা অতৃপ্তিদায়ক।					
১৭.	আমি আমার কাজে সত্যিকারের আনন্দ খুঁজে পাই।					
১৮.	আমি যে কোনো চাকরিটা নিয়েছিলাম তা ভেবে হতাশ হয়ে পড়ি।					

## পরিশিষ্ট (খ)

## সাংগঠনিক প্রতিশ্রুতি পরিমাপক প্রশ্নমালা

নিচের বিবৃতিগুলো ব্যক্তি যে প্রতিষ্ঠানে কাজ করে সে প্রতিষ্ঠান সম্পর্কিত। প্রতিটি বিবৃতির মাধ্যমে ব্যক্তি সেই প্রতিষ্ঠান সম্পর্কে যা অনুভব করে তার একটি পরিচয় পাওয়া যেতে পারে। বর্তমানে আপনি যে প্রতিষ্ঠানে কাজ করছেন দয়া করে সে সম্পর্কে আপনার অনুভূতি প্রকাশ করুন। প্রতিটি বিবৃতি পড়ে আপনি ঐ বিবৃতির সাথে একমত বা ভিন্নমত পোষণ করতে পারেন। প্রতিটি বিকল্পের মধ্যে যেটি আপনার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য সেটিতে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

ক্রমিক নং	উক্তি/বিবৃতি	সম্পূর্ণ ভিন্নমত	মোটামুটি ভিন্নমত	কিছুট ভিন্নমত	অনিশ্চিত	কিছুটা একমত	মোটামুটি একমত	সম্পূর্ণ একমত
১.	আমি সাধারণ কর্তব্য ছাড়াও প্রতিষ্ঠানের সফলতার জন্য প্রচুর সময় দিতে চাই।							
২.	আমি বন্ধুদের সাথে আমার প্রতিষ্ঠানের সুনাম করে থাকি।							
৩.	আমি সংগঠন/প্রতিষ্ঠানের প্রতি খুব কম আনুগত্য প্রদর্শন করি। (বিপরীতচলক)							
৪.	আমি প্রতিষ্ঠানের জন্য যে কোন ধরনের assignment (কর্মদিন দায়িত্ব) গ্রহণ করি।							
৫.	আমি মনে করি আমার ও প্রতিষ্ঠানের মূল্যবোধ একই।							
৬.	আমি অন্যের কাছে বলতে গর্ববোধ করি যে, আমি সংগঠনের অংশ।							
৭.	আমি অন্য প্রতিষ্ঠানে যেমন কর্মাদি সম্পন্ন করেছি বর্তমান কর্ম তার চেয়ে নতুন কিছু নয়। (বিপরীতচলক)							
৮.	কর্মসম্পাদনে প্রতিষ্ঠান আমাকে খুব বেশি উৎসাহ দেয়।							
৯.	বর্তমান চাকুরি ত্যাগ করলে আমার খুব বেশি ক্ষতি হবেনা। (বিপরীতচলক)							
১০.	চাকুরি গ্রহণের সময় অন্যান্য বিকল্প প্রতিষ্ঠানের চেয়ে বর্তমান প্রতিষ্ঠানটি বেছে নেয়ার জন্য আমি সুখী।							
১১.	এ প্রতিষ্ঠানে চাকরি করে ভবিষ্যতে খুব বেশি অর্জন হবেনা। (বিপরীতচলক)							
১২.	সচরাচর আমি প্রতিষ্ঠানের নীতির সাথে একমত হতে পারিনা। (বিপরীতচলক)							
১৩.	প্রকৃত পক্ষে প্রতিষ্ঠানের ভাগ্যের প্রতি আমি যত্নবান।							
১৪.	আমার জন্য এটাই সবচেয়ে ভাল প্রতিষ্ঠান।							
১৫.	এই প্রতিষ্ঠানে কাজ নেয়া আমার জন্য একটি ভুল। (বিপরীতচলক)							

## Organizational Commitment Measurement Scale of Mowday, Steers and Porter.



## **Infusing Scaffolding, Zone of Proximal Development, and Formative Assessment to Improve Chemistry Teaching at Chittagong College, Bangladesh**

Dr. Mohammad Reazul Haque<sup>1+</sup>

### **Abstract**

This quantitative study attempts to explore the effectiveness of infusing scaffolding, zone of proximal development (ZPD), and formative assessment in teaching Chemistry at Chittagong College of Bangladesh. Students were taught by scaffolding technique considering their ZPD. Formative assessment of the students' learning was conducted by think-pair-share method. A survey was conducted on ten participants for assessing the effectiveness of these methods in teaching Chemistry. A questionnaire containing ten questions was administered for conducting the survey. Responses were assessed by the Likert scale and were analyzed by a statistical method of analysis. From the results it is seen that scaffolding has a role in engaging students in learning process and thus learners' ZPD increases.

**Keywords:** Engagement, Formative assessment, Scaffolding, ZPD

### **Introduction**

Scaffolding is the gradually decreasing support from a peer to the learners. A learner has the potential to progress from their actual developmental level to their potential developmental level known as scaffolding that occurs during interaction with superior others and thus learning takes place (Vygotsky, 1978). Learning is not an activity of the individual but it is a social process (Wilson, 2014). As applied in learning situations the word scaffolding came from the work of Wood, Bruner, and Ross (1976). They described this process as enabling a learner or inexperienced one to answer a problem or reach a goal that is out of reach of him/her when he/she is not supported by a more knowledgeable person. In this process, teachers support students temporarily so that they can reach an upper level of understanding and acquire skills, without peers' support that was not possible to achieve by them. However, when there is no more need for support it is gradually withdrawn and thus students become capable of taking responsibility on their own. As an example of scaffolding in the classroom practice teacher can engage the students by showing images or video on a topic. Then students may be asked to express their view on the topic. If they are correct a teacher should proceed for teaching further. If they fail to understand the particular topic then the teacher clarifies the matter to them.

---

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Chemistry, Chittagong College, Chattogram, Bangladesh

<sup>+</sup> Corresponding author: reaz705@yahoo.com

ZPD is the difference between what a learner can do independently and what he or she can do with help from others (Vygotsky, 1978). The concept of ZPD in education has evolved from the work of Lev Semenovich Vygotsky. He expressed that a child imitates an adult's instance and consistently expands the ability to do certain tasks independently. The main feature of Vygotsky's theory is that prospective for cognitive progress relies upon the ZPD and the extent of this progress can be achieved when learners engage themselves in a social activity (Fani & Ghaemi, 2011). Vygotsky further added that entire progress of ZPD relies on complete social synergy and the level of expertise can be achieved with the help of experts' or teachers' or peers' which supersedes the level that can be achieved of his own.

On the other hand, formative assessment is important for everyday teaching when used to adapting instructional methods to meet students' necessity and to monitor students' development in attaining learning targets. Moreover, through formative assessment the teachers scaffold the learning process considering the feedback they get from the results of the assessment of the students and make them aware of the learning progress (Voinea, 2018). Therefore, this method of assessment helps students scan their development as they get a response from a more knowledgeable person. Moreover, it allows the option to review and rectify their reasoning since, it is an effective tool for assessment and can be used to scrutinize, identify, oversee, and assess how students are learning as they go through a process of learning or study. Therefore, it is a planned classroom practice to extract proof of learning and it happens while the lesson is still being taught and it can inform teachers about students' current level of understanding and help them perceive what to be learned next. Thus teachers can revise their lesson plans according to the need of the students. Yorke (2003) mentioned two types of formative assessment, for instance, formal type works within the curriculum frame work and the informal type is not guided by the curriculum but works during the event is taking place. Assessment can be done as informal observation, worksheets, pop quizzes, journals and diagnostic tests that permit the peer to ascertain students' level of understanding and wheather the taught lesson plan is suitable or not. Some teachers like to use formative assessment as feedback for designing a lesson plan.

From the above discussion, it can be concluded that since in Chittagong College meritorious students are admitted and traditional teacher-centred method of teaching is not effective for them, therefore, by scaffolding method their ZPD can be increased. With support from the teachers, they will be able to understand Chemistry lessons. In this way, they will be more engaged in TL activities. Therefore, I think that the scaffolding method of teaching is going to benefit the students of my institution. Sometimes, not always, I use this teaching technique in my chemistry

classes. The students of my College have a good level of understanding. Since the students of Chittagong College are meritorious their ZPD can be further increased through proper guidance. In my lessons, I always use formative assessment techniques. It helps me to assess students' level of understanding of the lessons and also revise my lesson plan as required. After the introduction of this article in this section theoretical ideas will be discussed in more detail in the section below.

### **Literature Review**

In the previous section introduction of the article has been presented and moving to this section literature review has been presented. Literature review has been done according to the theoretical ideas mentioned above.

### **Scaffolding**

#### **Definition and overview**

The first theoretical idea selected for this article is scaffolding. Scaffolding can be used in Chemistry teaching and a better understanding of the subject, which will ultimately lead the students' to greater independence in their learning.

The term scaffolding can be defined as the temporary support a teacher or peer exerts to assist students in accomplishing new tasks and concepts they could not typically achieve on their own (Unanimous). When students become competent and could finish the task of their own, scaffolding is gradually removed and the responsibility of learning shifts from the teacher to the students (Ibid). Moreover, scaffolding is to be used to reflect the way teachers' support is modified as the learners acquire knowledge and which is finally eliminated when the learner becomes capable of doing the task alone (Wood *et al.*, 1976). Therefore, the significant feature of scaffolding directive is that the scaffolds are not permanent, since the learner's capabilities are enhanced through the scaffolding given by the teacher is gradually removed. At the end of scaffolding, the learners become capable of completing the task solely or learn the ideas of his own.

There is an agreement that the concept of the ZPD and socio-cultural theory of mind based on Vygotsky's ideas are the prime concept of scaffolding and the learners can be engaged by scaffolding in a dynamic process of learning (Shabani *et al.*, 2010). They further argued that teachers improve the perception the learner has of a selected task and scaffolding can be treated like a research endeavor in which the learner is engaged to find the solution to an unsolved problem. In addition, this inspires the learner and provides them a desire to learn more (Ibid). Therefore, scaffolding minimizes the learner's level of frustration (Harraqi, 2017). Moreover, students with a low level of confidence and who have learning difficulties can be engaged by the scaffolding process and thus the level of frustration of the learner

can be minimized (Ibid). Therefore, the students with special needs must overcome de-motivation because of the frustration and anxiety as argued by him.

Scaffolds are tools, strategies, and guides that can be designed to support students in regulating their learning with hypermedia and scaffolds can be provided by human and computer tutors, teachers, peers, and animated pedagogical agents support students' during learning to enable them to develop understandings beyond their immediate grasp (Azevedo *et al.*, 2005). Therefore, to improve students' engagement in the learning process and to minimize their frustration level, scaffolding method of teaching should be followed in the teaching process. Moreover, one way to scaffold the students is by using technology. Since, technology can be used to scaffold students' it is easier to scaffold students' now than before. Besides, scaffolding in the teaching process is also necessary to make the students competent as supports are removed when the learner is capable of doing the task of his own.

#### **Rationale for choosing this idea**

There are several reasons behind selecting scaffolding for this article-

First, it is easy to understand method. As teachers, we must be aware that we have to adopt the best and easiest method to support our students so that they can acquire knowledge easily. Since, the concept relating to scaffolding is that a particular person learns best when he works jointly with others, and it is through such collaborative endeavors with more knowledgeable persons that learners learn and internalize new concepts, psychological tools, and skills (Shabani *et al.*, 2010). Therefore, if we can implement this method in our TL activities learning will be more effective.

Second, learning will be more fruitful if all learners become actively involved in the learning process through engagement with the TL activity. Moreover, students' engagement in the learning process is essential for a better understanding of the contents and scaffolding is going to engage students with the TL activities. This is also supported by Harraqi (2017) who argued that one of the benefits of applying instructional scaffolding in teaching is that it helps the learners to become engaged in the learning process.

Finally, scaffolding minimizes the learner's level of frustrations and the teacher can minimize failure and decrease frustration (Harraqi, 2017) of the students. By decreasing the level of frustration students will be motivated to learn contents willingly and they will try to increase their ZPD.

Therefore, for an easy way to learning and better engagement of the learners in the learning process and to minimize their level of frustration scaffolding method can be followed and these reasons inspired me to write on scaffolding.

**Critical discussion of the idea and its impact on TL experience**

Research has shown that scaffolding is useful in the learning process but it has some challenges also. For scaffolding the nature of support is important and support must lead to progress and finally to greater independence of the learner (Wilson, 2014). As part of scaffolding embedded group work is imperative, i.e., ample scope of interaction among the more knowledgeable persons and learners helps to achieve the learning goal (Ibid). Therefore, more time has to be given for classroom activities. Scaffold lessons pose extra challenges to teachers, since developing the supports and scaffold lessons to meet the different needs of each individual would be extremely time-consuming (Harragi, 2017). Moreover, it is a challenge to ascertain what to scaffold and the answer relates not only to the theoretical approach but also learner characteristics such as the learner's level of prior knowledge, developmental level, and domain expertise (Azevedo *et al.*, 2005).

Therefore, from the literature review presented above, it can be summarized that if a student is given support by a more knowledgeable person it would be easier for him/her to understand new lessons and ideas. Moreover, teachers can use activities like group work for the engagement of the students in the learning process. However, teachers must know the current level of knowledge of the students. Besides, scaffolding lessons may take a longer time to teach. Since the outcome is of better quality and the experiences are much more rewarding for all involved, this method should be followed by the teachers. On the other hand, scaffolding may also be unfavorable for teachers, because it compels teachers to give some control to empower learners to learn at their own pace. Therefore, teachers may not have sufficient time to finish his entire scaffolding lesson. On some occasions, he may be compelled to shorten the time allotted for an individual student to make room for every student. This also leads to frustration for the students' and their desire to learn may gradually disappear.

**ZPD****Definition and overview**

ZPD can be defined as the difference between the real progress level as ascertained by the accomplishment of a task independently and the level of potential development as ascertained via the accomplishment of a task with the help of a more knowledgeable person. ZPD comprises lessons that the learner has learned yet but he/she is ready for its learning (Amiripour *et al.*, 2012). According to the concept of ZPD there are two parts of a learners' progress level (Vygotsky, 1978), for instance, actual progress level and the prospective progress level. ZPD accelerates several internal processes for progress and this can be achieved by the interaction of the learner with the persons of his environment (Ibid). Moreover, ZPD

also can be viewed through the approach of dynamic assessment by offering an operational view of the learners' real level of development and it is a means of assessment of prominent and forthcoming progress (Shabani *et al.*, 2010).

Vygotsky's idea concerning the ZPD to the field of education has gifted immensely and it can be used in the development of curriculum suitable for a particular age and teaching methods. Moreover, ZPD has become a fundamental component of the learning and education research (Pea, 2004). Therefore, familiar idea of ZPD can be seen as an interaction with a person of greater knowledge and a person of minimal knowledge on an assignment and as a result of interaction the person of minimal knowledge acquires the ability to do the task of his own though at the beginning that was a collaborative work (Chaiklin, 2003). However, there are several procedures to describe and represent the methods by which experienced or more knowledgeable others may help beginner learners within their ZPD. Since, the main target of education from Vygotskian point of view is to retain learners in their own ZPDs as frequently as possible by assigning and engaging them in intellectually significant learning and problem-solving works those are somewhat more challenging than what they can accomplish without others help (Roosevelt, 2008). Therefore, to achieve the accomplishment there is a need to work together either with fellow learners, more competent peers or with a teacher or an adult to finish the task.

From the literature review presented above, it can be concluded that to attain the target of education, a teacher can increase the level of understanding of the learners if he knows current ZPD of them, and their engagement in the learning process also helps to increase their ZPD. Moreover, interaction with the environment or with a more knowledgeable person helps to achieve the target of education.

### **Rationale for choosing this idea**

In the present study, ZPD has been chosen for several reasons

First, every student of my institution has some level of understanding of their subjects. They may be able to acquire content knowledge of those subjects reading related books of their own. However, their ZPD level can be increased with the help of their teachers.

Second, ZPD of the students can be increased gradually to a higher level with the help of their teachers, because when she/he solves a problem with the help of a more knowledgeable person she/he builds a potential in her/him and when she/he solves a problem of her/his own, her/his potential reaches to a higher level. Thus a gradual increase in ZPD is achieved (Amiripour *et al.*, 2012).

Third, when a learner and a teacher interact with each other through cooperation then enhancement in ZPD takes place among the students (Khaliliaqdam, 2014).

Finally, the situation that exists in educational institutions like Chittagong College is favorable for enhancing the ZPD of the students. Therefore, to enhance ZPD of the students I have the opportunity to support them in my institution and for that reason; I have chosen this theoretical aspect of education for my study.

### **Critical discussion of the idea and its impact on teaching-learning experience**

Research has shown that teaching the students considering their ZPD is helpful in the learning process, however, some issues must be considered before applying it in TL activities.

Since, the idea of ZPD gives an appealing analogy to design a lesson plan and analyze the learning process it poses a real challenge when we are going to implement the method (Shabani *et al.*, 2010). Moreover, for increasing ZPD it is necessary to structure the task and environment appropriate to the students' level and it is also important to constantly adjust the amount of teachers' interaction to the students' current needs and abilities (Ibid). However, teachers must have the knowledge that each student has his level of ZPD and it is necessary to design a lesson plan according to the need of each of the students. Therefore, in designing a lesson plan, as they argued, we should be aware that it does not make students bored or frustrated and it is also necessary that the instructor should assess ZPD as frequently as possible, which is also time-consuming.

Moreover, limited knowledge and lack of commitment hinder the application of ZPD in the learning process (Siyepu, 2013). Therefore, as the author argued, learners' performance has been impacted due to limited teacher knowledge. Moreover, a low level of accountability is also another reason for the poor performance of the learners' (Ibid).

Therefore, this is a big challenge in infusing ZPD in learning in my institution. This is also true for a developing country like Bangladesh. Because almost all teachers of the Colleges of Bangladesh have to be engaged with extracurricular and co-curricular activities for much of their office hours. Moreover, teachers' have to perform invigilation in the examination hall and examine answer scripts frequently. Therefore, they do not get enough time to prepare lesson plans infusing theoretical ideas of the TL process.

Therefore, to meet the challenge of the versatility of every student's need and for applying the concept of ZPD in learning teachers must know students' current knowledge level on a particular problem. Moreover, for most effective teaching by using the ZPD a teacher should teach in small steps according to the problem a student is capable of solving it of his own. Therefore, the teacher also needs to help and serve the student until he or she can accomplish most of the steps of his own so that he/she does not become bored.

## **Formative Assessment**

### **Definition and overview**

Formative assessment can be defined as a process of on-going reflection and quick adjustment while TL activity is going on. It is the pursuit shouldered by the teachers on TL activity and from which assessment can be made as feedback to rectify the lesson plan and this is a method not to be used for grading a student, rather refine instruction and lesson plan (Dunn & Mulvenon, 2009). Over the last two decades, there has been a shift in the way teachers and researchers write about student learning in higher education and despite this shift in conceptions of teaching and learning, a parallel shift concerning formative assessment and feedback has been slower to emerge (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). According to them an almost unchallenged belief in education, which research has conclusively demonstrated, is that the use of formative assessment facilitates improvement in instructional practices, identifies gaps in the curriculum, and contributes to increased student performance. Formative assessment is captured well by Wood (1987) who, in discussing a students' maximum performance in the light of Vygotsky's (1978) ZPD puts forward the idea that the teacher and student collaborate actively to produce the best performance (Yorke, 2003). Therefore, the principal target of formative assessment is to assist students in learning (Ibid).

From the literature review presented above it can be concluded that for critical reflection of the lesson plan and refinement of it, formative assessment is the best way. Since, this assessment is not used for grading students will be more cooperative in this assessment process. Further, quicker feedback from the students drives the teacher to adjust the lesson plan as soon as possible. Therefore, due to the collaboration among the teachers and students classroom would be livelier.

### **Rationale for choosing this idea**

Formative assessment has been selected for this study for several reasons

First, formative assessment is effective in a range of educational institutions including higher educational institutions and measuring the effectiveness in the quality of the feedback received by learners (Yorke, 2003).

Second, formative assessment can be used as an assessment means for low performing students (Dunn *et al.*, 2009). Therefore, this method can be used as a measure of improvement for low performing students.

Third, for students' academic achievement the use of formative assessment is helpful and this assessment process can be used as another way of the worthwhile directive and this is going to increase educational quality (Arrafii & Sumarni, 2018). Citing the instance of Indonesia he, however, commented that the formative assessment appears to be an outlying guideline for assessing the students' progress.

Fourth, this assessment method is used to monitor and update classroom instructions. Since this is an on-going assessment process teachers can improve from the feedback he/she gets from the assessment and it has a direct impact on the students' and teachers' as well.

Finally, it is a process to assess students' progress in learning since in this process students are assessed while they are still in their course; it is easy to assess them how far they are progressing in their studies. Therefore, this process allows learners to demonstrate knowledge in multiple ways and it is a reflective process both for teachers and students' and it has the power to transform students' learning through instruction. It is also a part of the instruction of a teacher.

Therefore, for all the reasons mentioned above I have chosen this theoretical aspect of assessment for my study.

### **Critical discussion of the idea and its impact on teaching-learning experience**

Research has shown that formative assessment is useful in the assessment process but it poses some challenges also.

The significance of formative assessment can be understood from the work of Wood (1987) who commented that learners' maximum achievement, according to Vygotsky's (1978) ZPD, can be achieved through cooperation between teachers' and learners' (Yorke, 2003). Wiliam *et al.*, (2004) explored the effect of 24 teachers on using formative assessment after a training period of six months and they commented that the results are promising. However, they also cautioned that it can't be generalized from their findings. Though there is a beneficial effect in students' learning, inconsistency among parts of tasks will add to the trouble to fortify that the formative assessment applications are used for a better outcome, which is the main challenge of formative assessment (Asghar, 2013).

Therefore, from the review of literatures presented above it can be summarized that formative assessment is a useful method for assessing how far the students were able to acquire knowledge taught by the teacher. It is also essential that the teacher gets feedback from the learners on his lesson plan to rectify himself. However, it is also difficult to generalize the idea. Therefore, these reasons inspired me to study on formative assessment as a means of the assessment process. In this section, literature review has been discussed in detail and moving to the next section methodology has been presented.

## **Methodology**

In the previous section, literature review has been presented. In this section, methodology of the present study has been presented.

This research study is quantitative in nature. Since this study aims at improving Chemistry teaching through infusing scaffolding, ZPD and formative assessment in teaching method quantitative method of data collection has been chosen. Due to time constrain I had to depend on a single method and quantitative method is easier to implement (Kabir, 2016). Participants were selected randomly. To remain bias free it is necessary to select samples randomly and thus errors have been minimized or controlled. To ensure the validity of quantitative data it is necessary to select sample carefully and appropriate instrumentation and appropriate statistical treatments of the data are administered (Cohen et al., 2007). Therefore, the sample was selected ensuring the validity and ethical guidelines, by seeking prior permission of the participants for taking part in the research. Moreover, they were ensured that their participation is voluntary, any time during the research they can withdraw from the research and the result will be published unanimously. In addition, established method for data analysis was used.

## **Sampling**

Sampling is an important part of any research study. The sample was so selected that it represents the population and objective of the study. Out of 46 4th year students of the Department of Chemistry, Chittagong College, Chattogram ten participants were selected randomly according to the desire of them to participate in this research. These participants are among the students who take part in the classes almost regularly. All of the participants have the same educational background and they are in the same age group.

## **Instruments**

For collecting quantitative data a survey was administered on ten participants with a questionnaire containing ten questions. Responses were measured by Likert scale. This method is applied to have a better understanding of infusing scaffolding, ZPD, and formative assessment to improve teaching of some topics of Chemistry at Chittagong College. A written questionnaire was supplied to the participants. Questions were so selected that from the responses I get a clear picture of the participants learning. Moreover, the literature review presented above helped me to formulate the questionnaire.

## **Methods of Data Analysis**

Responses to the questionnaire were collected from the participants. Responses were analyzed statistically. The percentage of the level of agreement or disagreement was calculated and interpreted.

In the section presented above methodology of this quantitative study has been presented, moving to the next section critical reflection on the teaching of the lessons has been presented.

### Critical Reflection on Teaching the Lessons

In the previous section methodology of the study has been presented. Moving to this section critical reflection on the teaching of the lessons will be discussed.

I prepared three lessons infusing the above-mentioned theories of teaching-learning and assessment in my Chemistry classes at Chittagong College, Bangladesh. A survey on ten participant students was conducted. There were ten questions put for the students to answer their level of agreement or disagreement. Result of the survey, as the percentage on their agreement and disagreement, are presented in table 1.

**Table 1.** Percentage of the agreement and disagreement

Sl. no	Questions	Strongly agreed (%)	Agreed (%)	Neutral (%)	Dis-agreed (%)	Strongly disagreed (%)
1	Students are supported in their learning	50	40	10	0	0
2	Teaching method adequately covered the subject	40	40	20	0	0
3	I understood the topic discussed	30	50	10	10	0
4	The teaching method is different from the previous one	90	10	0	0	0
5	The teaching method is more student cantered	50	10	40	0	0
6	Teaching method engaged the students	50	40	0	0	10
7	Exams and quizzes reflected important course aspects	40	60	0	0	0
8	Teacher's method helped to simplify the lesson	50	30	10	10	0
9	The teacher should continue teaching by this method	70	20	0	10	0
10	Assessments are useful	60	30	0	0	10

I noticed that as I taught the students by new methods they were more attentive than my previous classes. They noted important aspects of my lessons. Most of the students answered positively that they were supported in the learning activity. From the survey, I got a clear picture of their engagement in my lessons. These were new methods of teaching for them so, they took it positively. Which was supported by the answer to the fourth question as 90% of them strongly agreed or agreed to the question of whether the method is different from the previous one?

This is also supported by the answer to the second question, as 80% of them strongly agreed or agreed that the teaching method had covered all matters to be learned from the lessons. They were also able to understand the topics discussed. This was proved from their answer to the third question, since, 80% of them strongly agreed or agreed; only 20% were either neutral or disagreed. Neither of them strongly disagreed.

For the question of whether the teaching method was more student-centered or not, though most of them strongly agreed or agreed on, however, a large portion of the students were neutral. This indicates that there may be a lack of understanding about student-centered learning among the students. Because, most of them answered that they were supported and engaged. It is only possible when the teaching is student-centered. From the answer to the sixth question I also got a positive notion of their engagement, since, 90% of the students strongly agreed or agreed that they were engaged in the learning process. Only 10% of them strongly disagreed with this question.

For the seventh question of examinations and quizzes reflected important course aspects, 100% of the students strongly agreed or agreed. Neither of them remained neutral, disagreed, and strongly disagreed with this question. This is also proof that students understood the topics discussed in my lessons. This can be further proved from the answer of the students to the eighth question of whether the teacher's method helped to simplify the lesson. 80% of the students strongly agreed or agreed to this question. Only 10% remained neutral and 10% of them disagreed with this question. Whether to continue the lessons in a new method, 90% strongly agreed or agreed to this question. Only 10% of them disagreed. This is a proof that they liked the teaching in new methods. For the tenth question whether the assessments were useful, 90% strongly agreed or agreed and only 10% strongly disagreed. From this result, I can conclude that formative assessment helped the students in achieving the goal of learning.

In this section critical reflection on teaching the lessons has been presented and in the following section conclusion of this study has been presented.

## Conclusion

In the previous section, a critical reflection on teaching the lessons was discussed in this section conclusion of this study has been presented.

The purpose of the study was to assess whether the inclusion of scaffolding, ZPD, and formative assessment has improved Chemistry teaching in my classes at Chittagong College, Bangladesh. As can be concluded from the survey, I got a clear picture of their engagement in my lessons. Their participation in classes was higher than before. I prepared my lessons infusing scaffolding and ZPD. From the result, I found from the answer to the questions it can be concluded that it helped the students to understand the subject matter more easily than before. The most important criteria of scaffolding and ZPD instructions are that it engages the students in the learning process (Shabani *et al.*, 2010). The answer I got about their level of engagement indicated that learners were engaged in the process of learning. The activities I have given to them scaffold them as the learners were allowed to finish the task through group discussion.

The main disadvantage of scaffolding I found is that it is extremely difficult to meet the needs of every individual learner and the process is time-consuming (Harraqi, 2017). It is difficult to implement these teaching methods in large classes like ours in Chittagong College, Bangladesh. I think that these methods could have been more fruitful if the class size were small. Moreover, to teach students in scaffolding methods, teachers must have extensive professional training. I prepared the lessons after getting training for a short period. It is difficult to prepare appropriate lesson plans with this little knowledge.

For applying the concept of ZPD in learning, I taught the students in small steps according to the ability to solve a problem by a student of his own. I helped the student until he or she could accomplish most of the steps of his own (Wilson, 2014). For this to happen it is necessary to know students' current knowledge level of a particular problem for most effective teaching by using the ZPD. I tried to guess their level of knowledge by assigning activities before starting a lesson. This also helped me to accomplish my task to increase their ZPD.

The most useful method I have found to evaluate the students' participation is the inclusion of formative assessment techniques in my classes. Formative assessment activities that provide us with students' feedback on their progress in course can be used to create a reflective culture of assessment that is focused on learning rather than solely on grades (Dunn & Mulvenon, 2009). The formative assessment is my regular assignments policies, but for this to happen students must be present in classes and participate in the activities. The formative assessment I provided was helpful for them in getting a clear picture of the topics I taught them. The feedback I

got from the formative assessment was also helpful for me for improving my lesson plan. Though preparing lessons according to the selected methods is time-consuming as these are helpful for the students I should continue teaching them incorporating the methods.

Although this research indicated a positive impact of scaffolding, ZPD, and formative assessment in TL process, there may have some procedural matters that must be considered. First and foremost of all is that for a small sample size it is hard to conclude and reach in a precise hypothesis. Moreover, research bias may have been occurred in the evaluation from a researcher using his students, i.e., there maybe bias pertinent to an insider researcher. Therefore, there is a need for further study with a larger sample size by an outsider researcher.

## References

- Amiripour, P., Amir-Mofidi, S., & Shahvarani, A. (2012). Scaffolding as effective method for mathematical learning. *Indian Journal of Science and Technology*, 5 (9), 3328-3331.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of mathematics teaching and education*, 9, 33-52.
- Asghar, M. (2013). Exploring Formative Assessment Using Cultural Historical Activity Theory. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 4 (2), 18-32.
- Azevedo, R., Cromley, J. G., Winters, F. I., Moos, D. C., & Greene, J. A. (2005). Adaptive human scaffolding facilitates adolescents' self-regulated learning with hypermedia. *Instructional Science*, 33, 381-412.
- Azevedo, R., & Jacobson, M. J. (2008). Advances in scaffolding learning with hypertext and hypermedia: a summary and critical analysis. *Education Tech Research Dev*, 56, 93-100.
- Bruner, J. S. (1973). Organization of early skilled action. *Child Development*, 44, 1-11.
- Chaiklin, S. (2003). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction (pp. 1-21). Cambridge University Press.
- Cohen, L., Morrison, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th edition), Routledge.
- Dunn, K. E., & Mulvenon, S. E. (2009). A critical review of research on formative assessment: The limited scientific evidence of the impact of formative assessment in education. *Practical assessment, research and evaluation*, 14 (7), 1-11.
- Fani, T., & Ghaemi, F. (2011). Implications of Vygotsky's Zone of Proximal Development (ZPD) in Teacher Education: ZPTD and Self-Scaffolding. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29, 1549 - 1554.
- Gowariker, V. R., Viswanathan, N. V., & Sreedhar, J. (1986). *Polymer Science*, New Age International.
- Harraqi, M. (2017). Review of Aida Walqui's Scaffolding Instruction for English Language Learners: A Conceptual Framework. *American Journal of Art and Design*, 2(3), 84-88.
- Kabir, S. M. S. (2016). Basic Guidelines for Research: *An Introductory Approach for All Disciplines* (p. 208) Book Zone Publication, I.

- Khaliliaqdam, S. (2014). ZPD, Scaffolding and Basic Speech Development in EFL Context. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 98, 891-897.
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31 (2), 199-218.
- Pea, R. D. (2004). The Social and Technological Dimensions of Scaffolding and Related Theoretical Concepts for Learning, Education, and Human Activity. *The Journal of the Learning Sciences*, 13 (3), 423-451.
- Siyepu, S. (2013). The zone of proximal development in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 33 (2), 1-13.
- Solovieva, Yu., & Quintanar, L. (2016). The zone of proximal development during assessment of intellectual development in pre-school children. *Psychology in Russia: State of the Art*, 9 (4), 123-137.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge: MA Harvard University press.
- Wiliam, D., Lee, C., Harisson, & Black, P. (2004). Teachers developing assessment for learning: Impact on students Achievement. *Assessment in education*, 11, 49-65.
- Wilson, K. (2014). Scaffolding theory: High challenge, high support in Academic Language and Learning (ALL) contexts. *Journal of Academic Language & Learning*, 8 (3), 1835-5196.
- Wood, D., Brunner J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychiatry*, 17, 89-100. Unanimous. Instructional Scaffolding to Improve Learning. Northern Illinois University, Faculty Development and Instructional Design Center facdev@niu.edu, www.niu.edu/facdev, 815.753.0595.
- Voinea, L. (2018). Formative Assessment as Assessment for Learning Development. *Journal of Pedagogy*, 1, 7 - 23.
- Yelland, N., & Masters, J. (2007). Rethinking scaffolding in the information age. *Computers & Education*, 48, 362-382.
- Yorke, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and the enhancement of pedagogic practice. *Higher Education*, 45, 477-501.

## Appendix 1

### Linked Lessons

#### Lesson 1

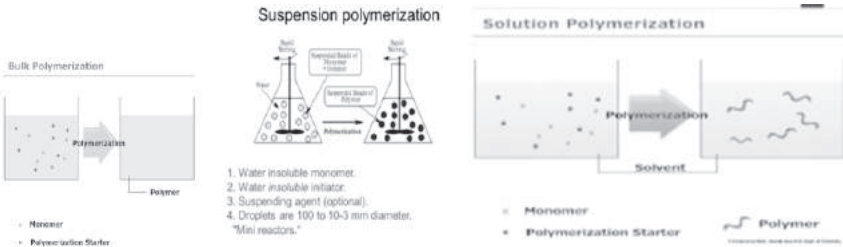
Lesson Outline		
Subject: Polymer Chemistry	Topic: Free radical polymerisation	Course / Class: Undergraduate
Learning Objectives: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1) To understand the process of initiation</li> <li><input type="checkbox"/> 2) To understand the technique of propagation</li> <li><input type="checkbox"/> 3) To understand the techniques of termination.</li> </ul>		
Lesson Steps		
Beginning  * Starter activity to engage students * inform students of the learning objective * stimulate recall of prior learning	I asked the students following questions: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1) What is a polymer?</li> <li><input type="checkbox"/> 2) What do you mean by addition reaction?</li> <li><input type="checkbox"/> 3) What do you mean by an initiator?</li> <li><input type="checkbox"/> 4) What do you mean by chain reaction?</li> </ul> Then, I showed them power point slide of the following picture. <p><b>Initiation</b></p> $\text{R-O-O-R} \longrightarrow 2\text{R-O}\cdot$ $\text{R-O}\cdot + \text{C}=\text{C} \longrightarrow \text{R-O-C}\cdot\text{-C}\cdot$ <p><b>Propagation</b></p> $\text{R-O-C}\cdot\text{-C}\cdot + \text{C}=\text{C} \longrightarrow \text{R-O-C-C-C}\cdot$ $\text{R-O-C-C-C}\cdot + \text{C}=\text{C} \longrightarrow \text{R-O-C-C-(C-C)}\cdot\text{-C-C}\cdot$ <p><b>Termination</b></p> $\text{R-O-C-C-(C-C)}\cdot\text{-C}\cdot + \cdot\text{C-C-(C-C)}\text{-C-C-O-R} \longrightarrow \text{R-O-C-C-(C-C)}\text{-C-C-C-C-(C-C)}\text{-C-C-O-R}$	

<p>Development</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* explanation of the content</li> <li>* modelling and demonstrating</li> <li>* practise opportunities</li> <li>* guidance and feedback</li> <li>* on-going guidance and feedback (Assessment for Learning)</li> </ul>	<p>Explanation of the content:                      Mechanism of free radical polymerization:                      There are three steps such as initiation, propagation and termination in free radical polymerization process.                      In polymerization process two commonly used reactions for producing free radicals for are the thermal or photochemical decomposition of benzoyl peroxide:</p> $(C_6H_5COO)_2 \longrightarrow 2C_6H_5COO^\bullet \longrightarrow 2C_6H_5^\bullet + 2CO_2$ <p>and azobisisobutyronitrile:</p> $C_6H_5CN(CN) = NC(CN)(CH_3)_2 \longrightarrow C_6H_5CN(CN) = 2(CH_3)_2C^\bullet(CN) + N_2$ <p>(i) Initiation: After generation of free radicals in presence of a vinyl monomer, the radical adds to the double bond and another radical is regenerated. If we designate the initiator as I radicle as <math>R^\bullet</math> we can write-</p> $I \longrightarrow 2R^\bullet; \quad R^\bullet + CH_2 = \overset{H}{\underset{X}{C}} \longrightarrow RCH_2 \overset{H}{\underset{X}{C}}^\bullet$ <p>Radical is regenerated which is a characteristic of a chain reaction.</p> <p>(ii) Propagation: The chain radical formed in the initiation step adds successive monomers and propagates the chain:</p> $R - (CH_2 = \overset{H}{\underset{X}{C}} -)_x CH_2 \overset{H}{\underset{X}{C}}^\bullet + CH_2 \overset{H}{\underset{X}{C}} \longrightarrow R - (CH_2 = \overset{H}{\underset{X}{C}} -)_{x+1} CH_2 \overset{H}{\underset{X}{C}}^\bullet$ <p>(iii) Termination: As long as supply of monomer is available propagation would continue. There are two ways to terminate a chain reaction: One of them is combination or coupling, when tow two radicals combine.</p> $-CH_2 \overset{H}{\underset{X}{C}}^\bullet + \overset{H}{\underset{X}{C}}^\bullet CH_2 - \longrightarrow -CH_2 \overset{H}{\underset{X}{C}} - \overset{H}{\underset{X}{C}} CH_2 -$ <p>Another is disproportionation in which hydrogen transfer results in the formation of two molecules.</p>
---	---

	$-\overset{H}{\underset{X}{CH_2}}\overset{\bullet}{C} + \overset{\bullet}{C}\overset{H}{\underset{X}{CH_2}} \longrightarrow -\overset{H}{\underset{X}{CH_2}}\overset{H}{\underset{X}{C}} - H + -\overset{H}{\underset{X}{C}} = \overset{H}{\underset{X}{CH}} -$ <p>Modelling and demonstrating: Power point slides were presented for modelling and demonstrating of the content. From the starter activities students were scaffolded. Thus their level of ZPD was ascertained. So, for increasing students' level of ZPD they were asked to devise the mechanism of each step of free radical polymerization discussing within the group of four students in each group. Then students were asked to present their group work.</p>
Ending Looking Back: review and assessment of learning Looking Forward: identify next steps for learning	<p>Activity: For formative assessment feedback from the students is crucial. So, after teaching the lesson I divided the class in ten groups of four students in each group and asked them to answer the following questions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1) What do you mean by free radical regeneration?</li> <li><input type="checkbox"/> 2) What is the difference between two processes of termination?</li> <li><input type="checkbox"/> 3) How a chain is propagated?</li> <li><input type="checkbox"/> 4) Why termination is needed for free radical polymerization?</li> </ul>

## Lesson 2

Lesson Outline		
Subject: Polymer Chemistry	Topic: Techniques of different polymerization process	Course / Class: Undergraduate
<p>Learning Objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1) To understand bulk polymerization process</li> <li><input type="checkbox"/> 2) To understand solution polymerization process</li> <li><input type="checkbox"/> 3) To understand suspension polymerization process.</li> </ul>		
Lesson Steps		
Beginning * Starter activity to engage students	<p>I asked the students following questions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1) What do you mean by solution?</li> <li><input type="checkbox"/> 2) What is a suspension?</li> <li><input type="checkbox"/> 3) What do you mean by viscosity?</li> </ul> <p>Then I showed them power point slides of the following pictures.</p>	

<p>* inform students of the learning objective                  * stimulate recall of prior learning</p>	 <p>The image contains three diagrams illustrating different polymerization processes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Bulk Polymerization:</b> Shows a beaker with 'Monomer' and 'Polymerization Starter' (represented by small circles) reacting to form a 'Polymer' (represented by a larger, more complex structure).</li> <li><b>Suspension polymerization:</b> Shows two beakers. The first contains 'Water insoluble monomer', 'Water insoluble initiator', and 'Suspending agent (optional)'. The second shows 'Monomers' as small droplets in a 'Medium' (water), with 'Heat' and 'Stirring' applied. A legend lists: 1. Water insoluble monomer, 2. Water insoluble initiator, 3. Suspending agent (optional), 4. Droplets are 100 to 10-3 mm diameter. 'Mini reactors'.</li> <li><b>Solution Polymerization:</b> Shows a beaker with 'Monomer' and 'Polymerization Starter' in a 'Solvent'. An arrow labeled 'Polymerization' points to a beaker containing 'Polymer'.</li> </ul>
<p>Development                  * explanation of the content                  * modelling and demonstrating                  * practise opportunities                  * guidance and feedback                  * on-going guidance and feedback                  (Assessment for Learning)</p>	<p>Explanation of the content:  <b>Bulk Polymerization process:</b>                  Monomer in the liquid form is taken and the initiator is retained in monomer in dissolved form. To control the molecular weight If there in a necessity of using chain transfer agent it is also dissolved in the monomer. The whole system thus becomes a homogeneous phase. If heat is applied to the mass or it is exposed to a radiation source and properly agitated polymerization takes place. Agitation is necessary for proper mass and heat transfer.</p> <p><b>Solution polymerization process:</b>                  In this process a suitable inert solvent is used to dissolve monomer and chain transfer agent, whenever used. A solvent medium is used to dissolve free radical initiator and catalysts ionic or coordination can either be dissolved or suspended in the solvent. Viscosity can be controlled as inert solvent medium present. Viscosity can't increase much due to the presence of inert solvent and it helps to proper heat transfer.</p> <p><b>Suspension polymerization process:</b>                  In the process water is used to keep monomers in suspended form, which exists as fine droplets in water. By using water soluble protective colloids or surface active agents and by stirring coalescing is prevented and the system is stabilized. The size of the monomer droplets formed depends on the monomer-to-water ratio, the type and concentration of the stabilizing agents and type and speed of agitation employed.</p> <p><b>Modelling and demonstrating:</b>                  Power point slides were presented formodelling and demonstrating of the content. From the starter activities students were scaffolded. Thus their level of ZPD was ascertained. So, for increasing students' level of ZPD they were asked to explain different polymerization processes discussing within the group. Then students were asked to present their group work.</p>

Ending Looking Back: review and assessment of learning Looking Forward: identify next steps for learning	<b>Activity:</b>  After teaching the lesson I divided the class in eight groups of four students in each group and asked them to answer the following questions: <input type="checkbox"/> 1) Why products of bulk polymerisation are pure? <input type="checkbox"/> 2) Why it is difficult to get very high molecular products by solution polymerization process? <input type="checkbox"/> 3) Why suspension polymerization is economical?
---	--

### Lesson 3

Lesson Outline		
Subject: Polymer Chemistry	Topic: Emulsion polymerization	Course / Class: Undergraduate
<b>Learning Objectives:</b> <input type="checkbox"/> 1) To understand emulsion polymerization process <input type="checkbox"/> 2) To understand mechanism of emulsion polymerization process.		
Lesson Steps		
<b>Beginning</b> * Starter activity to engage students * inform students of the learning objective * stimulate recall of prior learning	I asked the students following questions 1) What do you mean by emulsion? 2) What is a micelle? 3) What are surfactants? Then I showed them power point slide of a video of emulsion polymerization process. <div data-bbox="590 1478 1117 1859" style="text-align: center;"> </div>	

<p>Development                  * explanation of the content                  * modelling and demonstrating                  * practise opportunities                  * guidance and feedback                  o on-going guidance and feedback                  (Assessment for Learning)</p>	<p>Explanation of the content:                  Emulsion polymerization:                  In emulsion polymerization process monomer is dispersed in the aqueous medium as uniform emulsion and surfactants are used to stabilize the emulsion. Surfactants aid emulsification of the monomer in water. Due to the low solubility in water surfactants dissolve or molecularly disperse only at lower concentrations. Beyond a certain concentration, the excess amount does not get molecularly dispersed, but forms a molecular aggregate known as micelles. Thus equilibrium is established between the dissolved surfactant molecules and the aggregate ones. The highest concentration, wherein all molecules are in a dispersed state, or the concentration below which micelle formation is not possible, is known as the critical micelle concentration (CMC), Gowariker, Viswanathan and Sreedhar (1986). Emulsion system generally utilizes water soluble initiator, such as per-sulfates or hydrogen peroxide. Redox initiators are also widely used.</p> <p>Mechanism:                  In this technique monomer is present as suspended droplets as well as solubilized at the interior of the micelle. When the interior is water soluble and monomer insoluble, there is hardly any initiator in the monomer droplet and hence no appreciable polymerisation occurs inside the monomer droplet. At the micelle, however, we have a very favourable condition for polymerization to occur. The surface layer of the micelle formed by polar ends of the emulsifier molecules is highly hydrophilic and hence, an appreciable concentration of initiator is found at this place. At the same time, the interior of micelle is filled with the solubilized monomer. Polymerization therefore starts at the surface of the micelle and proceeds onwards.</p> <p>Modelling and demonstrating:                  Power point slides were presented for modelling and demonstrating of the content. From the starter activities students were scaffolded. Thus their level of ZPD was ascertained. So, for increasing students' level of ZPD they were asked to explain emulsion polymerization process and its mechanism discussing within the group. Then students were asked to present their group work.</p>
<p>Ending Looking Back: review and assessment of learning                  Looking Forward: identify next steps for learning</p>	<p>Activity                  After teaching the lesson I asked the students to answer the following questions and then working in pairs to verify the answers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 1) What is the similarity between suspension polymerisation and emulsion polymerisation?</li> <li><input type="checkbox"/> 2) What are the materials used to stabilize emulsion?</li> <li><input type="checkbox"/> 3) What is a micelle?</li> <li><input type="checkbox"/> 4) What do you mean by CMC?</li> </ul>

## Appendix 2

### Questionnaire

Dear Participant,

Thank you for taking time to fill in this questionnaire and agreeing to be part of this research study.

This questionnaire consists of two sections. Section One asks you information about yourself and Section Two asks you to respond to items related to your learning experience in my chemistry classes. There are two pages in total. It should take about 10-15 minutes to complete this questionnaire.

Directions: Please indicate your level of agreement or disagreement with each of these statements regarding Scaffolding, ZPD and formative assessment. Place an "X" mark in the box of your answer.

1. Students are supported in their learning
2. Teaching method adequately covered the subject
3. I understood the topic discussed
4. Teaching method is different from the previous one
5. Teaching method is more student-centered
6. Teaching method engaged the students
7. Exams and quizzes reflected important course aspects
8. Teacher's method helped to simplify the lesson
9. Teacher should continue teaching by this method
10. Assessments are useful

#### Data collection

For the first question of Students are supported in their learning,

50% strongly agreed, 40% agreed and 10% neutral

For the second question of Teaching method adequately covered the subject,

40% strongly agreed, 40% agreed and 20% neutral

For the third question of I understood the topic discussed,

30% strongly agreed, 50% agreed and 10% neutral, 10% disagreed

For the fourth question of teaching method is different from the previous one,

90% strongly agreed and 10% agreed

For the fifth question of Teaching method is more student-centered,

50% strongly agreed, 10% agreed and 40% neutral

For the sixth question of Teaching method engaged the students,

50% strongly agreed, 40% agreed and 10% strongly disagreed

For the seventh question of Exams and quizzes reflected important course aspects,

40% strongly agreed and 60% agreed

For the eighth question of Teacher's method helped to simplify the lesson,

50% strongly agreed, 30% agreed and 10% did not answer

For the ninth question of Teacher should continue teaching by this method,

70% strongly agreed, 20% agreed and 10% disagreed

For the tenth question of Assessments are useful,

60% strongly agreed, 30% agreed and 10% strongly disagreed.

(Manuscript received on 01 March, 2021; revised on 20 April, 2021)

## Physico-Chemical Assessment of Water Quality Parameters of The Karnafuli River, Chattogram, Bangladesh

Dr. M. Edris Ali<sup>1+</sup>, Sulthana Yeasmin<sup>2</sup>, M. Rashed<sup>2</sup> and Nasrin Akter<sup>2</sup>

### Abstract

With the increase of developmental activities as well as human intervention, environmental degradation is becoming a burning question in global arena as well as in Bangladesh. An extensive study was carried out to elucidate the distribution and occurrence of different parameters of water quality of the Karnafuli River. To study the different physicochemical parameters, water samples were collected from different points and at different seasons for continuous monitoring during the hydrological years 2017-2018. Collected samples were analyzed for the following parameters:- Temperature, DO, TDS, TSS, TS, Conductivity, pH, Percentage of NaCl, transparency, BOD, COD, total hardness, Ca-Hardness, Mg-hardness, total alkalinity, chloride, CO<sub>2</sub>, Acidity, Coliform, Pb, Cd, Co, Mn, Cu, Ni, and nutrients nitrate-N, nitrite-N, phosphate-P using the procedure outlined by standard methods. The maximum and minimum values of physicochemical parameters such as water temperature, 31.25 to 22.3°C ; DO, 6.15 to 3.3 mgL<sup>-1</sup>; TDS, 21785 to 69.95 mgL<sup>-1</sup>; TSS, 1900 to 135.65 mgL<sup>-1</sup>; TS, 22675 to 1049.6 mgL<sup>-1</sup>; Conductivity, 42400 to 119.6 μScm<sup>-1</sup>; Percentage of NaCl, 0.83 to 0.2; pH, 8.6 to 5.1; Transparency, 42 to 14.5 cm; BOD, 4.5 to 1.1 mgL<sup>-1</sup>; COD, 99 to 17 mgL<sup>-1</sup>; Total Hardness, 800 to 102.5 mgL<sup>-1</sup>; Ca-Hardness, 520 to 30 mgL<sup>-1</sup>; Mg-Hardness, 290 to 20 mgL<sup>-1</sup>; total alkalinity, 280 to 110 mgL<sup>-1</sup>; Chloride, 579.09 to 11.84 mgL<sup>-1</sup>; CO<sub>2</sub>, 6.4 to 266.2 mgL<sup>-1</sup>; Acidity, 332.75 to 8.79 mgL<sup>-1</sup> and coliform (>1500/100mL) were noted. Nutrient concentration in water ranged Nitrate-N, 2.1 to 0.025 mgL<sup>-1</sup>, Nitrite-N, 0.75 to 0.02 mgL<sup>-1</sup> and Phosphate-P, 3.45 to 0.5 mgL<sup>-1</sup>. The results also provided data to understand and quantify the threat of the environmental impact of climate change of this region. Result also provided data for water quality of river to match national and international standard for agricultural, industrial and livestock requirements.

**Keywords:** Climate change, Hardness, Physicochemical parameter, TDS

### Introduction

Bangladesh is a riverine country. The rivers of Bangladesh mark both the physiography of the nation and the life of the people. About 700 in number, these rivers generally flow south. Major water control projects have been developed by the national government to provide irrigation, flood control, drainage facilities, aids

<sup>1</sup> Professor, Laboratory of Analytical Chemistry, Department of Chemistry, Govt. Haji Mohammad Mohsin College, Chattogram, National University, Gazipur, Bangladesh

<sup>2</sup> National University, Gazipur, Bangladesh

+ Corresponding author: edris1971@gmail.com

to river navigation and road construction and hydroelectric power. Chittagong is the main international maritime gateway of the country (Uddin *et al.*, 2020). Chittagong is not only the second largest city but also the commercial capital of Bangladesh and is expanding rapidly as well. MR Uddin *et al.* also stated that the port city accounts for 12% of the national economy generating 40% of heavy industrial output, 85% of foreign trade and 60% of revenue earning (Ibid) as experiencing environmental pressures like other cities in Bangladesh (Majumder *et al.*, 2007). Karnafuli River with its tributaries is the biggest and the most important river system in Bangladesh (Alam *et al.*, 2006).

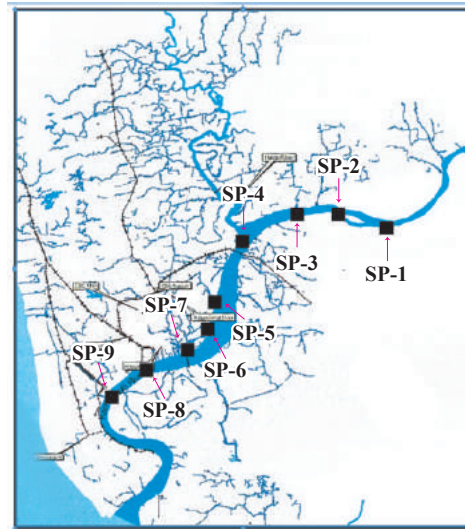
Karnafuli River is flowing through the region of Chittagong Hill regions, rising in the Mizo Hills of Mizoram state, northeastern region of India (Uddin *et al.*, 2019) is a major water course of Chittagong. It cuts across the hills and runs rapidly downhill to the west and southwest and then to the sea. Majority of the industries on the bank of the river have no arrangement for treatment of their wastes. Management of these industrial enterprises is either unaware of modern treatment procedures or is unwilling to adopt necessary treatment arrangements. They discharge their liquid and semi liquid effluents into adjacent rivers, lakes, canals, ponds, swamps, land etc. The consequence of this is the high fish mortality in the region and failing health among residents of adjoining areas who use the contaminated water for drinking, washing, bathing etcetra (GoB, 1994). It has become a great threat for the climate and environment. Besides, the aim of establishment of the industries is to remove unemployment from the country because the economic growth is slow and our land is limited than its overloaded population. There are many waste products of industries which is potentially dangerous to the environment (Chhatwal, 1998). Usually these waters do not remain fit for human consumption and for the life of plants and animals (Islam *et al.*, 2008). Organic wastes such as domestic and industrial waste are the most abandoned waste water that mixed up with the surface water, causing dissolved oxygen depletion affecting and damaging aquatic lives. Karnafuli is heavily polluted by industrial discharge and agricultural runoff, studied by Ahmed *et al.* (2020). Uddin *et al.* (2019) also stated such observation. So, organic pollutant could have a long term effect through food chain. Therefore water quality of the river was assessed to know the pollution level and aware the people and authority of its danger.

## **Materials and Methods**

Nine sampling points were selected of the Karnafuli River. Samples were collected at the time of lowest low tide and at different seasons to study the seasonal variation of the results. The surface water samples were collected in the boat if possible in the middle of the flow. The water samples were collected within 3-9 inches from the surface of the water. Humidity and climate data were also measured at sample collection period.

**Table 1.** Sampling Station and map of the study area

Sample ID	Name of the Sampling points	Longitude	Latitude
SP-1	Kalurghat	22°22'29"N	91°49'26"E
SP-2	Chondaria	22°23'26"N	91°53'20"E
SP-3	Amir Chor	22°21'47"N	91°52'22"E
SP-4	Raikhali Khal	22°21'14"N	91°53'11"E
SP-5	Fish Garden Ltd	22°21'49"N	91°53'32"E
SP-6	Rajakhali	22°19'39"N	91°50'47"E
SP-7	Chaktai	22°19'38"N	91°50'59"E
SP-8	Fishery Ghat	22°19'43"N	91°51'19"E
SP-9	Jute Rally Ghat	22°19'22"N	91°49'39"E



### Preservation of Sample

Once a sample is taken, the constituents of the sample should be maintained properly as when collected. For proper measurement of the water quality parameters and make the sample representative in natural pH, temperature, and dissolved oxygen were measured at the spot immediately after collection. The samples were carefully transferred to the place of analysis with minimal and acceptable chemical changes that is recommended for better result. The analysis to be made was fixed, prior to collection of samples. The collected samples were tested in the institution laboratory. The samples were mixed well and a sample of 1.0-1.5L was transferred to amber colored clean plastic bottle for analysis in the laboratory. Transparency was measured by Sacchi disc. pH, Conductivity and TDS were measured at the sampling site by Hanna combo water (Model- HI98129). TS, TSS were done by drying-weighing method (Sultana *et al.*, 2018). Samples were preserved using suitable preservation technique.

**Table 2.** Methods of Analysis of Water Quality Parameters

Parameters	Method of analysis	Parameters	Method of analysis
Temperature	DO meter	COD	Titrimetric method
DO	DO meter	Alkalinity	Titrimetric method
TDS	Conductivity meter	Total Hardness	Titrimetric method
TSS	Conductivity meter	Ca Hardness	Titrimetric method
TS	Whatman filter paper, APHA	Mg Hardness	-----
Conductivity	Conductivity meter	Chloride	Titrimetric method
pH	pH meter	CO <sub>2</sub>	Titrimetric method
Percentage of NaCl	Conductivity meter	Acidity	Titrimetric method
Transparency	Secchi disk	Nutrients (Nitrate-N,	AAS
BOD	DO meter	Nitrite-N, Phosphate-P)	

## Results

After analysis of water samples collected from different sampling points of different seasons results are presented in tabulated form. Average concentrations of physicochemical parameters in pre-monsoon, monsoon, post-monsoon season are presented in table 3, table 4, table 5 respectively. National and International standards for different parameters are presented in table 6. Correlation between physical and chemical parameters are presented in table 7 and table 8. After presenting results in this section, discussion of the article has been presented in following section.

**Table 3.** Average concentrations of physicochemical parameters in pre-monsoon

Locations	Kalurghat (SP1)	Chondaria (SP2)	Amirchor (SP3)	Raikhali Khal (SP4)	Fish Garden Ltd. (SP5)	Rajakhali Khal (SP6)	Chaktai Khal (SP7)	Fishery Ghat (SP8)	Jute Rally Ghat (SP9)
Temp(°C)	27.75	28.05	28.3	28.35	28.45	27.95	27.7	28.1	28.4
DO (mgL <sup>-1</sup> )	4.9	4.8	4.2	4.4	4.0	4.6	3.3	4.7	5.0
TDS (mgL <sup>-1</sup> )	4595.3	2222.15	5995.45	4858.5	10089.5	5234.6	4894.3	4910.5	4304.75
TSS (mgL <sup>-1</sup> )	252.81	249.69	253.20	562.81	665.50	1082.81	1183.5	1590.43	1292.15
TS (mgL <sup>-1</sup> )	4848.11	2501.84	6047.65	5421.31	10755	6317.41	6077.8	6500.93	5596.9
pH	7.7	7.7	7.3	7.8	7.6	7.7	7.6	7.7	7.8
Conductivity (µScm <sup>-1</sup> )	9219.45	4439.6	10229.75	9713	20281.5	10464.5	9836	9799.5	10124.5
% of NaCl	0.37	0.49	0.44	0.48	0.58	0.51	0.68	0.48	0.56
Transparency(cm)	17.5	17.12	16.125	14.5	28.5	21	20.5	21.75	19.5
BOD(mgL <sup>-1</sup> )	1.9	2.9	2.9	3.0	2.8	2.7	1.1	3.4	2.7
COD(mgL <sup>-1</sup> )	64	58	64	42	54	50	56	58	47
Alkalinity (mgL <sup>-1</sup> )	280	155	135	145	150	150	150	140	142
Total-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	140	150	240	135	115	245	220	110	140
Ca-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	75	95	30	90	40	115	105	30	70
Mg-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	65	55	210	45	75	130	115	80	70
Chloride (mgL <sup>-1</sup> )	43.249	43.249	122.53	173.01	64.84	579.09	454.61	129.744	130.57
CO <sub>2</sub> (mgL <sup>-1</sup> )	104.13	266.2	55.73	64.53	44	51.33	61.6	46.93	56.08
Acidity (mgL <sup>-1</sup> )	130.16	332.75	69.66	80.66	55	64.16	77	58.66	70.1

**Table 4.** Average concentrations of physicochemical parameters in monsoon

Locations	Kalurghat (SP1)	Chondaria (SP2)	Amirchor (SP3)	Raikhali Khal (SP4)	Fish Garden Ltd. (SP5)	Rajakhali Khal (SP6)	Chaktai Khal (SP7)	Fishery Ghat (SP8)	Jute Rally Ghat (SP9)
Temp(°C)	31.25	30.55	30.3	31.1	31.2	31.05	31.05	30.5	30.6
DO (mgL <sup>-1</sup> )	5.2	4.4	4.8	4.8	5.0	4.5	4.3	4.2	4.3
TDS (mgL <sup>-1</sup> )	80.8	85.4	156.4	72.45	120.35	169.95	69.95	73.35	75.5
TSS (mgL <sup>-1</sup> )	1245.6	1252.8	1255.9	1382.10	1465.95	889.2	979.65	1072.61	988.34
TS (mgL <sup>-1</sup> )	1326.4	1338.2	1412.3	1454.55	1586.3	1059.15	1049.6	1145.96	1063.84
pH	5.7	6.2	5.8	6.2	6.1	6.2	5.5	5.1	6.1
Conductivity ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	119.6	166.65	317.25	161.1	232.85	140.15	129.45	133.15	132.5
% of NaCl	0.2	0.3	0.6	0.25	0.45	0.3	0.25	0.3	0.3
Transparency(cm)	25	24	25.5	27	25	19	22	24.5	22
BOD(mgL <sup>-1</sup> )	3.8	2.5	2.9	2.2	3.05	3.35	2.9	2.35	3.2
COD(mgL <sup>-1</sup> )	88	62.4	98.8	93.7	96.9	99	87.4	77.9	91.5
Alkalinity (mgL <sup>-1</sup> )	153	168	153	157	151	132	154	152	137
Total-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	600	365	725	185	255	280	225	190	290
Ca-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	520	210	460	65	195	135	155	85	160
Mg-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	80	155	265	120	60	145	35	105	130
Chloride (mgL <sup>-1</sup> )	150.41	100.05	202.96	175.16	200.14	125.14	112.59	112.52	110.18
CO <sub>2</sub> (mgL <sup>-1</sup> )	12.185	12.185	7.035	9.385	14.48	6.435	15.835	12.885	11.92
Acidity (mgL <sup>-1</sup> )	15.23	15.23	8.79	11.73	18.1	8.04	19.79	16.11	14.9

**Table 5.** Average concentrations of physicochemical parameters in post-monsoon

Locations	Kalurghat (SP1)	Chondaria (SP2)	Amirchor (SP3)	Raikhali Khal (SP4)	Fish Garden Ltd. (SP5)	Rajakhali Khal (SP6)	Chaktai Khal (SP7)	Fishery Ghat (SP8)	Jute Rally Ghat (SP9)
Temp(°C)	22.3	22.9	25.8	24.9	25.1	25.6	25.3	24.8	23.3
DO (mgL <sup>-1</sup> )	6.15	5.9	5.7	5.3	5.5	4.8	5.4	5.5	5.5
TDS (mgL <sup>-1</sup> )	13185	12200	12280	16840	12320	18950	17285	17340	21785
TSS (mgL <sup>-1</sup> )	150.85	135.65	178.28	165.5	1160	1900	1360	1530	890.23
TS (mgL <sup>-1</sup> )	13335.85	12335.85	12458.28	17000.5	13480	20850	18645	18870	22675.23
pH	8.5	8.6	8.3	8.3	8.3	8.3	8.4	8.2	8.5
Conductivity ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	22885	24950	25425	21235	24550	38000	34550	34485	42400
% of NaCl	0.41	0.48	0.68	0.62	0.48	0.73	0.67	0.81	0.83
Transparency(cm)	36	42	28.5	29.5	26.5	20	23	27.5	21.5
BOD(mgL <sup>-1</sup> )	3.0	3.35	3.8	4.5	4.2	3.2	2.8	3.9	3.2
COD(mgL <sup>-1</sup> )	48	54	60	42	62	42	52	17	36
Alkalinity (mgL <sup>-1</sup> )	140	165	175	155	165	165	135	125	110
Total-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	147.5	102.5	237.5	257.5	140	800	282.5	235	465
Ca-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	80	82.5	41	115	46	510	120	67.5	307.5
Mg-hardness (mgL <sup>-1</sup> )	67.5	20	196.5	77.5	94	290	162.5	167.5	157.5
Chloride (mgL <sup>-1</sup> )	11.84	22.95	230.25	215.53	141.58	175.68	401.78	398.45	139.09
CO <sub>2</sub> (mgL <sup>-1</sup> )	13.49	13.49	10.68	22.88	37.26	46.13	61.195	31.52	43.23
Acidity (mgL <sup>-1</sup> )	16.86	16.86	13.35	28.6	46.57	57.66	76.49	39.4	54.03

**Table 6.** Comparison Data with National and International Standard

Water quality parameters	Unit	Present study	Bangladesh Standard	WHO standard	Permissible USPH Level	European Standard Level	International Standard
Temperature	°C	22.3-31.25	20-30	---	---	---	20-30
DO	mgL <sup>-1</sup>	3.3-6.15	6	4-6	4.0	--	6.0
Electrical conductivity	( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	119.6-42,400	---	800-1000	300	---	---
TDS	mgL <sup>-1</sup>	69.95-21,785	1000	1000	---	1000	1000
TSS	mgL <sup>-1</sup>	135.65-1900	10	---	---	---	10
TS	mgL <sup>-1</sup>	1049.6-22675.23	---	---	---	---	---
Transparency	cm	14.5-42	---	---	---	---	---
pH	--	5.1-8.6	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5
% of NaCl	--	0.2-0.83	----	---	---	---	---
BOD	mgL <sup>-1</sup>	1.1-4.5	0.2	6	5.0	---	0.2
COD	mgL <sup>-1</sup>	17-99	4	NYS	4.0	5.0	4.0
Alkalinity	mgL <sup>-1</sup>	110-280	---	---	---	---	---
Ca-hardness	mgL <sup>-1</sup>	30-520	---	---	---	---	---
Mg-hardness	mgL <sup>-1</sup>	20-265	--	---	---	---	---
Total hardness	mgL <sup>-1</sup>	102.5-800	200-500	500	---	---	200~500
Chloride	mgL <sup>-1</sup>	11.84-579.09	150-600	250	250	25	150~600
CO <sub>2</sub>	mgL <sup>-1</sup>	6.345-266.2	---	6	---	---	---
Acidity	mgL <sup>-1</sup>	8.04-332.75	---	---	---	---	---

**Table 7.** Correlation between physical and chemical parameters  
**Correlations**

		Temp	DO	BOD	COD	alkalinity	Total-Hard	Ca-Hard	Mg-Hard
Temp	Pearson Correlation	1	-.704(*)	.369	.090	.383	.350	.128	.654
	Sig. (2-tailed)		.034	.329	.818	.308	.356	.743	.056
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
DO	Pearson Correlation	-.704(*)	1	-.147	.246	-.076	-.804(**)	-.709(*)	-.720(*)
	Sig. (2-tailed)	.034		.706	.524	.845	.009	.033	.029
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
BOD	Pearson Correlation	.369	-.147	1	-.037	.341	-.278	-.366	-.206
	Sig. (2-tailed)	.329	.706		.925	.369	.469	.333	.595
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
COD	Pearson Correlation	.090	.246	-.037	1	.677(*)	-.294	-.262	-.249
	Sig. (2-tailed)	.818	.524	.925		.045	.443	.496	.518
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
Alkalinity	Pearson Correlation	.383	-.076	.341	.677(*)	1	-.075	-.114	-.013
	Sig. (2-tailed)	.308	.845	.369	.045		.848	.770	.974
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
Total-hardness	Pearson Correlation	.350	-.804(**)	-.278	-.294	-.075	1	.964(**)	.829(**)
	Sig. (2-tailed)	.356	.009	.469	.443	.848		.000	.006
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
Ca-hardness	Pearson Correlation	.128	-.709(*)	-.366	-.262	-.114	.964(**)	1	.668(*)
	Sig. (2-tailed)	.743	.033	.333	.496	.770	.000		.049
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
Mg-hardness	Pearson Correlation	.654	-.720(*)	-.206	-.249	-.013	.829(**)	.668(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.056	.029	.595	.518	.974	.006	.049	
	N	9	9	9	9	9	9	9	9

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Table 8.** Correlation Between Different physical and chemical parameters  
**Correlations**

		TDS	TSS	TS	pH	Conduct	% NaCl	CO <sub>2</sub>	chloride	Trans
TDS	Pearson Correlation	1	.539	.989**	-.170	.836**	.795*	.658	.365	-.712*
	Sig. (2-tailed)		.134	.000	.663	.005	.010	.054	.334	.031
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
TSS	Pearson Correlation	.539	1	.660	-.412	.717*	.535	.810**	.541	-.742*
	Sig. (2-tailed)	.134		.053	.270	.030	.138	.008	.132	.022
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
TS	Pearson Correlation	.989**	.660	1	-.225	.875**	.805**	.732*	.423	-.768*
	Sig. (2-tailed)	.000	.053		.560	.002	.009	.025	.257	.016
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
pH	Pearson Correlation	-.170	-.412	-.225	1	-.219	-.461	-.031	-.597	.103
	Sig. (2-tailed)	.663	.270	.560		.571	.212	.936	.090	.793
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Conduc- tivity	Pearson Correlation	.836**	.717*	.875**	-.219	1	.798**	.714*	.369	-.711*
	Sig. (2-tailed)	.005	.030	.002	.571		.010	.031	.328	.032
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
% of NaCl	Pearson Correlation	.795*	.535	.805**	-.461	.798**	1	.473	.644	-.715*
	Sig. (2-tailed)	.010	.138	.009	.212	.010		.199	.061	.031
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
CO <sub>2</sub>	Pearson Correlation	.658	.810**	.732*	-.031	.714*	.473	1	.535	-.786*
	Sig. (2-tailed)	.054	.008	.025	.936	.031	.199		.137	.012
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Chloride	Pearson Correlation	.365	.541	.423	-.597	.369	.644	.535	1	-.557
	Sig. (2-tailed)	.334	.132	.257	.090	.328	.061	.137		.119
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Trans- parency	Pearson Correlation	-.712*	-.742*	-.768*	.103	-.711*	-.715*	-.786*	-.557	1
	Sig. (2-tailed)	.031	.022	.016	.793	.032	.031	.012	.119	
	N	9	9	9	9	9	9	9	9	9

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

## Discussion

**Water Temperature:** Temperature is one of the most vital among the peripheral factors that influence the aquatic ecology (Huet, 1986). The seasonal variation of water temperature varied from 22.3°C to 31°C. During the period of investigation, the maximum and minimum temperature of the Karnafuli River water were recorded as 27.7°C to 28.45°C, 30.3°C and 31.25°C, 22.3°C and 25.8°C in pre monsoon, monsoon and post monsoon period respectively. Among them maximum and minimum temperature were found 31.25°C and 22.3°C, both are at Kalurghat area. According to Bangladesh and WHO standard, the permissible value of temperature is 20-30°C. In the case of temperature, standard for sustaining aquatic life is 20-30°C and as it was pre monsoon and post monsoon all the samples complies with the national standard. But during the monsoon, the temperature was slightly high. Temperature is one of the vital peripheral factors that impact the aquatic ecology. The amount of dissolved oxygen decreases with rising temperature while the rate of biochemical activity often doubles for every 10°C rise in temperature at lower temperature up to certain level. Temperature has negative correlation with DO but positive correlation with other parameters. From the above mentioned information mean value was higher at Rajakhali.

**Dissolved Oxygen (DO):** DO is a very important parameter of water quality and an index of physical and biological process going on in water. In the present study, the maximum concentration of dissolved oxygen was observed in post monsoon. The highest concentration (6.15 mgL<sup>-1</sup>) was recorded on Kalurghat site and lowest concentration was recorded 3.3 mgL<sup>-1</sup> on Chaktai site but the range was not narrow for other sites. A definite trend in DO concentration was observed on all the sites, in the case of dissolved oxygen (DO), standard for sustaining aquatic life is 4 mgL<sup>-1</sup>, whereas for drinking purposes it is 6 mgL<sup>-1</sup>. DO value for Karnafuli river, along our particular reach lies in between 10 mgL<sup>-1</sup> to 3 mgL<sup>-1</sup> (winter). Sultana *et al.* (2018) pointed that in the ocean, coastal fish begin to avoid areas where DO is below 3.7 mgL<sup>-1</sup>, with specific species abandoning an area completely when levels fall below 3.5 mgL<sup>-1</sup>. According to WHO and USPH standard, the acceptable limit of DO is 4.0 mgL<sup>-1</sup>. The low concentration of DO refers the high pollution of water which is harmful for aquatic life. According to Gasim et al DO concentration of the Bebar River, Pahang, Malaysia was low ranged from 0.54 to 1.76mgL<sup>-1</sup> (Gasim *et al.*, 2007). Lower DO level may be due to presence of chemical oxidized, biodegradable organic compounds in effluents, industrial and domestic sewage, and human wastes. DO is of great importance to all living organisms.

It may be present in water due to direct diffusion from air and photosynthetic activity of autotrophs. Concentration of DO is one of the most important parameters to indicate water purity and to determine the distribution and abundance of various

algal. Decreasing trend of DO of the Karnafuli river water was observed by the study of Ahmed *et al.* (2010). They concluded that minimum value of DO was as low as  $0 \text{ mgL}^{-1}$ . This indicates that the critical condition of the river. Conclusion of present study is like this. According to Alam *et al.* (1996). subsequent decomposition of vegetation gives rise to anoxic condition seriously depleting the dissolved oxygen in water bodies.

DO has negative correlation with all of the parameters (Table 7). From the above-mentioned information mean value was lower at Chaktai.

**Total Dissolved Solids (TDS):** The seasonal variation of TDS varied from ( $69.95 \text{ mgL}^{-1}$  to  $21,785 \text{ mgL}^{-1}$ ). The minimum TDS was recorded  $69.95 \text{ mgL}^{-1}$  at Chaktai during the period of monsoon. The maximum TDS was recorded  $21,785 \text{ mgL}^{-1}$  at Jute Rally Ghat during the post-monsoon. TDS indicates the nature of water quality for salinity. According to WHO specification, TDS up to  $500 \text{ mgL}^{-1}$  is highest desirable and up to  $1000 \text{ mgL}^{-1}$  is under maximum permissible category. Thus, based on the concentration of TDS, groundwater can be classified as follows: up to  $500 \text{ mgL}^{-1}$  as desirable for drinking, up to  $1000 \text{ mgL}^{-1}$  as permissible for drinking and up to  $3000 \text{ mgL}^{-1}$  as useful for irrigation. Those selected 9 sampling points were not maintained standard value during the pre-monsoon and post-monsoon periods (Table 3, 4, 5). The physiological effects directly related to TDS include laxative effects principally from Sodium sulfate and magnesium sulfate and the adverse effect of Na on certain patients afflicted with cardiac disease and women with toxemia associated with pregnancy (EPA). TDS has negative correlation with pH and transparency but positive correlation with other parameters (Table 8). From the above mentioned information mean value was higher at Jute Rally Ghat.

**Total Suspended Solids (TSS):** The seasonal variation of TSS varied from ( $135.65 \text{ mgL}^{-1}$  to  $1900 \text{ mgL}^{-1}$ ). The maximum and minimum TSS was recorded at Rajakhali and Chondaria, both are during the period of post-monsoon. Bangladesh Standard for TSS in terms of inland surface water is  $150 \text{ mgL}^{-1}$ . The mean total suspended solids concentrations in the Karnafuli River was found to be  $792.59 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $1169.90$ , and  $830.05$  which are ranges from  $249.69$  to  $1590 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $889.2 \text{ mgL}^{-1}$  to  $1586.3 \text{ mgL}^{-1}$ , and  $135.65$  to  $1900$  in pre-monsoon, monsoon and post-monsoon (Table 3, 4, 5). Those nine sampling stations out of SP5, SP6, SP7, SP8, and SP9 were not maintained standard value in all seasons, but in monsoon all of the values of different stations were not out of the limiting value. In case of TDS Bangladesh Standard in terms of inland surface water is  $1000 \text{ mgL}^{-1}$ . Higher values of total solids are mainly due to the presence of silt and clay particles in the river water. TSS has negative correlation with pH and transparency but positive correlation with other parameters (Table 8). From the above mentioned information mean value was higher at Fish Garden (Table 4).

**Total Solids (TS):** The maximum and minimum TS were recorded 22675.23 mgL<sup>-1</sup> and 1049.6 mgL<sup>-1</sup> at Jute Rally Ghat and Rajakhali Khal at the time of post-monsoon and monsoon period. The standard value for discharging TS is 2250 mgL<sup>-1</sup>. During the pre-monsoon and post-monsoon, all of the TS values of nine sampling points were not the tolerable limit but in monsoon remained tolerable limit (Table 4). Higher values of total solids are mainly due to the presence of silt and clay particles in the river water. Islam (1993) also found higher values in the effluents of KPRC than the effluent discharged area and the controlled area. TS has negative correlation with pH and transparency but positive correlation with other parameters (Table 8). From the above mentioned information, mean value was higher at Jute Rally Ghat (Table 5).

**Conductivity:** The range of values of electrical conductivity was 4439.6 to 20,281.5 $\mu$ Scm<sup>-1</sup>, 119.6 to 317.25 $\mu$ Scm<sup>-1</sup> and 21,235 to 42,400 $\mu$ Scm<sup>-1</sup> during the period of pre-monsoon, monsoon and post-monsoon. Highest concentration was found at Jute Rally Ghat in post-monsoon (Table 5) and lowest concentration was found at Kalurghat in monsoon (Table 4). The mean value of electrical conductivity (EC) of Karnafuli River was found to be 13961 mgL<sup>-1</sup> which is ranges 552( $\mu$ Scm<sup>-1</sup>) to 31340 ( $\mu$ Scm<sup>-1</sup>) whereas Bangladesh Standard for EC in terms of inland surface water is 1200 $\mu$ scm<sup>-1</sup>.

Othman *et al.* (2007) reported that the water quality in Chini Lake, Pahang, West Malaysia varied temporarily and statically and the most affected water quality parameters were TSS, turbidity, chlorophyll-a, sulfate, DO, ammonia-N, pH and conductivity. Conductivity has negative correlation with pH and transparency but positive correlation with others (Table 8). From the above mentioned information mean value was higher at Jute Rally Ghat (Table 5).

**pH:** pH is an important factor that determines the suitability of water for various purpose including toxicity to animals and plants. The values of pH are acidic in nature probably due to the use of different chemicals like HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ca(OCl) Cl etc. The pH range suitable for the existence of most biological life is quite narrow and critical and is typically 6-8.5 (Pescod, 1992). pH is the indicator of acidic or alkaline condition of water status. The standard for any purpose in-terms of pH is 6.5-8.5; in that respect the value Karnafuli River water are 7.3 to 7.8, 5.1 to 6.2 and 8.2 to 8.6 during the pre-monsoon, monsoon and post-monsoon period (Table 3, 4, 5).

Highest value was found at Chondaria and lowest value was found at Fishery Ghat area. It can be observed from the present study, the overall results indicate slightly acidic in monsoon and slight alkaline in pre-monsoon and post-monsoon (Table 3, 4, 5). pH has positive correlation with transparency but negative correlation with all of the parameters (Table 8). From the above mentioned information, mean value was higher at Chondaria (Table 5).

**Percentage of NaCl:** Percentages of NaCl were varied from 0.37 to 0.68, 0.2 to 0.6, and 0.41 to 0.83 during the period of pre-monsoon, monsoon, and post-monsoon respectively. Highest values of NaCl were recorded as 0.58, 0.68, 0.56 at fish garden Ltd, Chaktai, and Jute Rally Ghat respectively in pre-monsoon, 0.6 at Amirchor in monsoon and all the values were slightly high in every sampling point during post-monsoon (Table 5). Percentage of NaCl has positive correlation with all of the parameters but negative correlation with pH and conductivity (table 8). The mean value was higher at Jute Rally Ghat (Table 5).

**Transparency:** Transparency of water relates to the depth that light will penetrate water. Standard condition for secchi disk measurements include a clear sky, sun directly over headed, and minimum waves or ripples. The secchi disk provides a measure of the amount of suspended inorganic and organic matter in the water. In the present study, the transparency of water samples ranged from 14.5 to 28.5cm, 19 to 25.5cm, and 20 to 42cm in pre-monsoon, monsoon, and post-monsoon. Maximum value was recorded at station Chondaria and minimum was recorded at station Raikhali. In pre-monsoon period the values of transparency were always lower than the other seasons (Table 3). It may be total amount of solids such as organic and inorganic matter remain high in the surface and sub surface water. Transparency has negative correlation with all of the parameters but positive correlation with pH (Table 8). Mean value was higher at Chondaria (Table 4).

**Bio-chemical Oxygen Demand (BOD):** BOD is another important parameter to determine the organic pollution. The maximum and minimum concentrations of BOD were recorded as 1.1 to 3.4 mgL<sup>-1</sup>, 2.2 to 3.8 mgL<sup>-1</sup>, and 2.8 to 4.5 mgL<sup>-1</sup> during pre-monsoon, monsoon, and post-monsoon respectively. The maximum concentration of BOD was found 4.5 mgL<sup>-1</sup> at Raikhali Khal (Table 5). While in the case of biochemical oxygen demand (BOD), standard for drinking purpose is 0.2mgL<sup>-1</sup>, sewage effluent 20 mgL<sup>-1</sup> which is exceeded to a great extent as shown by the mean values of 247 mgL<sup>-1</sup>.

Except the Meghna other rivers of this region may be considered clean (Chhatwal, 1998). Higher BOD level indicates more bacterial activities and in these case bacteria rob the available dissolved oxygen necessary for survival by other aquatic organisms like fishes. Higher concentrations of BOD indicate high pollution in the river water. Ahmed *et al.* (2020) found BOD highest 4.1 mgL<sup>-1</sup> and lowest 1.3 mgL<sup>-1</sup>. Uddin *et al.* (2019) stated that a standard of BOD value for drinking purposes is 4 mgL<sup>-1</sup>, which are is acceptable in terms of Karnafuli river water.

Many organic chemicals may be used by micro-organisms in watercourse as sources for energy and chemicals for necessary growth which may cause breakdown of organic constituents to simpler compounds and often ultimately to inorganic ashes

and gases. Biney has classified the pollution level into three categories on the basis of BOD levels as follows: Unpolluted ( $\text{BOD} < 4 \text{ mgL}^{-1}$ ), moderately polluted ( $\text{BOD}, 4 \text{ to } 12 \text{ mgL}^{-1}$ ) and grossly polluted ( $\text{BOD} > 12 \text{ mgL}^{-1}$ ) (Banjerji, 1997). BOD has positive correlation with alkalinity but negative correlation with all of the parameters (Table 8). The mean value was higher at Amir Chor and Raikhali Khal (Table 5).

**Chemical Oxygen Demand (COD):** Chemical oxygen demand (COD) is other important parameter of water quality assessment. COD is a measure of pollution in aquatic ecosystems (Biney, 1982). The higher COD value indicates the higher organic pollution as stated by Uddin *et al.* (2020). Ahmed *et al.* (2020) mentioned that COD is widely used as a means of measuring pollution strength of industrial effluents. It estimates carbonaceous factor of organic matter. The range of values of COD found in the present study were  $42 \text{ to } 64 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $62.4 \text{ to } 99 \text{ mgL}^{-1}$ , and  $17 \text{ to } 62 \text{ mgL}^{-1}$  in pre-monsoon, monsoon and post monsoon period respectively. Higher COD value indicates the higher organic pollution, stated by Uddin *et al.* (2019) and Islam *et al.* (2015). Higher concentration of COD was found  $99 \text{ mgL}^{-1}$  at Rajakhali at lowest low tide (Table 4).

Urban wastes, on the other hand, cause organic enhancement and spread pathogens of devastating and serious sickness. The study was conducted between the Kalurghat Bridge and Jute Rally Ghat. These areas are most polluted due to the presence of many chemical fertilizers, iron, leather and pharmaceutical industries. All these industries discharge their untreated toxic waste water directly into the river Karnafuli which causes high COD. High COD level imply toxic condition and the presence of biological resistant organic substances.

COD has negative correlation with BOD, total hardness, and Ca-hardness but positive correlation with others parameters (Table 7). Mean value was higher at Amir Chor (Table 4).

**Total Hardness (TH):** In the present study, the hardness of water samples ranged from  $110 \text{ to } 245 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $185 \text{ to } 725 \text{ mgL}^{-1}$  and  $102.5 \text{ to } 800 \text{ mgL}^{-1}$  during the pre-monsoon, monsoon and post-monsoon period respectively. Total hardness of the Karnafuli river water found in the variation of  $50.1 \text{ to } 2308.4 \text{ mgL}^{-1}$  by Uddin *et al.* (2019). According to International and WHO standard, the considerable limit of total hardness is  $200\text{-}500 \text{ mgL}^{-1}$ . The highest concentrations were found  $800 \text{ mgL}^{-1}$  at Rajakhali in post-monsoon,  $600 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $725 \text{ mgL}^{-1}$  at Kalurghat and Amirchor in monsoon which was not in the considerable limit (Table 4).

According to Ray *et al.* (2000) distributed data for the total hardness shows that 81.3% of the observations fall within the allowable standards of  $500 \text{ mgL}^{-1}$ , the highest being  $1610 \text{ mgL}^{-1}$ . Total hardness has negative correlation with DO, BOD,

COD, and alkalinity but positive correlation with other parameters (Table 7). The mean value was higher at Rajakhali. Maximum and minimum values of Ca hardness are 115 to 30  $\text{mgL}^{-1}$  in the pre monsoon, 520 to 65  $\text{mgL}^{-1}$  in the monsoon and 307.5 to 41  $\text{mgL}^{-1}$  in the post monsoon (Table 3, 4, 5). Maximum concentration was found at Kalurghat and minimum concentration was found at Fishery Ghat (Table 4, 3). Ca-hardness has positive correlation with temperature, total hardness and Mg hardness but negative correlation with other parameters (Table 7). Mean value was higher at Rajakhali.

**Mg-Hardness:** Maximum and minimum values of Mg hardness were found 210 to 45  $\text{mgL}^{-1}$  in the pre monsoon, 265 to 30  $\text{mgL}^{-1}$  in the monsoon and 290 to 20  $\text{mgL}^{-1}$  in the post monsoon. Higher concentration of Mg-hardness was found at Rajakhali Khal, lower concentration of Mg hardness was found at Chondaria (Table 5). Mg-hardness has positive correlation with temperature, Ca-hardness and total hardness but negative correlation with other parameters (Table 7), mean value was higher at Amir Chor (table 4).

**Total Alkalinity (TA):** The groundwater contains sustained amounts of dissolved carbon dioxide, bicarbonates and hydroxides. These are main sources of alkalinity, which can be conveniently evaluated by acid titration. In the present study, alkalinity ranged between 135-280  $\text{mgL}^{-1}$ , 132-168  $\text{mgL}^{-1}$ , and 110-175  $\text{mgL}^{-1}$  in pre-monsoon, monsoon and post-monsoon period. Maximum concentration was recorded at Kalurghat area and minimum was recorded at Jute Rally Ghat (Table 3, 5). According to WHO guideline, the permissible limit for total alkalinity is 800  $\text{mgL}^{-1}$ . Higher alkalinity levels ( $> 20 \text{ mgL}^{-1}$ ) in surface waters will buffer acid rain and other acid wastes and prevents rapid pH changes that are harmful to fish and aquatic life (Anonymous, 2008). According to Gupta *et al.* (2009) in the city of Taz, India, total alkalinity of the groundwater samples ranged from 200-600  $\text{mgL}^{-1}$ . Uddin *et al.* (2020) found alkalinity of the Karnafuli river water in a variation from 10 to 650  $\text{mgL}^{-1}$ . Total alkalinity has negative correlation with DO, total hardness, Ca hardness and Mg hardness and positive correlation with other parameters (Table 7). The mean value was higher at Kalurghat (Table 3).

**Chloride:** Chloride is the form of chloride ( $\text{Cl}^-$ ) ions is one of the major inorganic anions in water and waste water. Excessive chloride gives a salty taste to water and people, who are not accustomed to high chlorides, may be subjected to lenitive effects. Chloride content of all the rivers were found within the acceptable limit of criterion continuous concentration (CCC) (230  $\text{mgL}^{-1}$ ) and criterion maximum concentration (CMC) (860  $\text{mgL}^{-1}$ ) limit<sup>1</sup> (Uddin, 2020).

The chloride content in the study area ranged between 11.84 to 579.09  $\text{mgL}^{-1}$ . The BIS permissible limit of chloride for drinking water is 250  $\text{mgL}^{-1}$ . The range of higher concentration was found 579.09 to 454.61  $\text{mgL}^{-1}$  at Rajakhali and Chaktai in

pre-monsoon, 202.96 at Amir Chor in monsoon and 230.25, 215.53, 401.78, 398.45 mgL<sup>-1</sup> at Amir Chor, Raikhali, Chaktai and fishery Ghat respectively during post-monsoon (Table 5) which were out of the permissible value but others remained within standard limit. Chloride content of the Feni (131.16 mgL<sup>-1</sup>), Dakatia (29.08 mgL<sup>-1</sup>), Muhuri (11.84 mgL<sup>-1</sup>) and Noakhali canal (157.40 mgL<sup>-1</sup>) is within the acceptable limit for fresh water but the Meghna River chloride content (780 mgL<sup>-1</sup>) exceeded CCC limit (EPA). Chloride has negative correlation with pH and transparency but positive correlation with other parameters (Table 8). The mean value was higher at Rajakhali (Table 3).

**CO<sub>2</sub>:** The maximum concentration of CO<sub>2</sub> was found 266.2 mgL<sup>-1</sup> at Chondaria in pre-monsoon and minimum concentration was found 6.435 at Rajakhali in monsoon. According to WHO standard the tolerable limit for CO<sub>2</sub> is 10-20 mgL<sup>-1</sup> but all the values of different sampling stations were always high in pre monsoon. In post-monsoon, the last 4 out of 9 sampling points were higher but all the values were permissible limit in monsoon. Chemical industries, dyeing industries use carbonate and bicarbonate which are respectively for increasing CO<sub>2</sub>. Higher values of CO<sub>2</sub> are harmful for aquatic life. Carbon dioxide has negative correlation with pH and transparency but positive correlation with other parameters (Table 8) Mean value was higher at Chandaria (Table 3).

**Acidity:** Maximum and minimum concentrations of acidity were recorded 332.75 to 55mgL<sup>-1</sup> in the pre monsoon, 19.79 to 8.79 mgL<sup>-1</sup> in the post-monsoon and 76.49 to 13.35 mgL<sup>-1</sup>. Highest concentration was found at Chondaria and lowest concentration was found at Amirchor (Table 3, 4). Mean value was higher at Chodaria (Table 3). value was higher at Kalurghat (Table 3).

**Nitrate-N:** Unlike temperature and dissolved oxygen, the presence of nitrates usually does not have a direct effect on aquatic insects or fish. However, excess levels of nitrates in water can create conditions that make it difficult for aquatic insects or fish to survive. Different values of nitrate-N were found, 0.04-2.1 mgL<sup>-1</sup>, 0.025-1.9 mgL<sup>-1</sup>, and 0.03-1.81 mgL<sup>-1</sup> in pre-monsoon, monsoon respectively, and post-monsoon. Highest concentration of nitrate was found 2.1 mgL<sup>-1</sup> at Jute Rally Ghat and lowest concentration was found at 0.025 at Kalurghat. According to Bangladesh and WHO standard the limiting value of nitrate-N is 10 mgL<sup>-1</sup>. However, level of nitrate of all categories of sampling points remained within the standard value. Nitrate-N is the most prevalent form of nitrogen compound in groundwater and (1.1-1.8) mgL<sup>-1</sup> in Maddhagapara Granite mine area of Dinajpur district (Bashar *et al.*, 2008). Nitrate-N has negative correlation with some metals like Cd, Co, Mn but positive correlation with other parameters. The mean value was higher at Chaktai.

**Nitrite-N:** Maximum and minimum concentrations of nitrite-N were recorded in three seasons. They are respectively 0.02-0.26 mgL<sup>-1</sup>, 0.03-0.32 mgL<sup>-1</sup>, and 0.05-0.75 mgL<sup>-1</sup> during the period of pre-monsoon, monsoon and post-monsoon respectively. Highest concentration was found at Amirchor and lowest concentration was found at Amirchor and Fish garden Ltd. The standard value for nitrite-N is less than 1mgL<sup>-1</sup>. According to Majid *et al.* (1999) in-water samples, nitrite usually predominates and nitrate, though toxic, remains in very small amount. Nitrite-N has negative correlation with metals like Pb, Cd, and Ni but positive correlation with other parameters. The mean value was higher at Amirchor.

**Phosphate-P:** Rainfall can cause varying amounts of phosphates to wash from farm soils into nearby water ways. Total O-Phosphate-P concentrations in excess of 1.00 mgL<sup>-1</sup> may interface with coagulation in water treatment plants according to EPA (GoB, 1994). Phosphate will stimulate the growth of plankton and aquatic plants which provide food for fish. However, if an excess of phosphate enters the water way, algae and aquatic plants will wildly, choke up the water way and use up large amounts of oxygen. This process is known as eutrophication. This process in turn causes the death of aquatic life because of lowering the dissolved oxygen levels. Maximum concentration was recorded 2.9 mgL<sup>-1</sup> at Fishery Ghat during the monsoon period, and minimum concentration was found 0.5 at Amirchor during the post-monsoon period (Table 5). The standard value for discharging of dissolved phosphorus is 8 mgL<sup>-1</sup>. Rashed *et al.* (2018) mentioned that about there are 730 factories along the 88km stretch of the Karnafuli River from the Kaptai Dam to the estuary and its 17 industrial zones. All the wastes of these mills, factories and industries as well as the municipal wastes of Chittagong city are flowing through the Karnafuli River without any treatment and which are deposited on the river bed. As a result, water quality of the river is decreasing rapidly and gradually with different types of harmful chemicals.

From the result of physicochemical assessment of water quality parameters, it can be said easily some parameters are going to serious contamination and some parameters are in tolerable limit. If we don't try to lessen pollution, Karnafuli can be degraded in next several decades.

## Conclusion

From the above discussion, conclusions can be drawn as-

- a) The values of DO were always lower at Chaktai confluence and gradually increased towards Kalurghat. DO is important for the microbial break down of waste in water and for chemical reactions. GoB (1997) suggested to content of 4-6 mgL<sup>-1</sup> for water used in irrigation, recreation and fisheries purposes. So the industries, mills, slum dwellers have to abide by the rules and regulations by the authority.

- b) BOD of the station Raikhali khal is much more higher than other stations. Similar observation was also made by Islam, 1983 & Bhoyain, 1979.
- c) The values of COD at station Amirchor found higher (98.8 mgL<sup>-1</sup>) in comparison with the other stations. It is one of the causes of pollution which is amiable for devastating water pollution.
- d) Maximum Value of TDS was found at Jute Rally (21785.00 mgL<sup>-1</sup>) during pre-monsoon and minimum value was found at Chaktai Khal confluence (69 mgL<sup>-1</sup>) during monsoon. pH was found higher at Jute Rally Ghat and Ispahani jute Khal area. Industries which are not using ETP should be identified by DoE first and they enforced to establish ETP.
- e) The values of Chloride were always higher at Rajakhali Khal confluence (579.09 mgL<sup>-1</sup>) in pre-monsoon than other stations.
- f) The values of CO<sub>2</sub> were found higher at Chondaria (266.2 mgL<sup>-1</sup>) during pre-monsoon and lower at Rajakhali Khal confluence (6.435mgL<sup>-1</sup>) during monsoon.
- g) Leakage of oil from the ships should be monitored and stopped.

### Acknowledgement

The authors would like to thank to the authority of BCSIR, CWASA, Chattogram, Bangladesh for providing lab facilities.

### References

- Ahmed, M. J., Islam, M.A., & Ali, M. E. (2020). Physicochemical Assessment of water Quality of the Karnafuli River and its Impact on the Environment of Chittagong, Bangladesh. *North American Academic Research*, 3 (07), 110-152. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.3940714>.
- Ahmed, M. J., Haque, M. R., Ahsan, A., Bhuiyan, M. H. R., Bhattacharjee, S.C., & Islam, S. (2010). Physicochemical Assessment of Surface and Ground water Quality of the Greater Chittagong Region of Bangladesh, *Pakistan Journal of Analytical & Environmental Chemistry*, 11 (2), 1-11. <http://doi.org/10.21743/pjaec/2010.1.102>
- Alam, M. J. B., Islam, M. R., Sharmin, R., Iqbal, M., Chowdhury, M. S. H., & Munna, G. M. (2006). Impact assessment due to rural electrification in hill tract of Bangladesh for sustainable development, *Int. Environment. sci Tech*, 3 (4), 391-402.
- Alam, M. M., Islam, M. A., Islam, S., & Haider, S. Z. (1996). *Journal of Bangladesh Chemical Society*, 8(2), 129.
- Anonymous. (2008). *Alkalinity and Water Quality*, Web url:<http://kywater.org/www/ramp/rmalk.htm>.
- Bahar, K., Karim, M. R., Hossain, M. S., Chowdhury, D. A., Rahman, M. S., & Chowdhury, M. N. (2008). Assessment of the Groundwater Quality of Maddhapara Granite Mine Area, Dinajpur, Bangladesh. *Journal of Bangladesh Geoscience*, 14, 1.
- Banjerji, S. K. (1997). *Environmental Chemistry*, New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited.
- Biney, C. A. (1982). *Oceanologica Acta*. 4(supp), 39.

- Chhatwal, G.R. (1998). *Encyclopedia of environment management*. New Delhi, India: Anmal publications pvt. ltd.
- EPA. (United States Environmental Protection Agency). Quality Criteria for Water, Office of Water Regulator and Standard, Washington DC 20460, 25(1), 75.
- Gasim, M. B., Ismail, B. S., Toriman, E., Mir, S. I., & Chek, T. C. (2007). A Physico-chemical Assessment of the Bebar River, Pahang, Malaysia. *Global Journal of Environmental Research*, 1(1), 7-11.
- GoB, Government of the People's Republic of Bangladesh. (1994). Environment Conservation Rules. *Bangladesh Gaze of Marine Science* (p. 178). University of Chittagong.
- Gupta, N., Gupta, V., Singh, R. P., Upadhyay, S. K., & Sharma, G. (2009). Environmental aspects of groundwater resources deterioration in the city of the Taj, *Jr. of Industrial Pollution Control*, 25 (1), 85-89.
- Huet, M. T. (1986). *Textbook of fish culture*, 2nd edition, England: Fish News Book. Ltd.
- Islam, M. M. (1993). *Study on the Effluents Discharged by the KPM and KRC on the Physicochemical Parameters of the Karnafuli River, Chittagong*. M. Sc Thesis, Marine Science Institute, Bangladesh: University of Chittagong.
- Islam, M. Z., Azim, M., Islam, R., & Quraishi, S. B. (2008). Seasonal variation of heavy metals in water samples from the Sitalakhya River, *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, 32(1), 13-22.
- Islam J. B., Sarkar, M., Rahman, A. L., & Ahmed, K. S. (2015), Quantitative assessment of toxicity in the Shitalakkhya River, Bangladesh, *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 41(1), 25-30. DOI:10.1016/j.ejar. 2015.02.002.
- Majid, M. A., Haque, M. R., & Sharma, S. K. (1999). Water quality of the Halda river and the treated water of the Mohra Water Treatment Plant (MWTP). *Chittagong Univ. J. Sci.* 23(1), 23-28.
- Majid, M.A., & Sharma, S. K. (1999). A study of the water quality parameters of the Karnaphuli River. *J. Bang. Chem. Soc.* 12(1), 17-24.
- Majumder, K., Hossain, M. I., Islam, M.N., & Sarwar, M.I. (2007). Urban environmental quality mapping: A perception study on Chittagong Metropolitan City, *Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*, I, (iv).
- Othman, M. S., Lim, E., & Mushrifah, L. (2007). "Water quality changes in Chini Lake, Pahang, West Malaysia," *Environmental Monitoring and Assessment*, 131 ( 1-3), 279-292.
- Panda, R. B., Pradhan, D., & Panda, L. K. (2009). Water quality of the Brahmani River - An analytical study upstream, mid stream and down stream at effluent discharge point of Talcher Industrial Complex, Orissa, India, *Journal of Industrial Pollution Control*, 25(1), 37-42.
- Pescod, M. B. (1992). Wastewater treatment and use in agriculture - *FAO irrigation and drainage paper*, 47.
- Rashed, M., Ali, M. E., Ahmed, M. J., Kamal, M., & Akter, N. (2018). *Journal of Bangladesh Chemical Society*, 30 (2), 22-31.
- Ray. D., Rao, R. R., Bhoi, A. V., Biswas, A. K., Ganguly, A. K. ,& Sanyal, P. B. (2000). Physico-Chemical Quality of Drinking Water in Rohtas District of Bihar. *Environmental Monitoring and Assessment*, 61(3), 387-398.
- Sultana, N., Akter, N., Ali, M. E., Ahmed, M. J., Hossain, S. Deb, N., & Rashed, M. (2018). *Journal of Bangladesh Chemical Society*, 30 (2), 54-62.



## **Morphometric Study of *Setipinna phasa* (Ham.) from The River Halda, Chattogram, Bangladesh**

Mohammad Arshad-Ul-Alam<sup>1+</sup>

### **Abstract**

Morphometric study of Gangetic hairfin anchovy *Setipinna phasa* from the River Halda was made on the basis of fifteen morphometric characters. A total of 62 specimens from the River Halda ranging from 9 to 30 cm in total length were collected for this study during 2008 to detect the genetically and environmentally controlled characters. Environmentally controlled morphometric characters were plastic characters and defined as wide and medium range of difference of body proportions. Genetically controlled characters were non-plastic characters had narrow range of difference of body proportions. Wide range morphometric characters varied within the range of 12.35% to 17.76% while the medium range characters varied within the range of 5.12% to 6.81% and less than 5% range characters were designated as narrow range. All the relationship among the morphometric measurements was linear, positive and highly significant at 0.001 level. Study indicated allometric growth and high degree of homogeneity within population.

**Keywords:** Halda river, Morphometry, *Setipinna phasa*

### **Introduction**

Morphometric measurement of the fishes and the statistical relationship among them provides essential information for fishery biology and taxonomic work (Lagler, 1956; Mc Connel, 1978). Identification of subspecies from different ecological and geographical region was greatly done using morphometric information (Pivinicka & Hensel, 1978).

A large number of works have been done on morphometry of different species of fishes from a variety of water bodies by various authors (Pillay, 1957; Ganguly *et al.*, 1959; Royce, 1963; Chondar, 1977; Bhuiyan & Biswas, 1982; Hoque & Rahman, 1985; Johal *et al.*, 1989; Azadi *et al.*, 1990; Tandon *et al.*, 1993; Azadi & Naser, 1996; Yasmin *et al.*, 1996; Jahan *et al.*, 1998 and Azadi & Rahman, 2008) but no works on the morphometry of *Setipinna phasa* were found from the River Halda.

So the present investigation was undertaken to study the morphometry of *Setipinna phasa* (Ham. 1822) from the River Halda.

---

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Zoology, Sunamgonj Govt. College, Sunamgonj

<sup>+</sup> Corresponding author: arshadul001967@yahoo.com

## Materials And Methods

For the study of morphometry a total of 62 specimens of *Setipinna phasa* with total length ranging from 9 to 30 cm were collected from the River Halda, during 2008. After collection the fishes were preserved in 75% alcohol and kept straight to avoid any distortion. Measurements were recorded to the nearest millimeters with the help of measuring tape and Vernier slide calipers. Morphometric measurements were taken following criteria laid down by Holden and Raitt (1974) and Jayaram (1981). For statistical analysis the fish samples were divided into 2 cm length group. Statistical analysis (co-efficient of correlation 'r', regression coefficient 'b', intercepts 'a', standard deviation 'SD', and 't' test of significant) were done with the help of Microsoft Excel program.

For explain the relationship between the measurements, the equation used for the regression line is  $y = a + bx$ , where x stands for the independent variable and y for the dependent variables. The morphometric characters which were taken as independent variables were total length (TL) and head length (HL). Dependent variables were forked length (FL), standard length (SL), pre-orbital head length (PreOHL), eye diameter (ED), post orbital head length (PtOHL), length of mouth cleft (MCL), pre-dorsal length (PreDL), length of dorsal fin (LDF), length of dorsal fin base (DFBL), pectoral fin length (PecFL), pelvic fin length (PelFL), length of anal fin base (AFBL), body depth at dorsal fin (dBD). Values of two constant i.e. regression coefficient 'b' and intercepts 'a' were calculated by least square method. The graphs were plotted between x (independent variables) along abscissa and y (dependent variables) along ordinate.



**Fig.** *Setipinna phasa* (Gangetic hairfin anchovy) from the River Halda.

## Results and Discussion

The regression equations, correlation co-efficient, values of 't' and significance level calculated to find morphometric relationship between different body parts with total length and head length (TL/FL, TL/SL, TL/HL, TL/PreOHL, TL/PtOHL, TL/MCL, TL/ED, TL/PreDL, TL/DFL, TL/DFBL, TL/PecFL, TL/PelFL, TL/AFBL, TL/dBD, HL/PreOHL, HL/PtOHL, HL/MCL, HL/ED, HL/PreDL, HL/DFL, HL/PecFL, HL/AFBL, HL/dBD) of *Setipinna phasa* are given in Table 1. The relationships for all the measurements are found to fit a straight line equation:  $y = a + bx$ .

It can be seen from Table 2 that low range of variation in the proportion of total length showed by pre-orbital head length, pelvic fin length, head length, dorsal fin base length, eye diameter, post-orbital head length, length of mouth cleft, and standard length. Medium range of variation showed by pre-dorsal length, length of dorsal fin, fork length and body depth. The length of anal fin base and the length of pectoral fin showed high range of variation.

Vladykov (1934) classify morphometric and meristic character of fish into three categories on the basis of plasticity and range of difference of body proportions. First category includes those characters which do not appear to be modified by the environment having very low range of difference of body proportions are genetically controlled. Second includes those characters which show moderate range of variation and slightly modified by the environment. Third is the wide range of category which appears to be strongly modified by the environment.

Considering Vladykov (1934) assumption pre-orbital head length, pelvic fin length, head length, dorsal fin base length, eye diameter, post-orbital head length, length of mouth cleft, and standard length are genetically controlled and included in the first category. Pre-dorsal length, length of dorsal fin, fork length and body depth are partially controlled by environment and rest of the characters length of anal fin base and length of pectoral fin are strongly controlled by hydro-biological condition. Characters of first category are species specific (genetically controlled) where those of second category can be employed for racial differentiation. Vladykov (1934) reported that species inhabiting different ecological conditions or a geographical region does show variations in its morphological characters. As no works on *Setipinna phasa* regarding morphological characters and measurements are available so comparison was not made.

The morphometric length of different body parts increases in relation to total length which indicates that high degree of positive correlation. Relationship among morphometric characters were established with two independent variables (total length and head length). The calculated values for the different dependent variables

plotted against the independent variables. Relations were found to be linear and did not reveal any marked deviations. This relationship between the dependent variables and independent variables were also highly correlated and significant ( $p < 0.01$ ). High correlation in various body measurements in other fishes were also observed by Ganguly *et al.* (1959); Chondar (1977); Mehta & Bapat (1977); Prakash & Verma (1982); Bhuiyan & Biswas (1982); Hoque & Rahman (1985); Johal *et al.* (1989); Azadi *et al.* (1990); Tandon *et al.* (1993); Azadi & Naser (1996) and Yasmin *et al.* (1996). As no reports on morphometry of *Setipinna phasa* were found so comparison can not be made. This work might be useful to the future workers of different geographical regions.

**Table 1.** Correlation co-efficient, values of 't', significance level and regression equation of the morphometric characters of *S. phasa*. (TL/FL, TL/SL, TL/HL, TL/PreOHL, TL/PtOHL, TL/MCL, TL/ED, TL/PreDL, TL/DFL, TL/DBFL, TL/PtDL, TL/PecFL, TL/PelFL, TL/AFBL, TL/BDd) with regression equation

Parameters	Coefficient of correlation (r)	't'	Level of significance	Regression equation $\text{Log } Y = a + bx.$
<b>In relation to total length (TL)</b>				
FL	0.9978	45.429	P<0.01	$\text{Log FL} = -0.03069 + 0.98974 \text{ Log TL}$
SL	0.9993	79.113	P<0.01	$\text{Log SL} = -0.08555 + 1.01190 \text{ Log TL}$
HL	0.9987	58.342	P<0.01	$\text{Log HL} = -0.85049 + 0.97483 \text{ Log TL}$
PreOHL	0.9946	28.817	P<0.01	$\text{Log PreOHL} = -1.71388 + 1.05582 \text{ Log TL}$
PtOHL	0.9959	33.061	P<0.01	$\text{Log PtOHL} = -0.80000 + 0.78616 \text{ Log TL}$
MCL	0.9738	12.851	P<0.01	$\text{Log MCL} = -0.75591 + 0.78510 \text{ Log TL}$
ED	0.8987	6.149	P<0.01	$\text{Log ED} = -2.53207 + 1.74621 \text{ Log TL}$
PreDL	0.9942	27.766	P<0.01	$\text{Log PreDL} = -0.43670 + 0.99571 \text{ Log TL}$
DFL	0.9765	13.598	P<0.01	$\text{Log DFL} = -1.07958 + 1.19250 \text{ Log TL}$
DFBL	0.9684	11.655	P<0.01	$\text{Log DFBL} = -1.38767 + 1.11144 \text{ Log TL}$
PecFL	0.8998	6.185	P<0.01	$\text{Log PecFL} = -0.29689 + 0.92375 \text{ Log TL}$
PelFL	0.9932	25.660	P<0.01	$\text{Log PelFL} = -1.27448 + 1.02989 \text{ Log TL}$
AFBL	0.9817	15.464	P<0.01	$\text{Log AFBL} = -0.31228 + 0.97768 \text{ Log TL}$
dBD	0.9654	11.100	P<0.01	$\text{Log dBD} = -0.66406 + 0.99963 \text{ Log TL}$
<b>In relation to head length (HL)</b>				
PreOHL	0.9929	25.139	P<0.01	$\text{Log PreOHL} = -0.79153 + 1.07983 \text{ Log HL}$
PtOHL	0.9962	34.387	P<0.01	$\text{Log PtOHL} = -0.11381 + 0.80565 \text{ Log HL}$
MCL	0.9707	12.112	P<0.01	$\text{Log MCL} = -0.06959 + 0.80171 \text{ Log HL}$
ED	0.9096	6.566	P<0.01	$\text{Log ED} = -1.01575 + 1.81047 \text{ Log HL}$
PreDL	0.9924	24.169	P<0.01	$\text{Log PreDL} = 0.43321 + 1.01820 \text{ Log HL}$
DFL	0.9810	15.166	P<0.01	$\text{Log DFL} = -0.04068 + 1.22727 \text{ Log HL}$
PecFL	0.9101	6.588	P<0.01	$\text{Log PecFL} = 0.50544 + 0.95723 \text{ Log HL}$
AFBL	0.9778	14.010	P<0.01	$\text{Log AFBL} = 0.54266 + 0.99766 \text{ Log HL}$
dBD	0.9562	9.796	P<0.01	$\text{Log dBD} = 0.21221 + 1.01433 \text{ Log HL}$

**Table 2.** Classification of morphometric characters expressed in percentage of total length with range, mean and range difference, arranged in ascending order of range difference.

Morpho metric characters	Measurements (cm)	Range (Growth rate)	Mean±SD	Range (growth rate) difference	Category
PreOHL	0.20-0.70	2.11 - 2.42	2.27 ± 0.1050	0.30	<b>Narrow range</b> Genetically controlled
PelFL	0.50-1.80	5.29 - 6.21	5.80 ± 0.2686	0.93	
HL	1.25-3.80	12.75 - 13.79	13.12 ± 0.2804	1.03	
DFBL	0.40-1.80	4.23 - 6.45	5.69 ± 0.6122	2.22	
ED	0.10-0.80	1.06 - 3.40	2.71 ± 0.8312	2.34	
PtOHL	0.95-2.30	7.55 - 10.04	8.57 ± 0.7385	2.50	
MCL	1.12-2.50	8.37 - 11.84	9.48 ± 1.0658	3.47	
SL	8.16-26.00	83.11 - 87.25	85.00 ± 1.2925	4.14	
PreDL	3.48-11.00	32.67 - 37.79	36.16 ± 1.4275	5.12	<b>Medium range</b> Partially controlled by environment
DFL	1.00-4.00	10.57 - 16.47	14.62 ± 1.6432	5.90	
FL	8.94-28.00	88.16 - 94.50	90.48 ± 2.2776	6.35	
BDd	2.24-7.70	19.03 - 25.84	21.76 ± 2.2841	6.81	
AFBL	4.28-14.00	38.80 - 51.15	45.78 ± 3.2069	12.35	<b>Wide range</b> Strongly controlled by environment
PecFL	3.26-9.00	30.20 - 47.96	41.02 ± 6.6851	17.76	

## Acknowledgement

I am grateful to Ministry of Education and Directorate of Secondary and Higher Education, Bangladesh for administrative support, University Grants Commission of Bangladesh for partial support and University of Chittagong for technical laboratory support. I express my gratitude to my Ph.D. supervisor Prof. Dr. M. A. Azadi, Pro Vice-Chancellor, International Islamic University Chittagong, Kumira, Chattogram, Bangladesh (former Professor, Department of Zoology, University of Chittagong). Finally I thank my wife Dr. Ferdous Akhter for her generous support.

## Reference

- Azadi, M.A., Islam M.A., & Gopal, J. (1990). Relationship between body measurements and some internal organs of the Cat fish *Mystus aor* (Hamilton), *J. Asiat. Soc. Bangladesh Sci. 16* (1), 5-9.
- Azadi, M.A., & Naser, A. (1996). Morphometry of *Labeo bata* (Hamilton) from Kaptai reservoir, Bangladesh, *Chittagong University Stud. part- II, Sci. 20* (2), 133-136.

- Azadi, M.A., & Rahman, A.S.M.S. (2008). Morphometric and meristic study of *Gudusia chapra* (Ham. 1822) and *Ganialosa manmina* (Ham. 1822) (Clupeidae) from the Kaptai lake, Bangladesh. *The Chittagong Univ. J. B. Sci.*, 3(1&2), 21-31.
- Bhuiyan, A.S., & Biswas, B. 1982. Studies on the morphometry of *Puntius chola* (Hamilton-Buchanan) (Cyprinidae: Cypriniformes). *Univ. J. Zool. Rajshahi Univ.* 1, 29-34.
- Chondar, S.L. (1977). Morphometric characters and their relationship in *Gudusia chapra* (Ham.) *Proc. Ind. Acad. Sec. B.* 80, 57-67.
- Ganguly, D.N., Mitra, B., & Bhattacharya, N. (1959). On the interrelationship between the total length, standard length, depth and weight of *Lates calcarifer*. *Proc. Nat. Inst. Sci. India.* 25, 175-185.
- Holden, M.J., & Raitt, D.F.S. (1974). Manual of fishery science Part 2. Methods of resource investigation and their application (p. 214). *FAO Fish. Tech. Pap.* 115.
- Hoque, B., & Rahman, K.M. (1985). Morphometric characters and their relationship in *Gudusia chapra* (Ham.). (Clupeiformes: Clupeidae) *Chittagong univ. Stud. Part II. Science*, 9(2), 85-88.
- Jahan, S.S., Muslemuddin, M., Rubbi, S.F., Haque, M.S., & Gomes, B. (1998). Morphometric variations in Hilsha fish of Bangladesh. *J. Asiat. Soc. Bangladesh, Sci.*, 24(1), 109-118.
- Jayaram, K.C. (1981). *The fresh water fishes of India, Pakistan, Bangladesh, Burma, and Sri Lanka - A Handbook*. Zoological Survey of India, Calcutta: (XXII + p. 475, 13 Pls).
- Johal, M.S., Chahal, J.S., & Joir, R.S. (1989). On the morphometry of *Colisa fasciata* from Punjab, India. (Perciformes: Anabantidae) *Vest. cs. Spolec. Zool.* 53, 188-194.
- Lagler, K.F. (1956). *Freshwater Fishery Biology*, (p. 421). W.M.C., Dubuque, Iowa: Brown Company.
- Mc Connel, R.H.L. (1978). *Identification of freshwater fishes. In Methods for Assessment of fish production in Fresh waters* (ed. Begenal, T, pp. 48 - 83). London: Blackwell Scientific Publications.
- Metha, D.P., & Bapet, S.S. (1977). Statistical relationship between body measurements of *Ophiocephalus gachua* (Hamilton). *Marthwada Univ. J. Sci.* 16(9), 74-77.
- Pillay, T.V.R. (1957). A Morphometric study of the population of *Hilsha ilisha* (Ham) of the river Hoogly and of the Chilka Lake. *Indian J. fish*, 4, 244-386.
- Pivnicka, K., & Hensel, K. (1978). Morphological variation in the genus *Thymallus* Cuvier, 1829 and recognition of the species and subspecies. *Acta Univ. Carol. Biologica*, 1975 - 1976, 37-67.
- Prakash, M., & Verma, B.R. (1982). Morphometric characters and their relationship in *Notopterus notopterus* (Pallas). *Bangladesh J. Zool.* 10(1), 14-21.
- Royce, W.F. (1963). A morphometric study of Yellow fin tuna, *Thunnus albaeore* (Bonnater) U. S. fish and wild life service. *Fishery Bull.*, 63, 395-443.
- Tandon, K.K., Johal, M.S. & Mahajan, M. (1993). Morphometry, length-weight relationship, age and growth of *Gudusia Chapra* (Hamilton, 1822) from two different localities of Rajasthan State, India, *Res. Bull. Panjab Univ.* 43(I-IV), 87-104.
- Vladykov, V.D. (1934). Environmental and taxonomic characters of fishes. *Tran Roy. Canadian Inst.* 20 (1), 99-140.
- Yasmin, F. Ali, M.S., & Naser, N. (1996). Morphometric relations among various body parameters of *Macobranchium lamarrei* (H. Milne-Edwards) from a seasonal beel in Bangladesh. *Bangladesh J. Zool.* 24 (2), 109-113.

## একুশের পটভূমি: ভাষা বিরোধের উৎস সন্ধান

ড. ইলু ইলিয়াস<sup>১+</sup>

সারসংক্ষেপ

দুই যুগের মধ্যেই পাকিস্তান রাষ্ট্র থেকে আলাদা হয়ে স্বতন্ত্র ভাষিক জাতি রাষ্ট্র বাংলাদেশের অভ্যুদয়ের প্রত্যক্ষ প্রারম্ভিক কারণই হলো ভাষা বিরোধ- বাংলা ও উর্দু ভাষার বিরোধ। উর্দু প্রকৃতপক্ষে দিল্লী ও উত্তর ভারতের অধিবাসীদের একাংশেরই মাতৃভাষা। ঔপনিবেশিক শাসনের অনভিপ্রেত অভিঘাতে ১৮৬৭ খ্রিষ্টাব্দে উত্তর পশ্চিম সীমান্ত প্রদেশ ও ১৮৭১ খ্রিষ্টাব্দে বিহারে শুরু হয় উর্দু-হিন্দির বিরোধ। অতঃপর ১৯১০ খ্রিষ্টাব্দে মুসলিম লীগের দিল্লী অধিবেশনে এই বিরোধকে রাজনৈতিক কার্যক্রমে স্থান দিয়ে উর্দুকে সমগ্র ভারতের রাষ্ট্রভাষা করার সিদ্ধান্ত গৃহীত হয়। কিন্তু ১৯৩৭ খ্রিষ্টাব্দের নির্বাচনে মুসলিম লীগের ভাগ্য যখন ভাবনার প্রতিকূলে, তাঁদের উপস্থাপন করতে হয় দ্বিজাতিতত্ত্বের লাহোর প্রস্তাব এবং সেই সূত্রে ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দের ভারত বিভাজনে উর্দুভাষী সকল প্রদেশই ভারতের অংশ হয়ে যায়, মুসলিম লীগের শীর্ষ নেতৃবৃন্দের নিজ মাতৃভূমি ছেড়ে অ-উর্দুভাষী পাকিস্তানে হিজরত করতে হয়, তখন নতুন রাষ্ট্রে এই হিজরতকারী নেতৃবৃন্দ তাঁদের ক্ষমতাকে স্থায়িত্বদানে পাকিস্তানবাসীর উপর আগস্তক উর্দুভাষাকে চাপিয়ে দেয়ার ষড়যন্ত্র শুরু করে। কিন্তু বাঙালিরও ছিল স্বকীয়তায় সমুদ্রাসনের হাজার বছরের দীর্ঘ সংগ্রাম। সুতরাং অনিবার্য হয়ে ওঠে বাংলা-উর্দুর প্রত্যক্ষ রাজনৈতিক বিরোধ। এই রাজনৈতিক বিরোধের বাইরে একটি সামাজিক বিরোধও আছে এবং এর সূচনা ঘটে পঞ্চদশ শতক থেকেই- যার অভিঘাত প্রথম প্রবলভাবে প্রতিধ্বনিত হয় সপ্তদশ শতকে আবদুল হাকিমের কাব্যে এবং সুধী সমাজে ১৮৮২ খ্রিষ্টাব্দে হান্টার কমিশনে প্রদত্ত নবাব আবদুল লতিফের ভাষ্যের প্রতিবাদ প্রক্রিয়ায়। বস্তুত, ভাষা বিরোধের এ দু'ধারারই সমন্বিত তথ্য উপস্থাপন ও তাৎপর্য বিশ্লেষণ করা হয়েছে এ অভিসন্দর্ভে।

মূলশব্দ: উর্দু, তমদুন মজলিশ, পাকিস্তান, বাংলা, রাষ্ট্রভাষা

একশত নব্বই বছরের<sup>১</sup> শাসন-শোষণের পর ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দের মধ্য আগস্টে ভারত ও পাকিস্তান নামে দুটি রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠার চূড়ান্ত আনুষ্ঠানিকতা সম্পন্ন করে বৃটিশ সরকার যখন তার ভারত-উপনিবেশ ত্যাগ করে তখন পূর্ণ আত্মনিয়ন্ত্রণ অধিকারের ভিত্তিতে আত্মবিকাশের অনেকান্ত স্বপ্নাকাজক্ষায় পূর্ব বাংলার অধিবাসীরা সানন্দে অন্তর্ভুক্ত হয় পাকিস্তান রাষ্ট্রে।<sup>২</sup> কিন্তু অল্প সময়ের মধ্যে রাষ্ট্রভাষা প্রশ্নে শাসকবর্গের আরোপিত মনোভাবে অর্থাৎ বাংলাকে প্রান্তিক ভাষায় পরিণত করে উর্দুকে রাষ্ট্রভাষা করার হীন প্রয়াসে তা হয়ে পড়ে বিস্ময়কর রকম প্রশ্নবিদ্ধ স্বপ্নাকাজক্ষা ভঙ্গের আশঙ্কায় সঙ্গে সঙ্গেই সংক্ষুব্ধ হয়ে ওঠে পূর্ব পাকিস্তানের সচেতন জনগণ; ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দের ১৫ সেপ্টেম্বর তমদুন মজলিশ কর্তৃক প্রকাশিত পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা বাংলা না উর্দু শীর্ষক পুস্তিকায় মুদ্রিত 'রাষ্ট্রভাষা ও পাকিস্তানের ভাষা সমস্যা' প্রবন্ধে কাজী মোতাহার হোসেন তীব্র ক্ষোভের সাথে বলেন,

<sup>১</sup> সহযোগী অধ্যাপক, বাংলা বিভাগ, সরকারী হাজী মুহাম্মদ মহসিন কলেজ, চট্টগ্রাম

<sup>+</sup> Corresponding author: ileas2020ilu@gmail.com

“উর্দুকে শ্রেষ্ঠ ভাষা, ধর্মীয় ভাষা বা বনিয়াদি ভাষা বলে চালাবার চেষ্টার মধ্যে যে অহমিকা প্রচ্ছন্ন আছে তা আর চলবে না। নবজাত জনগণ আর মুষ্টিমেয় চালিয়াত বা তথাকথিত বনিয়াদী গোষ্ঠীর চালাকিতে ভুলবেনা। বরং পূর্ব পাকিস্তানে সরকারী চাকুরী করতে হলে প্রত্যেককে বাংলা ভাষায় মাধ্যমিক মান পর্যন্ত পরীক্ষা দিয়ে যোগ্যতা প্রমাণ করতে হবে। বর্তমানে যদি গায়ের জোরে উর্দুকে বাঙালী হিন্দু-মুসলমানের উপর রাষ্ট্রভাষা রূপে চালাবার চেষ্টা হয় শীঘ্রই তাহলে পূর্ব-পশ্চিমের সম্বন্ধের অবসান হবার আশঙ্কা আছে।”<sup>৩</sup>

ক্ষোভের এমন বিস্ফোরক অভিব্যক্তি ঘটে ফররুখ আহমদ, মুহম্মদ মুসলিম চৌধুরী, মুহম্মদ এনামুল হকসহ বহু বিদ্বান লেখক-বুদ্ধিজীবীর রচনায়ও।<sup>৪</sup>

রাষ্ট্রভাষা প্রশ্নে পূর্ব পাকিস্তানের সচেতন জনগণের এই সংক্ষোভে সমর্থন ব্যক্ত করেন পূর্ব পাকিস্তান সরকারের মন্ত্রী, সরকারি দলের এল.এম.এ. ও নেতৃবৃন্দ। ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দের ৫ নভেম্বরে রাষ্ট্রভাষা বাংলার দাবিতে কাজী মোতাহার হোসেনের সভাপতিত্বে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় ফজলুল হক মুসলিম হল মিলনায়তনে অনুষ্ঠিত পূর্ব পাকিস্তান সাহিত্য সংসদের এক সভায় অধ্যক্ষ শরফুদ্দিন, কবি কিরণ শঙ্কর সেনগুপ্ত, অধ্যাপক সরদার ফজলুল করিম, অধ্যাপক মনসুর উদ্দিন, সাহিত্যিক আবুল হাসনাৎ, সাংবাদিক আবু জাফর শামসুদ্দিন প্রমুখের সাথে বাংলাকে রাষ্ট্রভাষা রূপে গ্রহণের যৌক্তিকতা প্রতিপন্ন করে বক্তব্য রাখেন পূর্ব পাকিস্তান সরকারের মুসলিম লীগ দলীয় এম.এল.এ. আবুল কালাম শামসুদ্দিনও।<sup>৫</sup> শুধু তাই নয়, রাষ্ট্রভাষা বাংলার দাবিতে একই স্থানে ১২ নভেম্বর তমদ্দুন মজলিশ-এর উদ্যোগে অনুষ্ঠিত সভার উদ্বোধন করেন পূর্ব পাকিস্তান সরকারের বেসামরিক সরবরাহ মন্ত্রী নূরুল আমিন এবং সভাপতিত্ব করেন স্বাস্থ্যমন্ত্রী হাবিবুল্লাহ বাহার।<sup>৬</sup> অতঃপর বাংলাকে রাষ্ট্রভাষা ঘোষণার দাবি জানিয়ে ১৭ নভেম্বরে বরণ্য বুদ্ধিজীবী, শিক্ষাবিদ, সাহিত্যিক, সাংবাদিক ও সরকারি কর্মকর্তাসহ শত নাগরিকের স্বাক্ষরযুক্ত যে স্মারকপত্র প্রদান করা হয় প্রধানমন্ত্রী খাজা নাজিমুদ্দীনকে, তাতে স্বাক্ষর করেন পূর্ব পাকিস্তান মুসলিম লীগ অর্গানাইজিং কমিটির আহবায়ক মওলানা আকরাম খাঁ, সরকার দলীয় এম.এল.এ. মওলানা আবদুল্লাহিল বাকী, সরকার দলীয় ছাত্র সংগঠন নিখিল বঙ্গ মুসলিম ছাত্রলীগের সেক্রেটারি শাহ আজিজুর রহমানও।<sup>৭</sup> অথচ এ সবকেই অনায়াসে উপেক্ষা করে সরকারি উদ্যোগে ২৭ নভেম্বর করাচিতে অনুষ্ঠিত শিক্ষা সম্মেলনে গৃহীত হলো উর্দুকে রাষ্ট্রের শিক্ষা ও যোগাযোগের মাধ্যম হিসেবে গ্রহণের প্রস্তাবনা ও সুপারিশমালা।<sup>৮</sup>

এর প্রতিবাদে ৬ ডিসেম্বর ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে অনুষ্ঠিত হয় ছাত্র-সভা ও বিক্ষোভ মিছিল; অতঃপর ১১ ডিসেম্বর রাতে বাসে চড়ে কিছু সংখ্যক লোক উর্দুকে পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা করার দাবিতে শ্লোগান দিতে দিতে আক্রমণ করে পলাশী ব্যারাক ও ইঞ্জিনিয়ারিং কলেজ ছাত্রাবাস।<sup>৯</sup> এবং অত্যল্প সময়ের মধ্যে ঢাকায় প্রতিষ্ঠিত হয় আঞ্জুমান-ই-তরক্কী-ই-উর্দু, বাজম-ই-আহবাব প্রভৃতি উর্দুভাষী মোহাজেরদের সংগঠন।<sup>১০</sup> আরো পরে ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দের ২৩ ফেব্রুয়ারি অনুষ্ঠিত পাকিস্তান গণপরিষদের প্রথম অধিবেশনের প্রথম দিনেই ধীরেন্দ্রনাথ দত্ত কর্তৃক উত্থাপিত উর্দু ও ইংরেজির সাথে বাংলাকেও গণপরিষদের অন্যতম সরকারি ভাষা হিসেবে গ্রহণের প্রস্তাবের বিরোধিতা করে ২৫ ফেব্রুয়ারি পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী ও পরিষদ নেতা লিয়াকত আলী খান বলেন,

“এই উপমহাদেশের দশ কোটি মুসলমানের দাবিতেই পাকিস্তানের সৃষ্টি হয়েছে এবং দশ কোটি মুসলমানের ভাষা হচ্ছে উর্দু। পাকিস্তান একটি মুসলিম রাষ্ট্র, সুতরাং মুসলিম জাতির ভাষাই এই রাষ্ট্রের ভাষা হওয়া উচিত।”<sup>১১</sup>

অতঃপর পরিষদ নেতাকে যেন এ ব্যাপারে শতভাগ নিশ্চয়তা দানের লক্ষ্যে পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী খাজা নাজিমুদ্দীন তাঁর বক্তব্যে বলেন,

“পূর্ব পাকিস্তানের অধিকাংশ অধিবাসীরই এই মনোভাব যে, একমাত্র উর্দুকেই রাষ্ট্রভাষা রূপে গ্রহণ করা যাইতে পারে।”<sup>১২</sup>

এই ঘটনার প্রতিবাদে ২৬ ফেব্রুয়ারি থেকে ছাত্রদের বিভিন্ন কর্মসূচি বাহিত মার্চের তুমুল-তীব্র আন্দোলন এবং ১৮ মার্চ আন্দোলনকারীদের উপর যশোরে উর্দুভাষী অবাঙালি মোহাজেরদের হামলার<sup>১৩</sup> পর পাকিস্তানের গভর্নর জেনারেল মুহম্মদ আলী জিন্দা ২১ মার্চ ঢাকার রেসকোর্স ময়দানে প্রদত্ত ভাষণে প্রদেশবাসী ও ভাষা আন্দোলনকারীদের প্রতি অত্যন্ত কঠোর মনোভাব প্রদর্শনপূর্বক সদস্তে ঘোষণা করেন,

“পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা হবে উর্দু; অন্য কোন ভাষা নয়। এ ব্যাপারে কেউ যদি আপনাদের বিভ্রান্ত করার চেষ্টা করে তাহলে বুঝতে হবে সে হচ্ছে রাষ্ট্রের শত্রু।”<sup>১৪</sup>

উল্লিখিত ঘটনাবলীতে লক্ষণীয় হয়ে ওঠে পাকিস্তান রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠার মাত্র ছয় মাসের মধ্যেই রাষ্ট্রভাষা প্রশ্নে বাংলা উর্দু নিয়ে সৃষ্টি হয় সুতীব্র বিরোধ।

এখানে আমাদের মূল লক্ষ্য হচ্ছে এই, বিরোধের উৎস কোথায় তা সন্ধান করা এবং এ ব্যাপারে পূর্ব-উল্লিখিত ঘটনাবলী থেকে তৈরি করে নিতে চাই কয়েকটি প্রশ্ন প্রথমেই দৃষ্টিপাত করা যাক কাজী মোতাহার হোসেনের বক্তব্যের প্রতি। তিনি তাঁর প্রবন্ধে সুস্পষ্টভাবে বলেছেন, “উর্দুকে শ্রেষ্ঠ ভাষা, ধর্মীয় ভাষা বা বনিয়াদী ভাষা বলে চালাবার চেষ্টার মধ্যে যে একটা প্রচ্ছন্ন অহমিকা আছে তা আর চলবে না। নবজাগ্রত জনগণ আর মুষ্টিমেয় চালিয়াত বা তথাকথিত বনিয়াদি গোষ্ঠীর চালাকীতে ভুলবে না।” এখানে উল্লিখিত এই মুষ্টিমেয় চালিয়াত বা তথাকথিত বনিয়াদি গোষ্ঠীর অহমিকা পূর্ণ প্রয়াসের সূত্রপাত হয় কখন?

দ্বিতীয়তঃ পাকিস্তান রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠার চার মাসেরও কম সময়ের মধ্যে ২৭ নভেম্বর করাচিতে যে শিক্ষা সম্মেলন অনুষ্ঠিত হয় যাতে পূর্ব পাকিস্তানের বরেন্য বুদ্ধিজীবী শিক্ষাবিদ, সাহিত্যিক ও সাংবাদিকদের যৌক্তিক দাবি ছাড়াও ১২ নভেম্বর ঢাকা ফজলুল হক মুসলিম হলে আনুষ্ঠানিক সভায় প্রদত্ত পূর্ব পাকিস্তান সরকারের বেসামরিক সরবরাহ মন্ত্রী নূরুল আমিনের “পূর্ব পাকিস্তানের অধিবাসীদের উপর বাংলা ছাড়া অন্য কোনও ভাষা চাপান যুক্তিযুক্ত নহে,”<sup>১৫</sup> ও স্বাস্থ্যমন্ত্রী হাবিবুল্লাহ বাহারের “যদি বাংলা ভাষাকে পূর্ব পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা রূপে গ্রহণ করা না হয় তবে এই প্রদেশের অধিবাসীদের প্রতি চরম বিশ্বাসঘাতকতা করা হইবে,”<sup>১৬</sup> এরূপ বক্তব্য এবং ১৭ নভেম্বর পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী খাজা নাজিমুদ্দীনকে প্রদত্ত পূর্ব পাকিস্তান মুসলিম লীগ অর্গনাইজিং কমিটির আহবায়ক মৌলানা আকরাম খাঁ, সরকার দলীয় এম.এল.এ মৌলানা আবদুল্লাহিল বাকী, আবুল কালাম শামসুদ্দীন ও সরকার দলীয় ছাত্র সংগঠন নিখিল বঙ্গ মুসলিম ছাত্রলীগের সেক্রেটারি শাহ আজিজুর রহমানসহ শতনাগরিকের স্বাক্ষরযুক্ত স্মারকপত্র এ সবকে অনায়াসে উপেক্ষা করে গৃহীত হয় উর্দুকে পাকিস্তান রাষ্ট্রের শিক্ষা ও যোগাযোগের মাধ্যম হিসেবে গ্রহণের প্রস্তাবনা ও সুপারিশমালা-এর উৎস বা ভিত্তি কোথায়?

**তৃতীয়ত:** পূর্ব পাকিস্তানের বরণ্য বুদ্ধিজীবী, শিক্ষাবিদ, সাহিত্যিক, সাংবাদিক, সরকারি কর্মকর্তা সরকারের মন্ত্রী ও পরিষদ সদস্য ও সরকারি দলের নেতৃবৃন্দের তীব্র উর্দু বিরোধিতা, শতনাগরিকের স্মারকপত্র ও করাচির শিক্ষা সম্মেলনে গৃহীত সিদ্ধান্তের প্রতিবাদে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে ছাত্রসভা ও বিক্ষোভ মিছিলের পর ও ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দের ২৩ ফেব্রুয়ারি প্রস্তাবের বিরোধিতা প্রসঙ্গে “পূর্ব পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা রূপে গ্রহণ করা যাইতে পারে” পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী খাজা নাজিমুদ্দীনের এরূপ নির্জলা মিথ্যা ভাষণের কারণ কি?

**চতুর্থত:** পাকিস্তান গণপরিষদে ধীরেন্দ্রনাথ দত্তের প্রস্তাব প্রত্যাখ্যানের পর রাষ্ট্রভাষা বাংলার দাবিতে মার্চে সংঘটিত ছাত্র আন্দোলনের প্রতি অত্যন্ত কঠোর মনোভাব প্রদর্শন ও যশোরে আন্দোলনকারীদের উপর অবাঙালি মোহাজেরদের হামলার পরও অবাঙালি উর্দুভাষী মুসলমানদের প্রতি বিরূপ মনোভাবের মিথ্যা অভিযোগ এনে পূর্ব পাকিস্তানের অধিবাসীদের উদ্দেশ্যে চরম হুঁশিয়ারি উচ্চারণ করে ঢাকার রেসকোর্স ময়দানে প্রদত্ত ভাষণে পাকিস্তানের গভর্নর জেনারেল মুহাম্মদ আলী জিন্না যে বললেন, “পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা হবে উর্দু; অন্য কোন ভাষা নয়। এ ব্যাপারে কেউ যদি আপনাদের বিভ্রান্ত করার চেষ্টা করে তাহলে বুঝতে হবে সে হচ্ছে রাষ্ট্রের শত্রু”-এর উৎসারণ ভূমি কোথায়?

বস্তুত এই চতুর্বিধ ঘটনার- ১. উর্দুকে বনিয়াদি ভাষা বলে চালাবার অহমিকা পূর্ণ প্রয়াসের সূত্রপাত/বাংলার উপর উর্দুর আধিপত্য বিস্তার প্রয়াসের সূচনাকাল, ২. করাচির শিক্ষা সম্মেলনে উর্দুকে রাষ্ট্রের শিক্ষা ও যোগাযোগের মাধ্যম হিসেবে গ্রহণের প্রস্তাবনা ও সুপারিশের ভিত্তি প্রসঙ্গ, ৩. পাকিস্তান গণ পরিষদে খাজা নাজিমুদ্দীন কর্তৃক রাষ্ট্রভাষা বিষয়ে পূর্ব পাকিস্তানের অধিবাসীদের মিথ্যা অভিমত উত্থাপন এবং ৪. ঢাকার রেসকোর্স ময়দানে ভাষা আন্দোলনকারীদের প্রতি পাকিস্তানের গভর্নর জেনারেল মুহাম্মদ আলী জিন্নার চরম কঠোরতা প্রদর্শন ও উর্দুকেই পাকিস্তানের একমাত্র রাষ্ট্রভাষা ঘোষণার কারণ বিশ্লেষণের মধ্য দিয়েই বাংলা-উর্দু বিরোধের যথাযথ উৎস সন্ধান সম্ভব বলেই আমার দৃঢ় বিশ্বাস। কাজেই প্রবৃত্ত হওয়া যাক এসব ঘটনার বিশ্লেষণে-

**১. উর্দুকে বনিয়াদি ভাষা বলে চালাবার অহমিকা পূর্ণ প্রয়াসের সূত্রপাত/বাংলার ওপর উর্দুর আধিপত্য বিস্তার প্রয়াসের সূচনা সময়:**

ব্রিটিশ ভারতে শিক্ষা ব্যবস্থা তদন্তের জন্যে ১৮৮২ খ্রিষ্টাব্দে উইলিয়াম হান্টারকে প্রধান করে যে এডুকেশন কমিশন গঠিত হয়, সেই কমিশনের কাছে তৎকালীন বাংলার মুসলিম সমাজের নেতা নবাব আবদুল লতিফ এই বলে সাক্ষ্য দেন যে, উচ্চ ও মধ্যবিত্ত অর্থাৎ অভিজাত বাঙালি মুসলমানদের মাতৃভাষা উর্দু এবং নিম্ন শ্রেণির অর্থাৎ অনভিজাত বাঙালি মুসলমানদের মাতৃভাষা বাংলা তাও মূলধারার বিশুদ্ধ বাংলা নয়, আরবি-ফার্সি-উর্দু মিশ্রিত এক প্রকার বিশেষ বাংলা ভাষা।<sup>১৭</sup>

এখানে স্বাভাবিকভাবে প্রশ্ন জাগে, নবাব আবদুল লতিফ যার পৈত্রিক নিবাস ফরিদপুর, যিনি ভাল বাংলা জানতেন বলে অনেকে দাবি করেন<sup>১৮</sup> যাকে মীর মশাররফ হোসেন তাঁর *বসন্তকুমারী* (১৮৭৩) নাটক উৎসর্গ করে সম্মানিত করেন বাংলা সাহিত্যের যথোচিত অনুরাগী অভিধায়<sup>১৯</sup> সেই আবদুল লতিফের এরূপ উর্দু-প্রীতি ও বাংলার প্রতি অবজ্ঞা প্রদর্শনের অন্তর্গূঢ় রহস্য কি?

প্রসঙ্গত স্মরণ্য যে, বঙ্গদেশে মুসলিম শাসিত মধ্যযুগের প্রথম পর্যায়ে-স্বাধীন সুলতানী আমলে বাংলা ভাষা রাজানুকূল্য লাভ করলেও বস্তুত তা ছিল সাধারণের ভাষা এবং ধর্মবোধশ্রয়ী সমাজ সংগঠনে অধিকতর প্রভাবশালী অবাঙালি মুসলমান সমাজ ছিল এ ভাষার প্রতি বিরোধ মনোভাবাপন্ন।<sup>২০</sup> মোগল আমলে রাজানুকূল্য হারানোয় তা হয়ে ওঠে অতিমাত্রায় ভয়াবহ- যা গাঁথা আছে সৈয়দ সুলতানের *শব-ই-মিরাজ*

মুহম্মদ খানের মকতুল হোসেন মুতালিবের কিফায়তুল মুসল্লীন প্রভৃতি কাব্যে।<sup>২১</sup> মোগল আমলের শেষদিকে এই ভয়াবহতাকে বিচূর্ণ করে সতেজ স্বকীয়তায় জেগে ওঠতে চাইলেন কবি আবদুল হাকিম। কিন্তু নূরনামায় ধ্বনিত তাঁর অমিত স্পর্ধিত উচ্চারণ যেসবে বঙ্গত জন্মি হিংসে বঙ্গবাণী।/সেসব কাহার জন্ম নির্ণয় ন জানি।/দেশী ভাষা বিদ্যা যার মন ন জুয়ায়।/নিজ দেশ ত্যাগী কেন বিদেশ ন যায়।”<sup>২২</sup> অনুকূল প্রতিবেশের অভাবে ইতিহাসের একটি উজ্জ্বল অথচ প্রক্ষিপ্ত অংশই হয়ে রইলো। অন্যদিকে এর অনতিকাল পরে মোগল সাম্রাজ্যের বিপর্যয়ের সূচনা লগ্নে মুর্শিদকুলী খাঁর সময় থেকে বাংলায় যে স্বাধীন নবাবী আমলের প্রতিষ্ঠা ঘটে তার রাজধানী মুর্শিদাবাদ অচিরেই হয়ে ওঠে উত্তর ভারত ও ইরান থেকে আগত উর্দু ও ফার্সিভাষী বিপুল অবাঙালি মুসলমানের বিশাল বাণিজ্য ক্ষেত্র ও নিরাপদ আশ্রয় কেন্দ্র।<sup>২৩</sup> বাংলার অবাঙালি নবাবের নিরঙ্কুশ আনুকূল্যে তখনকার বাংলার রাজধানী যেন পরিণত হয় এই বহিরাগত উর্দু-ফার্সিভাষী অবাঙালি মুসলমানদের স্বদেশে আর বাঙালি মুসলমানরা হয়ে রইলো স্বদেশে পরবাসী, শিকার হতে থাকে সর্বক্ষেত্রে অনাকাঙ্ক্ষিত নিগ্রহের।<sup>২৪</sup> একদিকে অবাঙালি শাসকের আর্থিক ও মানসিক নিষ্পেষণ অন্যদিকে অবঙ্গীয় ভাষা ও সংস্কৃতির ব্যাপক আধ্রাসনে অনন্যোপায় বাঙালি মুসলমানদের বাংলা সাহিত্য চর্চার সুদীর্ঘ ধারাবাহিকতায় নেমে আসে এক বেদনাদায়ক বিচ্ছিন্নতা। এরূপ পরিস্থিতিতে বিদ্যা ও বিত্তহীন প্রতিভাশূন্য ও স্থলররুচির অনুগামী হুগলী-হাওড়-কলকাতা-মুর্শিদাবাদে কতিপয় মুসলমান লেখকের হাতে নবাবী আমলের শেষ দিকে গড়ে ওঠে বাংলা সাহিত্যের মূলধারা বিচ্যুত আরবি-ফার্সি-উর্দু-হিন্দি-তুর্কি প্রভৃতি ভাষার ব্যাপক মিশ্রণজাত বিশেষ ভাষারীতির এক নবতর সাহিত্যধারা- উত্তরকালে যা অভিহিত হয় দোভাষী পুঁথি অভিধায়।<sup>২৫</sup> কলকাতার শস্তা ছাপাখানা থেকে মুদ্রিত হয়ে এ ধারার কাব্যসমূহ দেশময় দ্রুত প্রচারিত হয় এবং বিকল্প পাঠ্যগ্রন্থের অভাবে নিম্নবিত্তের স্বল্প শিক্ষিত ও নিরক্ষর বাঙালি মুসলমানের কাছে এগুলো বেশ জনপ্রিয়তাও লাভ করে। ১৮৫৫ খ্রিষ্টাব্দে পাদ্রী জেমস লঙ আরবি-ফার্সি-উর্দু-হিন্দি-তুর্কি ভাষার শব্দের ব্যাপক মিশ্রণজাত “এই ভাষাকে মুসলমানী ভাষা ও এই ভাষায় রচিত কাব্যকে মুসলমানী বাংলা সাহিত্য বলে অভিহিত করেন”<sup>২৬</sup> এবং সেই সাথে বলেন “এ ভাষা মাঝি-মাল্লাদের মধ্যেই প্রচলিত, তবে নগরে তার কিছু কিছু প্রচলন হয়েছে।”<sup>২৭</sup> পাদ্রী জেমস লঙ কথিত এই ‘মুসলমানী ভাষা’ তথা উল্লিখিত বহুভাষার মিশ্রণজাত বিশেষ ভাষারীতির এই কাব্য চর্চা আঠারো শতকের সীমা পেরিয়ে অব্যাহত থাকে সমগ্র উনিশ শতকেও।<sup>২৮</sup>

অন্যদিকে সুলতানী আমলে বাংলা ভাষা রাজকীয় পৃষ্ঠপোষকতা লাভ করলেও রাজভাষা ছিল ফার্সি এবং শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে অর্থকরী ও অধিকতর সামাজিক মর্যাদায় অধিষ্ঠিত ছিল আরবি-ফার্সিভাষা। মোগল আমলে উত্তর ভারতীয় মুসলমানদের ব্যাপক হারে আগমন ও তাদের প্রভাবে এক্ষেত্রে যুক্ত হয় আরও একটি বহিরাগত ভাষা উর্দু। কোম্পানি সরকার স্বীয় স্বার্থে রাজভাষা হিসেবে ফার্সিকে বহাল রেখে বাংলার মুসলমানদের জন্য ১৭৮০ খ্রিষ্টাব্দে প্রতিষ্ঠা করে উর্দু-ফার্সি শিক্ষালয় কলকাতা মাদ্রাসা। অতঃপর ১৮০০ খ্রিষ্টাব্দে ফোর্ট উইলিয়াম কলেজ প্রতিষ্ঠিত হলে সেখানেও খোলা হয় উর্দু-ফার্সি বিভাগ এবং বিভাগে কর্মরত ছিলেন ৩০ জনেরও অধিক মুনশী-মৌলবী।<sup>২৯</sup> ১৮১৭ খ্রিষ্টাব্দে প্রতিষ্ঠিত স্কুল বুক সোসাইটি ও ১৮১৮ খ্রিষ্টাব্দে প্রতিষ্ঠিত ক্যালকাটা স্কুল সোসাইটির পরিচালনা কমিটিতেও ৪ জন করে মোট আট জন সদস্য ছিলেন মুসলমান।<sup>৩০</sup> উল্লিখিত প্রতিটি প্রতিষ্ঠানে নিযুক্ত এসব মুসলমানের কাজ ছিল উর্দু-ফার্সির অনুশীলন উর্দু ও ফার্সি ভাষার গ্রন্থ প্রণয়ন ও পর্যবেক্ষণ এবং এদের অনেকেই ছিলেন অবাঙালি পাটনাবাসী, লক্ষ্মীবাসী দিল্লীবাসী; অবাঙালি ছিলেন কলকাতায় প্রতিষ্ঠিত অধিকাংশ শিক্ষিত মুসলমান এবং কলকাতা মাদ্রাসার অধিকাংশ শিক্ষার্থীও।<sup>৩১</sup> এবং এই অধিক সংখ্যক উর্দুভাষী অবাঙালি মুসলমানের প্রভাবে এসব

ক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট স্বল্প সংখ্যক শিক্ষিত বাঙালি মুসলমান সহজেই হয়ে পড়ে তাঁদেরই অনুগামী বাংলা ভাষা বিবর্জিত, বাঙালিত্ববোধহীন।

কলকাতা মাদ্রাসার শিক্ষায় শিক্ষিত নবাব আবদুল লতিফ ছিলেন মূলত এ ধারারই একজন প্রতিনিধি। তিনি একদিকে দেখলেন ব্রিটিশ ভারতের রাজধানী কলকাতার শিক্ষিত বাঙালি অবাঙালি কথা বলেন উর্দু-ফার্সি ভাষায়। সেখানে এই উর্দু-ফার্সি ভাষাই হলো মুসলমানদের বিদ্যা ও বিত্ত অর্জনের অন্যতম অবলম্বন এবং সেই সাথে সামাজিক মর্যাদার দ্যোতকও। ফলে উর্দু-ফার্সিভাষী অবাঙালি মুসলমানদের সমযোগ্যতায় উন্নীত হওয়ার ও সামাজিক মর্যাদা লাভের অভিলাষী বাঙালি মুসলমানরাও উর্দু-ফার্সির চর্চা করে মাতৃভাষার মর্যাদায়<sup>১২</sup> অন্যদিকে অবলোকন করলেন, কলকাতার সন্নিহিত ও সুদূর গ্রামাঞ্চলের খেটে খাওয়া সাধারণ মানুষ তাঁদের চিন্তাসাধ মেটায় কলকাতার সুলভ ছাপাখানা থেকে মুদ্রিত স্বল্পশিক্ষিত ও প্রায় প্রতিভাশূন্য কতিপয় বাঙালি মুসলমান লেখকের রচিত আরবি-ফার্সি-উর্দু-হিন্দি-তুর্কিভাষা মিশ্রিত এক বিশেষ বাংলা ভাষার কাব্য-উপভোগে। ফোর্ট উইলিয়াম কলেজ পর্ব থেকে সৃষ্ট বাংলা ভাষা ও সাহিত্যের মূলধারার অনুশীলন বাঙালি মুসলমানদের অনুপস্থিতির কারণে তখনও পর্যন্ত হয়ে রইল প্রধানত: বাঙালি হিন্দুরই অন্তর্গত। ফলে অভিজাত শ্রেণির বাঙালি মুসলমানের প্রতিনিধি নবাব আবদুল লতিফের মহামেডান লিটারেরি সোসাইটির (১৮৬৩) কার্যক্রমে ইংরেজির সাথে উর্দু-ফার্সিভাষা বহুলভাবে ব্যবহৃত হলেও বাংলা ভাষা থেকে যায় অপাংক্তেয়, অবজ্ঞেয় এবং পরবর্তীতে প্রায় শতাব্দীকালের বিচ্ছিন্নতার বিলোপ ঘটিয়ে বাংলা সাহিত্যের মূলধারা লগ্ন বাঙালি মুসলমান সাহিত্যিকদের বিশুদ্ধ বাংলা ভাষায় রচিত মীর মশাররফ হোসেনের (১৮৪৮-১৯১১) রত্নবতী (১৮৬৯), বসন্তকুমারী (১৮৭৩), গোরাই ব্রীজ অথবা গৌরী সেতু (১৮৭৩), জমিদার দর্পণ (১৮৭৩), এর উপায় কি (১৮৭৬); কায়কোবাদের (১৮৫৭-১৯৫১) বিরহবিলাপ (১৮৭০), কুসুমকানন (১৮৭৩); মোজাম্মেল হকের (১৮৬০-১৯৩৩) কুসুমাজলি (১৮৮১); আবদুল করিমের জগতমোহনী (১৮৭৫), কাদের আলীর মোহনী প্রেমপাশ (১৮ ) ; ওবায়দুল হকের পদ্যমলা (১৮৭৬); মঈনুদ্দীন আহমদের কবিতাকুসুমাক্ষর (১৮৭৬) প্রভৃতি গ্রন্থকে হিন্দু ভাবাপন্ন জ্ঞান করে এডুকেশন কমিশনের কাছে প্রদান করেন পূর্বে-উল্লিখিত সাক্ষ্য। কিন্তু মাতৃভাষা প্রেমী আপামর বাঙালি মুসলমান আবদুল লতিফের এই সাক্ষ্য গ্রহণ করেননি, প্রত্যাখ্যান করেছেন প্রবল প্রত্যয়ে<sup>১৩</sup> ১৮৭৩ খ্রিষ্টাব্দে বসন্তকুমারী নাটক উৎসর্গ করে মীর মোশাররফ হোসেন তাঁকে সম্মানিত করলেও এক্ষেত্রে বললেন, “বঙ্গবাসী মুসলমানের দেশ ভাষা বা মাতৃভাষা বাঙালি। মাতৃভাষায় যাহার আস্থা নাই সে মানুষ নহে।”<sup>১৪</sup> বস্তুত বলা যায় এখান থেকেই শুরু হয় বাংলা-উর্দুর প্রত্যক্ষ বিরোধ।

## ২. করাচির শিক্ষা সম্মেলনে উর্দুকে রাষ্ট্রের শিক্ষা ও যোগাযোগের মাধ্যম হিসেবে গ্রহণের প্রস্তাবনা ও সুপারিশের ভিত্তি প্রসঙ্গ:

এডুকেশন কমিশনের কাছে নবাব আবদুল লতিফ প্রদত্ত বাঙালি মুসলমানের ভাষা বিষয়ক সাক্ষ্যের পরিপ্রেক্ষিতে সৃষ্ট বাংলা-উর্দুর প্রত্যক্ষ বিরোধের সূচনালগ্নে মীর মশাররফ হোসেন মাতৃভাষায় আস্থা স্থাপন করে মানুষ হওয়ার কথা বললেও আবদুল লতিফের অনুচরবৃন্দ কিন্তু পরভাষা উর্দুকে অবলম্বন করে উন্নীত হতে চাইলেন অভিজাত মুসলমানে। এ লক্ষ্যে তাঁরা ১৮৯৯ খ্রিষ্টাব্দ থেকে বছরান্তে আহবান করতে থাকে এডুকেশনাল কনফারেন্স নামে একটি সম্মেলন।<sup>১৫</sup> ড. সিরাজুল ইসলামের ভাষায় “ঐ সম্মেলনে প্রতি বছরই একটি প্রস্তাব গৃহীত হতো এ মর্মে যে, মুসলমানের ভাষা উর্দু এবং মুসলমান সন্তানদের শিক্ষালয়ে আকর্ষণ করার জন্য স্কুল কলেজে বিকল্প বিষয় হিসাবে আরবি-ফার্সি-উর্দুভাষা প্রবর্তন করতে হবে।”<sup>১৬</sup>

এই ঘটনার পরিপ্রেক্ষিতে, ১৯০১ খ্রিষ্টাব্দে প্রকাশিত ‘মাতৃভাষা ও জাতীয় উন্নতি’ শীর্ষক প্রবন্ধে সৈয়দ ইসমাইল হোসেন সিরাজী উল্লেখ করেন,

“মাতৃভাষা বাঙ্গালা ব্যতীত বঙ্গীয় মুসলমানদিগের উত্থানের এবং নবজীবনের আশা নিতান্তই মূর্খতা প্রকাশমাত্র। কিন্তু নিতান্তই দুঃখ ও পরিতাপের বিষয় যে বঙ্গীয় শিক্ষিত মুসলমানগণ এখনো এ মহাসত্য হৃদয়ঙ্গম করিতে সম্পূর্ণ সমর্থ হইতেছেন। অথবা অবহেলা করিয়া জাতীয় উন্নতির মূল সুদৃঢ় করিতে উদাসীন রহিয়াছেন।”<sup>৩৭</sup>

অতঃপর উক্ত প্রবন্ধে এঁদের উদ্দেশ্য করে তিনি বলেন,

“সমাজহিত চিকিৎষ মহোদয়গণ! নিশ্চয় জানিয়া রাখিবেন- আমরা যতই আরবী পারসী, উর্দু এবং ইংরেজীতে পণ্ডিত হই না কেন... যতদিন আমরা বাঙ্গালার আলোচনায় বন্ধপরিষ্কার না হইব ...ততদিন আমাদের জাতীয় উন্নতির আশা করা নিতান্তই মূর্খতা। মাতৃভাষার আলোচনা ব্যতীত অন্যান্য ভাষার সুপণ্ডিত হইয়া দুইচারিটি লোকের ব্যক্তিগত উন্নতি হইলেও হইতে পারে- কিন্তু জাতীয় উন্নতি বা অভ্যুত্থান কদাপি হইতে পারে না।”<sup>৩৮</sup>

কিন্তু যাদের উদ্দেশ্যে সিরাজীর এই ভাষ্য তা বিন্দুমাত্রও তাঁদের বিবেচনায় স্থান পায়নি। কারণ মাতৃভাষা বাংলার অনুশীলনের মধ্য দিয়ে বাঙালি মুসলমানের জাতীয় উন্নতি বিধান তাদের লক্ষ্যের মধ্যে ছিল না, পরম আরাধ্য ছিল পরভাষা উর্দুকে অবলম্বন করে কথিত অভিজাত শ্রেণিতে উত্তরণ। ফলে ১৯০২ খ্রিষ্টাব্দে কলকাতার প্রেসিডেন্সি ম্যাজিস্ট্রেট ব্যারিস্টার আবদুর রহিমের উদ্যোগে তাঁরই কলকাতাস্থ বাসভবনে সৈয়দ আমির আলীর সভাপতিত্বে অনুষ্ঠিত এক শিক্ষা সভায় সভার প্রধান বক্তা কলকাতা মাদ্রাসার অধ্যক্ষ ড. এডওয়ার্ড ডেনিস নরস যখন বলেন,

“মজ্জবে উর্দু ভাষায় শিক্ষা দেওয়া হইবে, কেননা বাঙ্গালা ভাষায় শিক্ষা দিলে মুসলমানের জাতীয়তা অর্ধেক বিনষ্ট হইবে এবং বাঙ্গালা ভাষা মুসলমানদিগকে হীনবীর্য করিয়া ফেলিবে।”<sup>৩৯</sup>

তখন তা সিদ্ধান্তাকারে গৃহীত হয়ে যায় সানন্দে। কিন্তু অবিলম্বে এ সিদ্ধান্তে ক্ষোভ প্রকাশ করে মিহির ও সুধাকর-এ প্রকাশিত ‘কলকাতায় মুসলমান শিক্ষা সভা’ শীর্ষক নিবন্ধে উক্ত সভার উদ্যোক্তা সম্পর্কে বলা হয়,

“আবদুর রহিম সাহেব বাঙ্গালা দেশের মুসলমান; তিনি এখন উচ্চ শিক্ষায় শিক্ষিত হইয়া ও উচ্চপদে সমাসীন হইয়া তাঁহার বঙ্গদেশীয় ভ্রাতাগণকে ভুলিয়া কতিপয় হিন্দুস্থানী ভ্রাতার শিক্ষার উন্নতি কল্পে যত্নবান হইয়াছেন।... মুসলমানদের পক্ষ হইতে যে সকল কার্যের অনুষ্ঠান করেন তাহাতে তাঁহাদের স্বার্থ বিজড়িত, তাহাতে বঙ্গীয় মুসলমানগণের উপকারের আশা কিছুমাত্র নাই।”<sup>৪০</sup>

বস্তুত এইভাবে বাঙালি মুসলমানের মাতৃভাষা বাংলাকে উপেক্ষা করে কলকাতাস্থ কতিপয় শিক্ষিত বাঙালি মুসলমানের স্বীয় স্বার্থসিদ্ধির উচ্চাভিলাষে পরভাষা উর্দুকে শিক্ষার মাধ্যম হিসেবে প্রবর্তনের যে কর্মপ্রক্রিয়া শুরু হয় ১৮৯৯ খ্রিষ্টাব্দে প্রবর্তিত এডুকেশনাল কনফারেন্স এ বলা যায় তারই ধারাবাহিকতায় প্রায় অর্ধ শতাব্দীর প্রান্তে পাকিস্তান রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠার অনতিকাল পরে ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দে ২৭ নভেম্বরে সম্পূর্ণ সরকারি উদ্যোগে করাচিতে অনুষ্ঠিত শিক্ষা সম্মেলনে পাকিস্তানের সংখ্যাগরিষ্ঠ জনগোষ্ঠীর মাতৃভাষা বাংলাকে উপেক্ষা করে অনায়াসেই গৃহীত হয় উর্দুকে রাষ্ট্রের শিক্ষার ও যোগাযোগের মাধ্যম হিসেবে গ্রহণের প্রস্তাবনা ও সুপারিশমালা।

### ৩. পাকিস্তান গণপরিষদে খাজা নাজিমুদ্দীন কর্তৃক রাষ্ট্রভাষা বিষয়ে পূর্ব পাকিস্তানের অধিবাসীদের মিথ্যা অভিমত উত্থাপন প্রসঙ্গ:

খাজা নাজিমুদ্দীন পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী। পাকিস্তান রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠার পর থেকে ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দের ২৩ ফেব্রুয়ারি পাকিস্তান গণপরিষদের প্রথম অধিবেশন শুরুর পূর্ব পর্যন্ত অর্ধ বছর ব্যাপী রাষ্ট্রভাষা হিসেবে বাংলার দাবিতে পূর্ব পাকিস্তানের বরণ্য বুদ্ধিজীবী শিক্ষাবিদ সাহিত্যিক ও সাংবাদিকদের অবিরত প্রকাশমান যৌক্তিক ভাবনাচিন্তন, ছাত্র-যুবসমাজের বিক্ষোভক ফ্লাভ-বিক্ষোভ এবং এ দাবিতে তাঁর মন্ত্রিসভার সদস্য, পরিষদ সদস্য ও সরকারি দলের নেতৃবৃন্দের একাত্মতা বা সংশ্লিষ্টতা তাঁর অজানা থাকার কথা নয়; উপরন্তু তাঁকে প্রদান করা হয়েছিল বাংলাকে রাষ্ট্রভাষা ঘোষণার দাবিতে সরকার দলীয় পরিষদ সদস্য ও সরকারি দলের নেতৃবৃন্দের স্বাক্ষরসহ শত নাগরিকের স্বাক্ষরযুক্ত একটি স্মারকপত্রও। এতদসত্ত্বেও গণপরিষদে রাষ্ট্রভাষা প্রসঙ্গে তিনি উপস্থাপন করলেন পূর্ব পাকিস্তানের অধিবাসীদের নামে এক মিথ্যা অভিমত বললেন, “পূর্ব পাকিস্তানের অধিকাংশ অধিবাসীর মনোভাব এই যে, একমাত্র উর্দুকেই রাষ্ট্রভাষা রূপে গ্রহণ করা যাইতে পারে।”- এর কারণ কি? পূর্ব পাকিস্তানের এই অধিকাংশ অধিবাসীই বা কারা?

প্রসঙ্গত এখানে উল্লেখ করা আবশ্যিক যে খাজা নাজিমুদ্দীন ঢাকাবাসী হলেও বাংলাভাষী নন। তাঁর পূর্ব পুরুষ ছিলেন প্রথমে কাশ্মীর ও পরে দিল্লীর অধিবাসী। ১৭৯৩ খ্রিষ্টাব্দে নাদির শাহের দিল্লী আক্রমণকালে তাঁরা আশ্রয় নেন বাংলাদেশে এবং জীবিকার তাগিদে এখানে নিয়োজিত হন চামড়া ইত্যাদির ব্যবসায়। ব্যবসায় প্রভূত অর্থ উপার্জনের পর তাঁরা ঢাকায় প্রতিষ্ঠা করেন বিশাল জমিদারী। এই জমিদার পরিবারের এক সন্তান খাজা আবদুল গণি বৃটিশ সরকারকে ব্যাপক সহযোগিতা দানের মধ্য দিয়ে লাভ করেন নবাব উপাধি।<sup>৪১</sup> এঁদের মাতৃভাষা ছিল- কাশ্মীর ও দিল্লীতে ফার্সি; ঢাকায় নীত হয়ে তাঁরা ফার্সি পরিত্যাগ করে মাতৃভাষা হিসেবে বরণ করে উর্দু ভাষা এবং এখানে উর্দু ভাষার প্রসার কল্পে তাঁরা তাঁদের কাছারিতে এবং পরে আহসান মঞ্জিলে নিয়মিত আয়োজন করতে থাকেন উর্দু মোশাহেরা- যাতে আমন্ত্রিত হতো ভারতের বিভিন্ন শহরের উর্দুভাষী কবি সাহিত্যিকরাও।<sup>৪২</sup> বস্তুত এভাবে ১৮৪৩ খ্রিষ্টাব্দে মুর্শিদাবাদ নবাবের প্রতিনিধি ঢাকায় নায়েবে নাযিম পরিবারের পতনের পর থেকে বাংলাদেশে উর্দু ভাষার প্রসারে এই খাজা পরিবারই হয়ে ওঠে প্রধান পৃষ্ঠপোষক। অতঃপর ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দে পাকিস্তানে রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠায় মূল নেতৃত্বও যখন দান করলেন উর্দু ভাষী অবাঙালি মুসলিম লীগ নেতৃবৃন্দ- কায়েদে আযম মুহাম্মদ আলী জিন্না, কায়েদে মিল্লাত লিয়াকত আলী খান, আর এতে তাঁরও ছিল উল্লেখযোগ্য একটা ভূমিকা এবং সেই সুবাদে অবাঙালি উর্দুভাষী হয়েও অধিষ্ঠিত হলেন তিনি বাংলাভাষী অধ্যুষিত পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী পদে, তখন এযাবৎকাল এতদাঞ্চলে প্রধানভাবে তাঁদের পরিবার কর্তৃক লালিত ও পালিত উর্দুভাষাকে নবরাষ্ট্র পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষায় উন্নীত করা যেন হয়ে ওঠে তাঁরই ইচ্ছাধীন।

উল্লেখ্য যে, ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দে ১৫ আগস্ট ঢাকার কার্জন হলের সামনে অনুষ্ঠিত পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী হিসেবে খাজা নাজিমুদ্দীন তাঁর অভিষেক অনুষ্ঠানে সামরিক অভিবাদন গ্রহণ করেন একটি শিখ রেজিমেন্টের এবং সে অনুষ্ঠানে তিনি বক্তৃতা দেন উর্দু ভাষায়।<sup>৪৩</sup> ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দে ২৭ নভেম্বর থেকে অনুষ্ঠিত করাচির শিক্ষা সম্মেলনে উর্দুর পক্ষে গৃহীত প্রস্তাবনা ও সুপারিশমালার বিরুদ্ধে ৬ ডিসেম্বর ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্রসভা ও বিক্ষোভ মিছিলের পর ১১ ডিসেম্বর রাতে বাসে চড়ে যে কিছু সংখ্যক লোক উর্দুকে পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা করার দাবিতে শ্লোগান দিতে দিতে পলাশী ব্যারাক ও ইঞ্জিয়ারিং কলেজ ছাত্রাবাসে আক্রমণ করেছিল, ১২ ডিসেম্বর পত্রিকায় প্রকাশিত সরকারি প্রেসনোটে এদেরকে ‘অজ্ঞাতনামা ব্যক্তি’<sup>৪৪</sup> হিসেবে উল্লেখ করা হলেও এরা ছিল বস্তুত খাজা পরিবারের আশ্রিত লোকজন।<sup>৪৫</sup> কাজেই এদের এরূপ ভয়াবহ

কর্মসম্পাদনে খাজা নাজিমুদ্দীনের যে বিশেষ ভূমিকা- নির্দেশনা বা অনুপ্রেরণা ক্রিয়াশীল ছিল আজ একথা দৃঢ়তার সাথে উচ্চারণ করা যায়। শুধু কি তাই? ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দের প্রথম দিকে উর্দুভাষী মোহাজেরগণ কোন শক্তিতে ঢাকায় প্রতিষ্ঠা করে *আঞ্জুমান-ই-তরক্কী-ই-উর্দু*, *বাজম-ই-আহবাব* প্রভৃতি সংগঠন- যাদের দাবিতেই ঢাকা বেতার কেন্দ্র থেকে সহসা পরিবেশিত হতে থাকে উর্দু ভাষায় সংবাদ।<sup>৪৬</sup> মন্ত্রিসভার বাঙালি সদস্য, পরিষদ সদস্য ও সরকারি দলের নেতৃবৃন্দের বাংলা ভাষার পক্ষে প্রকাশ্য সোচ্চার ভূমিকা গ্রহণের পর উর্দুভাষী অবাঙালি প্রধানমন্ত্রী খাজা নাজিমুদ্দীনের বিশেষ কোন সহযোগিতা-সমর্থন ব্যতীত এত অল্প সময়ের মধ্যে উর্দুভাষী মোহাজেরগণের পক্ষে ঢাকায় এরূপ সাংগঠনিক কার্যক্রম সম্পাদন ও রাষ্ট্রীয় প্রচার মাধ্যমে অনায়াসে হস্তক্ষেপ আদৌ সম্ভব কি?

কাজেই বলা যায় যে, খাজা নাজিমুদ্দীন তাঁর এই একান্ত ইচ্ছা পূরণের হীন অভিলাষেই রাষ্ট্রভাষা বাংলার দাবিতে পূর্ব পাকিস্তানের বরেন্দ্র বুদ্দিজীবী, সাহিত্যিক, শিক্ষাবিদ ও সাংবাদিকদের অবিরত প্রকাশমান ভাবনা-চিন্তন, ছাত্রসমাজের বিক্ষোভ-ক্ষোভ-বিক্ষোভ, এ দাবির প্রতি তাঁর মন্ত্রিসভার বাঙালি সদস্য, পরিষদ সদস্য ও সরকারি দলের নেতৃবৃন্দের সংশ্লিষ্টতা এবং বাংলাকে রাষ্ট্রভাষা হিসেবে ঘোষণার দাবিতে তাঁকে প্রদত্ত শতনাগরিকের স্বাক্ষরযুক্ত স্মারকপত্র এসবকে প্রত্যাখ্যান করে রাষ্ট্রভাষা উর্দুর দাবিতে তাঁর পরিবারের আশ্রিত লোকজন ও উর্দুভাষী মোহাজেরদের রাজপথে ও সরকারি প্রচার মাধ্যমে আক্রমণাত্মক ভূমিকায় নামিয়ে দিয়ে গণপরিষদে উপস্থাপন করেছেন পূর্ব পাকিস্তানের অধিবাসীদের উল্লিখিত মিথ্যা মনোভাব।

#### ৪. ঢাকায় রেসকোর্স ময়দানে ভাষা আন্দোলনকারীদের প্রতি পাকিস্তানের গভর্ণর জেনারেলের চরম কঠোরতা প্রদর্শন ও উর্দুকে পাকিস্তানের একমাত্র রাষ্ট্রভাষা ঘোষণার কারণ:

যে সর্ব ভারতীয় মুসলিম লীগের নেতৃত্বে পাকিস্তান রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠিত হয় তাঁর প্রধান উদ্যোক্তা হলেন নবাব উপাধিধারী ঢাকার খাজা পরিবারের সদস্য খাজা সলিমুল্লাহ। তাঁরই উদ্যোগে ১৯০৬ খ্রিষ্টাব্দে ৩০ ডিসেম্বের ঢাকার শাহবাগে এই সর্ব ভারতীয় মুসলিম লীগ গঠনকল্পে অনুষ্ঠিত রাজনৈতিক অধিবেশনের সভাপতি নবাব ওয়াকার-উল-মূলক অধিবেশনে ভাষণ দেন উর্দুভাষায়।<sup>৪৭</sup> এবং এই অধিবেশনে ভারতের বিভিন্ন প্রদেশ থেকে যোগদানকারী প্রায় আট হাজার প্রতিনিধির মধ্যে সংখ্যাগরিষ্ঠ ছিলেন উর্দুভাষী; নওয়াব আলী চৌধুরী প্রমুখ কয়েকজন ব্যতীত অন্য সকলেই ছিলেন উর্দু ভাষার প্রশ্নহীন অনুরাগী। ফলে স্বল্প সময়ের মধ্যে- ১৯১০ খ্রিষ্টাব্দে দিল্লীতে অনুষ্ঠিত লীগের তৃতীয় বার্ষিক অধিবেশনে ১৮৬৭ খ্রিষ্টাব্দ থেকে উত্তর-পশ্চিম প্রদেশ ও ১৮৭১ খ্রিষ্টাব্দ থেকে বিহারে সৃষ্ট উর্দু-হিন্দি বিরোধের সূত্র ধরে,<sup>৪৮</sup> উর্দু বিরোধকে মুসলিম বিদ্বেষ রূপে বর্ণনা করে উত্থাপন করা হয় উর্দুকে ভবিষ্যৎ ভারতের রাষ্ট্রভাষা করার দাবি।<sup>৪৯</sup> অতঃপর এ দাবির বাস্তবায়ন নিশ্চিতকরণ কল্পে কথিত অভিজাত বাঙালি মুসলমানের সহযোগিতায় বাংলায় অবাঙালি মুসলিমরা *অল বেঙ্গল উর্দু এসোসিয়েশন* গঠন করে<sup>৫০</sup> বাঙালি মুসলমানদের মধ্যে বাংলা ভাষার প্রতি বিরূপ মনোভাব সৃষ্টি ও উর্দু ভাষা প্রচলনের সজোর প্রয়াস চালাতে শুরু করে; তাঁরা প্রচার করতে থাকে, “উর্দু ভাষার মাধ্যমেই বাঙালি মুসলমানরা ইসলামের শিক্ষা ও সংস্কৃতির সঙ্গে পরিচিত হতে পারেন। বাংলা ভাষার মাধ্যমে তা কখনই সম্ভব নয়। প্রকৃত মুসলমান হতে হলে উর্দুভাষা আয়ত্ত করা একান্ত কর্তব্য।”<sup>৫১</sup> তাঁদের এই প্রচেষ্টা অংশত ১৯১১ খ্রিষ্টাব্দে গঠিত *বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য সমিতি* ও ১৯১৩ খ্রিষ্টাব্দে গঠিত *আঞ্জুমান-ই-উলেমা-ই-বাঙালার* মাতৃভাষা মুখিন কার্যক্রমে অর্থাৎ বাংলার সচেতন ব্যক্তিবর্গের- আবদুল করিম সাহিত্য বিশারদ, মুহম্মদ শহীদুল্লাহ, মোজাফফর আহমদ প্রমুখের দ্রোহী প্রতিরোধে<sup>৫২</sup> এবং অংশত বাঙালি মুসলমান জনগণের বৃহত্তর অংশের অনীহার কারণে বহুলাংশে এয়াকুব আলী চৌধুরীর ভাষায় “আকাশে ঘর বাঁধিবার ন্যায়

নিষ্ফল”<sup>৫০</sup> হলেও বিশেষ ক্ষেত্রে উর্দু অনুরাগী কতিপয় বাঙালি মুসলমান-মৌলানা মনিরুজ্জামান ইসলামাবাদী, বশারত আলী, মৌলানা আকরাম খাঁ, মোহাম্মদ ওয়াজেদ আলী প্রমুখের সমর্থন<sup>৫১</sup> ও ঔপনিবেশিক সরকার কর্তৃক “বাংলার প্রায় সকল সরকারি অনুদান প্রাপ্ত শিক্ষালয়ে উর্দু ভাষার শিক্ষক”<sup>৫২</sup> নিয়োগের মাধ্যমে শেষ অবধি তা ক্ষীণভাবে হলেও বহমান থেকে যায়।

অতঃপর ১৯৩৬ খ্রিষ্টাব্দে মুসলিম লীগের নির্বাচনী অঙ্গীকারভুক্ত<sup>৫৩</sup> হয়ে ১৯৩৭ খ্রিষ্টাব্দের নির্বাচন পরবর্তী মুসলিম লীগ রাজনীতির নবচিন্তন<sup>৫৪</sup> প্রসূত লাহোর প্রস্তাবোত্তরকালে বাঙালি মুসলমানদের মাঝে অবাঙালি মুসলিম নেতৃত্ববৃন্দের উর্দু প্রচলন প্রয়াসটি পুনরায় হয়ে ওঠে প্রবল।<sup>৫৫</sup> এই প্রয়াসের সমালোচনা করে ১৯৪৩ খ্রিষ্টাব্দে আবুল মনসুর আহমদ তাঁর ‘পূর্ব পাকিস্তানের জবান’ শীর্ষক প্রবন্ধে বলেন,

“উর্দু নিয়ে এই ধস্তাধস্তি না করে আমরা সোজাসুজি বাংলাকেই যদি পূর্ব পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা ও জাতীয় ভাষা রূপে গ্রহণ করি, তবে পাকিস্তান প্রবর্তনের সঙ্গে আমরা মুসলিম বাংলার শিক্ষিত সম্প্রদায় নিজেরাই পূর্ব পাকিস্তানের রাষ্ট্রিক, সামাজিক, শিক্ষাগত, অর্থনৈতিক ও শিল্পগত রূপায়ণে হাত দিতে পারবো। জাতির যে অর্থ, শক্তি, সময় ও উদ্যম উর্দু প্রবর্তনে অপব্যয় হবে তা যদি আমরা শিক্ষা, সাহিত্যে নিয়োজিত করি তবে পূর্ব পাকিস্তানকে আমরা শুধু ভারতে নয়, সমগ্র জগতের এমন কি গোটা দুনিয়ার শ্রেষ্ঠ দেশে পরিণত করতে পারবো।”<sup>৫৬</sup>

এবং একই খ্রিষ্টাব্দে ঢাকা সলিমুল্লাহ মুসলিম হল মিলনায়তনে অনুষ্ঠিত পূর্ব পাকিস্তান সাহিত্য সংসদের-এর প্রথম বার্ষিক অধিবেশনে প্রদত্ত ভাষণ সংসদের সভাপতি সৈয়দ সাজ্জাদ হোসায়নও বলেন,

“পূর্ব পাকিস্তানের সাহিত্যের বাহন বাংলা ভাষা হবে এ প্রশ্ন বহুপূর্বেই চূড়ান্তভাবে মীমাংসিত হয়ে গেছে। এতদিন পরে উর্দু-বাংলা প্রশ্নের উত্থাপন করা পণ্ডশ্রম ও হাস্যকর বলেই বিবেচিত হবে।... উর্দুকে বঙ্গদেশীয় মুসলমানের সাহিত্যের বাহন করে তোলবার আকাঙ্ক্ষা বাতুলতা মাত্র। পূর্ব পাকিস্তানের অধিকাংশ মুসলমানের কাছে উর্দু বিদেশী ভাষার সমতুল।... উর্দুবাদীরা- যারা প্রায় সকলেই উর্দুভাষী, অতি অল্পই একথা উপলব্ধি করে যে, বাংলা ভাষার সাথে আমাদের সংযোগ ইতিহাসগত।”<sup>৫৭</sup>

অথচ এই আবুল মনসুর আহমদ, সৈয়দ সাজ্জাদ হোসায়ন প্রমুখই আবার পূর্ব পাকিস্তান রেনেসা সোসাইটি ও পূর্ব পাকিস্তান সাহিত্য সংসদের মধ্য দিয়ে ‘তমুদ্দুনী আজাদী’ লাভের অভিপ্রায়ে পুথি সাহিত্যের (দোভাষী পুথি) বুনিয়েদে বাংলা সাহিত্যের মূলধারা বিচ্যুত যে পাকিস্তানবাদী সাহিত্য সৃষ্টির তাগুবে মেতে ওঠলেন<sup>৫৮</sup> তাতে বিপুলভাবে আরবি-ফার্সি-উর্দু শব্দের বিমুগ্ধ ব্যবহারে<sup>৫৯</sup> সর্ব ভারতীয় মুসলিম লীগের অবাঙালি নেতৃত্ববৃন্দ ও পাকিস্তানের ভাবি শাসকবর্গ পাকিস্তান রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠার অনতিপূর্বেই পূর্ব পাকিস্তানসহ সমগ্র পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা রূপে উর্দু প্রবর্তনে হয়ে উঠে অধিকতর উদ্যমী।<sup>৬০</sup> বলা যায় তারই ফলে ১৭ মে মাসে ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দে হায়দারাবাদে অনুষ্ঠিত উর্দু সম্মেলনে মুসলিম লীগ নেতা চৌধুরী খালিকুজ্জামান ঘোষণা দেন “পাকিস্তানের জাতীয় ভাষা হবে উর্দু”<sup>৬১</sup> জুলাই মাসে (১৯৪৭) আলীগড় বিশ্ববিদ্যালয়ের ভাইস চ্যান্সেলর ড. জিয়াউদ্দিন আহমদ অভিমত দেন, “উর্দুই পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা হওয়া উচিত।”<sup>৬২</sup> অতঃপর কোনরূপ রাষ্ট্রীয় সিদ্ধান্ত ছাড়া পূর্ব পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী খাজা নাজিমুদ্দীন ১৫ আগস্ট তাঁর অভিষেক অনুষ্ঠানে ভাষণ প্রদান করলেন উর্দু ভাষায়। এবং আরো পরে ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দের ২৩ ফেব্রুয়ারি গণপরিষদে ধীরেন্দ্র নাথ দত্তের প্রস্তাবের বিরোধিতা করে ২৫ ফেব্রুয়ারি পরিষদ নেতা ও পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী লিয়াকত আলী খান অতীব জোরের সাথে জানালেন, “উপমহাদেশে দশ কোটি মুসলমানের দাবিতেই পাকিস্তানের সৃষ্টি হয়েছে এবং দশ কোটি মুসলমানের ভাষা উর্দু।”<sup>৬৩</sup>

কাজেই ঢাকার রেসকোর্স ময়দানে পাকিস্তানের গভর্ণর জেনারেল মুহাম্মদ আলী জিন্নার ‘পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা হবে উর্দু; অন্য কোন ভাষা নয়।’ এই স্বগর্ভী ঘোষণা এবং সেই সাথে রাষ্ট্রভাষা হিসেবে বাংলার দাবিতে আন্দোলনকারীদের প্রতি চরম কঠোরতা প্রদর্শন ও তাদের রাষ্ট্রের শত্রু বলে অভিহিতকরণের মধ্যে বস্তুতই কোন আকস্মিকতা নেই; তা মূলত ১৯০৬ খ্রিষ্টাব্দে ঢাকার শাহবাগে প্রধানত অবাঙালি উর্দুভাষী মুসলমানদের নেতৃত্বে গঠিত সর্ব ভারতীয় মুসলিম লীগ-এর দীর্ঘ ৪১ বছরের উল্লিখিত কর্ম প্রবাহেরই এক চূড়ান্ত অভিব্যক্তি মাত্র।

এখানে স্বাভাবিকভাবেই প্রশ্ন জাগে- মুসলিম লীগ শীর্ষ নেতৃবৃন্দের উর্দুভাষার এরূপ প্রশ্নহীন পক্ষ গ্রহণের অন্তর্গত কারণ কী? এতে কি ধর্মীয় বা ধর্ম সম্প্রদায় গত বিশেষ কোন চেতনা ক্রিয়াশীল ছিল? পাকিস্তানের গভর্ণর জেনারেল মুহাম্মদ আলী জিন্না, প্রধানমন্ত্রী লিয়াকত আলী, মোহাজের ও পুনর্বাসন মন্ত্রী গজনফর আলী প্রমুখের ভাষ্যে কিন্তু তাই শ্রুত হয়। উর্দু কেন পাকিস্তানের রাষ্ট্রভাষা হবে তা সবিস্তারে বিশ্লেষণ প্রসঙ্গে ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দের ২৪ মার্চ ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের কার্জন হলে প্রদত্ত সমাবর্তন বক্তৃতায় পাকিস্তানের গভর্ণর জেনারেল মুহাম্মদ আলী জিন্না বলেন,

“স্বাভাবিকভাবেই রাষ্ট্রভাষা হবে উর্দু যা এই উপমহাদেশের লক্ষ লক্ষ মুসলমানের দ্বারা পুষ্ট হয়েছে, যা পাকিস্তানের এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত সকলেই বোঝে এবং সর্বোপরি যার মধ্যে অন্য যে কোন প্রাদেশিক ভাষার থেকে ইসলামী সংস্কৃতি এবং ঐতিহ্য বাস্তব রূপ লাভ করেছে এবং যে ভাষা অন্যান্য ইসলামী দেশগুলিতে ব্যবহৃত ভাষার সর্বাপেক্ষা কাছাকাছি।”<sup>৬৭</sup>

তারও আগে ২৫ ফেব্রুয়ারি গণপরিষদে প্রদত্ত বক্তৃতায় পাকিস্তানের প্রধানমন্ত্রী লিয়াকত আলী খানও এ প্রসঙ্গে বলেন,

“এই উপমহাদেশের দশ কোটি মুসলমানের দাবিতেই পাকিস্তানের সৃষ্টি হয়েছে এবং দশ কোটি মুসলমানের ভাষা হচ্ছে উর্দু।... পাকিস্তান একটি মুসলিম রাষ্ট্র সুতরাং মুসলিম জাতির ভাষাই এই রাষ্ট্রের ভাষা হওয়া উচিত।”<sup>৬৮</sup>

এবং মোহাজের ও পুনর্বাসন মন্ত্রী গজনফর আলী বলেন,

“উর্দু কোন প্রদেশের ভাষা নয়, তা হচ্ছে মুসলিম সংস্কৃতির ভাষা। এবং উর্দুভাষাই হচ্ছে মুসলিম সংস্কৃতি।”<sup>৬৯</sup>

পরবর্তীতে শেখ মুহাম্মদ ইকরাম সম্পাদিত *পাকিস্তানের সাংস্কৃতিক উত্তরাধিকার* শীর্ষক সংকলন গ্রন্থের মধ্য দিয়েও উল্লিখিত ভাষ্যের প্রচারে ব্রতী হন অবাঙালি উর্দুভাষী মুসলিম লীগ শীর্ষ নেতৃবৃন্দ ও পাকিস্তানের শাসকবর্গ।

একথা সর্বজন স্বীকৃত যে, উর্দুভাষার উদ্ভব ঘটে ভারতে মুসলিম রাজত্বের সূচনা পর্বে- তুর্কি বা সুলতানী শাসন-আমলে। অথচ অবাক হবার মতো তথ্য এই যে, সুলতানী ও মোগল শাসন আমলের সুদীর্ঘ প্রায় সাত শতাব্দীকাল পরিসরে উর্দুভাষা কোথাও কখনো রাজভাষার মর্যাদা লাভ করেনি- এমনকি শেষ মোগল সম্রাট বাহাদুর শাহ এবং তৎপূর্বে অযোধ্যার নবাব ব্যতীত অন্য কোন সুলতান কিংবা মোগল সম্রাটের উল্লেখযোগ্য পৃষ্ঠপোষকতাও লাভ করেনি। শুধু তাই নয়, উর্দু ভাষার নিজস্ব খচিত উদ্ভাসনও ঘটে এই সেদিন উনিশ শতকের সূচনাতে ফোর্ট উইলিয়াম কলেজের জন গিলখাইস্টেরই প্রবর্তনায়- এর আগে এ ভাষার উর্দু নামটিও সর্বজনগ্রাহ্য হয়ে ওঠেনি।<sup>৭০</sup> আর উর্দু ভাষার বিখ্যাত কবি গালিবতো উনিশ শতকেরই। গালিবের পর উত্তর ভারতের সৈয়দ আহমদ ও পাঞ্জাবের আলতাফ হোসেন হালী, মোহাম্মদ হোসেন আজাদ, আল্লামা ইকবাল এইতো উর্দু ভাষার উনিশ ও বিশ শতকের প্রথমার্ধের খ্যাতিমান ক’জন

সাহিত্যিক। তন্মধ্যে গালিব ও ইকবালকে এককভাবে উর্দু ভাষার কবি হিসেবে অভিহিত করাও যায় না। এ দুজনের ফার্সি ভাষায় রচিত সাহিত্যের পরিমাণ উর্দু ভাষায় রচিত সাহিত্যের চেয়ে কোন অংশেই কম নয়। কাজেই আমরা দেখতে পাই সুলতানী আমল থেকেই দিল্লী ও উত্তর ভারতে কথ্য ভাষা হিসেবে উর্দুর প্রচলন শুরু হলেও এতদ্ব্যতিরিক্ত সৃজন ও মননশীলতার বাহন ছিল ফার্সি ও হিন্দি ভাষা। আকবরের নবরত্ন সভায় ফার্সিভাষী কবির সাথে হিন্দিভাষী কবির উজ্জ্বল উপস্থিতি থাকলেও স্থান হয়নি উর্দু ভাষার,<sup>১১</sup> আর উনিশ ও বিশ শতকের গালিব এবং ইকবালও উর্দুকেই তাদের সৃজন ও মননশীলতার একক মাধ্যম হিসেবে গ্রহণ করেননি, শরণ নিয়ে ছিলেন ফার্সি ভাষারও। এছাড়াও উর্দুতো কখনো সর্ব ভারতীয় মুসলমানদের কথ্য ভাষা ছিল না- ছিল না ধর্মভাষাও; তা ছিল মূলত দিল্লী ও উত্তর ভারতের জনসাধারণের একাংশেরই কথ্য ভাষা। সুতরাং ‘উর্দু ভাষাই হচ্ছে মুসলিম সংস্কৃতি’, ‘উপমহাদেশের দশ কোটি মুসলমানের ভাষা হচ্ছে উর্দু’, ‘যা পাকিস্তানের এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত সকলেই বোঝে’-এসব ভাষ্যে কোনরূপ সত্য তো নেই- ভাষ্যকারদের কোন সততাও নেই; আছে কেবল এক দূরভিসন্ধি। আমি আগেই উল্লেখ করেছি, মুসলিম লীগের শীর্ষ নেতৃবৃন্দ ছিলেন উত্তর ভারতের অধিবাসী, অবাঙালি এবং উর্দু ভাষী। উনিশ শতকের দ্বিতীয়ার্ধের প্রথমার্ধে অর্থাৎ ১৮৬৭ খ্রিষ্টাব্দে উত্তর পশ্চিম সীমান্ত প্রদেশে এবং ১৮৭১ খ্রিষ্টাব্দে বিহারের এদের পূর্বজরা ব্রিটিশদের ভেদনীতির দুর্বিপাকের মধ্য দিয়ে জড়িয়ে পড়েন হিন্দু রক্ষণশীলদের সাথে উর্দু-হিন্দি বিরোধে। তারই সূত্র ধরে ১৯১০ খ্রিষ্টাব্দে অনুষ্ঠিত মুসলিম লীগের দিল্লী অধিবেশনে উর্দু বিরোধকে মুসলিম বিদ্বেষ হিসেবে চিহ্নিত করে উত্থাপিত হয় ব্রিটিশ শাসনমুক্ত ভাবি স্বাধীন ভারতে উর্দুকে রাষ্ট্রভাষা করার দাবি। কিন্তু শেষ অবধি ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দের বিভাজনে ভারতবর্ষের যে সব অঞ্চলের মাতৃভাষা উর্দু তা চলে যায় পাকিস্তানের বাইরে- ভারতে। আর সাম্রাজ্যিক স্বার্থলোভে পাকিস্তান আন্দোলনের উর্দুভাষী শীর্ষ নেতৃবৃন্দের নির্দিধায় নিজ মাতৃভূমি থেকে হিজরত করতে হয় স্বপ্নের পাকিস্তানে- পাঞ্জাবে, সিন্ধুতে। আর ভারতে হিন্দিকে রাষ্ট্রভাষা করার ফলে সর্বভারতে হিন্দির বিপরীতে উর্দুকে রাষ্ট্রভাষা করার এ যাবৎকাল তাদের যে স্বপ্ন ছিল তাতো পূর্ণ হলোইনা উপরন্তু তাদের মাতৃভূমি উর্দু ভাষার কেন্দ্রস্থল উত্তর ভারতে উর্দুভাষার ভবিষ্যৎ বিকাশ ও সংরক্ষণ প্রয়াসও হয়ে পড়ে রীতিমতো বিপন্ন। আর এদিকে স্বপ্নের পাকিস্তানের একবৃহদাংশে হাজার বছরের অনুশীলন লব্ধ সতেজ স্বাতন্ত্রিকতায় সমুজ্জ্বল বাংলা ভাষা ও বাঙালি সংস্কৃতির উপস্থিতিতে সাম্রাজ্যিক স্বার্থ চরিতার্থতার প্রশ্নে তারা হয়ে পড়েন অতীব উদ্ভিগ্ন। এমতাবস্থায় উত্তর ভারত থেকে হিজরতকারী পাকিস্তান আন্দোলনের সংখ্যালঘু অবাঙালি উর্দুভাষী শীর্ষ নেতৃবৃন্দ তাদের সাম্রাজ্যিক স্বার্থচরিতার্থের অভিপ্রায়ে প্রথমেই উর্দুভাষার শৃঙ্খলে বন্দী করতে চাইলেন সমৃদ্ধ বাংলাভাষা ও সুসংহত সংস্কৃতির পূর্ব বাংলাকে। এবং এই শৃঙ্খলকে শোভন ও সম্মানজনকভাবে গ্রহণযোগ্য করে তোলার আকাঙ্ক্ষাতেই পাকিস্তানের উর্দুভাষী শীর্ষ নেতৃবৃন্দ- গভর্নর জেনারেল, প্রধানমন্ত্রী, মোহাজের ও পুনর্বাসন মন্ত্রী উর্দুভাষাকে উপস্থাপন করলেন উল্লিখিত ধর্মসম্প্রদায়গত এক বিশেষ চেতনার প্রতীকরূপে। কিন্তু প্রবল আত্মবোধে উদ্দীপিত বাঙালির অমিত স্পর্ধিত উদ্ভাসনে শেষ অবধি তাঁদের সেই দূরভিসন্ধি বিপন্ন হয়ে যায় এবং সেই সাথে চূড়ান্ত রূপ লাভ করে বাংলা-উর্দুর তুমুল ভাষা বিরোধ।

অতএব, এখানে সুনিশ্চিতভাবে এই সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় যে, বাংলা-উর্দু ভাষাবিরোধের প্রাথমিক উৎসারণ ঘটে কথিত অভিজাত ও অনভিজাত মুসলিম সম্প্রদায়ের সামাজিক সম্বন্ধবোধ থেকে এবং তা চূড়ান্ত রূপ লাভ করে রাষ্ট্রীয় পরিসরে উর্দুভাষী অবাঙালির নিরঙ্কুশ আধিপত্য বিস্তারের প্রয়াস ও বাঙালির স্বাতন্ত্রমণ্ডিত আত্মবোধে উদ্ভাসনের ঐকান্তিক আকাঙ্ক্ষার তুমুল-তীব্র অভিঘাতে। এবং এই বিরোধে চূড়ান্তভাবে বিজয়ী হয় বাংলা ভাষা ও বাঙালি- যে বিজয়ের সমুজ্জ্বল স্মারক, বিশ্বের এক অপূর্ব বিস্ময় বাংলা ভাষারই স্বাধীন সার্বভৌম রাষ্ট্র বাংলাদেশ।

## তথ্যপঞ্জি ও পাদটীকা

১. ১৭৫৭ খ্রিষ্টাব্দের ২৩ জুন নবাব সিরাজ উদৌলার পতনের পর মীর জাফর নবাব হলেও কার্যত তিনি ছিলেন ব্রিটিশের অধীন; শাসনকার্য পরিচালনায় তাকে সম্পূর্ণ রূপে মান্য করতে হতো ক্লাইভ ও কোম্পানির অন্যান্য কর্মকর্তার সমূহ আদেশ-নিষেধ। ব্রিটিশদের এরূপ অপমানজনক বাধ্যতায় ছিলেন বলে তাকে অভিহিত করা হয়েছিল 'ক্লাইভের গর্দভ' অভিধায়। এই পরিপ্রেক্ষিতে এখানে ভারতে ব্রিটিশ উপনিবেশের সূচনাকাল ধারা হয়েছে ১৭৫৭ খ্রিষ্টাব্দের ২৩ জুন নবাব সিরাজউদৌলার পতনের পর থেকে এবং ১৯৪৭ খ্রিষ্টাব্দের ১৪ আগস্ট ভারত বিভক্তি পর্যন্ত ভারতে ব্রিটিশ উপনিবেশিক শাসন-শোষণের মোট সময়কাল দাড়াই একশত নব্বই বছর একমাস বাইশ দিন। অতএব, সঙ্গত কারণেই এই রচনায় বহুল প্রচলিত ও জনমনে প্রতিষ্ঠিত 'প্রায় দু'শ বছরের ব্রিটিশ শাসনকাল' কথাটি প্রত্যাখ্যান করে উল্লেখ করা হয়েছে সঠিক সময়কাল 'একশত নব্বই বছর'। উল্লেখ্য যে, আহমদ শরীফের বিবেচনায় এই সময়কাল আরো কম- একশত বিরাশি বছর মাত্র। বলা আবশ্যিক যে, আহমদ শরীফ এই সময়কালের সূচনা ধরেছে ১৭৬৫ খ্রিষ্টাব্দের ১২ আগস্ট সম্রাট শাহ আলম (দ্বিতীয়) কর্তৃক ইস্ট ইন্ডিয়া কোম্পানির বাংলা, বিহার ও উড়িষ্যার দীউয়ানী লাভ থেকে (দ্র. 'বাঙলা সাহিত্যের আধার-যুগের ইতিকথা'; আহমদ কবীর ও আবুল হাসনাত সম্পাদিত *আহমদ শরীফ রচনাবলী-১* প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি ২০০০ আগামী প্রকাশনী ঢাকা, পৃ. ৩২৫; এবং পরবর্তীতে ইতিহাসবিদ সিরাজুল ইসলামও তাঁর পি-এইচ.ডি. অভিসন্দর্ভে লেখেন, "১৭৬৫ সনে বাংলা, বিহার, উড়িষ্যার দীউয়ানী লাভের মাধ্যমে অপ্রতিদ্বন্দ্বি রাজনৈতিক দল হিসেবে কোম্পানির আবির্ভাব ঘটে এবং এর সঙ্গে চূড়ান্ত পতন ঘটে দেশীয় রাজনীতির, সূত্রপাত হয় ব্রিটিশ উপনিবেশিক শাসনের।" (দ্র. সিরাজুল ইসলাম, *বাংলার ইতিহাস: উপনিবেশিক শাসন কাঠামো*, প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি ১৯৮৪, বাংলা একাডেমী, ঢাকা পৃ.৩৭
২. বিস্তারিত দ্রষ্টব্য, আহমদ কামাল 'স্বাধীনতার সময়ে পূর্ব বাংলা', সিরাজুল ইসলাম সম্পাদিত *বাংলাদেশের ইতিহাস ১৭০৪-১৯৭১* প্রথম খণ্ড, দ্বিতীয় প্রকাশ, বাংলা সংস্করণ, ফেব্রুয়ারি ২০০০, বাংলাদেশ এশিয়াটিক সোসাইটি, পৃ. ৩৩৯-৪২৬।
৩. উদ্ধৃতি, বদরুদ্দীন উমর, *পূর্ব বাঙলার ভাষা আন্দোলন ও তৎকালীন রাজনীতি*; প্রথম খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: নভেম্বর ১৯৭০, পরিবেশক, মাওলা ব্রাদার্স, ঢাকা, পৃ. ১৭।
৪. দ্রষ্টব্য. মুস্তাফা নূর উল ইসলাম সম্পাদিত *অমর একুশের প্রবন্ধ* প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি ২০০২, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. যথাক্রমে- ১৩০, ১৯-২৮, ৯৪-১০৬ ও অন্যান্য।
৫. দ্রষ্টব্য, *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস: কয়েকটি দলিল*, প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৩৫-৩৬।
৬. দ্রষ্টব্য, বশীর আলহুলাল, *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস*, প্রথম প্রকাশ: অক্টোবর ১৯৮৫, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৮৪।
৭. দ্রষ্টব্য, *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস: কয়েকটি দলিল*, পূর্বোক্ত, পৃ. ৩৭-৩৮।
৮. দ্রষ্টব্য. ক. *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস: কয়েকটি দলিল*, পূর্বোক্ত, পৃ. ৪৪-৪৫, খ. বদরুদ্দীন উমর, *পূর্ব বাঙলার ভাষা আন্দোলন ও তৎকালীন রাজনীতি*, প্রথম খণ্ড পূর্বোক্ত, পৃ. ২২-২৩।
৯. দ্রষ্টব্য. ক. বদরুদ্দীন উমর, *পূর্ব বাঙলার ভাষা আন্দোলন ও তৎকালীন রাজনীতি*, প্রথম খণ্ড পূর্বোক্ত, পৃ. ২৪-২৫; খ. *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস: কয়েকটি দলিল*, পূর্বোক্ত, পৃ. ৩৯-৪০।
১০. দ্রষ্টব্য. ড. সিরাজুল ইসলাম, *বঙ্গীয় মুসলিম সংস্কৃতিতে উর্দু-বাংলা বিতর্ক একটি ঐতিহাসিক পর্যালোচনা, দৈনিক জনকণ্ঠ, ঈদুল ফিতর ও অমর একুশে বিশেষ সংখ্যা*, পৃ. ২০।
১১. বশীর আলহুলাল, *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস*, পূর্বোক্ত, পৃ. ২২২-২২৩।
১২. বদরুদ্দীন উমর, *পূর্ব বাঙলার ভাষা আন্দোলন ও তৎকালীন রাজনীতি*, পূর্বোক্ত, পৃ. ৫২।
১৩. বদরুদ্দীন উমর, পূর্বোক্ত, পৃ. ৯৪-৯৫।
১৪. বদরুদ্দীন উমর, পূর্বোক্ত, পৃ. ১০৬।
১৫. বশীর আলহুলাল, *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস*, পূর্বোক্ত, পৃ. ১৮৪।
১৬. বশীর আলহুলাল, পূর্বোক্ত, পৃ. ১৮৪।
১৭. দ্রষ্টব্য. ক. বদরুদ্দীন উমর, *সংস্কৃতির সংকট*, চতুর্থ প্রকাশ; ডিসেম্বর: ১৯৮৪, মুক্তধারা ঢাকা, পৃ. ৬৩-৬৪; খ. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, দ্বিতীয় খণ্ড, প্রথম প্রকাশ; ডিসেম্বর: ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা. পৃ. ১৩৮-১৩৯; গ. সফিউদ্দিন আহমদ, *সাময়িক পত্রে ভাষা সাহিত্য ও শিক্ষা চিন্তা* প্রথম প্রকাশ:

ফেব্রুয়ারি ১৯৯৯, বাংলা একাডেমী, ঢাকা. পৃ. উৎস ভূমি; তেরঃ, ঘ. এম. এ. রহিম, *বাংলার মুসলমানের ইতিহাস* ১৯৫৭-১৯৪৭, পঞ্চম মুদ্রণ; মার্চ ২০০২ আহমদ পাবলিশিং হাউস ঢাকা. পৃ. ১২৭।

১৮. দ্রষ্টব্য. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, প্রথম খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: এপ্রিল ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১০৬।

১৯. দ্রষ্টব্য. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালি মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, দ্বিতীয় খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: ডিসেম্বর ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ২৪২।

২০. মূলত এ কারণেই রাজানুকূল্য সন্তোষ শাহ মুহম্মদ সগীর ও মুজাম্মিলকে প্রদান করতে হয় নিম্নোক্ত কৌশলগত ভাষ্য-

- ক. “চতুর্থে কহিমু কিছু পোখার কখন।
- পাপ ভয় এড়ি লাজ দৃঢ় করিমন।।
- নানা কাব্য কথা রসে মযে নরগণ।
- যারে যেই শ্রদায় সন্তোষ করে মন।।
- ন লেখে কিতাব কথা মনে ভয় পাএ।
- দোষিব সকল তাক ইহ ন জুয়া এ।।
- গুনিয়া দেখিলুঁ আক্ষি ইহ ভয় মিছা।
- ন হয় ভাষায় কিছু হয় কথা সাচা।।
- গুনিয়াছি মহাজনে কহিতে কখন।
- রতন ভাণ্ডর মধ্যে বচন সে ধন।।
- বচন রতন মণি যতনে পুরিয়া।
- প্রেম রসে ধর্মবাণী কহিমু ভারিয়া।।”

[শাহ মুহম্মদ সগীর, *ইউসুফ জোলেখ*, উদ্ধৃতি, মুহম্মদ এনামুল হক, *মুসলিম বাংলা-সাহিত্য*, দ্বিতীয় প্রকাশ নভেম্বর ১৯৯৮, মাওলা ব্রাদার্স, ঢাকা, পৃ. ৪৬।]

- খ. “আরবী ভাষায় লোকেঁ ন বুঝে কারণ।
- সভানে বুঝিতে কৈলুঁপয়ার রচন।।
- যে বলে বলৌক লোকেঁ করিলুঁ লিখন।
- ভালে ভাল মন্দে মন্দ ন যা এ খণ্ডন।।
- রচি লোক মোজাম্মিলে পঞ্চগলি সুছন্দ।
- দেশী ভাষে রচিলুং মাঝে মূদুমন্দ।।”

[মুজাম্মিল, *নীতিশাস্ত্রবার্তা*, উদ্ধৃতি: মুহম্মদ এনামুল হক, পূর্বোক্ত, পৃ. ৫১।]

২১. এই ভয়াবহতার কিছু বিবরণ নিম্নরূপঃ

- ক. “কর্মদোষে বঙ্গত বাঙ্গালী উৎপন।
- ন বুঝে বাঙ্গালী সবে আরবী বচন।।
- .....
- .....
- যে সবে আপনা বোলন পারে বুঝিতে।
- পাঞ্চগলি রচিলং করি আছএ দোষিতে।।
- মোনাফেক বলে মোরে কিতাবেত পড়ি।
- কিতাবের কথা দিলুম হিন্দুয়ানী করি।।
- মোহোর মনের ভাব জানে করতারে।
- যথেক মনের কথা কহিমু কাহারে।।”

[সৈয়দ সুলতান, *শব-ই-মিরাজ*, উদ্ধৃতি: মুহম্মদ এনামুল হক, পূর্বোক্ত পৃ. ১০৭-১০৮।]

- খ. “হিন্দুস্থানে লোক সবে ন বুঝে কিতাব।
- ন বুঝি ন শুনি নিত্য করে মহাপাপ।।
- তে কাজে সংক্ষেপ করি পঞ্চগলী রচিলুং।
- ভাল মন্দ পাপ পুণ্য কিছু না জানিলুং।।

- .....
- .....
- অবশ্য মোহোরে সবে দিবে আশীর্বাদ ।
- মহাজন আশীর্বাদ খণ্ডিব প্রমাদ । ।
- বিশেষ পীরের আজ্ঞা ন যায় লঙ্ঘন ।
- রচিলুং পঞ্চালিকা তাহার কারণ ।”

[মুহম্মদ খান, মকতুল হসেন, উদ্ধৃতি: মুহম্মদ এনামুল হক, পূর্বোক্ত । পৃ. ১২৫-১২৬ ।]

- গ. “আরবীতে সকলে ন বুঝে ভাল মন্দ ।
- তে কারণে দেশী ভাষে রচিল প্রবন্ধ । ।
- মুছলমানী শাস্ত্র কথা বাঙ্গালা করিলু ।
- বহুপাপ হৈল মোর নিশ্চয় জানিলু । ।
- কিন্তু মাত্র ভরসা আছেয়ে মনান্তরে ।
- বুঝিয়ে মুমীন দোয়া করিব আমারে । ।
- মুমীনের আশীর্বাদে পূণ্য হইবেক ।
- অবশ্য গফুর আল্লা পাপ খেঁমিবে । ।”

[মুতালিব, কিফায়িতুল-ল-মুসল্লীন, উদ্ধৃতি: মুহম্মদ এনামুল হক, পূর্বোক্ত, ১৩০-১৩১ ।]

২২. উদ্ধৃতি, মুহম্মদ এনামুল হক, পূর্বোক্ত, পৃ. ১৩৫ ।

২৩. দ্রষ্টব্য. এম.এ. রহিম, *বাংলার মুসলমানদের ইতিহাস*, পঞ্চম মুদ্রণ, মার্চ ২০০২, আহমদ পাবলিশিং হাউস, ঢাকা, পৃ. ৯-১২ ।

২৪. দ্রষ্টব্য. সিরাজুল ইসলাম, ‘রাজনৈতিক ইতিহাসের প্রেক্ষাপট,’ সিরাজুল ইসলাম সম্পাদিত, *বাংলাদেশের ইতিহাস ১৭০৪-১৯৭১* প্রথম খণ্ড, দ্বিতীয় প্রকাশ, বাংলা সংস্করণ, ফেব্রুয়ারি ২০০০, বাংলাদেশ এশিয়াটিক সোসাইটি, ঢাকা, পৃ. ৮ ও ১৬-১৭ ।

২৫. বিস্তারিত দ্রষ্টব্য, ক. আহমদ কবীর ও আবুল হাসনাত সম্পাদিত, *আহমদ শরীফ রচনাবলী-১*, প্রথম প্রকাশ; ফেব্রুয়ারি ২০০০ আগামী প্রকাশনী পৃ. ৫৫-৭০, ও ৩৮৪-৩৮৫; খ. মুহম্মদ আবদুল হাই ও সৈয়দ আলী আহসান, *বাংলা সাহিত্যের ইতিবৃত্ত*, ষষ্ঠ সংস্করণঃ মাঘ ১৩৮৯, আহমদ পাবলিশিং হাউস, ঢাকা, পৃ. ২৩-৩৩; গ. আনিসুজ্জামান, মুসলিম মানস ও বাংলা সাহিত্য, প্রথম প্রতিভাস সংস্করণঃ জানুয়ারী ১৯৯৯, প্রতিভাস, কলকাতা, পৃ. ১০১-১৪৬ ।

২৬. দীনেশচন্দ্র সেন, *বঙ্গভাষা ও সাহিত্য* পর্ষদ কর্তৃক দ্বিতীয় মুদ্রণঃ ডিসেম্বর ১৯৯১, পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য পুস্তক পর্ষদ । পৃ. ৭৩৭-৮৬৭; উদ্ধৃতি, আনিসুজ্জামান, মুসলিম মানস ও বাংলা সাহিত্য, প্রথম প্রতিভাস সংস্করণঃ জানুয়ারী ১৯৯৯, প্রতিভাস, কলকাতা, পৃ. ১০২ ।

২৭. পূর্বোক্ত, পৃ. ১০৩ ।

২৮. দ্রষ্টব্য. আহমদ শরীফ, ‘দোভাষী পুথির ভাষা’ ও ‘পুথি সাহিত্যের ইতিকথা,’ আহমদ কবীর ও আবুল হাসনাত সম্পাদিত *আহমদ শরীফ রচনাবলী-১* প্রথম প্রকাশঃ ফেব্রুয়ারি ২০০০, আগামী প্রকাশনী, ঢাকা, পৃ. ৫৯-৬৮ ।

২৯. Thomas Roebuck (edited),—‘The Annals of the college of Fort William,’ Hindoostans Press, Calcutta, ১৮১৯, চ. ৪৭-৪৮ (Appendix)—এ উল্লেখিত এই মুনশী-মৌলবিরাহলেন, ১. করম হোসেন, ২. আবদুর রহিম, ৩. জান আলী, ৪. শেখ আহমদ, ৫. বাহাদুর আলী, ৬. হোসেন আলী, ৭. তেগ আলী, ৮. হিসাম উদ্দীন, ৯. মির্জা নূর আলী, ১০. মওলা বকস, ১১. আব্বাস আলী, ১২. কোরবান আলী, ১৩. নাদির আলী, ১৪. মির্জা হাসান আলী, ১৫. সৈয়দ কাজেম আলী, ১৬. ফরহাত আলী, ১৭. মহম্মদ আলী, ১৮. কলব আলী, ১৯. মীর বকসিস আলী ২০. মহম্মদ ওয়াজিদ, ২১. মর্তুজা খান, ২২. ইউসুফ আলী, ২৩. আবদুস সামাদ, ২৪. নজরুল্লাহ ২৫. ওয়াজিবউদ্দীন, ২৬. মহম্মদ ওয়াসি, ২৭. বাবউল্লাহ, ২৮. দলিল উদ্দীন, ২৯. মাহফুজ আলী, ৩০. মীর তসাদক হোসেন, ৩১. বাহাদুর আলী, ৩২. মীর মনসুর আলী ও ৩৩. মীর সৈয়দ আলী । দ্র. ওয়াকিল আহমদ, পূর্বোক্ত ১ম খণ্ড, পৃ. ৩৪-৩৫ ।

৩০. A.F Salahuddin Ahmed, ‘Social Ideas and Social changes in Bengal (1818-1885) Calcutta (2nd Edition) 1976, P.24–G উল্লেখিত এসব সদস্য হলেন—

১. স্কুল বুক সোসাইটির সদস্য: ১. মৌলবি আমানুল্লা, কোম্পানির উকিল, সদর দেওয়ানি, ২. মৌলবি করম হোসেন, ফারসি ও আরবি পণ্ডিত, ৩. মৌলবি আবদুল ওয়াহিদ, সোসাইটির সম্পাদক, ৪. মৌলবি আবদুল হামিদ;

২. ক্যালকাতা স্কুল সোসাইটির সদস্য: ১. মীর্জা কাসিম আলী খান, সরকারী সেক্রেটারি আফিসের ফার্সি মুনশী, ২. বেলয়েত হোসেন, মুফতি, কলকাতা হাইকোর্ট, ৩. দরবেশ আলী, বেনারসের রাজার উকিল, ৪. নুরুল্লাহী, রামপুরের নবাবের উকিল। [দ্র. ওয়াকিল আহমদ, পূর্বোক্ত ১ম খণ্ড। পৃ. ৩৫]
৩১. দ্রষ্টব্য. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, প্রথম খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: এপ্রিল ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৩৪; এবং দ্বিতীয় খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: ডিসেম্বর ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৩৪-১৩৫। এবং আহমদ রফিক, *ভাষা আন্দোলন: ইতিহাস ও উত্তর প্রভাব*, প্রথম প্রকাশ: বইমেলা ২০০২, সময় প্রকাশন, ঢাকা, পৃ. ২৬।
৩২. দ্রষ্টব্য- ক. বদরুদ্দীন উমর, *সংস্কৃতির সংকট*, চতুর্থ প্রকাশ: ডিসেম্বর ১৯৮৪, মুক্তধারা, ঢাকা, পৃ. ৬৩; খ. মোজাফফর আহমদ, 'উর্দুভাষা ও বঙ্গীয় মুসলমান,' রশীদ আল ফারুকী সম্পাদিত *বাঙালী মুসলমানের ভাষা ও সাহিত্য চিন্তা*, প্রথম প্রকাশ: নভেম্বর ১৯৯১, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৯-২০; গ. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, দ্বিতীয় খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: ডিসেম্বর ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৪০-১৪১। এবং প্রথম খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: এপ্রিল ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ২৪৯।
৩৩. আবদুল লতিফের এই সাক্ষ্য প্রদানের পর ১৮৮৩ খ্রিষ্টাব্দে প্রতিষ্ঠিত *ঢাকা মুসলমান সুহৃদ সম্মিলনী*-র নারী শিক্ষা বিস্তার প্রকল্পের পরীক্ষায় ঢাকা, বরিশাল, নোয়াখালী, ময়মনসিংহ, কলকাতা প্রভৃতি স্থান থেকে অংশগ্রহণকারীদের অধিক সংখ্যক পরীক্ষার্থী উর্দুকে বাদ দিয়ে পরীক্ষা দেয় মাতৃভাষা বাংলায় [দ্র. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, প্রথম খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: এপ্রিল ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৭৭]; ১৮৮৮ খ্রিষ্টাব্দে শেখ আবদুস সোবহান তার *হিন্দু-মোসলমান* (ভিক্টোরিয়া প্রেস, কলকাতা, পৃ. ৯৭) গ্রন্থে লেখেন, "আপনারা (জমিদারগণ) কেহ কেহ কখনও কখনও বলিয়া থাকেন 'আমরা আসল বিলাতি আশরাফ দুর্ভাগ্যবশতঃ আমাদের বংশ হিন্দুস্থানে আসিয়াছে, আমরা কি বাঙ্গালা শিক্ষা করিতে পারি; বাঙ্গালা কি আলী মান্দান মোসলমানের জন্য? বাঙ্গালার উপরই আপনাদের সমস্ত বিষয়কার্য, পত্র, পত্রোত্তর নির্ভর করিতেছে- কেবল তাহাতে আপনার নামের পরিসর গুটিচারি 'তোগরা' অক্ষর দ্বারা স্বীয় শিয়রে কুঠারাত্য করিতেছেন তাতেও আবার বাঙ্গালার প্রতি ঘৃণা?" [দ্র. ওয়াকিল আহমদ পূর্বোক্ত, দ্বিতীয় খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: ডিসেম্বর ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৪২] ও ১৮৮৯ খ্রিষ্টাব্দে *সুধাকর*-এর অনুষ্ঠানপত্রে সুস্পষ্ট সজোরে উল্লেখ করা হয়, "বাংলাদেশের ভাষা বাঙ্গালা, আমরা বঙ্গীয় মুসলমান।" [দ্র. ওয়াকিল আহমদ, পূর্বোক্ত, পৃ. ২৭১।]
৩৪. উদ্ধৃতি, ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, দ্বিতীয় খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: ডিসেম্বর ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা পৃ. ১৪৩।
৩৫. দ্রষ্টব্য. সিরাজুল ইসলাম, 'বঙ্গীয় মুসলিম সংস্কৃতিতে উর্দু-বাংলা বিতর্ক একটি ঐতিহাসিক পর্যালোচনা,' *দৈনিক জনকণ্ঠ*, ঈদুল ফিতর ও অমর একুশে বিশেষ সংখ্যা' ৯৬, পৃ. ২০।
৩৬. উদ্ধৃতি, পূর্বোক্ত।
৩৭. উদ্ধৃতি, রশীদ আল-ফারুকী সম্পাদিত, *বাঙালী মুসলমানের ভাষা ও সাহিত্য চিন্তা*, প্রথম প্রকাশ: নভেম্বর ১৯৯১, বাংলা একাডেমী ঢাকা, পৃ. ২।
৩৮. উদ্ধৃতি, পূর্বোক্ত।
৩৯. উদ্ধৃতি. ওয়াকিল আহমদ, *উনিশ শতকে বাঙালী মুসলমানের চিন্তা-চেতনার ধারা*, প্রথম খণ্ড, প্রথম প্রকাশ: এপ্রিল ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ২০৮।
৪০. উদ্ধৃতি, পূর্বোক্ত।
৪১. দ্রষ্টব্য, এম.এ. রহিম, *বাংলার মুসলমানদের ইতিহাস* (১৭৫৭-১৯৪৭), পঞ্চম মুদ্রণ: মার্চ ২০০২, আহমদ পাবলিশিং হাউস, ঢাকা, পৃ. ৪১-৪২।
৪২. দ্রষ্টব্য. ক. সিরাজুল ইসলাম, 'বঙ্গীয় মুসলিম সংস্কৃতিতে উর্দু-বাংলা বিতর্ক একটি ঐতিহাসিক পর্যালোচনা,' পূর্বোক্ত; খ. আবদুস সোবহান, 'আরবি ফার্সি উর্দু সাহিত্য,' সিরাজুল ইসলাম সম্পাদিত *বাংলাদেশের ইতিহাস ১৭০৪-১৯৭১*; দ্বিতীয় প্রকাশ, বাংলা সংস্করণ ফেব্রুয়ারি ২০০০, পৃ. ৪২০।
৪৩. দ্রষ্টব্য. রফিকুল ইসলাম, *একুশের সংকলন ১৯৮১: স্মৃতিচারণ*, বাংলা একাডেমী সম্পাদিত, প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি, ১৯৮১, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ১৭।
৪৪. দ্রষ্টব্য, *ভাষা আন্দোলনের ইতিহাস: কয়েকটি দলিল*, প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি ১৯৮৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৩৯।
৪৫. দ্রষ্টব্য. ডা. সাইদ হায়দার, *একুশের সংকলন ১৯৮১: স্মৃতিচারণ*, বাংলা একাডেমী সম্পাদিত, প্রথম প্রকাশ: ফেব্রুয়ারি ১৯৮১, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৪২-৪৩।

৪৬. দ্রষ্টব্য. সিরাজুল ইসলাম, 'বঙ্গীয় সংস্কৃতিতে উর্দু-বাংলা বিতর্ক একটি ঐতিহাসিক পর্যালোচনা,' পূর্বোক্ত।
৪৭. দ্রষ্টব্য. এম.এ.রহিম, *বাংলার মুসলমানদের ইতিহাস* (১৭৫৭-১৯৪৭), পঞ্চম মুদ্রণঃ মার্চ ২০০২, আহমদ পাবলিশিং হাউস, ঢাকা, পৃ. ১৫৯।
৪৮. দ্রষ্টব্য. মুহাম্মদ ইনাম-উল-হক, *ভারতের মুসলমান ও স্বাধীনতা আন্দোলন* (১৭০৭-১৯৪৭), প্রথম প্রকাশঃ মার্চ ১৯৯৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৭৫-৭৭.
৪৯. দ্রষ্টব্য. শৈলেশ কুমার বন্দ্যোপাধ্যায়, *জিন্না: পাকিস্তান নতুন ভাবনা*, দ্বিতীয় পরিমার্জিত ও পরিবর্ধিত সংস্করণ, আষাঢ় ১৩৯৬, মিত্র ও ঘোষ পাবলিশার্স প্রাঃ লিঃ, কলকাতা, পৃ. ১৬৬।
৫০. দ্রষ্টব্য. অমলেন্দু দে, *পাকিস্তান প্রস্তাব ও ফজলুল হক*, প্রথম প্রকাশঃ মে ১৯৭২, রত্না প্রকাশন, কলিকাতা, পৃ. ১২।
৫১. উদ্ধৃতি. অমলেন্দু দে, পূর্বোক্ত।
৫২. দ্রষ্টব্য. ক. আবদুল করিম (সাহিত্য বিশারদ), 'বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য সম্মেলন অভ্যর্থনা সমিতির সভাপতির অভিভাষণ,' *বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য* পত্রিকা, ১ম বর্ষ, চতুর্থ সংখ্যা, মাঘ ১৩২৫, পৃ. ২৯১; 'বাঙ্গালা ভাষা ও সাহিত্য বনাম বঙ্গীয় মুসলমান' *আল-এসলাম*, ৪র্থ বর্ষ, ৬ষ্ঠ সংখ্যা, আশ্বিন ১৩২৫- সফিউদ্দিন আহমদ, *সাময়িকপত্রে ভাষা সাহিত্য ও শিক্ষাচিন্তা*, প্রথম প্রকাশঃ ফেব্রুয়ারি ১৯৯১, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. ৯৩; খ. মুহম্মদ শহীদুল্লাহ, 'দ্বিতীয় বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য সম্মিলনের সভাপতির অভিভাষণ,' *বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য পত্রিকা*, ১ম বর্ষ, ১ম সংখ্যা, বৈশাখ ১৩২৫, পৃ. ৪-১৩; গ. মোজাফফর, আহমদ, 'উর্দুভাষা ও বঙ্গীয় মুসলমান,' *আল-এসলাম*, ৩য় বর্ষ, ৪র্থ সংখ্যা, শ্রাবণ ১৩২৪- রশীদ আল-ফারুকী সম্পাদিত *বাঙালী মুসলমানের ভাষা ও সাহিত্য চিন্তা*, পূর্বোক্ত, পৃ. ১৯-২৪।
৫৩. মোহাম্মদ এয়াকুব আলী চৌধুরী, 'বাঙ্গালী মুসলমানের ভাষা ও সাহিত্য,' *রশীদ, আল ফারুকী সম্পাদিত বাঙালি মুসলমানের ভাষা ও সাহিত্য চিন্তা*, পূর্বোক্ত, পৃ. ১৩।
৫৪. দ্রষ্টব্য. ক. মনিরুজ্জামান ইসলামাবাদী, 'বঙ্গীয় মোসলমান ও উর্দু সমস্যা,' *আল-এসলাম*, আশ্বিন ১৩২৪- রশীদ আল-ফারুকী, *বাঙালী মুসলমানের ভাষা ও সাহিত্য চিন্তা*, পূর্বোক্ত, পৃ. ২৫-৩০; খ. বশারত আলী, 'উর্দু সমস্যা,' *আল-এসলাম*, ৪র্থ বর্ষ ৮ম সংখ্যা অগ্রহায়ণ ১৩২৫ সফিউদ্দিন আহমদ, *সাময়িকপত্রে ভাষা, সাহিত্য ও শিক্ষাচিন্তা*, পূর্বোক্ত, পৃ. ৭৯-৮০; গ. মোহাম্মদ আকরাম খাঁ, 'তৃতীয় বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য সম্মিলন সভাপতির অভিভাষণ,' *বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য পত্রিকা*, ১ম বর্ষ ৪র্থ সংখ্যা, মাঘ ১৩২৫, পৃ. ৩১৬। ঘ. মোহাম্মদ ওয়াজেদ আলী, 'বাঙলা ভাষা ও মুসলমান সাহিত্য,' *বঙ্গীয় মুসলমান সাহিত্য পত্রিকা*, ১ম বর্ষ, ৪র্থ সংখ্যা, মাঘ ১৩২৫, পৃ. ৩৬২।
৫৫. সিরাজুল ইসলাম, 'বঙ্গীয় মুসলিম সংস্কৃতিতে উর্দু-বাংলা বিতর্ক একটি ঐতিহাসিক পর্যালোচনা,' *দৈনিক জনকণ্ঠ*, ঈদুল ফিতর ও অমর একুশে বিশেষ সংখ্যা' ৯৬, পৃ. ২০।
৫৬. ১৯৩৬ খ্রিষ্টাব্দে কেন্দ্রীয় পার্লামেন্টারী বোর্ড কর্তৃক প্রণীত মুসলিম লীগের চৌদ্দ দফা নির্বাচনী অঙ্গীকারের (কর্মসূচি) এগার নম্বর অঙ্গীকারটি ছিল এরকম- 'উর্দুভাষা ও তাঁর লিপিকে সংরক্ষণ দান ও তাঁর প্রসার।' [দ্রষ্টব্য. শৈলেশ কুমার বন্দ্যোপাধ্যায়, *জিন্না: পাকিস্তান নতুন ভাবনা* পূর্বোক্ত, পৃ. ৯৬।]
৫৭. ১৯৩৫ খ্রিষ্টাব্দে প্রবর্তিত ভারত শাসন আইনের আওতায় অনুষ্ঠিত ১৯৩৭ খ্রিষ্টাব্দের নির্বাচনী ফলাফল স্বাভাবিকভাবেই মুসলিম লীগের জন্যে সৃষ্টি করে এক বিব্রতকর পরিস্থিতি। এই নির্বাচনের মধ্য দিয়ে কংগ্রেস যেখানে 'এগারটি প্রদেশের সাতটিতে এককভাবে সরকার গঠন করে, মুসলিম লীগ সেখানে- তাও কংগ্রেসের কোয়ালিশন সরকারে' যোগদানের অসম্মতির কারণে- কৃষক প্রজা পার্টির সাথে বাংলায় একটি কোয়ালিশন সরকারে যোগদানের সুযোগ লাভে সমর্থ হয়। এই ঘটনার পরপরই মুসলিম স্বার্থ সংরক্ষণ অভিপ্রায়ে ভারতে রাষ্ট্র গঠন সম্পর্কে মুসলিম লীগে নেতৃত্বের চিন্তাধারায় ঘটে যায় আমূল পরিবর্তন। ১৯৪০ খ্রিষ্টাব্দের ২৪ মার্চ লাহোরে অনুষ্ঠিত লীগের অধিবেশনে ভবিষ্যৎ- ভারতে রাষ্ট্র গঠন সম্পর্কিত গৃহীত প্রস্তাবে বলা হয়- "১. এই সভা দৃঢ়তার সঙ্গে উল্লেখ করে যে, ভারত সরকারের ১৯৩৫ খ্রিষ্টাব্দের যুক্তরাষ্ট্রীয় পরিকল্পনা দেশের পক্ষে একেবারেই অনুপযোগী এবং তা মুসলিম ভারতের পক্ষে গ্রহণযোগ্য নয়। ২. এই প্রস্তাবে বলা হয় সারা ভারত মুসলিম লীগের মতে কোন শাসনতান্ত্রিক পরিকল্পনা এইদেশে কার্যকরী হবেনা, যদি না তা নিম্নোক্ত মৌলিক নীতি মেনে নেয়, যথা, ভৌগলিক দিক থেকে সন্নিহিত ইউনিটগুলি নিয়ে এবং তাঁর জন্য প্রয়োজনবোধে আঞ্চলিক রদবদল করে ভারতকে এমন কয়েকটি অঞ্চলে ভাগ করতে হবে যাতে ভারতের উত্তর-পশ্চিম এবং পূর্বাঞ্চল, যেখানে মুসলমানরা সংখ্যাগরিষ্ঠ- সেখানে একাধিক স্বাধীন রাষ্ট্র গড়ে উঠবে এবং সেই সকল রাষ্ট্রের অন্তর্ভুক্ত ইউনিটগুলি হবে স্বশাসিত ও সার্বভৌম।" [দ্রষ্টব্য. অমলেন্দু দে, *পাকিস্তান প্রস্তাব ও ফজলুল হক*, পূর্বোক্ত পৃ. ৪৯-৫০।]
৫৮. উল্লেখ্য যে এ সময়ে বাংলার প্রধানমন্ত্রী পদে অধিষ্ঠিত হন অবাঙালি উর্দুভাষী মুসলিম লীগ নেতা খাজা নাজিমুদ্দীন।

৫৯. উদ্ধৃতি. মোস্তফা কামাল, *ভাষা আন্দোলন: সাতচল্লিশ থেকে বায়ান্ন*, প্রথম প্রকাশঃ ফেব্রুয়ারি ১৯৮৭, বাংলাদেশ কো-অপারেটিভ বুক সোসাইটি লিঃ ঢাকা, পৃ. ৭-৮।
৬০. সরদার ফজলুল করিম (সম্পাদিত), *পাকিস্তান আন্দোলন ও মুসলিম সাহিত্য*, প্রথম প্রকাশ: মার্চ ১৯৬৮, বাংলা একাডেমী: বর্ধমান হাটসং ঢাকা, পৃ. ১০৩-১০৪।
৬১. দ্বষ্টব্য. সরদার ফজলুল করিম (সম্পাদিত), *পাকিস্তান আন্দোলন ও মুসলিম সাহিত্য*, পূর্বোক্ত পৃ. ১০৩-১৬০।
৬২. এর কিছু নমুনা এ রকম-
- ক. “দুনিয়াতে আজ যুলমাৎ ভরী, নাইকো ইনসাফ, নাই ইমান  
□ কে শোনাবে প্রেমের বাণী, করবে কে মুশকিল আসান।”  
(গোলাম মোস্তফা, ১ নং গান, *তারানা-ই-পাকিস্তান*, ১৯৪৮)
- খ. “নয়া যামানার আলাদিন তুমি মায়াবী মূর্তিমান  
□ নূরের চেরাগে হিন্দুস্তানে আনিলে পাকিস্তান”  
(গোলাম মোস্তফা, ৭ নং গান, *তারানা-ই-পাকিস্তান*, ১৯৪৮)
- গ. “কেটেছে রঙিন মখমল দিন, নতুন সফর আজ,  
□ শুনেছি আবার নোনা দরিয়ার ডাক,  
□ ভাসে জোরওয়ার মউজের শিরে সফেদ চাঁদির তাজ,  
□ পাহাড় বুলন্দ চেটে বয়ে আনে নোনা দরিয়ার ডাক;  
□ নতুন পানিতে সফর এবার, হে মাঝি সিন্দাবাদ।”  
(ফররুখ আহমদ, ‘সিন্দাবাদ,’ *সাত সাগরের মাঝি*, ১৯৪৪)
- ঘ. “গুমরাহী দল মরুভূর মাঝে ফিরিছিলো পথ ভুলে;  
□ হাজিরার খোঁজ পেয়েছে এবার আবি জমজম কুলে।  
(মুফাখ্খারুল ইসলাম, ‘কাপিলার পাসবন’, *মাসিক মোহাম্মদী*, মাঘ, ১৩৫০)
- ঙ. “ছোটো মুজাহিদ আপসে-তাজীর দুর্মদ আসোয়ার।  
□ দরাজ-লিহান ফেটে বের হোক গাজীর হুঙ্কারঃ”  
(মুফাখ্খারুল ইসলাম, ‘আপসে তাজীর দুর্মদ আসোয়ার’, *মাসিক মোহাম্মদী*, জ্যৈষ্ঠ, ১৩৫১)
- চ. “নয়া জামানার তা’জুল মূলক  
□ ফিরছে আবার বকাউলী ফুল নিয়ে  
□ জয়ী ফপিতাঁর অঙ্ক নয়নে  
□ জওয়ানী দৃষ্টি ফিরেছে তাহারি নর্যাস ফোটা দিয়ে।”  
(মুফাখ্খারুল ইসলাম, ‘নয়া জামানার তা’জুল মূলক’, *মাসিক মোহাম্মদী*, বৈশাখ, ১৩৫১)
- ছ. “নওজ মানার মুকুটিবিহীন হে মহান শাহানশাহ  
□ হাবিবে খোদার উম্মৎ তুমি মোমেন খয়ের খাঁ।”  
(রওশন ইজদানী, ‘কায়েদে আজম’, *মাসিক মোহাম্মদী*, কার্তিক, ১৩৫১)
- উদ্ধৃতি. নিতাই দাস, *পাকিস্তান আন্দোলন ও বাংলা কবিতা*, প্রথম প্রকাশঃ জুন ১৯৯৩, বাংলা একাডেমী, ঢাকা, পৃ. যথাক্রমে, -৮০; ৭৬; ১৪৬; ১৮৬; ১৮৭; ১৯৩; ১৩০; ১৭২।
- জ. “ইসলাম হেথা মুক্তি লভিবে, মুসলিম ফিরে পাবে ঈমান।  
□ হেথা বুনিয়ে হবো গৌফের  
□ অতীতের শান শওকতের-  
□ হাকিছে নকীব, জাগে হিন্দের লাখো মুসলিম নওজোয়ান।  
□ খোশ আমদেদ। দুনিয়ার বৃকে ইসলামাবাদ পাকিস্তান।”  
(তালিম হোসেন, ‘পাকিস্তান’ *দিশারী* ১৯৫৬)
- ব। “জরির জোব, শেরোয়ানী আর আমামার সজ্জায়  
□ আতরের পানি, মেশকের রেণু খোসরু বিলায়ে যায়-  
□ নেকাব খুলেছে নতুন কুমার- রাত্রি হয়েছে ভোর-

- ইয়াকুতি আর জুমর রাতের লেবাস পরিয়া সুলতানা আছে তখতের পরে বাসি-
- জোহরা সেতারা নেমেছে মাটিতে আসমান হতে খসি।”
- (সৈয়দ আলী আহসান, ‘বেদনাবিহীন স্বপ্নের দিন’, *মাহে-নও* ১৩৫৬)
- [উদ্ধৃতি: হুমায়ূন আজাদ, *ভাষা-আন্দোলনেরঃ সাহিত্যিক পটভূমি* ৫ম খণ্ড, পৃ. ১৬, আতিউর রহমান সম্পাদিত, *ভাষা আন্দোলনের আর্থ-সামাজিক পটভূমি*, দ্বিতীয় সংস্করণ (একখণ্ড) ২০০০, ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, ঢাকা।]
৬৩. এ প্রসঙ্গে স্মরণ করা যেতে পারে আজীজ আহমদের একটি ভাষ্য-“মুসলমানী বাঙ্গালা” পুনরায় উর্দুর সঙ্গে একটা মূলগত সান্নিধ্যের দিকে এগিয়ে যাচ্ছে।”*দ্রষ্টব্য* ‘আজীজ আহমদ, ‘পাকিস্তানের প্রদেশসমূহে উর্দুর বিকাশ’, শেখ মোহাম্মদ ইকরাম সম্পাদিত *পাকিস্তানের সাংস্কৃতিক উত্তরাধিকার*, দ্বিতীয় সংস্করণঃ ১৯৬৬, পাকিস্তান পাবলিকেশানস, ঢাকা, পৃ. ২২৫।
৬৪. আনিসুজ্জামান, সামাজিক পটভূমি; ভাষা আন্দোলনের প্রাসঙ্গিক কথা’ *দৈনিক প্রথম আলো*, অমর একুশের পঞ্চাশ বছর,- বিশেষ সংখ্যা ২১ ফেব্রুয়ারি ২০০২, ঢাকা।
৬৫. পূর্বোক্ত।
৬৬. এ প্রসঙ্গে এখানে আরও উল্লেখ্য যে, “১৯৩৬ খ্রিষ্টাব্দে সর্ব ভারত মুসলিম লীগের লক্ষ্মৌ অধিবেশনে উর্দুকে ভারতে মুসলমানদের ভাষা হিসেবে স্বীকৃতির জন্যে একটি প্রস্তাব পেশ করা হয়। বঙ্গ প্রদেশের প্রতিনিধিরা এতে জোর আপত্তি তোলেন। জিন্নাহর প্রত্যক্ষ হস্তক্ষেপে অবশেষে প্রস্তাবটি পরিবর্তিত আকারে গ্রহণ করা হয়। প্রস্তাবে বলা হয়, ‘যেখানে উর্দু একটি অঞ্চলের ভাষা সেখানে উর্দুর নির্বাধ উন্নয়ন ও ব্যবহার বহাল থাকবে এবং যেখানে তা প্রধান ভাষা নয়, সেখানে ঐচ্ছিক ভাষা হিসেবে উর্দু শিক্ষাদানের জন্যে যথেষ্ট ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।” (দ্র. মুহাম্মদ হাবিবুর রহমান, ‘ভাষা প্রশ্নে রবীন্দ্রনাথ, গান্ধী ও জিন্নাহ’, *প্রথম আলো* অমর একুশ সংখ্যা ২০ ফেব্রুয়ারি ২০০০ পৃ. ১৭-১৮।)
৬৭. উদ্ধৃতিঃ বদরুদ্দীন উমর, *পূর্ব বাঙলার ভাষা আন্দোলন ও তৎকালীন রাজনীতি*, প্রথম খণ্ড, পূর্বোক্ত পৃ. ১০৯-১১০।
৬৮. *দ্রষ্টব্য*. ১১ নং পাদ টীকা।
৬৯. উদ্ধৃতিঃ বদরুদ্দীন উমর, পূর্বোক্ত, পৃ. ৫১।
৭০. *দ্রষ্টব্য*. আহমদ কবীর ও আবুল হাসনাত সম্পাদিত, *আহমদ শরীফ রচনাবলী*, প্রথম প্রকাশঃ ফেব্রুয়ারি ২০০০, আগামী প্রকাশনী, ঢাকা, পৃ. ৩৮৬।
৭১. *দ্রষ্টব্য*. আবদুল করিম, *ভারতীয় উপমহাদেশে মুসলিম শাসন*, দ্বিতীয় সংস্করণঃ দ্বিতীয় মুদ্রণঃ নভেম্বর ১৯৮৮, বাংলা একাডেমী ঢাকা, পৃ. ৩৬৮-৩৬৯।



## বঙ্গবন্ধু: মুক্তিকামী সংগ্রামী একসত্তা

মোহাম্মদ ছাইফুল আজিম<sup>১\*</sup>

### সারসংক্ষেপ

বাঙালি জাতিসত্তার রূপকার বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান। মুক্তি, এবং সংগ্রাম, এ দু'টি শব্দই বঙ্গবন্ধুকে আমৃত্যু অনুপ্রাণিত করেছে, বাংলার দুঃখী মানুষের মুখে হাসি ফোটাতে এবং সোনার বাংলা গড়তে। অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, শিক্ষা, স্বাস্থ্য এ সকল মৌলিক অধিকারগুলো পূরণ করে দারিদ্র্যমুক্ত বাংলাদেশ গড়ার প্রত্যয়ে তিনি ছিলেন সদাতৎপর। এর পাশাপাশি বাঙালির মানসিক ও মানবিক মুক্তির জন্যও তিনি নানাভাবে আন্দোলন সংগ্রাম করেছেন। এ সত্যকে উপলব্ধি করে আলোচ্য প্রবন্ধে বঙ্গবন্ধুর বর্ণাঢ্য জীবনের ঐতিহাসিক সংগ্রামের চিত্র এবং এ সংগ্রামের ফসল স্বাধীন সার্বভৌম বাংলাদেশের আত্মপ্রকাশের সূত্র আবিষ্কার ও ব্যক্তি মুজিবের বিচিত্র মানবিক গুণাবলির সুধা কীভাবে বাংলার গণমানুষের মুক্তির মহানায়কে পরিণত করেছে সেই জাদুকরি মানসশক্তির নেপথ্যের সত্য উদঘাটনের চেষ্টা থাকবে।

**মূলশব্দ:** অসাম্প্রদায়িকতা, দর্শন, বঙ্গবন্ধু, বৈষম্যহীন সমাজ, মানবমুক্তি, রাজনৈতিক

জাতির পিতা জীবনের সর্বাবস্থায় চেয়েছেন বাংলার মানুষের মুক্তি। বিশেষত অগ্রসর, শিক্ষিত, সংস্কৃতবান জাতি গঠনের মৌলিক শর্ত হচ্ছে মানবিক গুণ সম্পন্ন নেতৃত্ব। মানবিক গুণসম্পন্ন নেতৃত্বই জাতিকে মুক্ত করতে পারে নানাবিধ কুপমডুকতা থেকে। বঙ্গবন্ধু এমনি এক মানবিক গুণসম্পন্ন নেতৃত্ব যিনি কিনা সত্যঘটনাকে উপলব্ধি করেছেন বাস্তবতার নিরিখে। যাঁর নেতৃত্ব শুধু কথায় নয়, কাজেও প্রমাণিত। যা তিনি পালন করতেন তা তিনি লালনও করতেন। ছোট বয়স থেকে বঙ্গবন্ধু সমষ্টির চিন্তায় মগ্ন থাকতেন। বাংলার জনগণ ছিল তার অন্তঃপ্রাণ। এ জন্য অন্যের ব্যথায় তিনি ব্যথিত হতেন। দুঃখীমানুষের পাশে দাঁড়াতেন। অন্যায়ের প্রতিবাদ করতেন। বঙ্গবন্ধুর এমন গঠনমূলক কর্মকাণ্ড সম্পর্কে বঙ্গবন্ধু কন্যা শেখ হাসিনা লিখেছেন-

গ্রামের সহজ সরল মানুষের সঙ্গে অত্যন্ত সহজভাবে তিনি মিশতেন। ছোটবেলা থেকে অত্যন্ত হৃদয়বান ছিলেন। তখনকার দিনে ছেলেদের পড়াশুনার তেমন সুযোগ ছিল না। অনেকে বিভিন্ন বাড়িতে জায়গির থেকে পড়াশুনা করত। চার-পাঁচ মাইল পথ হেঁটে তাদের ফিরতে হতো। সকালে ভাত খেয়ে স্কুলে আসত। আর সারাদিন অল্প অল্প অবস্থায় অনেক দূর হেঁটে তাদের ফিরতে হতো। যেহেতু আমাদের বাড়িটা ছিল ব্যাংক পাড়ায়, আব্বা (বঙ্গবন্ধু) তাদেরকে নিয়ে আসতেন। স্কুল থেকে ফিরে দুধ-ভাত খাবার অভ্যাস ছিল এবং সকলকে তিনি খাবার খেতে দিতেন। দাদির কাছে শুনেছি, আব্বার জন্য মাসে কয়েকটি ছাতা কিনতে হতো। কারণ আর কিছু নয়, কোনো ছেলে গরিব, ছাতা কিনতে পারে না, দূরের পথ, রোদ বা বৃষ্টিতে কষ্ট হবে দেখে তাকে ছাতা দিতেন। এমনকি পড়ার বই ও মাসে মাসে দিয়ে আসতেন। (শেখ হাসিনা, 'শেখ মুজিব আমার পিতা', সাপ্তাহিক বিচিত্রা, ১৬ আগস্ট ১৯৯৬)

পারিবারিক গন্ডি পেরিয়ে সাধারণ মানুষের দুঃখ বেদনাকে হৃদয় দিয়ে অনুভব করতেন। গরীব ছাত্রদের জন্য মুষ্টিভিক্ষা করা, মশস্তরে বাবার গোলার ধান বিলিয়ে দেয়া মানুষের জন্য এই ছিল তাঁর নিত্যদিনের সাধনা।

<sup>১</sup> সহকারি অধ্যাপক, বাংলা বিভাগ, নোয়াখালী সরকারি কলেজ, নোয়াখালী

\* Corresponding author: msazim80@gmail.com

শেখ হাসিনার চোখে-

...আব্বার একজন স্কুল মাস্টার ছোট্ট একটা সংগঠন গড়ে তুলে বাড়ি বাড়ি ঘুরে ধান, টাকা, চাল যোগাড় করে গরিব মেধাবী ছেলেদের সাহায্য করতেন। অন্যতম সক্রিয় কর্মী হিসেবে তিনি তাঁর সঙ্গে কাজ করতেন এবং অন্যদের উৎসাহ দিতেন। যেখানেই কোনো অন্যায় দেখতেন সেখানেই তিনি প্রতিবাদ করতেন। (পূর্বোক্ত, সাপ্তাহিক বিচিত্রা, ১৬ আগস্ট ১৯৯৬)

অজর, অক্ষয়, অমর বঙ্গবন্ধু। সারাজীবন বাংলার মানুষের সাংস্কৃতিক মুক্তির জন্য সংগ্রাম করেছেন। কিশোর বয়স কেটেছে তার বাঙালি সংস্কৃতি চর্চায়। তাঁর এই দৈশিক ভাবনার প্রয়াস আজকের তথাকথিত 'কিশোর গ্যাংয়ের' জন্য একটি শিক্ষণীয় দৃষ্টান্ত। তিনি লিখেছেন-

... আমার কাছে তখন হিন্দু মুসলমান বলে জিনিস ছিলনা। হিন্দু ছেলেদের সাথে আমার খুব বন্ধুত্ব ছিল। একসাথে গান বাজনা, খেলাধুলা, বেড়ান-সবই চলত। (অসমাপ্ত আত্মজীবনী ২০১২:১১)

জীবনের সুখ-স্বস্তি, আরাম, আয়েশ, মোহ, ধনদৌলত, সবকিছু ত্যাগী এক মহান ব্যক্তিত্ব বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান। ছাত্র জীবন থেকে তিনি শোভন আচরণে ঋদ্ধ। তাঁর ছাত্র রাজনীতির যাত্রা কলকাতার ইসলামিয়া কলেজ থেকে। নির্মোহভাবে ছাত্রদের কল্যাণে নেতৃত্ব দিয়েছেন। কর্মসূচি ছিল ছাত্র-ছাত্রীদের যুক্তিনিষ্ঠ দাবী-দাওয়া নিয়ে। লেখাপড়া ছিল সবকিছুর উর্ধ্ব। তার মুক্তচিন্তার প্রগতিশীল ভাবনার প্রেরণাদায়ী ছিলেন, তাঁর শ্রদ্ধেয় আব্বা লুৎফর রহমান। আজকের ছাত্রনেতৃত্বের জন্য এটি একটি বড় ম্যাসেজ। আদর্শ, নীতিনিষ্ঠা, জ্ঞানার্জন, দায়িত্বানুভূতি এবং সততা হচ্ছে ছাত্ররাজনীতির অন্তর্নিহিত গ্ল্যামার এবং ফ্লোর। বঙ্গবন্ধুর স্মৃতিচারণ-

... দিনরাত রিলিফের কাজ করে কূল পাইনা। আব্বা আমাকে এসময় একটা কথা বলেছিলেন, “বাবা রাজনীতি কর আপত্তি করব না, পাকিস্তানের জন্য সংগ্রাম করছ এতো সুখের কথা, তবে লেখাপড়া করতে ভুলিও না। লেখাপড়া না শিখলে মানুষ হতে পারবে না, আর একটা কথা মনে রাখ, 'Sincerity of purpose and honesty of purpose' থাকলে জীবনে পরাজিত হবানা।” একথা কোনোদিন আমি ভুলি নাই। (পূর্বোক্ত, ২০১২:২১)

অকৃতজ্ঞতা, অনুদারতা, নীচতা, কোটারি, গ্রুপিং করাকে বঙ্গবন্ধু ঘৃণা করতেন। পক্ষান্তরে মানুষের মনজয় করার চেষ্টা, বিশ্বাস, সাধুতা, নীতিদর্শন, কর্মশক্তি, দক্ষতা, উদারতাকে বেশি পছন্দ করতেন। অন্ধ কুসংস্কার ও অলৌকিক বিশ্বাসকে বাঙালির দুঃখ হিসেবে জ্ঞান করতেন। এ জন্য বাঙালি জাতি এবং বাঙালি মুসলমান এ দুটো সত্তা অর্থাৎ পরশ্রীকাতরা এবং বিশ্বাসঘাতকতা থেকে সর্বক ও সাবধান থাকার উদাত্ত আহবান জানিয়েছেন সমাজ সচেতন এই রাজনীতিক-

ভাই, ভাইয়ের উন্নতি দেখলে খুশি হয় না। এই জন্যই বাঙালি জাতির সকল রকম গুণ থাকা সত্ত্বেও জীবনভর অন্যের অত্যাচার সহ্য করতে হয়েছে। সুজলা, সুফলা বাংলাদেশ সম্পদে ভর্তি। এমন উর্বর জমি দুনিয়ার খুব অল্প দেশেই আছে। তবুও এরা গরিব। কারণ, যুগ যুগ ধরে এরা শোষিত হয়েছে নিজেদের দোষে। নিজেকে এরা চেনে না, আর যতদিন চিনবে না এবং বুঝবেনা ততদিন এদের মুক্তি আসবে না। (পূর্বোক্ত, ২০১২:৪৮)

জাতির জনকের এই পরিণামদর্শি চিন্তায় যেন আজকের সমাজের তথাকথিত কিছু সমাজ নেতৃত্বের প্রতিচ্ছবি ফুটে ওঠে। তাই সুশীল সমাজের সমর্থক প্রতিটি নাগরিকের উচিত ঐক্যবদ্ধভাবে জাতীয় স্বার্থে শতদা বিভক্ত না হয়ে দেশ গঠনে যে যার অবস্থান থেকে ভূমিকা রাখা। অসম্প্রদায়িক চিন্তা বঙ্গবন্ধু আজন্ম লালিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য। পরধর্ম, পরমতসহিষ্ণুতা এ শ্রেষ্ঠ বাঙালির শ্রেষ্ঠ গুণাবলি। তিনি কমিউনাল

হারমণিতে বিশ্বাসী ছিলেন। ৭ মার্চের ভাষণে বঙ্গবন্ধুর এ বিশ্বাসের প্রতিফলন ঘটেছে। তিনি ঘোষণা দিয়েছেন-

“শোনে মনে রাখবেন, শত্রুবাহিনী ঢুকেছে, নিজেদের মধ্যে আত্মকলহ সৃষ্টি করবে, লুটতরাজ করবে। এই বাংলায় হিন্দু মুসলমান, বাঙালি, নন বাঙালি যারা আছে তারা আমাদের ভাই, তাদের রক্ষার দায়িত্ব আপনাদের উপরে, আমাদের যেন বদনাম না হয়।” (জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্টের প্রকাশনা ‘জাতির জনক’ থেকে সংগৃহীত)

ক্ষমতার সকল উপাদান বঙ্গবন্ধু হাতের নাগালে ছিল। ইচ্ছা করলে তিনি প্রতিক্রিয়াশীল এবং ষড়যন্ত্রকারী দেশদ্রোহীদের সাথে হাত মিলিয়ে কাড়িকাড়ি সম্পদের মালিক হতে পারতেন। কিন্তু তিনি তা করেননি, তিনি চেয়েছেন মানুষের অধিকার, দুঃখি মানুষের মুখের হাসি, আর বাঙালার মানুষের মুক্তি। এজন্যই উচ্চকণ্ঠে ঘোষণা করেছেন রেসকোর্স ময়দানে-

আমি, আমি প্রধানমন্ত্রীত্ব চাই না। আমরা এদেশের মানুষের অধিকার চাই। ...গরীবের যাতে কষ্ট না হয়, যাতে আমার মানুষ কষ্ট না করে সেই জন্য সমস্ত অন্যান্য জিনিসগুলো আছে সেগুলোর হরতাল কাল থেকে চলবে না। ... রিক্সা, ঘোড়াগাড়ী চলবে, রেল চলবে, লঞ্চ চলবে। (পূর্বোক্ত-২০১২)

বঙ্গবন্ধুর আন্দোলনের ঘোষণা অনেক সংযত ও মানবিক। সাধারণ মানুষকে সাথে নিয়ে তিনি মুক্তির সংগ্রাম করেছেন। যে সংগ্রামে হরতাল ছিল কিন্তু হরতালের নামে জীবননাশী কিংবা দেশের সম্পদের ক্ষতিসাধিত হয় এমন কোন কার্যক্রম তার দীর্ঘ আন্দোলন সংগ্রামী জীবনে পরিলক্ষিত হয় না। কাজেই বঙ্গবন্ধুর আদর্শ সবসময়ে দেশের তরে দেশের তরে নিবেদিত ছিল এটা আমাদের রাজনীতিবিদদের ভুলে গেলে চলবে না। বঙ্গবন্ধু তার আন্দোলনের স্বরূপ সম্পর্কে অনুসারীদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে বলেছেন-

আন্দোলন গাছের ফল নয়। আন্দোলন মুখ দিয়ে বললেই করা যায় না। আন্দোলনের জন্য আদর্শ থাকতে হয়। জনমত সৃষ্টি করতে হয়। আন্দোলনের জন্য নিঃস্বার্থ কর্মী থাকতে হয়। ত্যাগী মানুষ দরকার। আর সর্বোপরি জনগণের সংঘবদ্ধ ও ঐক্যবদ্ধ সমর্থন থাকা দরকার। (১৮ জানু. ১৯৭৪; আওয়ামীলীগের দ্বি-বার্ষিক কাউন্সিল অধিবেশন, ঢাকা)

এ কথা সূর্যের মতো একটা জ্বলন্ত সত্য যে, বঙ্গবন্ধুর স্বদেশপ্রেম, মানবপ্রেম, সহজ-সরল জীবনচারণ, দয়া-দাক্ষিণ্য, বিশ্বাস, সততা, মায়ামতা, করুণা তাকে হাজার বছরের শ্রেষ্ঠ বাঙালি হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করেছে। তার এ প্রতিষ্ঠার পেছনে একটি বড় সংগ্রামী চেতনা বিশেষ ভূমিকা রেখেছে। তাহলো মুজিবের বৈষম্যহীন সমাজ পড়ার প্রত্যয়। এ প্রসঙ্গে বঙ্গবন্ধুর বক্তব্য হল- বাংলাদেশে মানুষে মানুষে, ব্যক্তিতে ব্যক্তিতে বৈষম্য থাকবে না। সম্পদের বণ্টন ব্যবস্থায় সমতা আনতে হবে। (২৬ মার্চ, ১৯৭২; বেতার ও টেলিভিশনে জাতির উদ্দেশ্যে ভাষণ)

বাংলার দারিদ্র্যপীড়িত মানুষের কষ্ট মুজিবরকে ব্যাকুল করে তুলতো। তিনি স্থির থাকতে পারতেন না দুর্ভিক্ষপীড়িত মানুষের বঞ্চনায়। ১৯৪৩ সালের দুর্ভিক্ষ এদেশের মানুষের জীবন দুর্বিষহ করে তুলেছিল। এসময় তিনি লেখপড়া ছেড়ে শহীদ সাহেবের ডাকে সাড়া দিয়ে স্কুল-কলেজ, মাদরাসা, অফিস আদালতে লঙ্গরখানা খুললেন। রাতদিন পরিশ্রম করেছেন মানবসেবায় ব্রত নিয়ে। অসমাপ্ত আত্মজীবনীতে তিনি লিখেছেন-

কুকুর ও মানুষ একসাথে ডাস্টবিন থেকে কিছু খাবার কাড়াকাড়ি করছে। ...মা বাঁচাও, কিছু খেতে দাও, মরে তো গেলাম, আর পারি না। একটু ফেন দাও। আমরা কি করব? হোস্টেলে যা বাঁচে দুপুরে ও রাতে বুভুক্ষুদের বসিয়ে ভাগ করে দেই, কিন্তু কি হবে এতে? (২০১২:১৮)

নিজের জীবনকে অন্যের কাছে উদাহরণ হিসেবে তৈরী করা সহজ কথা নয়। বঙ্গবন্ধুর পক্ষে তা সহজ হয়েছে, কারণ তিনি বাংলার মানুষকে নিজের সন্তানের চেয়েও বেশি ভালোবাসতেন। তার অনুপম দৃষ্টান্ত ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে চতুর্থ শ্রেণির কর্মচারীদের ন্যায্য অধিকার আদায়ের সংগ্রামে বঙ্গবন্ধুর স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণ এবং পরে ঢাবির ছাত্রত্ব বাতিল। এ প্রসঙ্গে বঙ্গবন্ধুর অসংকোচ প্রকাশ-

বিশ্ববিদ্যালয় অনির্দিষ্টকালের জন্য বন্ধ করা হল। ...সেই মুহূর্তেই সভা ডাকা হল এবং সভায় ঘোষণা করা হল, হল ত্যাগ করা হবে না। ...একটা কমিটি করা হয়েছিল, কর্মচারীদের জন্য একটা ফান্ড করা হবে। রাস্তায় রাস্তায় ঘুরে টাকা তুলে সাহায্য করা হবে। ... খবরের কাগজে দেখলাম, আমাদের সহ সাতাশজন ছাত্রকে বিশ্ববিদ্যালয় থেকে বহিষ্কার করেছে। (অসমাপ্ত আত্মজীবনী ২০১২:১১৩, ১১৪)

জাতির জনক বঙ্গবন্ধুর কৃষকপ্রীতি ছিল অসাধারণ, যা ইতিহাসের অনুষ্ণ হয়ে আছে। আজীবন তিনি কৃষকবান্ধব কর্মসূচি দিয়ে মাঠে ময়দানে সংগ্রাম করেছেন। কৃষক সমাজের অর্থনৈতিক মুক্তির জন্য তিনি ঘোষণা করেছেন-

আমাদের চাষীরা হলো সবচেয়ে দুঃখী ও নির্যাতিত শ্রেণি এবং তাদের অবস্থার উন্নতির জন্য আমাদের উদ্যোগের বিরাট অংশ অবশ্যই তাদের পিছনে নিয়োজিত করতে হবে। (বঙ্গবন্ধু: জাতীয় সংসদ, ২৫ জানুয়ারি ১৯৭৫)

বঙ্গবন্ধুর শিশু স্নেহ ছিল তুলনায়হিত। তবে এ মানবিক চিন্তার বিশেষ প্রকাশ ঘটেছে ১৯৭৩ সালে পাবনার এক নির্বাচনী জনসভায়। এ প্রসঙ্গে 'বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিব', গ্রন্থের লেখক ড. ময়হারুল ইসলামের অভিব্যক্তি হলো-

...হঠাৎ তিনি গর্জে উঠলেন। আমি বিস্মিত হলাম। সামিয়ানার কাছাকাছি স্বেচ্ছাসেবকরা কিছু সংখ্যক ছোট গ্রাম্য ছেলেকে বেশ জোরে ধাক্কা দিতে দিতে সরিয়ে নিয়ে যাচ্ছে এবং তাদের একজন মাটিতে মুখ থুবড়ে পড়ে গেছে। শেখ সাহেব আবার গর্জে উঠলেন তারপর যে ছেলেটি মাটিতে পড়ে গিয়েছিল তাকে তিনি বুকে জড়িয়ে ধরে বারবার আদর করতে লাগলেন। ...তাদের সবার মাথায় হাত বুলিয়ে দিলেন এবং স্বেচ্ছাসেবকদের সবাইকে বুঝিয়ে দিলেন বাচ্চাদের সাথে এ ধরনের আচরণ যেন আর কখনও না করা হয়। (বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিব', বাংলা একাডেমি, ১৯৭৪:১০৭০)

বঙ্গবন্ধুর এই অনুপম শিশু প্রীতির বর্হিপ্রকাশ আজ বাংলাদেশের 'জাতীয় শিশু দিবস' উদযাপন। জাতির জনকের জন্মদিনটি (১৭ মার্চ) জাতি আজ বিনশ্র শ্রদ্ধার সাথে উদযাপন করছে।

বঙ্গবন্ধুর মহাকাব্যের নায়কোচিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের অন্যতম একটি দিক হচ্ছে দুর্নীতি বিরোধি কঠোর মনোভাব। সামান্যতম দুর্নীতির ছায়া দেখলেও তিনি বাঘের মতো গর্জে ওঠতেন। এ প্রসঙ্গে তাঁর সচেতন উপলব্ধির প্রকাশ-

'করাপশন আমার বাংলার কৃষকরা করে না। করাপশন আমার বাংলার মজদুর করে না। করাপশন করি আমরা শিক্ষিত সমাজ। যারা আজকে ওদের টাকা দিয়ে লেখাপড়া করছি; (বঙ্গবন্ধু: জাতীয় সংসদ, ২৫ জানুয়ারি ১৯৭৫)

আবার, অন্য জায়গায় বঙ্গবন্ধু দুর্নীতি দমন প্রসঙ্গে সম্মিলিত প্রয়াসের কথা বলেছেন। সাধারণ মানুষের চিন্তা-চিন্তনে দুর্নীতির সর্বোচ্চ রূপ তুলে ধরতে পরামর্শ দিয়ে বলেছেন-

'নেশন মাস্টবি ইউনাইটেড এগেইনেস্ট করাপশন। পাবলিক ওপিনিয়ন মবিলাইজ না করলে শুধু আইন দিয়ে করাপশন বন্ধ করা যাবে না। (২৬ মার্চ ১৯৭৫, বঙ্গভবন; বাকশালের কেন্দ্রীয় কমিটির প্রথম বৈঠক)

এভাবে জাতির জনক বাঙালি জাতির মনন-মানসের পরিবর্তনে আপ্রাণ চেষ্টা করেছেন। তাঁর এ প্রচেষ্টা উচ্চ মননের বাঙালি জাতি গঠনে বিশেষ উদ্দীপক হিসেবে কাজ করেছে। ফলে, বাঙালি তৈরী হলো, সচেতন

হলো, কিসে মঙ্গল আর কিসে অমঙ্গল। সে তাড়না থেকে সবাই বঙ্গবন্ধুর ডাকে সাড়া দিয়ে ভাষা আন্দোলন থেকে স্বাধীকার আন্দোলন পর্যন্ত শত নিযার্তন সহ্য করেও ঐক্যবদ্ধভাবে মুক্তি সংগ্রামে লিপ্ত হয়েছেন।

এক.

বাংলাদেশের স্বাধীনতার প্রত্যক্ষ সংগ্রামকাল মাত্র নয় মাসের হলেও পরোক্ষ আন্দোলনের কালসীমা ২৫ বছরের। বঙ্গবন্ধু এ দীর্ঘ ২৫ বছর ধাপে ধাপে নানা কৌশলে দক্ষতার সাথে মুক্তি ও স্বাধীনতা আন্দোলনে নেতৃত্ব দিয়েছেন। এ পর্যায়ে আমরা দেখবো ভাষা আন্দোলনে মুজিবের বিস্ময়কর সাফল্যগাঁথা। রাজপথ কাঁপানো আন্দোলন ও উষ্ণ মিছিলের উপাখ্যান। যাতে মা- মাটি, মাতৃভাষা, এ তিনটি পরম আরাধ্য বিষয় বিন্দু শব্দার সাথে ওঠে এসেছে। মুক্তিযুদ্ধের প্রথম সফলতা এসেছে ভাষা আন্দোলনে মুজিবরের বলিষ্ঠ নেতৃত্ব এবং সুদূর প্রসারী চিন্তার মাধ্যমে। বাংলাকে রাষ্ট্রভাষা হিসেবে প্রতিষ্ঠা করার ক্ষেত্রে ধর্মীয় সেন্টিমেন্ট একটি বড় সমস্যা হয়ে দাঁড়িয়েছিল। জিন্নাহ ঘোষণা করলেন, উর্দুই হবে পূর্ব পাকিস্তানে রাষ্ট্রভাষা বঙ্গবন্ধু এ অবিস্ম্য বক্তব্যের প্রতিবাদ করেছেন, সূক্ষচিন্তা ও বিচক্ষণতার মাধ্যমে। তিনি বলেছেন-

তিনি (জিন্নাহ) যখন উর্দুই রাষ্ট্রভাষা বলেছেন তখন উর্দুই হবে। আমি তার প্রতিবাদ করে বক্তৃতা করেছিলাম, আজও আমার এই একটা কথা মনে আছে। আমি বলেছিলাম, “কোন নেতা যদি অন্যায় কাজ করতে বলেন, তার প্রতিবাদ করা এবং তাকে বুঝিয়ে বলার অধিকার জনগণের আছে। যেমন হযরত ওমরকে (রাঃ) সাধারণ নাগরিকরা প্রশ্ন করেছিলেন, তিনি বড় জামা পরেছিলেন বলে। “বাংলাভাষা শতকরা ছাপ্পান্নজন লোকের মাতৃভাষা। পাকিস্তান গণতান্ত্রিক রাষ্ট্র, সংখ্যাগুরুদের দাবি মানতেই হবে। রাষ্ট্রভাষা বাংলা না হওয়া পর্যন্ত আমরা সংগ্রাম চালিয়ে যাব। তাতে যাই হোক না কেন, আমরা প্রস্তুত আছি।” (অসমাপ্ত আত্মজীবনী ২০১২:১০০)

বাঙালি জাতীয়তাবাদী চেতনার বিকাশ ঘটেছে ভাষা আন্দোলনকে কেন্দ্র করে। এ চেতনা একগুচ্ছ আকাজক্ষার ফসল। এর উদ্দেশ্য ছিল মুসলিম, হিন্দু, খ্রিস্টান, বৌদ্ধ ক্ষুদ্র জাতিসত্তার নির্যাতিত আদিবাসী সকলের সমান অর্থনৈতিক, সামাজিক এবং সাংস্কৃতিক অধিকার সুনিশ্চিত করা। একে ঐক্যদান করেছে ১৯৫২'র ভাষা আন্দোলন। প্রেক্ষাপট রচনা করেছেন চৌদ্দশো শতাব্দীর শ্রেষ্ঠ বাঙালি বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান। এ প্রসঙ্গে এম.আর. আখতার মুকুলের অনুসন্ধিৎসু মন্তব্য হল-

১৯৫২ সালের ভাষা আন্দোলনের পটভূমিতে পরবর্তী অধ্যায় রাজনৈতিক অধিকার আদায়ের আন্দোলন ছাড়াও বাঙালি সংস্কৃতির উন্মেষের আন্দোলন। প্রায় একই সময়ে গড়ে উঠলো স্বায়ত্তশাসন আর স্বাধিকারের আন্দোলন এবং চরম পর্যায়ে ছ'দফার আন্দোলন আর একাত্তরের মুক্তিযুদ্ধ। সবই একসূত্রে গাঁথা। সবর্ত্রই মূল নেতৃত্বে বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানের বাঙালি জাতীয়তাবাদী শক্তি...। (আখতার মুকুল ২০১৪:১৪৭)

ভাষা আন্দোলনের দু'দফার আবর্তনে বঙ্গবন্ধুর অংশগ্রহণ ছিল সক্রিয় এবং ভয় লেশহীন। ১৯৪৮'র ১ম দফার আন্দোলনে ১১ মার্চ বঙ্গবন্ধুকে গ্রেফতার করা হয়।

ছয় দফায় ১৯৫২'র রক্তাক্ত ভাষা আন্দোলনে তিনি ছিলেন জেলে। তারপর থেকে আর তিনি নীরব থাকেননি। প্রগতিশীল ছাত্র প্রতিষ্ঠান ছাত্রলীগের সম্পাদক<sup>১</sup> নির্বাচিত হয়েই ঘোষণা করলেন স্বায়ত্তশাসনের- ১৯৫২ সালের ২১ ফেব্রুয়ারির কথা কেউই ভুলে নাই। আমরা তাড়াতাড়ি শাসনতন্ত্র করতে জনমত সৃষ্টি করতে লাগলাম। পূর্ব বাংলার স্বায়ত্তশাসনের দাবি মেনে নেওয়া ছাড়া এবং বাংলাকে অন্যতম রাষ্ট্রভাষা না মেনে নিলে আমরা কোনো শাসনতন্ত্র মানবনা। (অসমাপ্ত আত্মজীবনী ২০১২:২৪৩)

ইতঃপূর্বে বঙ্গবন্ধুর মতো এমন দুঃসাহসিক ঘোষণা কোন নেতৃত্ব বা সংগঠন দিতে পারেননি। শুধু দেশের মাটিতে জীবন বাজি রেখে বাংলা ভাষার জন্য সংগ্রাম করেছেন বঙ্গবন্ধু এমন নয়, দেশের বাইরেও শান্তি সম্মেলনে পূর্ব পাকিস্তানের প্রতিনিধি হওয়া সত্ত্বেও উর্দু বা ইংরেজির পরিবর্তে বাংলায় বক্তৃতা করেন তিনি। এমন দুঃসাহসিক ভাষাপ্রীতি পৃথিবীর ইতিহাসে বিরল। তিনি বলছেন-

শান্তি সম্মেলন শুরু হল। তিনশত আটাত্তর জন সদস্য সাঁইত্রিশটা দেশ থেকে যোগদান করেছে।... বিভিন্ন দেশের নেতারা বক্তৃতা করতে শুরু করলেন। ...পূর্ব পাকিস্তান থেকে আতাউর রহমান খান ও আমি বক্তৃতা করলাম। আমি বাংলায় বক্তৃতা করলাম। ...কেন বাংলায় বক্তৃতা করব না? ... পূর্ব বাংলার ছাত্রেরা জীবন দিয়েছে মাতৃভাষার জন্য। বাংলা পাকিস্তানের সংখ্যাগুরু লোকের ভাষা। ...আমি ইংরেজিতে বক্তৃতা করতে পারি। তবু আমার মাতৃভাষায় বলা কর্তব্য। (পূর্বোক্ত ২০১২:২২৮)

তারই ধারাবাহিকতায় বঙ্গবন্ধুর আত্মজা জননেত্রী শেখ হাসিনার প্রাণান্তকর প্রচেষ্টায় আজ ২১শে ফেব্রুয়ারি শহিদ দিবস। আন্তর্জাতিক মাতৃভাষা দিবস হিসেবে উদযাপিত হচ্ছে।

ইতিহাস সাক্ষ্য, ১৯৭১ সালে বঙ্গবন্ধু একটি পতাকার জন্য একটি স্বাধীন সার্বভৌম ভূখন্ডের জন্য কী পরিমাণ পেরেশান ছিলেন। এতদসত্ত্বেও ১৯৭১ সালের ২০ ফেব্রুয়ারি দিবাগত রাত ১২ টা ১ মিনিটে (২১ ফেব্রুয়ারি) অমর শহিদদের প্রতি শ্রদ্ধাঞ্জলি জানানালেন, তাদের রুহের মাগফিরাত কামনায় মোনাজাত করলেন। সংগ্রামী জনতার প্রেরণার উৎস বঙ্গবন্ধুর এমন কর্মকাণ্ডে জাতি অবাক বিস্মিত। এম. আর. মুকুল লিখছেন-

এই ঘটনা থেকেই প্রতিবছর ২০ ফেব্রুয়ারি দিবাগত রাত ১২টা ১ মিনিটে শহিদ মিনারের পাদদেশে এসে জাতীয় নেতৃবৃন্দের শ্রদ্ধাঞ্জলি জানানোর বিষয়টা রেওয়াজে পরিণত হয়েছে। (আখতার মুকুল ২০১৪:৮৩)

বিচক্ষণ রাজনীতিক বঙ্গবন্ধু এভাবে স্বপ্ন দেখা শুরু করলেন বাংলাদেশ নামক স্বাধীন ভূ-খন্ডের। নানা কৌশলে ভাষা আন্দোলনের দাবী চাপা করার চেষ্টা অব্যাহত রাখলেন। যার শ্রোতধারা প্রবহমান ছিল ১৯৭১'র সর্বাঙ্গিক মুক্তিযুদ্ধের বিজয় অর্জন পর্যন্ত।

## দুই.

ইসলাম ধর্মের শান্তির বার্তাকে পূঁজি করে ১৯৪৭ থেকে ১৯৭১ সাল পর্যন্ত অখন্ড পাকিস্তানের তৎকালীন ইয়াহিয়ার দোসরা এদেশের শান্তিপ্ৰিয় মুসলিম সমাজের উপর যে অমানবিক অবিচার অত্যাচার করেছিল, তার বিরুদ্ধে জীবনবাজি রেখে বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান ছিলেন সোচ্চার কণ্ঠস্বর। এদেশের ধর্মপ্রাণ মুসলিম মিল্লাতকে তারা ধোঁকা দিয়েছে। প্রতারণা করেছে সহজ-সরল খেটে খাওয়া বাঙালিদের সাথে। বঙ্গবন্ধু এ প্রতিক্রিয়াশীল দুই চক্রের মুখোশ উন্মোচিত করে দিয়েছেন শান্তিপূর্ণ আন্দোলন সংগ্রামের মাধ্যমে।

ইতিহাসের পাতা উল্টালে আমরা দেখতে পাই, বঙ্গবন্ধুর সেই সংগ্রামী সত্তার অপূর্ব নিদর্শন। ধর্মঘট, বিক্ষোভ, হরতাল, অবরোধ, মিছিল মিটিং, সম্মেলন, সমাবেশ, মানববন্ধন, ২১ দফা, ১১ দফা, ৬ দফা, কর্মসূচি, গোলটেবিল, বৈঠক, অসহযোগ আন্দোলন, অর্থাৎ জাতিকে রাহুমুক্ত করার জন্য হেন কোন পদক্ষেপ ছিলনা যা তিনি গ্রহণ করেননি। ঘড়ির পেডুলামের মতো তিনি অবিশ্রান্ত ছিলেন।

১৯৫৪ বাংলাদেশের তৎকালীন প্রাদেশিক পরিষদের নির্বাচন অনুষ্ঠিত হয়। নির্বাচনে একুশ দফার ভিত্তিতে যুক্তফ্রন্ট জয়লাভ করে এবং বঙ্গবন্ধু যুক্তফ্রন্টের হক মন্ত্রিসভায় তরুণতম মন্ত্রী হিসেবে যোগদান করেন। কিন্তু দলের পূর্ণগঠন কাজে আত্মনিয়োগ করার জন্য ১৯৫৭ সালের জুলাই স্বেচ্ছায় মন্ত্রীর পদ থেকে

পদত্যাগ করেন। ১৯৫৮ সালে জেনারেল আইয়ুব পাকিস্তানের সামরিক অভ্যুত্থান ঘটান এবং বিভিন্ন অভিযোগে বঙ্গবন্ধুকে গ্রেফতার করা হয়। চৌদ্দ মাস নিঃসঙ্গ কারাবাসের পর তিনি মুক্তি পান। ১৯৬২ সালের ফেব্রুয়ারিতে আবার গ্রেফতার হন। ১৯৬৩ সালে শহীদ সোহরাওয়ার্দীর মৃত্যুর পর বঙ্গবন্ধু আওয়ামী লীগ পুনরুজ্জীবিত করেন এবং বঙ্গবন্ধুর নেতৃত্বে আওয়ামী লীগ বাঙালির স্বাধিকার আদায়ে নিয়মতান্ত্রিক সংগ্রাম শুরু করে। ১৯৬৬ সালে পাকিস্তানের লাহোর শহরে অনুষ্ঠিত এক রাজনৈতিক সম্মেলনে বঙ্গবন্ধু তার ঐতিহাসিক ছ'দফা কর্মসূচি পেশ করেন। এ কর্মসূচিতে তিনি বাংলাদেশের পূর্ণ স্বায়ত্তশাসনের কথা বলেন। অল্প দিনেই বঙ্গবন্ধুর ছ'দফা কর্মসূচি বাংলাদেশে এত জনপ্রিয় হয়ে ওঠে যে, এ কর্মসূচি বাঙালির মুক্তিসনদ বা 'ম্যাগনাকাটা ফর বেঙ্গলিজ' এ আখ্যা লাভ করে। ১৯৬৬ সালের ৮ মে প্রতিরক্ষা আইনে বঙ্গবন্ধুকে পুনরায় গ্রেফতার করা হয় এবং ১৯৬৮'র ১৭ জুন তার বিরুদ্ধে ভারতের সহযোগে বাংলাদেশকে স্বাধীন করার চক্রান্তের অভিযোগ আনা হয়- এ অভিযোগ 'আগরতলা মামলা' নামে পরিচিত। ১৯৬৯ সালের গোড়ার দিকে বাংলাদেশে প্রবল গণঅভ্যুত্থানে বঙ্গবন্ধু মুক্তি লাভ করেন। ফলে ১৯৬৯ সালে ২৫ মার্চ আইয়ুব শাহী ক্ষমতা ছেড়ে দেন এবং ইয়াহিয়া সামরিক জাভা ক্ষমতায় এসে পাকিস্তানে গণতান্ত্রিক শাসন পুনঃপ্রতিষ্ঠার প্রতিশ্রুতি মোতাবেক ১৯৭০ সালের ডিসেম্বরে সাধারণ নির্বাচন অনুষ্ঠানের ব্যবস্থা করেন। নির্বাচনে বঙ্গবন্ধুর দল নিরঙ্কুশ সংখ্যাগরিষ্ঠতা অর্জন করে। শুরু হয় ক্ষমতা হস্তান্তর না করার চক্রান্ত। (গাফফার চৌধুরী 'বঙ্গবন্ধু, ও ১ ফেব্রুয়ারি ২০২০, ১৬, দৈনিক যুগান্তর, প্রতিষ্ঠা বার্ষিকী সংখ্যা)

তারপরের ইতিহাস বিশ্ববাসীর জানা, ১৯৭১'র উত্তাল মার্চ, জুনে ওঠে বাংলার নিরীহ নিরস্ত্র বাঙালি সর্বাত্মক মুক্তিযুদ্ধের জন্য। এভাবে বঙ্গবন্ধু ১৯৫৪-১৯৭১ সাল পর্যন্ত দুর্বীর গণআন্দোলন গড়ে তোলেন। বাঙ্গময় করে গড়ে তোলেন আন্দোলন সংগ্রামের সেতুবন্ধন জাতির জনক ১৩ বছর ৯ মাস জেল খেটেছেন<sup>২</sup>। দু'বার রাষ্ট্রদ্রোহিতার মামলায় ফাঁসির আসামি ছিলেন। কিন্তু আপোস করেননি ষড়যন্ত্রকারীদের সাথে। দাগ লাগতে দেননি আদর্শ ও নৈতিকতায়। এ প্রসঙ্গে এম. আর. আখতার মুকুল লিখেছেন-

১৯৪৭-৪৮ সাল থেকে শুরু করে অখন্ড পাকিস্তানে পূর্ববঙ্গের বাঙালি জনগোষ্ঠীর অধিকার আদায়ের লক্ষ্যে সমুদ্রের ঢেউ এর মতো একটার পর একটা রাজনৈতিক আন্দোলন সংগঠিত হয়েছে। এসময় রাজনৈতিক মঞ্চে একের পর এক আগমন হল মাওলানা আবদুল হামিদ খান ভাসানী, শেরে বাংলা এ.কে. ফজলুল হক, আর হোসেন সোহরাওয়ার্দীর মতো রাজনৈতিক ব্যক্তিত্বের। এঁরা সবাই অসম্পূর্ণ রয়ে গেলেন। অবশ্য ধর্মের নামে শাসক ও শোষক গোষ্ঠীর বীভৎস অত্যাচারের মোকাবেলায় টিকে রইলেন শুধুমাত্র এক অকুতোভয় নির্ভীক ব্যক্তিত্ব বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান। (আখতার মুকুল ২০১৪:৯)

দীর্ঘ জেল জীবনের কারণে তার পারিবারিক জীবন নিশ্চিহ্ন হতে চলেছে। এ প্রসঙ্গে বঙ্গবন্ধুর আবেগঘন অথচ ভগ্নহৃদয়ের আর্তি-

একদিন সকালে আমি ও রেনু বিছানায় বসে গল্প করছিলাম। হাচু ও কামাল নিচে খেলছিল। হাচু মাঝে মাঝে খেলা ফেলে আমার কাছে আসে আর 'আব্বা, আব্বা' বলে ডাকে। কামাল চেয়ে থাকে। একসময় জামাল হাচিনাকে বলছে, 'হাচু আপা, হাচু আপা, তোমার আব্বাকে আমি একটু আব্বা বলি। ...ওকে কোলে নিয়ে বললাম, "আমি তোমারও আব্বা"। ...নিজের ছেলেও অনেক দিন না দেখলে ভুলে যায়। ...রাজনৈতিক কারণে একজনকে বিনা বিচারে বন্দি করে রাখা আর তার আত্মীয়স্বজন ছেলেমেয়েদের কাছ থেকে দূরে রাখা যে কত বড় জঘন্য কাজ তা কে বুঝবে? মানুষ স্বার্থের জন্য অন্ধ হয়ে যায়। (অসমাণ্ড আত্মজীবনী ২০১২:২০৯)

## তিন

১৯৭০ এর নির্বাচনে আওয়ামী লীগ সংখ্যাগরিষ্ঠতা অর্জন করে। কথা ছিল ৩ মার্চ ১৯৭১ নবনির্বাচিত জাতীয় পরিষদের বৈঠক হবে। কিন্তু জেনারেল ইয়াহিয়া এক ফরমান বলে এ বৈঠক স্থগিত করেন। উল্লেখ্য, এই নির্বাচনের প্রাক্কালেই বঙ্গবন্ধু প্রথম ‘বাংলাদেশ’ শব্দটি উচ্চারণ করেন। (জাতির জনক, জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্ট, তৃতীয় প্রকাশ, মার্চ ২০১০:২২৬)। ১ মার্চ ইয়াহিয়া অগণতান্ত্রিকভাবে স্বৈরতান্ত্রিক চিন্তা-চেতনায় জাতীয় পরিষদের বৈঠক স্থগিত করেন। প্রতিবাদে সারাদেশে স্বতঃস্ফূর্তভাবে ৩ মার্চ হরতাল পালিত হয়। সূচিত হয় অসহযোগ আন্দোলনের ভিত্তি।

এরই ধারাবাহিকতায় ৭ মার্চ ১৯৭১, রমনার রেসকোর্স ময়দানে স্বাধীনতাকামী লক্ষ লক্ষ মানুষের উদ্দেশ্যে বঙ্গবন্ধু ৭ মার্চের ঐতিহাসিক ভাষণ প্রদান করেন। যা শ্রেষ্ঠ বাঙালির শ্রেষ্ঠ ভাষণ। এ ভাষণে বঙ্গবন্ধু সর্বাঙ্গিক মুক্তিযুদ্ধের দিক নির্দেশনা মূলক যুগান্তকারী বক্তব্য রাখেন। এ ভাষণকে মুক্তিযুদ্ধের মেনিফেস্টো বলা চলে। ভরাট কণ্ঠে ভবিষ্যৎ মুক্তি সংগ্রামের যৌক্তিকতা জ্বালাময়ী ভাষায় জাতির জনক তুলে ধরেন। তিনি ঘোষণা করলেন, ‘এবারের সংগ্রাম আমাদের মুক্তির সংগ্রাম, এবারের সংগ্রাম স্বাধীনতার সংগ্রাম, জয় বাংলা। তার এই ঘোষণার সাথে সাথে নিরস্ত্র বাঙালি দেহ মনকে মুক্তিযুদ্ধের বড় অস্ত্র হিসেবে গ্রহণ করে মুক্তিযুদ্ধের সশস্ত্র সংগ্রামের প্রস্তুতি নিতে শুরু করেন।

অসাধারণ বাকশিল্পী বঙ্গবন্ধু বুঝতে পারলেন, এটাই সর্বোত্তম সুযোগ অত্যাচারি শাসক গোষ্ঠির আসল রূপ বাংলার মানুষের সামনে তুলে ধরার। তিনি দরাজ কণ্ঠে ঘোষণা করলেন- আজ দুঃখ ভারাক্রান্ত মন নিয়ে আপনাদের সামনে হাজির হয়েছি। আপনারা সবই জানেন এবং বোঝেন। ...আমার ভাইয়ের রক্তে রাজপথ রঞ্জিত হয়েছে। আজ বাংলার মানুষ মুক্তি চায়, বাংলার মানুষ বাঁচতে চায়, বাংলার মানুষ তার অধিকার চায়। ...কিন্তু দুঃখের বিষয়, আজ দুঃখের সঙ্গে বলতে হয় ২৩ বৎসরের করুণ ইতিহাস, বাংলার অত্যাচারের, বাংলার মানুষের রক্তের ইতিহাস। ২৩ বৎসরের ইতিহাস, মুমূর্ষু নর-নারীর আর্তনাদের ইতিহাস, বাংলার ইতিহাস, এদেশের মানুষের রক্ত দিয়ে রাজপথ রঞ্জিত করার ইতিহাস। (জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্টের প্রকাশনা ‘জাতির জনক’ থেকে সংগৃহীত)

উনিশ মিনিটের এই অলিখিত ভাষণ বাংলার মুক্তিকামী মানুষের জন্য এক অদ্রাস্ত পথ নির্দেশ। সত্যিকার অর্থে বাংলাদেশের পত্তন হয়- ৭ মার্চ। “বঙ্গবন্ধু ৩৫৩ টি নির্দেশনার মাধ্যমে বাংলাদেশ রাষ্ট্রের উদ্ভবের ভিত্তি তৈরী করে দেন এবং মুক্তিযুদ্ধের পূর্বেই স্বতন্ত্র রাষ্ট্রের রাষ্ট্রীয় নীতিমালার নির্দেশ দেন।” (মুনতাসির মামুন, সেই ৭ মার্চ, বেতার বাংলা সংকলন, ২০০০:১৪২)। সেই দিনের জনসমুদ্রে রাজনীতির এ কবি (নিউজ উইক ম্যাগাজিনের ভাষায় Poet of Poetics) একটি দীপ্ত কণ্ঠে ঘোষণা করলেন, ‘মনে রাখবা, রক্ত যখন দিয়েছি, রক্ত আরো দেবো। এই দেশের মানুষকে মুক্ত করে ছাড়বো- ইনশাআল্লাহ। (বঙ্গবন্ধু: রেসকোর্স ময়দান, ৭ মার্চ ১৯৭১)।

৭ মার্চের উত্তাল রেসকোর্স ময়দান। বঙ্গবন্ধুর অবিস্মরণীয় বক্তৃকণ্ঠের অমোঘ দৈববাণীর উচ্চারণ, আর দাবায়ে রাখবার পারবানা’। জাতিকে শৃঙ্খলাঙ্গার আহবান জানিয়ে তিনি বললেন, ...ঘরে ঘরে দুর্গ গড়ে তোল। যার যা কিছু আছে তাই নিয়ে শত্রুর মোকাবেলা করতে হবে।” কী তেজোদীপ্ত উচ্চারণ! মনে হয় যেন, বঙ্গবন্ধু স্বরচিত কবিতা আবৃত্তি করছেন। এদেশের মানুষের মুকুটহীন এ সশ্রাটের ভাষণ আমাদের স্মরণ করিয়ে দিচ্ছেন-” নেতাজী সুভাষ বসুর- আহবানের কথা, ‘গিভ মি ব্লাড, আই উইল গিভ ইউ ফ্রীডম!’।

বঙ্গবন্ধুর ৭ মার্চের ভাষণ পৃথিবীর অন্যতম শ্রেষ্ঠ সর্বজনীন রাজনৈতিক ভাষণ। এর আবেদন ছিল সর্বব্যাপী। ঘোষণায় ছিল সচেতন প্রয়াস। ছিল সাহস, প্রত্যয়, প্রজ্ঞা দূরদৃষ্টি। তিনি এ ভাষণে গেরিলা যুদ্ধের আহ্বান জানালেও প্রমিত বাংলায় তিনি মুক্তি ও স্বাধীনতার কথা বললেন। সেই দিন সেই অগ্নিগর্ভ পরিস্থিতিতে বঙ্গবন্ধুর শব্দচয়নে একটু ভুল হলে, বর্বর পাক সেনাবাহিনী রেসকোর্স ময়দানে রক্তগঙ্গা বয়ে দিতে পারতেন। ফলে মুক্তিপাগল বাঙালি হতাশায় নিমজ্জিত হতো। এজন্য যুগোপযোগিতার বিবেচনায় ও আবেদনের গভীরতায় বঙ্গবন্ধুর ভাষণকে আব্রাহাম লিঙ্কনের বিখ্যাত গেটিসবার্গ ভাষণের সঙ্গে তুল্যমূল্যের বিচারে গ্রহণীয়। তাঁর সর্বক নির্দেশ-

তোমাদের যা কিছু আছে তাই নিয়ে শত্রুর মোকাবেলা করতে হবে, এবং জীবনের তরে রাস্তা-ঘাট যা যা আছে সবকিছু আমি যদি হুকুম দেবার নাও পারি, তোমরা বন্ধ করে দেবে, আমরা ভাতে মারবো, আমরা পানিতে মারবো। ...সাত কোটি মানুষকে দাবায়ে রাখতে পারবানা। আমরা যখন মরতে শিখেছি তখন কেউ আমাদের দমাতে পারবেনা। (বঙ্গবন্ধু: রেসকোর্স ময়দান, ৭ মার্চ ১৯৭১)

বঙ্গবন্ধুর যত সংগ্রাম, যত আন্দোলন সবই এদেশের গণমানুষের কল্যাণ ও সমৃদ্ধিতে নিবেদিত। তার চাওয়া পাওয়া ছিল বাংলার বঞ্চিত মানুষের অধিকার প্রতিষ্ঠার তরে। তিনি সেই দিন পরিষ্কার অক্ষরে ঘোষণা করেছেন-

“আমি, আমি প্রধানমন্ত্রীত্ব চাইনা, আমরা এদেশের মানুষের অধিকার চাই। ...কিন্তু যদি এদেশের মানুষকে খতম করার চেষ্টা করা হয়- বাঙালীরা বুঝে শুনে কাজ করবেন। প্রত্যেক গ্রামে, প্রত্যেক মহল্লায় আওয়ামী লীগের নেতৃত্বে সংগ্রাম পরিষদ গড়ে তোলো এবং তোমাদের যা কিছু আছে, তাই নিয়ে প্রস্তুত থাকো”। (বঙ্গবন্ধু: রেসকোর্স ময়দান, ৭ মার্চ ১৯৭১)

এভাবে সম্পূর্ণ ভাষণ আবর্তিত হয়েছে বাঙালির স্বাধিকার আন্দোলনের প্রেরণাদায়ী শক্তি হিসেবে। গদ্যছন্দে এই অনন্য সাধারণ কবিত্ব মিশ্রিত ভাষণে বঙ্গবন্ধু বাংলার মানুষের মুক্তিগান পরিবেশন করেছেন অসামান্য সাহসিকতার সাথে। পুরো ভাষণ পল্লবিত হয়েছে শান্তিপূর্ণভাবে সংগ্রাম চালিয়ে যাওয়ার স্থির প্রতিজ্ঞায়। যে প্রতিজ্ঞার বলদায়ক অমর শ্লোগান জয় বাংলা। শ্লাঘার বিষয় হলো, বঙ্গবন্ধুর এ ঐতিহাসিক ৭ মার্চের ভাষণ এখন জাতিসংঘ স্বীকৃত ‘বিশ্ব প্রামাণ্য ঐতিহ্য’।

## চার

ভাষা আন্দোলন, মুক্তিযুদ্ধ আর স্বাধীনতার প্রেরণা ছিল জাতীয় চেতনাবোধ। আর এ চেতনাবোধের অগ্রপথিক, বাংলার মানুষের ভালোবাসার প্রতীক জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান। যার সম্মোহনী ডাকে, পতঙ্গের আলোকচ্ছটার মতো এদেশের মানুষ ধর্ম, বর্ণ, নির্বিশেষে দীর্ঘ ৯ মাস সশস্ত্র মুক্তিযুদ্ধে অবতীর্ণ হয়ে একসাগর রক্তের বিনিময়ে অর্জন করেছে, লাল সবুজের পতাকা। বঙ্গবন্ধু এদেশের স্বপ্নদ্রষ্টা। ক্ষুধা-দারিদ্র্যমুক্ত সোনার বাংলা গড়ার প্রত্যয়ে সর্বস্ব দিয়ে আজীবন সংগ্রাম করেছেন এ মহান ব্যক্তিত্ব। যিনি রঙে বর্ণে, ভাষায় এবং জাতি বিচারে প্রকৃতই একজন খাঁটি বাঙালি। এ জন্যই তিনি দ্বিধাহীন চিন্তে ঘোষণা দিতে পেরেছেন-

বাংলার মানুষের ভালোবাসার প্রতিদানে আমার দেবার কিছু নাই। একমাত্র প্রাণ দিতে পারি, মার ৭ দেবার জন্য সবসময় প্রস্তুত আছি। (বঙ্গবন্ধু: সংবর্ধনা সভা, মৌলভীবাজার, ৯ ফেব্রুয়ারি ১৯৭১)

নিয়তির নির্মম পরিহাস, বঙ্গবন্ধুর জীবনে এই এতৎধর্মরপ সত্যটাই বাস্তবে ঘটে গেল। যে বাঙালির শিরা উপশিরায় রক্তে প্রবাহে মুজিবের জয় ধ্বনি অনুরণিত হত। সেই বাঙালিই বিশ্বাসঘাতক হয়ে মুজিব হত্যারকের তিলকফোটার চিহ্নধারণ করে জাতিকে কলঙ্কিত করল। এ বিষয়ে বঙ্গবন্ধু নিজস্ব একটা

পর্যবেক্ষণ তাঁকে সমাজ মনস্ক তথা সূক্ষচিন্তন প্রয়াসী জ্যোতিষে পরিণত করেছে। তার ভাবনার জগৎ অনেক বিস্তৃত এবং বাস্তবানুগ তিনি যখন বলেন-

আমাদের বাঙালির মধ্যে দুইটা দিক আছে। একটা হল ‘আমরা মুসলমান, আর একটা হল, আমরা বাঙালি’। পরশ্রীকাতরতা এবং বিশ্বাসঘাতকতা আমাদের রক্তের মধ্যে রয়েছে। ...ঈর্ষা, দ্বেষ সকল ভাষায়ই পাবেন, সকল জাতির মধ্যেই কিছু কিছু আছে, কিন্তু বাঙালিদের মধ্যে আছে পরশ্রীকাতরতা, ভাই, ভাইয়ের উন্নতি দেখলে খুশি হয় না (অসমাপ্ত আত্মজীবনী ২০১২:৪৭-৪৮)

২৫ মার্চ বঙ্গবন্ধু বাংলাদেশের স্বাধীনতার ঘোষণা দিলেন। ২৬ মার্চ রাত ৯ টায় ইয়াহিয়া খান রেডিওতে ঘোষণা করেন- “মুজিব ইজ এ ট্রেইটর টু দ্যা নেশন, দিস্ টাইম হি উইল নট গো আনপানিসড্”। বাস্তবে ও তাই ঘটে। ১৯৭১ সালের মার্চ থেকে ১৯৭২ সালের জানুয়ারি- এ দীর্ঘ দশমাস বঙ্গবন্ধু ছিলেন পাকিস্তানের কারাগারে ফাঁসির আসামী হয়ে। এর মাঝে চলেছে বাঙালি নিধনের মহোৎসব। শুরু হলো সর্বাত্মক মুক্তিযুদ্ধ। ১৭ এপ্রিল মুজিবনগর সরকার গঠিত হয় বঙ্গবন্ধুকে রাষ্ট্রপতি করে। তার প্রেরণায় সঞ্জীবিত জাতি সশস্ত্র মুক্তিযুদ্ধে বাঁপিয়ে পড়ে এবং ডিসেম্বরের মধ্যভাগে সারা বাংলাদেশ হানাদার মুক্ত হয়। ১৯৭২ সালের ১০ জানুয়ারি পাকিস্তান কারাগার থেকে মুক্ত হয়ে দেশে ফিরে রাষ্ট্রপতির পদে ইস্তফা দিয়ে স্বাধীন বাংলাদেশের প্রধানমন্ত্রীর দায়িত্ব গ্রহণ করেন।

এবার শুরু হল নতুন স্বপ্নের জালবুনা। যুদ্ধবিধস্ত দেশ পূর্ণগঠনে পরিকল্পনা। সংবিধান প্রণীত হল। মূলনীতিও নির্ধারিত হল। জং ধরা অর্থনীতির চাকা সচল করতে গ্রহণ করলেন পঞ্চবার্ষিক পরিকল্পনা। তবে সবকিছুর উর্ধ্বে ছিল, বাংলার মৃত্তিকা সংলগ্ন মানুষের আশা-আকাঙ্ক্ষা সুখ-দুঃখের বিষয়। তিনি সংগ্রাম করেছেন দেশের সাধারণ মানুষকে নিয়ে। তাই তার স্বপ্নের জগৎ গড়ে ওঠেছে সেভাবে। এ প্রসঙ্গে ড. আতিউর রহমান যথার্থই বলেছেন-

বঙ্গবন্ধুর স্বপ্নের সবটুকু জায়গাজুড়ে ছিল শুকনো সুখ, হাড় জিরজিরে, খোলা চোখে পথ দেখে চলা মানুষেরা বাংলার এ গণমানুষই বঙ্গবন্ধুর মানসপটে একটা স্বপ্ন খোদাই করে দিয়েছিল, ঘিরে দিয়েছিল তার স্বপ্নের ফসলভূমি। (বঙ্গবন্ধুর আদর্শ: বৈষম্যহীন অর্থনীতি, দৈনিক যুগান্তর, ১ ফেব্রুয়ারি ২০২০:৪)

সুখী সমৃদ্ধশালী দেশ গড়ার লক্ষ্যে আমাদের ইতিহাসকে সঠিক পথে পরিচালনা করা জরুরি। তাই, এই সত্যটা অকপটে স্বীকার করা উচিত বাংলাদেশের মুক্তিযুদ্ধের ইতিহাস মানে মুজিবের স্বপ্ন বাস্তবায়নের ইতিহাস। তিনি বাংলার মানুষের জন্য ভাগ্য পরিবর্তন করতে চেয়েছেন; ক্ষুধা, দারিদ্র্য থেকে মুক্তি দিতে চেয়েছেন। তাঁর সমস্ত কৃতকর্ম স্বাধীন বাংলাদেশের কথা মনে রেখে পরিকল্পিতভাবে পরিচালিত হয়। সমগ্র জীবন তিনি উৎসর্গ করেছিলেন বাঙালি জাতির মুক্তির লক্ষ্যে। ১৯৭১ সালে তাই বাঙালির একমাত্র মুখপাত্র ও নির্বাচিত প্রতিনিধি হিসেবেই তিনি স্বাধীনতা ঘোষণা করলেন। মুক্তিযুদ্ধ করে নয় মাস তারই নেতৃত্বে ও আদর্শে আমরা দেশটাকে শত্রুমুক্ত করলাম। বাংলাদেশের অভ্যুদয়ের ফলে তিনি হলেন জাতির পিতা। কাজেই বঙ্গবন্ধু ও বাংলাদেশ এক ও অবিচ্ছেদ্য সত্তা, বঙ্গবন্ধু ও বাংলাদেশ সমার্থক।

## পাঁচ

নিযার্তন, নিপীড়ন ও দুঃশাসনের পালা শেষ। কৃষক, নৌকার মাঝি কলের শ্রমিক মেহনতী মানুষ জাতীয়তাবাদের জয়ধ্বনি তুলছে। ক্ষুদীরাম, সূর্যসেন, প্রীতিলতা, কিংবা ইলামিত্রের উত্তরসূরি সৈনিকেরা বাংলার ঘরে ঘরে জেগে ওঠলেন। শেরেবাংলার দেশপ্রেম, ভাসানীর সংগ্রামী গতিশীল ও অসাম্প্রদায়িক নেতৃত্ব, সোহরাওয়ার্দীর গণতান্ত্রিক ভাবনা বাস্তবে রূপ নিল। আমরা পশু মারলাম, ঐক্যবদ্ধ শক্তির

গৌরবে। দেশ স্বাধীন ও মুক্ত হলে। কিন্তু গভীর ষড়যন্ত্র অব্যাহত ছিল। বিদেশী মদদপুষ্ট পরাজিত চক্রটি ইতিহাসের জঘন্যতম ঘণ্য কাজটি করল। ১৫ আগস্ট ১৯৭৫ বাংলার মাটি মানুষের ভালোবাসার প্রতীক, মহান স্থপতি অমিত বিক্রম সাহসী বাংলার প্রতিষ্ঠাতা বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানকে সপরিবারে হত্যা করে। বৃত্তচ্যুত হলো একটি লাল গোলাপ। তখনই করে দেয়া হলো রাজনীতির এ কবির তিলতিল করে গড়া স্বপ্নের বাগান। আলম তালুকদার লিখেছেন-

সেই দুর্দান্ত অসাধারণ কবিকে কিছু খারাপ মানুষ ১৯৭৫ এর ১৫ আগস্ট স্তব্ধ করে দিয়েছে। একটি কবিতার বাগান নষ্ট করে দিয়েছে। বাগানের গোলাপ, জুঁই, চামেলি, হাছনাহোনা, শিউলি, বকুল, যাবতীয় ফুল, ছোট বড় সব ধরনের ফুলের গাছ একেবারে গুলি করে মাটির সঙ্গে মিশিয়ে দিয়েছে। নীরব নিখর করে দিয়েছে। পৃথিবীর তাবৎ কবির তো অবাঁক। তারা কবিতা ভুলে যায়। দেশ ভুলে যায়। বাগান ভুলে যায় তাদের অবস্থান ভুলে যায়। (কিছু কবিতার জন্ম কথা, আলম তালুকদার, গদ্যে- পদ্যে শেখ মুজিব ২০১২:৫৬)

কিন্তু এক কবি লুকান্তরে লক্ষ কবি ঘরে ঘরে। বাঙ্গালির কবিসত্তা শাস্বত অবিনাশী সদাজাগ্রত। সে তৎপর হয়ে ওঠে পুনরায় হারিয়ে যাওয়া কবিতার খুঁজে। ঘাতকরা জানেনা কবি সত্যদর্শী, যন্ত্রনা তাকে মন্ত্রনা দেয় নতুন কবিতার জন্মদানে। কবি যায় কবিতা থাকে। হঠাৎ এক কবির রক্তে চিড়িক মারে। কবি উদভ্রান্ত, ভারাক্রান্ত হৃদয়ে চলতে থাকে বলতে থাকে, দেখতে থাকে। এবার সে বজ্রকণ্ঠে ঘোষণা করে-

সমবেত সকলের মতো আমিও গোলাপ ফুল

খুব ভালোবাসি।

রেসকোর্স পার হয়ে যেতে সেই সব গোলাপের

একটি গোলাপ।

গতকাল আমাকে বলেছে, আমি যেন কবিতায়

শেখ মুজিবের কথাবলি।

আমি তার কথা বলতে এসেছি।

-(নির্মলেন্দু গুণ, গদ্যে-পদ্যে (শেখ মুজিব, ২০১২:৫৮)

বঙ্গবন্ধুর দীর্ঘ রাজনীতির জীবনের কোথায়ও হিংস্রতার লেশমাত্র দেখা যায় না। পাকিস্তানী হানাদারদের বিরুদ্ধে তার আন্দোলন সংগ্রামে মানুষের জীবনহানি ঘটতে পারে কিংবা সম্পদ বিনষ্ট হতে এমন কোনো কর্মকাণ্ডের সন্ধান পাওয়া যায় না। তাহলে কেন নির্মমভাবে এ হত্যাকাণ্ড ঘটানো হল? এর উত্তরে অবশ্য বঙ্গবন্ধুর আত্মজা শেখ হাসিনা যথার্থই বলেছেন-

একটা বইয়ের নাম 'শ্রদ্ধাঞ্জলি'। বইটির উপরে কবি নজরুলের ছবি। বইটির ভেতরে একখানা আলগা ছবি একজন মুক্তিযোদ্ধার, বুলেটের আঘাতে বইটি ক্ষত-বিক্ষত। মুক্তিযোদ্ধার ছবিটির বুকের উপর গুলি, ঠিক ১৫ আগস্ট ১৯৭৫ সালে এই বাড়িতে যে আক্রমণ হয় তা হল ১৯৭১ সালের পরাজয়ের প্রতিশোধ গ্রহণ। বইটির দিকে তাকালে যেন সব পরিষ্কার হয়ে যায়। কেন ওরা হত্যা করল বঙ্গবন্ধুকে? মনে হয় যেন পরাজয়ের প্রতিশোধ নিল। (শেখ হাসিনা, স্মৃতিময় দিনগুলো, গদ্যে পদ্যে শেখ মুজিব: ২০১২:১৩৪)

কোন আদর্শকে হত্যাকাণ্ডের মাধ্যমে দমিয়ে দেয়া সম্ভব নয়। কেননা, আদর্শ ব্যক্তি মানসের চেতনায় বাসা বেঁধে থাকে। সুযোগ পেলেই সুপ্ত আদর্শ উত্ত হয়ে ওঠে। প্রকৃত, মহান মানুষ আদর্শের লড়াইয়ে অমর হওয়ার চেষ্টা করে। আর যারা মূঢ়, অগণতান্ত্রিক, জবরদস্তি পরায়ণ তাঁদের শক্তি আদর্শিক নয়, পেশির। যা মুহুর্তেই মিলিয়ে যায় সন্ধ্যাতারার মতো। বোধকরি, এজন্যই আদর্শবাদী, সৎ, ন্যায়পরায়ণ মুজিব চিরঞ্জীব।

ছয়

১৫ আগস্ট ১৯৭৫ বঙ্গবন্ধুকে দানবীয় কায়দার নিঃশেষ করে দেয়া হয়েছিল। কিন্তু, কীর্তিমানের মৃত্যু নেই। তার নেতৃত্বে বাংলার মানুষ পাকিস্তানি হানাদার বাহিনীর বিরুদ্ধে সশস্ত্র সংগ্রাম করে দেশের স্বাধীনতার সূর্যকে ছিনিয়ে এনেছে স্বাধীন সার্বভৌম বাংলাদেশ প্রতিষ্ঠা করেছে। সূর্য ওঠে। ১৬ ডিসেম্বর ১৯৭১, নতুন সূর্য উদিত হয় পতাকার লাল সূর্য, যা কোনোদিন অস্ত যাবে না। রক্তে রঞ্জিত এই পতাকার লাল অংশ অম্লান হবে না। ‘৫২’র ভাষা শহিদ, ‘৬৯-এর গণ আন্দোলনের শহিদ, ‘৭১ সালের মুক্তিযুদ্ধের শহিদ এবং ‘৭৫-সালের মহান কবির আত্মদানের কথা এদেশের মাটি মানুষের হৃদয় থেকে মুছে ফেলা অতো সহজ নয়। কারণ আমাদের দেশে, আমাদের পৃথিবীতে কতইনা নেতা ছিল এবং আছে কিন্তু ওই কবির মতো কবিও হয়না, নেতার মতো নেতাও হয়না। বঙ্গবন্ধুর মতো এই শতাব্দীতে আর কোনো নেতা নেই। কবির ভাষায়-

“.... তুমি কেউ নও, বলে ওরা, কিন্তু বাংলাদেশের আড়াইশত নদী বলে,

তুমি এ বাংলার নদী, বাংলার সবুজ প্রান্তর

তুমি এই চর্যাপদের গান, তুমি এই বাংলার অক্ষর,

বলে ওরা, তুমি কেউ নও, কিন্তু তোমার পায়ের শব্দে

নেচে ওঠে পদ্মার ইলিশ;

তুমি কেউ নও, বলে ওরা, কিন্তু রবীন্দ্রনাথের গান আর নজরুলের বিদ্রোহী কবিতা বলে,

তুমি বাংলাদেশের হৃদয়।”

(মহাদেব সাহা, ‘এই নাম স্বতোৎসারিত’)

বঙ্গবন্ধুর বত্রিশ নম্বর বাড়ীতে রক্তগঙ্গা বইয়ে দিয়ে প্রতিক্রিয়াশীলদের ধারণা ছিল, মুজিবের সংগ্রাম, মুক্তির চেতনা, আদর্শ চিরতরে নিভে যাবে। কিন্তু যে আন্দোলন সংগ্রাম সর্বজনীন ছিল কোন ব্যক্তি বা গোষ্ঠীর নয় তা কখনোই স্তব্ধ হওয়ার নয়। তাই, সময় এসেছে মুজিবকে নতুন প্রজন্মের কাছে নির্মোহভাবে তুলে ধরার। বাস্তবিক অর্থে আমরা এখনো, উজ্জ্বল অতীতের স্মৃতিকে ভবিষ্যৎ প্রজন্মের সামনে দৃষ্টান্ত হিসেবে উপস্থাপন করতে পারিনি। বর্তমানের দুঃখ ও বেদনা থেকে সাধারণ মানুষকে মুক্তি দিতে চাইলে অতীত দিনের অর্জন, বীরত্ব, অহংকার থেকে অনুপ্রেরণা নিতে হবে। বিশেষ করে আমাদের জাতীয় বীরদের মধ্যে যিনি প্রাতঃ স্মরণীয় হাজার বছরে শ্রেষ্ঠ বাঙালি বঙ্গবন্ধুর জীবন ও সংগ্রামের ধারা নতুন প্রজন্মকে জানানো দরকার। যে মহাবীর নীলকণ্ঠ। যার জীবন নিবেদিত ছিল এদেশের উপেক্ষিত অপমানিত, বঞ্চিত, দুঃখী মানুষের অধিকার প্রতিষ্ঠার দৃঢ় প্রত্যয়ে। যার যোগ্য ও প্রজ্ঞা-নেতৃত্বের ফসল এই বাংলাদেশ। এজন্য বেশি বেশি করে তাঁর আদর্শের স্বরূপ জানা প্রয়োজন। শুধু অন্ধ অনুকরণ নয়, জানা প্রয়োজন তাঁর রাজনীতির প্রকৃত দর্শন। তবেই কায়েমী স্বার্থবাদীদের মুখোশ উন্মোচিত হয়ে বেরিয়ে আসবে ইতিহাসের প্রকৃত সত্য।

## তথ্যনির্দেশ ও টীকা

১. আওয়ামী মুসলিম লীগের জন্ম যেমন একটি রাজনৈতিক দল হিসেবে, ছাত্রলীগের জন্ম কিন্তু সেভাবে হয়নি। পূর্বপাক মুসলিম ছাত্রলীগ, এক অংশের নেতৃত্বে ছিলেন শাহ আজিজুর রহমান অপর অংশের নেতৃত্বে ছিলেন শেখ মুজিবুর রহমান। এক অর্থে আওয়ামী লীগের জন্মের পূর্বেই এডহক কমিটির মাধ্যমে ছাত্রলীগ তার অস্তিত্ব ঘোষণা করতে সক্ষম হয়। পাকিস্তান আমলে ১৯৪৮ সালের ৪ জানুয়ারি ছাত্রলীগের জন্ম হলেও পূর্ণাঙ্গ ছাত্র প্রতিষ্ঠান হিসেবে অর্থাৎ প্রগতিশীল ছাত্রলীগের যাত্রা বঙ্গবন্ধুর এ ছাত্রসংগঠনে সাধারণ সম্পাদক হওয়ার মাধ্যমে। (ভাষা আন্দোলন থেকে স্বাধীনতা, এম. আর. আখতার মুকুল, ২০১৪:১৪৬, ১৪৭)। সুতরাং বাংলাদেশ ছাত্রলীগের জন্ম বাংলাদেশ আওয়ামীলীগের আগে একথা বললে অতুক্তি হবে না।
২. বঙ্গবন্ধুর জেলজীবন নিয়ে একটা গবেষণাকর্ম সম্পাদিত হতে পারে। এখানে অতিসংক্ষেপে তাঁর জেলজীবনের একটি পরিসংখ্যান তুলে ধরা হল।
  - ক. বঙ্গবন্ধু প্রথম জেলে যান ১৯৩৮ মার্চ/ এপ্রিলে, শেরেবাংলা এবং সোহরাওয়ার্দীর গোপালগঞ্জে আসা উপলক্ষে মুসলিম ছাত্ররা একটি এগজিভিশনের আয়োজন করে। এতে ক্ষিপ্ত হয় হিন্দু ছেলেরা এবং মালেক নামে একটি ছেলেকে অন্যায়াভাবে মারধর করে। এর প্রতিবাদ করতে গিয়ে সৃষ্ট হাঙ্গামায় বঙ্গবন্ধুকে গ্রেফতার করা হয় এবং তিনি সাতদিন জেল খাটেন। (অসমাপ্ত আত্মজীবনী, ২০১২:১৩,১৪)।
  - খ. ১৯৪৮ সালের ১১ মার্চ ভাষা আন্দোলনের সক্রিয় অংশগ্রহণের জন্য গ্রেফতার হন, ১৫ মার্চ মুক্তিপান।
  - গ. ১৯৪৮ সালের ১১ সেপ্টেম্বর পাকিস্তান সরকার বঙ্গবন্ধুকে ফরিদপুর থেকে গ্রেফতার করেন এবং ১৯৪৯ সালের ২১ ফেব্রুয়ারি মুক্তি পান।
  - ঘ. ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের চতুর্থ শ্রেণির কর্মচারীদের ন্যায্য দাবী সমর্থনে আন্দোলন করায় ১৯৪৯ সালের ১৯ এপ্রিলে বঙ্গবন্ধু গ্রেফতার হয়ে জুলাই মাসে মুক্তি পান।
  - ঙ. আর্ম্যানিটোলার ভুখা মিছিল থেকে ১৯৪৯ সালের ১৪ অক্টোবর গ্রেফতার হন এবং প্রায় দু'বছর পাঁচ মাস পর ১৯৫২ সালের ২৬ ফেব্রুয়ারি মুক্তি পান।
  - চ. ১৯৫৪ সালের ৩০ মে বঙ্গবন্ধু যুক্তফ্রন্ট মন্ত্রিসভার সদস্য। করাচি থেকে ঢাকায় ফিরলে গ্রেফতার হন এবং ২৩ ডিসেম্বর মুক্তি পান।
  - ছ. ১৯৫৮ সালের ১২ অক্টোবর সামরিক সরকার তাঁকে গ্রেফতার করেন এবং প্রায় ১৪ মাস জেলখানায় বন্দি থেকে ৭ ডিসেম্বর মুক্তি পান।
  - জ. ১৯৬২ সালের ৬ ফেব্রুয়ারি তিনি জননিরাপত্তা আইনে গ্রেফতার হন এবং ১৮ জুন মুক্তি লাভ করেন।
  - ঝ. ১৯৬৪ সালে রাষ্ট্রপতি নির্বাচনের প্রাক্কালে গ্রেফতার হল এবং ১৯৬৫ সালে তাঁর বিরুদ্ধে রাষ্ট্রদ্রোহিতা ও আপত্তিকর বক্তব্য প্রদানের অভিযোগে গ্রেফতার হয়ে ০১ বছর কারাদণ্ড ভোগ করে ঢাকা কেন্দ্রীয় কারাগার থেকে মুক্তি পান।
  - ঞ. ১৯৬৬ সালে বঙ্গবন্ধু ঐতিহাসিক ছয় দফা পেশ করেন। এবং ছয় দফার সপক্ষে দেশের বিভিন্ন জায়গায় মিটিং করে বেড়ান। তারই ধারাবাহিকতায় নারায়ণগঞ্জ থেকে মিটিং করে ঢাকায় ফেরার পথে ৮ মে মধ্য রাতে গ্রেফতার হন।
  - ট. ১৯৬৮ সালের ১৮ জানুয়ারি মাসে বঙ্গবন্ধুকে আগরতলা ষড়যন্ত্র মামলায় ১ নম্বর আসামি হিসেবে ঢাকা সেনানিবাসে বন্দী করে রাখা হয় এবং দীর্ঘ কারাভোগের পর জনগণের অব্যাহত চাপের মুখে ১৯৬৯ সালের ২২ ফেব্রুয়ারি মুক্তি লাভ করেন।
  - ঠ. ১৯৭১ সালের ২৫ মার্চ শেষ মুহূর্তে এবং ২৬ মার্চের প্রথম প্রহরে বঙ্গবন্ধুকে গোপনে বিমানযোগে পশ্চিম পাকিস্তানে নিয়ে যাওয়া হয়। সেখানে মিয়ানওয়ালি কারাগারে তাকে বন্দি করে রাখা হয়। ১৯৭১ সালের মার্চ থেকে ১৯৭২ সালের জানুয়ারি- এ দীর্ঘ দশ মাস বঙ্গবন্ধু ছিলেন পাকিস্তানের কারাগারে ফাঁসির আসামি হয়ে। তিনি জীবিত না মৃত তাও তার দেশবাসী জানতনা। তবু তার প্রেরণায় সঞ্জীবিত জাতি সশস্ত্র মুক্তিযুদ্ধে ঝাঁপিয়ে পড়েন এবং বাংলাদেশ হানাদারমুক্ত হয়। [সূত্র. শেখ মুজিবুর রহমান, কারাগারে রোজনাচা: ২০১৭, ভূমিকা অংশ লেখক, শেখ হাসিনা, পৃ: ৫-৭]

৩. বঙ্গবন্ধুর ৭ মার্চের ভাষণ আমাদের ইতিহাস, জাতীয় জীবনের এক অপরিহার্য ও অনস্বীকার্য অধ্যায় যার আবেদন চির অম্লান। দেশের সর্বস্তরের জনগণের অনুরোধে বঙ্গবন্ধু ৭ মার্চের ভাষণের সারবত্তা হিসেবে ৩৫টি বিধির (35 Instructions) ঘোষণা দেন। এ ৩৫টি দিকনির্দেশনা মূলক বিধি মুক্তিযুদ্ধের চালিকা শক্তি হিসেবে পরিগণিত হয়। নিম্নে তা উপস্থাপন করা হল:
- ক. কেন্দ্রীয় ও প্রাদেশিক সচিবালয়, সরকারি ও আধাসরকারি অফিসমূহ, হাইকোর্ট এবং দেশের অন্যান্য আদালতে হরতাল পালন করবে। তবে অতি প্রয়োজনীয় ও আন্দোলনের স্বার্থে নির্দিষ্ট অফিস, দপ্তর ও সংস্থা হরতালের আওতা বহির্ভূত থাকবে;
- খ. বাংলাদেশের সব শিক্ষা প্রতিষ্ঠান বন্ধ থাকবে;
- গ. আইনশৃঙ্খলা রক্ষা ডেপুটি কমিশনার, সাব ডেভিশনাল অফিসার আওয়ামীলীগ সংগ্রাম কমিটির সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে আইন শৃঙ্খলা রক্ষা ও উন্নয়ন কর্মসূচির দায়িত্ব পালন করবে। পুলিশ আইনশৃঙ্খলা রক্ষা করবে;
- ঘ. বন্দরসমূহ ও অভ্যন্তরীণ নৌযান চলাচল অব্যাহত থাকবে। তবে সৈন্যদের সহযোগিতা করবেনা। বন্দরের কাজ চলবে;
- ঙ. আমদানি, আমদানিকৃত সব মাল খালাস করতে হবে। সংগৃহীত অর্থ কেন্দ্রীয় সরকারের হিসাবে জমা দিতে হবে না;
- চ. রেল চলবে। তবে সৈন্য চলাচল ও তাদের রসদ বহন করতে পারবেনা;
- ছ. ইপিআরটিসি বাস চলাচল করবে;
- জ. অভ্যন্তরীণ নদীবন্দরের কাজ চলবে;
- ঝ. ডাক ও টেলিগ্রাফ বাংলাদেশের মধ্যে কাজ করবে। বিদেশে মেইল সার্ভিস ও টেলিগ্রাফ করা যেতে পারে;
- ঞ. টেলিফোন বাংলাদেশের মধ্যে চালু থাকবে;
- ট. বেতার, টেলিভিশন এবং সংবাদপত্র এগুলো চালু থাকবে এবং জনগণের আন্দোলনের সংবাদ প্রচার করবে;
- ঠ. হাসপাতালসমূহ চালু থাকবে;
- ড. বিদ্যুৎ সরবরাহ অব্যাহত থাকবে;
- ঢ. কয়লা সরবরাহ অব্যাহত থাকবে;
- ণ. পানি গ্যাস সরবরাহ চালু থাকবে;
- ত. খাদ্য সরবরাহ অব্যাহত থাকবে। খাদ্য আমদানি অব্যাহত থাকবে;
- থ. ধান ও পাটের বীজ, সার কীটনাশক ওষুধ সংগ্রহ ও বন্টন অব্যাহত থাকবে। পাওয়ার পাম্প ও যন্ত্রপাতি সরবরাহ চালু থাকবে। কৃষি ব্যাংকের কাজ চালু থাকবে;
- দ. বন্যা নিয়ন্ত্রণ ও শহর সংরক্ষণের কাজ অব্যাহত থাকবে;
- ধ. উন্নয়ন ও নির্মাণ কাজ চলবে;
- ন. ঘূর্ণিদুর্গত এলাকায় বাঁধ নির্মাণ ও উন্নয়ন কাজসহ পূর্ণবাসনের কাজ চলবে;
- প. ইপিআইডিসি, ইস্টার্ন রিফাইনারি ও সব কারখানা চালু থাকবে;
- ফ. সব সরকারি ও আধাসরকারি সংস্থার কর্মচারী ও শ্রমিকদের বেতন নিয়মিতভাবে প্রদান করতে হবে;
- ব. নিয়মিতভাবে সরকারি বেসরকারি অবসরপ্রাপ্ত কর্মচারীদের পেনশন দেওয়া হবে;
- ভ. এজি ও ট্রেজারি বেতনভাতা প্রদানের জন্য নির্দিষ্ট সংখ্যক কর্মচারী কাজ চালিয়ে যাবেন;
- ম. সব ব্যাংক সকাল ৯ টা হতে দুপুর ১২টা পর্যন্ত ব্যাংকিং কাজ করবে। পশ্চিম পাকিস্তানের সাথে লেনদেন চলবে না। বিদেশের সাথে ব্যবসা বাণিজ্য চলবে। ইস্টার্ন মার্কেটাইল ব্যাংক ও ইস্টার্ন ব্যাংকিং কর্পোরেশনকে নির্দিষ্ট দায়িত্ব দেওয়া হবে;
- য. স্টেট ব্যাংক অন্যান্য ব্যাংকের ন্যায় কাজ করবে;
- র. আমদানি ও রপ্তানি কন্ট্রোলার আমদানি রপ্তানি নিশ্চিত করবে এবং কাজ চালিয়ে যাবে;
- ল. ট্রাভেল এজেন্ট ও বিদেশি এয়ারলাইন্স চালু থাকবে;
- শ. ফায়ার সার্ভিস চালু থাকবে;
- ষ. পৌরসভার কাজ চালু থাকবে;

- স. ভূমি রাজস্ব আদায় বন্ধ থাকবে। লবণ ও তামাক কর আদায় হবে না। আয়কর আদায় বন্ধ থাকবে। এছাড়া প্রাদেশিক কর আদায় হবে এবং বাংলাদেশ সরকারের একাউন্টে জমা দিতে হবে। কেন্দ্রীয় কর আবগারি শুল্ক কর, বিক্রয় কর আদায় করে কেন্দ্রীয় সরকারের খাতে জমা না দিয়ে ইস্টার্ন মার্কেটাইল বা ইস্টার্ন ব্যাংকিং করপোরেশনে জমা দিতে হবে;
- হ. পাকিস্তান বিমা করপোরেশন, পোস্টাল লাইফ ইস্যুরেন্স চালু থাকবে;
- ড. সব ব্যবসা ও শিল্পপ্রতিষ্ঠানের সেবাদান নিয়মিত চালু থাকবে;
- ঢ. সকল বাড়ির ওপর কালো পতাকা উড়বে;
- য়. সংগ্রাম পরিষদ সর্বস্তরে তাদের কাজ চালু রাখবে এবং এসব নির্দেশ যথাযথভাবে বাস্তবায়ন করে যাবে। (ড. মুসী শরীফ উজ্জামান, স্বাধীন বাংলাদেশের অভ্যুদয়ের ইতিহাস; ২০১৯: ৩০৮-৩১০)

### সহায়ক গ্রন্থপঞ্জি

- শেখ মুজিবুর রহমান (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা
- ড. ময়হারুল ইসলাম (১৯৭৪)। বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিব, বাংলা একাডেমি, ঢাকা
- শেখ মুজিবুর রহমান (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা
- এম.আর.আখতার মুকুল (২০১৪)। ভাষা আন্দোলন থেকে স্বাধীনতা, শিখা প্রকাশনী, ঢাকা
- শেখ মুজিবুর রহমান (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা
- এম.আর.আখতার মুকুল (২০১৪)। ভাষা আন্দোলন থেকে স্বাধীনতা, শিখা প্রকাশনী, ঢাকা
- শেখ মুজিবুর রহমান (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা
- এম.আর.আখতার মুকুল (২০১২)। ভাষা আন্দোলন থেকে স্বাধীনতা, শিখা প্রকাশনী, ঢাকা
- মুনতাসের মামুন (২০০০)। ‘সেই ৭ মার্চ’। ধন্য সেই পুরুষ, বেতার বাংলার সংকলন, বেতার প্রকাশনা দপ্তর, তথ্য মন্ত্রণালয়, ঢাকা
- শেখ মুজিবুর রহমান (২০১২)। অসমাপ্ত আত্মজীবনী. ইউনিভার্সিটি প্রেস লিমিটেড, বাংলাদেশ, ঢাকা
- আলম তালুকদার (২০১২)। ‘কিছু কবিতার জন্মকথা’- গদ্যে-পদ্যে শেখ মুজিব [সম্পা. শাহজাহান কিবরিয়া ও অন্যান্য], বাংলাপ্রকাশ, ঢাকা
- শেখ হাসিনা (২০১২)। ‘স্মৃতিময় দিনগুলো’। গদ্যে-পদ্যে শেখ মুজিব [সম্পা. শাহজাহান কিবরিয়া ও অন্যান্য], বাংলাপ্রকাশ, ঢাকা
- শেখ মুজিবুর রহমান (২০১৭)। কারাগারের রোজনামা। বাংলা একাডেমি, ঢাকা
- ড. মুসী শরীফ উজ্জামান (২০১৮)। স্বাধীন বাংলাদেশের অভ্যুদয়ের ইতিহাস, ওমিকন পাবলিশিং হাউজ, ঢাকা

### পত্রিকা ও প্রবন্ধপঞ্জি

- শেখ হাসিনা ‘শেখ মুজিব আমার পিতা’, সাপ্তাহিক বিচিত্রা, (১৬ আগস্ট-১৯৯৬)
- ‘শেখ মুজিব আমার পিতা’, সাপ্তাহিক বিচিত্রা, (১৬ আগস্ট-১৯৯৬)
- জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্টের প্রকাশনা (২০১২) ‘জাতির জনক’, থেকে সংকলিত
- জাতির জনক (২০১২)। জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্ট প্রকাশনা থেকে সংকলিত

আবদুল গাফফার চৌধুরী (২০২০)। 'বঙ্গবন্ধু' দৈনিক যুগান্তর প্রতিষ্ঠা বার্ষিকী সংখ্যা, (১ ফেব্রুয়ারি: ১৬) ঢাকা  
 জাতির জনক (২০১০)। জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্ট, তৃতীয় প্রকাশ, পৃষ্ঠা.২২৬  
 জাতির জনক (২০১২)। জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেমোরিয়াল ট্রাস্ট, প্রকাশনা, ঢাকা।  
 ড. আতিউর রহমান (২০২০)। 'বঙ্গবন্ধুর আদর্শ: বৈষম্যহীন অর্থনীতি', দৈনিক যুগান্তর প্রতিষ্ঠা বার্ষিকী সংখ্যা, (১  
 ফেব্রুয়ারি:৪) ঢাকা

### ভাষণ ও বক্তৃতাপঞ্জি

ভাষণ (১৪ জানুয়ারি ১৯৭৪)। আওয়ামী লীগের দ্বি-বার্ষিক অধিবেশন, ঢাকা  
 ভাষণ (২৬ মার্চ ১৯৭২)। বেতার ও টেলিভিশনে জাতির উদ্দেশ্যে, ঢাকা  
 বক্তৃতা (২৫ জানুয়ারি ১৯৭৫)। বঙ্গবন্ধু: জাতীয় সংসদ। ঢাকা  
 বক্তৃতা (২৬ মার্চ ১৯৭৫)। বঙ্গভবন: বাকশালের কেন্দ্রীয় কমিটির প্রথম বৈঠক, ঢাকা  
 ভাষণ (৭ মার্চ ১৯৭১)। রেসকোর্স ময়দান, ঢাকা  
 (৭ মার্চ ১৯৭১)। রেসকোর্স ময়দান, ঢাকা  
 সংবর্ধনা সভা (৯ ফেব্রুয়ারি ১৯৭১)। মৌলভীবাজার, সিলেট

(Manuscript received on 10 February, 2021; revised on 07 April, 2021)

## একুশ নির্ভর সাহিত্য : বাঙালির নতুন অভিযাত্রা

মোহাম্মদ আবদুস সালাম<sup>১\*</sup>

### সারসংক্ষেপ

বায়ান্ন<sup>১</sup>র ভাষা আন্দোলন বাঙালিকে নতুন পথের সন্ধান দিয়েছে। মাতৃভাষার জন্য প্রাণ বিসর্জন দেয়ায় বাঙালি জাতিকে করেছে গৌরবের অধিকারী। একটি চেতনাকে সামনে রেখে যে আন্দোলন আমাদের পূর্বসূরির করেছেন, তাদের গৌরবগাথা রচিত হয়েছে বাংলা সাহিত্যের প্রতিটি শাখায়। কবিতা, গানে, কথাসাহিত্যে ও প্রবন্ধে একুশের প্রভাব দৃশ্যমান। এই দৃশ্যমান সাহিত্যকর্ম নিয়ে ‘একুশ নির্ভর সাহিত্য: বাঙালির নতুন অভিযাত্রা’ নামক প্রবন্ধটি তৈরি করেছি। আমার এই প্রবন্ধে একুশ নির্ভর সাহিত্য আলোচনা প্রাধান্য পেয়েছে। চেষ্টা করেছি সাহিত্য সম্পর্কে আমার বক্তব্যে নতুন কিছু সংযোজন করতে। এই বিষয়ে অগ্রজ, বিজ্ঞ, পণ্ডিত ও সৃষ্টিশীল ব্যক্তিদের বিভিন্ন সহায়ক গ্রন্থের সাহায্য নিয়েছি। বিষয়টি নিয়ে এর আগে অনেকে আলোচনা করেছেন। তবে আমি আমার মতো করে নতুনভাবে তথ্য দিয়ে একুশ নির্ভর সাহিত্য বিষয়ে আলোচনা করেছি। একুশের সাহিত্য আমাদেরকে উজ্জীবিত করে, আনন্দ দেয়, প্রেরণা যোগায়। আর গৌরবময় সঠিক ইতিহাস জানার ক্ষেত্রেও একুশ নির্ভর সাহিত্য নতুন দ্বার উন্মোচনে বিশেষ ভূমিকা পালন করে চলেছে বলে আমার বিশ্বাস। এই প্রবন্ধে নতুন তথ্য সহযোগে সে ব্যাপারটি তুলে ধরার চেষ্টা করেছি।

**মূলশব্দ:** আরেক ফাল্গুন, একুশে ফেব্রুয়ারি, একুশের গল্প, কাঁদতে আসিনি, ভাষা-আন্দোলন, মহোত্তম সাহিত্য, মৌন নয়, স্মৃতিস্তম্ভ

উনিশ<sup>১</sup>শ বায়ান্ন সালের একুশে ফেব্রুয়ারি বাঙালি জাতীয় জীবনে এক গৌরবময় ঐতিহাসিক দিন। একটি চেতনাকে ধারণ করে পূর্ব বাংলার সমস্ত মানুষ সেদিন ভাষার লড়াইয়ে ঐক্যবদ্ধ হয়েছিলেন। মাতৃভাষা রক্ষা এবং মর্যাদার সঙ্গে টিকে থাকার সংগ্রামে তখন সকল শ্রেণির মানুষ মিলিত হয়েছিল একটি শ্রোতে। সেই শ্রোতে অবগাহন করে ১৯৫২ সালের একুশে ফেব্রুয়ারি আমাদের পূর্বসূরির কাঠিন এক পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হয়েছিলেন। ভাষার অধিকার প্রতিষ্ঠায় তারা নতুন একটি অধ্যায়ের সূচনা করেছিলেন। একুশ ছিল আমাদের প্রথম রক্তপাত, প্রথম আত্মবিসর্জনের এক সোনালী পর্যায়। সে পর্যায় থেকে আমরা ধীরে ধীরে অগ্রসর হয়ে স্বাধীনতা লাভের সুযোগ পেয়েছি। সামাজিক, সাংস্কৃতিক ও রাজনৈতিক অধিকার প্রতিষ্ঠা করতে পেরেছি।

অধিকার প্রতিষ্ঠার পর একুশের এই মহোত্তম ঘটনাকে কেন্দ্র করে রচিত হয়েছে নানা রকম সাহিত্যকর্ম। কবিতা, গান, গল্প, উপন্যাস ও প্রবন্ধ সাহিত্যে একুশ এক অনবদ্য ভূমিকা পালন করেছে। একুশের ঘটনার পর আর কিছুই আগের মত থাকেনি। একুশের বিষাদময় ঘটনার প্রথম পরিচয় ফুটে উঠেছে কবিতায়। চট্টগ্রাম থেকে প্রকাশিত মাহবুব উল আলম চৌধুরী রচিত ‘কাঁদতে আসিনি ফাঁসীর দাবি নিয়ে এসেছি’ একুশের প্রথম কবিতা সেই সময়ে পাঠকের দৃষ্টিতে এক নতুন চমক সৃষ্টি করেছিল।

‘এখানে যারা প্রাণ দিয়েছে

রমনার উর্ধ্বমুখী কৃষ্ণচূড়ার তলায়

যেখানে আঙনের ফুলকির মতো

<sup>১</sup> সহযোগী অধ্যাপক, বাংলা বিভাগ, চট্টগ্রাম কলেজ, চট্টগ্রাম

\* Corresponding author: msalambangla72@gmail.com

এখানে ওখানে জ্বলছে অসংখ্য রক্তের ছাপ  
সেখানে আমি কাঁদতে আসিনি।’

“যারা আমার অসংখ্য ভাইবোনকে হত্যা করেছে

যারা আমার হাজার বছরের ঐতিহ্যময় ভাষায় অভ্যস্ত মাতৃ সম্বোধনকে কেড়ে নিতে গিয়ে

আমার এসব ভাইবোনকে হত্যা করেছে

আমি তাঁদের ফাঁসীর দাবি নিয়ে এসেছি।”<sup>১</sup>

১৯৫২ সালের ২৩ ফেব্রুয়ারি চট্টগ্রামের লালদীঘি ময়দানে এক প্রতিবাদ সভায় কবির সতীর্থ চৌধুরী হারুন-উর-রশীদ কবিতাটি পাঠ করে উপস্থিত সবাইকে মুগ্ধ করেছিলেন।

একুশের প্রথম মহোত্তম সাহিত্য সংকলন ছিল হাসান হাফিজুর রহমান সম্পাদিত ‘একুশে ফেব্রুয়ারী’ (১৯৫৩)। বায়ান্নের ভাষা আন্দোলনের পর এটি ছিল প্রথম লিখিত পুস্তিকা। পাকিস্তানি ঔপনিবেশিক শাসনের বিরুদ্ধে পূর্ব বাংলার কবি সাহিত্যিকদের দ্রোহ আর প্রতিবাদের শব্দ নিয়ে সাহিত্য রচনার আগ্রহ তখন থেকে শুরু হয়েছিল। ‘বাংলা আমার মায়ের ভাষা, বাংলা আমার প্রাণের ভাষা।’ এই বোধ জাহত হয়েছিল প্রত্যেক বাঙালির মাঝে। তাই তারা আত্মপ্রত্যয়ী হয়ে উঠেছিলেন। স্বদেশপ্রেম, জাতীয়তাবোধ আর ভাষার প্রতি মানুষের মমত্ববোধও জেগে উঠেছিল।

পুলিশের গুলিতে শহিদ হওয়া রফিক, শফিক, সালাম, জব্বারের রক্ত পুরো বাঙালিকে সাহসী হওয়ার শক্তি যুগিয়েছিল। সেই সময় শোকে শ্রিয়মান না হয়ে পুরো জাতি আরো বলীয়ান হয়ে উঠেছিল। ফলে বাঙালি কবি সাহিত্যিকরা এক মহৎ সাহিত্য সৃষ্টির রসদ ও অনুপ্রেরণা পেয়েছেন।

ভাষা আন্দোলনের যোদ্ধারা অনেকেই তখন জেলবন্দি। যারা বাইরে ছিলেন তারা গোপনে একত্রিত হয়ে বিভিন্নভাবে পাকিস্তানি শাসকগোষ্ঠীকে বুঝিয়ে দিতে সক্ষম হয়েছিলেন- ‘আমরা চারকোটি পরিবার’ এখনো জেগে আছি। তাঁদেরই একজন হাসান হাফিজুর রহমান। তিনি শুধু কবিতা লিখে প্রতিবাদ করলেন না, বের করলেন ‘একুশে ফেব্রুয়ারী’ নামের এই প্রতিবাদী সংকলন।

১৯৫৩ সালের মার্চ মাসে এটি প্রকাশিত হয়। এই সংকলনে ছিল এগারো জন কবির এগারোটি কবিতা, পাঁচজন গল্পকারের পাঁচটি ছোটগল্প, মুর্তজা বশীরের স্কেচসহ নব্বা জাতীয় একটি রচনা, সালেহ আহমদ রচিত একটি প্রবন্ধ। আবদুল গাফফার চৌধুরী ও তোফাজ্জল হোসেনের লেখা দুটি গান আর কবির উদ্দিন আহমদের ‘একুশের ইতিহাস’ শীর্ষক একটি রচনা।

এই সংকলনের প্রতিটি লেখা স্ফুলিঙ্গের মতো। পাকিস্তানি শাসকগোষ্ঠীর রক্তচক্ষু এড়িয়ে লেখাগুলো দারুণভাবে নাড়া দিয়েছিল মানুষের মনে। প্রতিটি কবিতা শাসকগোষ্ঠীকে অভিঘাত করেছিল। ফলে তখন পাকিস্তানি সরকার সংকলনটি বাজেয়াপ্ত করেছিল। যাঁরা কবিতা লিখেছিলেন তাঁদের কবিতা ভাষাপ্রেমী মানুষের মনে বিশেষ শক্তি ও সাহস যুগিয়েছে। কবিতা রচয়িতা সেই এগারজন কবি হলেন শামসুর রাহমান, বোরহান উদ্দিন খান জাহাঙ্গীর, আবদুল গনি হাজারী, ফজলে লোহানী, আলাউদ্দিন আল আজাদ, আনিস চৌধুরী, আবু জাফর ওবায়দুল্লাহ, জামালুদ্দিন, আতাউর রহমান, সৈয়দ শামসুল হক ও হাসান হাফিজুর রহমান। কবিতাগুলোর বিষয় ছিল একটাই মাতৃভাষা ও মাতৃভূমি প্রেম। আলাদা কোন শিরোনাম ছিল না।

আলী আশরাফ রচিত এই সংকলনের ‘সকল ভাষার সমান মর্যাদা’ শীর্ষক প্রবন্ধটির তাৎপর্য কতটা সুদূরপ্রসারী ছিল, আজ তা উপলব্ধি করতে পারলে আবেগে তাড়িত হতে হয়। তিনি লিখেছেন ‘যাতে প্রত্যেক জাতি শিক্ষা ও কৃষ্টিতে বিকাশ লাভ করতে পারে তার জন্য সকল ভাষাকে সমান মর্যাদা দিতেই হবে। প্রত্যেক জাতির ভাষার অধিকার তার মৌলিক গণতান্ত্রিক অধিকারের অন্যতম মূলকথা।’<sup>২</sup> এই সংকলনের আরেকটি বৈশিষ্ট্য হলো- এগারো জন কবির কবিতায় এগারো রকমের দাবি উত্থাপিত হয়েছে। যা পুরো বাঙালি জাতিকে ভবিষ্যৎ স্বপ্ন রচনার ক্ষেত্রে দারুণভাবে উজ্জীবিত করেছিল।

১. □ □ ‘আর যেন না দেখি প্রিয়ার স্বপ্ন জড়ানো নরম-সোনালি চুল,  
কোনো শ্রাবণ রাত্রির জানালায় রাখা তার মুখের গভীরতা,  
আর যেন আমার চোখের কিনারে  
কেঁপে না ওঠে পূর্ণিমার জ্যোৎস্নার ঢেউ, আমার দেশের নীরঞ্জ শরীর।’<sup>৩</sup>  
প্রিয়ার স্বপ্নকে সত্যে পরিণত করতে কবি এখানে বদ্ধপরিকর।

২. □ □ □ □ ‘অমাবস্যার চোখের একান্ত নীলে  
স্বদেশই মিছিল;  
স্বপ্নের ধ্বনিগুলি মানুষের দুবাছতে মিলে;  
সমুদ্রের ঢেউ আজো, আকাশের আবেগে আজো নিবিড় সুনীল।’<sup>৪</sup>  
এখানে কবি তাঁর স্বপ্নের সাথে এদেশের প্রকৃতিকে মিশিয়ে দিয়েছেন।

৩. □ □ □ □ ‘বাতায়ন খুলে দেখি আমি,  
আকাশের কোণে কোণে  
এখনও লেগে আছে মেঘ।  
আমার- ত মনে হয়  
এই মেঘে আসবে বর্ষণ  
এই মেঘে বুনে যাবে  
অসংখ্য জীবন।’<sup>৫</sup>

কবি বাংলা ভাষা প্রতিষ্ঠার ক্ষেত্রে কতটা আশাবাদী ছিলেন সেকথাই ব্যক্ত করেছেন।

৪. ফজলে লোহানী স্বপ্ন দেখেছেন এভাবে-

‘দুগ্ধিনী মায়ের আঁচলের ধন ফিরে আসবেই রাত্রিশেষে, ছুটির শেষে।  
আকাশের যত তারারা আজকে ভীড় করে সব মিছিল করেছে।  
সখিনা মায়ের অশ্রু ছুঁয়ে শপথ নিয়েছে।’<sup>৬</sup>

এই পঙ্ক্তিতে গৌরবময় বর্ণমালাকে শাসকগোষ্ঠীর হাত থেকে রক্ষা করতে বাংলা মায়ের দামাল ছেলেরা কতটুকু সাহসী ভূমিকা রাখতে পারে তার ইঙ্গিত রয়েছে।

৫. আনিস চৌধুরী এক জ্বলন্ত দুপুররূপে দেখেছেন তাঁর স্বদেশকে-

‘রুদ্র সূর্য্য তাকালো আবার  
দেখলো আকাশের আরশীতে সলজ্জ  
প্রভাতকে নয়,  
রক্তাক্ত মাটির চাঁদোয়ায়  
জ্বলন্ত দুপুরকে।’<sup>৭</sup>

কবি এখানে সাহসী বাঙালির পরিচয় তুলে ধরেছেন।

৬. কবি জামালুদ্দিন তাঁর স্বপ্নের কথা বলতে চেয়েছেন এভাবে-

‘মায়ের বুকের রুদ্ধ সে কথায়  
প্রাণ দাও, আজ প্রাণ দাও ।  
ঝড়ের ডানায় ঝাপটা মেরে  
দুলতে থাকুক মুক্ত কথারা ।  
নির্ভয়ে তারা আশ্বাস দিক  
তোমার, আমার সবার মনে ।’<sup>৮</sup>

কবি ভাষাপ্রেমে উদ্বুদ্ধ হতে নতুন প্রজন্মের প্রতি আহ্বান জানিয়েছেন ।

৭. সৈয়দ শামসুল হক বলেছেন-

‘সভ্যতার মণিবন্ধে সময়ের ঘড়ি  
শিশুর জন্ম থেকে জরাদেহ ক্ষীণশ্বাস  
মানবের অবলুপ্তির সীমারেখায়  
বলে গেল সেই কথা ।  
সেই কথা বলে গেল অনর্গল ।’<sup>৯</sup>

সভ্যতা গড়তে মাতৃভাষার বিকল্প নেই, সে কথা বলতে গিয়ে কবি আবেগতড়িত হয়েছেন ।

পাকিস্তানি হানাদার বাহিনী যখন একুশের স্মৃতিকে নিশ্চিহ্ন করার পায়তারা করছে তখন আলাউদ্দিন আল আজাদের প্রতিবাদী কবিতার ভেতরেও অন্যরকম এক প্রতিবাদ ছিল । তিনি লিখলেন সেই অমর কবিতা । যা পুরো বাঙালি জাতিকে উজ্জীবিত করেছিল ।

পরবর্তীকালে যার শিরোনাম দেয়া হলো ‘স্মৃতিস্তম্ভ’ । কবিতার পঙ্ক্তিগুলো ছিল এরকম-

৮. ‘স্মৃতির মিনার ভেঙেছে তোমার? ভয় কি বন্ধু, আমরা এখনো চার কোটি পরিবার  
খাড়া রয়েছি তো । যে ভিৎ কখনো কোনো রাজন্য পারেনি ভাঙতে  
হীরার মুকুট নীল পরোয়ানা খোলা তলোয়ার  
খুরের ঝটিকা ধূলায় চূর্ণ যে-পদপ্রান্তে  
যারা বুনি ধান  
গুণ টানি, আর তুলি হাতিয়ার হাপর চালাই  
সরল নায়ক আমরা জনতা সেই অনন্য ।

ইটের মিনার ভেঙেছে ভাঙুক । ভয় কি বন্ধু , দেখ একবার আমরা জাগরী চারকোটি পরিবার ।’<sup>১০</sup>  
স্মৃতির মিনার রক্ষায় বাঙালিরা কী রকম প্রতিজ্ঞাবদ্ধ ছিল তার ইঙ্গিত রয়েছে এই কবিতায় ।

৯. আবু জাফর ওবায়দুল্লাহর কবিতার পঙ্ক্তি ছিল রক্তে ভেজা আর অশ্রুস্নাত ।

‘চিঠিটা তার পকেটে ছিল,  
ছেঁড়া আর রক্তে ভেজা  
“মাগো ওরা বলে,  
সবার কথা কেড়ে নেবে  
তোমার কোলে শুয়ে  
গল্প শুনতে দেবে না ।  
বলো মা, তাই কি হয়?’<sup>১১</sup>

কী অসাধারণ আর তাৎপর্যময় ছিল কবিতার চরণগুলো! পরবর্তী সময়ে ১৯৫৩ সালে প্রকাশিত ‘সাত নরীর হার’ (১৯৫৩) কাব্যগ্রন্থে “মাগো ওরা বলে” শিরোনামে কবিতাটি স্থান পায়।

১০. আতাউর রহমান বলতে চেয়েছেন অন্যভাবে-

‘মিথ্যা মনে হয় তাই নভাঙ্গণে চেয়ে তারা গোণা,  
জীবনের রাজপথে ছুটে চলি গতি অবিরাম,  
মুক্তির-সমুদ্রগামী দ্বিধাহীন আমার বাসনা-’<sup>১২</sup>

কবির সুগুণবাসনার কথা পঙ্ক্তিতে তুলে ধরেছেন অসাধারণ উপমায়।

১১. হাসান হাফিজুর রহমান লিখেছেন-

“কৃষাণ যেমন বর্ষার পলিসিক্ত মাঠে রোয়া ধানের চারাগুলো  
রেখে আসে সোনালি শস্যের জন্মের আকাঙ্ক্ষায়  
তেমনি আমার সরু সরু অনুভূতিগুলো জনতার গভীরে বুনে এসেছি;”<sup>১৩</sup>

কবি এই কবিতায় তাঁর অনুভূতিকে জনতার অনুভূতির সাথে একাকার করে দেখার চেষ্টা করেছেন।

সংকলনে স্থান পাওয়া এসব কবিতায় মাতৃভাষা বাংলার দাবী ছাড়াও বাংলাদেশের অস্তিত্ব আর সামগ্রিক মানুষের মুক্তির প্রেরণা উদ্ভাসিত হয়েছে। বাঙালির জাতীয়তাবাদী চেতনা, বৈষম্যহীন সমাজ নির্মাণ, অভিন্ন জাতিসত্তা গঠন ও একটি স্বাধীন রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠায় কবিরা বিভোর ছিলেন।

‘একুশে ফেব্রুয়ারী’ সংকলনের প্রতিটি গল্পই অসাধারণ। শওকত ওসমানের ‘মৌন নয়’, সাইয়িদ আতীকুল্লাহর ‘হাসি’, আনিসুজ্জামানের ‘দৃষ্টি’, সিরাজুল ইসলামের ‘পলিমাটি’ এবং আতোয়ার রহমানের ‘অগ্নিবাক’ শিল্পসফল ছোটগল্প হিসেবে সেই সময় বেশ আলোচিত হয়েছিল। প্রতিটি গল্প একুশের তাৎপর্য নিয়ে রচিত। চরিত্র চিত্রণ, বর্ণনা, বিষয়বস্তু নির্মাণ ও সময়ের ছবি এসব গল্পে চমৎকারভাবে ফুটে উঠেছে। কোনো কোনো গল্প প্রতীকী ব্যঞ্জনা সৃষ্টিতে বিশেষ ভূমিকা রেখেছে। আনিসুজ্জামান রচিত ‘দৃষ্টি’ গল্পে সেরকম একটি রূপক সৃজনে ‘বৃদ্ধ বাবার দৃষ্টি ক্ষীণ আর বাপসা হয়ে’ ঘটনার মাহাত্ম্যকে আলোকোজ্জ্বল করে তুলতে সহায়তা করেছে।

শওকত ওসমানের ‘মৌন নয়’ গল্পটি একুশের চেতনার অন্যতম ধারক হিসেবে বিবেচিত। এটি অসাধারণ সুন্দর একটি ছোটগল্প। ভাষা আন্দোলনে ছেলে হারা এক বৃদ্ধ পিতার শোকাবহ দিনগুলো কীভাবে নিদারুণ কষ্টে কেটেছে লেখক তারই গল্প বলেছেন। চলন্ত একটি বাস, বাসের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন যাত্রী। ছাত্র, কেরানি, ড্রাইভার, কন্ডাক্টর সবাই যেন মুখের ভাষা হারিয়ে ফেলেছে। ‘বাসে সমস্ত প্যাসেঞ্জার চুপচাপ বসে আছে।’

‘কন্ডাক্টর ফ্রেমের শিক ধরে দাঁড়িয়ে আছে। প্যাসেঞ্জার ডাকা আজ তার কর্তব্যের মধ্যে গণ্য নয়; হাটহাজারী বায়েজিদ বোস্তান নতুন পাড়া তার মুখ থেকে খইয়ের মত ফুটে বেরোয় অন্যান্য দিন।’ অথচ সে কন্ডাক্টর আজ নীরব। বিমূঢ় বিষাদে সবাই স্তব্ধ। বাস চলছে কিন্তু গন্তব্য অজানা। এক সময় সবাই চুপচাপ বসে থাকতে দেখে ‘বৃদ্ধ এইবার ডুকরে আর্তনাদ করে উঠল, সঙ্গে সঙ্গে চুরমার হয়ে গেল নীরবতার জগদ্দল। “কি দোষ করেছিল আমার ছেলে? ওরা কেন তাকে গুলি করে মারল?”<sup>১৪</sup>

বৃদ্ধের এই প্রশ্ন তখন পুরো বাসের যাত্রীদের হৃদয়ে নাড়া দিয়েছিল।

মুর্তজা বশীর তাঁর ‘একটি বেওয়ারিশ ডায়েরির কয়েকটি পাতা’ নামক লেখনিতে ১৯৫২ সালের একুশ তারিখের আগে ও পরে ঘটে যাওয়া কয়েকটি ঘটনার বিবরণ খুব আন্তরিকতার সাথে তুলে ধরেছেন।

লেখাটি পড়ে মনে হয়েছে লেখক শব্দ দিয়ে সময়ের ছবি তোলার চেষ্টা করেছেন। এই সংকলনে স্থান পাওয়া আবদুল গাফফার চৌধুরী রচিত-

‘আমার ভাইয়ের রক্তে রাঙানো একুশে ফেব্রুয়ারী  
আমি কি ভুলিতে পারি  
ছেলেহারা শত মায়ের অশ্রু গড়া এ ফেব্রুয়ারী  
আমি কি ভুলিতে পারি  
আমার সোনার দেশের রক্তে রাঙানো ফেব্রুয়ারী  
আমি কি ভুলিতে পারি।’<sup>১৫</sup>

এটি মূলত কবিতা হিসেবে রচিত। পরবর্তীতে প্রথমে আবদুল লতিফ পরে আলতাফ মাহমুদ সুরারোপ করেন। আরো পরে এটি প্রভাতফেরির প্রধান গান হিসেবে প্রত্যেক বাঙালির হৃদয়ে আজো অল্লান হয়ে চিরদিনের সংগীতে রূপ লাভ করেছে।

এই সংকলনে দ্বিতীয় গানটি লিখেছেন তোফাজ্জল হোসেন-

‘রক্ত শপথে আমরা আজিকে তোমারে স্মরণ করি  
একুশে ফেব্রুয়ারী  
দৃঢ় দুই হাতে রক্ত পতাকা উর্ধ্বে তুলিয়া ধরি  
একুশে ফেব্রুয়ারী  
তোমাকে স্মরণ করি।’<sup>১৬</sup>

ইতিহাসের বর্ণনা দেখলে দেখা যায়, গানটি একসময় একুশের প্রভাত ফেরিতে গীত হতো।

এই সংকলনের সর্বশেষ লেখা ছিল কবির উদ্দিন আহমদের। ইতিহাস লিখতে গিয়ে তিনি ইতিহাসের আলোকে একুশকে তুলে আনেননি। একুশের দিনপঞ্জি হিসেবে তুলে ধরেছেন ভাষা আন্দোলনের অনিবার্য ঘটনাকে।

‘একুশে ফেব্রুয়ারী’র প্রথম এই সংকলনটি সেই সময়ের উল্লেখযোগ্য ঘটনার প্রামাণ্য দলিল হিসেবে পাঠক হৃদয়ে এখনো জাজ্বল্যমান হয়ে আছে। আর সংকলনটি সম্পাদনা করে গুরুত্বপূর্ণ দায়িত্ব পালন করেছেন তখনকার তরুণ কবি হাসান হাফিজুর রহমান।

একুশের দ্বিতীয় সংকলন: ‘একুশে ফেব্রুয়ারী’ প্রকাশের বেশ কিছুদিন পর ১৯৫৬ সালে একুশের দ্বিতীয় একটি সংকলন বের হয়েছিল। বিশিষ্ট লেখক ফারুক আলমগীরের লেখা “‘একুশের সংকলন’- একটি দুর্লভ পুস্তিকা”<sup>১৭</sup> নামক তথ্যসমৃদ্ধ নিবন্ধের মাধ্যমে এই সংকলনের কথা বিস্তারিতভাবে জানতে পারি। এই দুর্লভ পুস্তিকাটি তিনি ফুটপাত থেকে ক্রয় করেছেন বলে তাঁর লেখায় উল্লেখ করেছেন। পুস্তিকাটি সম্পাদনা করেছিলেন ডি. এ রশিদ ও মহীউদ্দীন আহমদ। প্রকাশক ছিলেন ফারুক মোজাম্মেল। ৩৪, শরৎ গুপ্ত রোড থেকে প্রকাশিত। দাম ছিল এক টাকা আট আনা। বইটিতে আরো লেখা আছে - ব্লক পুথিপত্র ও সলিমুল্লাহ মুসলিম হলের সৌজন্যে প্রাপ্ত। ফারুক আলমগীর যথার্থই বলেছেন- বইটি দুর্লভ এই কারণে যে, একুশকে নিয়ে বেশ কয়েকটি লেখা এই গ্রন্থে প্রকাশিত হয়েছিল। যা পরবর্তী সময়ে একুশের চেতনাকে সমৃদ্ধ করেছে। জহির রায়হানের বিখ্যাত ‘একুশের গল্প’টি সংকলনের উল্লেখযোগ্য লেখাগুলোর মধ্যে অন্যতম। এই গল্পের নায়ক তপু মেডিকেলের ছাত্র। রাহাত, তপু আর লেখক নিজে গল্পের অন্যতম চরিত্র। চার বছর আগে তপুকে তারা হাইকোর্টের মোড়ে ‘রাষ্ট্রভাষা বাংলা চাই’ প্লেকার্ড হাতে দেখেছিল। পুলিশের গুলিতে সেদিন তপু মাটিতে লুটিয়ে পড়েছিল কপালের মাঝখানটায় গোল রক্তাক্ত গর্ত নিয়ে। সেই তপু ফিরে

এসেছে তাদের কাছে এনাটমির বিষয় হয়ে। কপালের গর্ত আর দুই ইঞ্চি ছোট একটি পায়ের টিবিওফিবুলা দেখে তপুর কক্ষাল সনাক্ত করে বন্ধুরা। কারণ তপুর একটি পা অন্য পায়ের তুলনায় একটু ছোট ছিল। এই অসাধারণ গল্পটি কিছুদিন আগে পড়েও আমরা একুশের চেতনাকে ধারণ করার চেষ্টা করতাম। গা শিউরে উঠা এই গল্প অনেকের পড়া আছে। এই সংকলনে দুটি কবিতা রয়েছে। একটি লিখেছেন ভাষা আন্দোলনের অন্যতম প্রধান নেতা গাজীউল হক আর অন্যটি লিখেছেন সংকলনটির প্রকাশক ফারুক মোজাম্মেল। এছাড়া মোরশেদ চৌধুরী ও মহিউদ্দীন আহমদের দুটি গল্প এবং টিপু সুলতানের একটি ইতিহাস আশ্রিত প্রবন্ধ রয়েছে। আর সবচেয়ে আকর্ষণীয় ছিল বাংলা সাহিত্যের মেধাবী ছাত্র অন্যতম ভাষা সংগ্রামী আনিসুজ্জামানের দীর্ঘ ও তথ্যসমৃদ্ধ একটি প্রবন্ধ। প্রবন্ধের শিরোনাম ছিল ‘একুশে ফেব্রুয়ারী ও আমাদের সাংস্কৃতিক চেতনা’। তিনি এই প্রবন্ধে দাবী করেছিলেন “বাংলাকে রাষ্ট্রভাষার মর্যাদায় প্রতিষ্ঠিত দাবীই এদিনের প্রধান আওয়াজ হলেও এর প্রেক্ষাপটে রাজনৈতিক, সামাজিক, অর্থনৈতিক ও সাংস্কৃতিক অধিকারের প্রশ্নে আমরা কখনো আপোষ করবোনা।’ তিনি ঐ প্রবন্ধে আরো বলেছেন ‘একুশে ফেব্রুয়ারী অন্যকোন ভাষার সঙ্গে আমাদেরকে বিরোধ করতে শেখায়নি।’<sup>১৮</sup>

এই সংকলনের শেষেও ছিল ভাষা সংগ্রামী তোফাজ্জল হোসেনের একটি ‘একুশের গান’ নামক রচনা। সেই রচনার কয়েকটি পঙক্তি ছিল এরকম-

‘শহিদী খুন ডাক দিয়েছে  
আজকে ঘুমের ঘোরে  
আজ রক্ত পথের যাত্রী মোরা  
নতুন আলোর ভোরে  
ভেঙে ঘুমের স্বপ্ন নীল  
এক মিছিলে হও সামিল  
এগিয়ে চলেই হানব আঘাত  
নতুন যুগের দোরে।’<sup>১৯</sup>

হাসান হাফিজুর রহমান সম্পাদিত ‘একুশে ফেব্রুয়ারী’র পর অনেক সাহিত্যবোদ্ধারা মনে করেন ‘একুশের সংকলন’ নামক এই পুস্তিকাই ভাষা আন্দোলনের সাহিত্যের দ্বিতীয় সংকলন। হয়তো সেসময় পুস্তিকাটি হাতের কাছে ছিল না বলে বহুল প্রচার পায়নি।

একুশকে নিয়ে পরবর্তী সময়ে আরো অনেক সাহিত্য কর্ম রচিত হয়েছে। সেগুলোর মধ্যে সিকান্দার আবু জাফর রচিত “তিমিরাস্তিক” কাব্যের ‘একুশে ফেব্রুয়ারি’ কবিতাটি অসাধারণ সংযোজন।

‘দেশের মানুষ একটি দণ্ডে/একাত্ম হয়েছিল,  
স্নায়ুগ্রস্থিতে পাঁজরে ও পেশীতে  
মেনে নিয়েছিল একটি অঙ্গীকার  
সেদিন প্রথম এবং প্রথম নতুন দিগ্বলয়ে  
সঞ্চরমান এ দেশের ইতিবৃত্ত  
চেতনার পথে দ্বিধাহীন অভিযাত্রা  
নানানমুখীন হাজার লোকের একত্র অস্তিত্ব’<sup>২০</sup>

মহাদেব সাহার ‘একুশের গান’ কবিতায় বলেছেন-

‘একুশ মানেই আসছে, স্বপ্ন আসছে ভবিষ্যৎ আসছে  
একুশ মানে অতীত নয়, আগামী  
মৃত্যু নয়, জন্ম  
একুশ মানে শহীদের পায়ের শব্দ  
একুশ মানে অজর, অমর, অবিনশ্বর।’<sup>২১</sup>

কবিতার মতো সংখ্যায় বেশি না হলেও বাংলাদেশের অনেক উপন্যাসে ভাষা আন্দোলনের বহুমাত্রিক প্রতিফলন ঘটেছে। জহির রায়হানের ‘আরেক ফাল্গুন’ (১৯৬৮) এক্ষেত্রে বিশেষভাবে স্মরণযোগ্য। এই উপন্যাসের বিখ্যাত সংলাপ “আসছে ফাগুনে আমরা কিন্তু দ্বিগুণ হব” উপন্যাসের মাত্রাকে অসাধারণ করে তুলেছে। একুশকে নিয়ে রচিত শওকত ওসমানের ‘আর্তনাদ’ (১৯৮৫), সেলিনা হোসেনের ‘যাপিত জীবন’ (১৯৮১) ও ‘নিরন্তর ঘন্টাধ্বনি’ (১৯৮৭) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

‘যাপিত জীবন’ উপন্যাসে সেলিনা হোসেন ১৯৪৭ সালের দেশ বিভাগের পরবর্তী সময় থেকে ১৯৫২ সালের ভাষা আন্দোলন পর্যন্ত ঘটনা ধারাকে বাস্তবানুগভাবে ফুটিয়ে তুলেছেন। এই সময়ের উন্মাতাল ইতিহাস ও যাপিত জীবন শব্দক্ষেমে যেন বন্দী হয়ে আছে।

‘নিরন্তর ঘন্টাধ্বনি’তে লেখক অসামান্য দক্ষতায় সমকালকে তুলে ধরেছেন। সমকালীন বেশ কিছু মানুষের কথাও এই উপন্যাসে তুলে এনেছেন যাঁরা সমহিমায় ভাস্বর। তাঁদের মধ্যে সোমেন চন্দ, রণেশ দাশগুপ্ত, মুনীর চৌধুরী এসব পরিচিত মুখগুলো নায়কোচিত চরিত্রের আলোকে উপন্যাসে বিচরণ করেছেন।

বাংলা একাডেমি থেকে রশীদ হায়দার সম্পাদিত ‘একুশের গল্প’ নামে একটি সংকলন ১৯৮৪ সালে প্রকাশিত হয়। সেই সময় ভাষা আন্দোলনকে কেন্দ্র করে বেশ কিছু ছোটগল্প রচিত হয়েছে। সরদার জয়েন উদ্দিনের ‘খরশ্রোত’, রাবেয়া খাতুনের ‘প্রথম বধ্যভূমি’, জহির রায়হানের ‘সূর্যগ্রহণ’ ও ‘কয়েকটি সংলাপ’, মিন্নাত আলীর ‘রুম বদলের ইতিকথা’, নূরুল আলমের ‘একালের রূপকথা’ উল্লেখযোগ্য। এছাড়া সেলিনা হোসেনের ‘দীপাশ্রিতা’, শহীদুল্লাহ কায়সারের ‘এমনি করেই গড়ে উঠবে’, সৈয়দ শামসুল হকের ‘সশ্রুটি’ রাজিয়া খানের ‘শহীদ মিনার’ রশীদ হায়দারের ‘সুদূরের শহীদ’ একুশের গল্পের অনন্য সংযোজন হিসেবে এখনো পাঠক হৃদয়ে বিশেষ স্থান দখল করে আছে। এসব ছোটগল্পে ভাষা আন্দোলনের প্রেক্ষাপটে মধ্যবিত্ত ও নিম্ন মধ্যবিত্ত জীবনের এক একটি উজ্জ্বল ও খণ্ডিত জীবনের চিত্র সুন্দরভাবে উপস্থাপিত হয়েছে।

একুশকে নিয়ে রচিত ভাষা আন্দোলনের অনেক কবিতা সংগীত হিসেবে গীত হয়েছে। আবদুল লতিফের বিখ্যাত গানটি এ প্রসঙ্গে বিশেষভাবে স্মরণীয়। এই গানে প্রকাশ পেয়েছিল বাঙালির সম্মিলিত প্রতিবাদের সোচ্চার উচ্চারণ।

‘ওরা আমার মুখের ভাষা  
কাইরা নিতে চায়  
ওরা কথায় কথায় শিকল পরায়  
আমার হাতে পায়।’<sup>২২</sup>

একুশে ফেব্রুয়ারি কিংবা ভাষা আন্দোলনকে নিয়ে প্রবন্ধ সাহিত্য লিখিত হয়েছে অনেক। এখনো প্রতিনিয়ত লিখে যাচ্ছেন এই সময়ের মেধাবী লেখকগণ। প্রতি বছর বাংলা একাডেমি এই বিষয়ে বিভিন্ন লেখকের প্রবন্ধ প্রকাশ করে আসছে। এক্ষেত্রে আবদুল হক রচিত ‘ভাষা আন্দোলনের আদিপর্ব’ গ্রন্থটি বেশ প্রশংসার দাবী রাখে। মোট সাতটি প্রবন্ধ সম্বলিত এই গ্রন্থটি ভাষা আন্দোলনের অন্যতম দলিল হিসেবে বেশ

সমাদৃত হয়েছে। বিশেষ করে ‘ভাষা আন্দোলনের আদিপর্ব’ ও ‘বাংলা ভাষা বিষয়ক প্রস্তাব’ ‘আরবী হরফে বাংলা’ ও ‘ভাষা আন্দোলনের পটভূমি’ নামক প্রবন্ধগুলো পাঠকের মনে একুশ চর্চার চেতনাকে আরো শানিত করবে বলে আমাদের বিশ্বাস।

বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান রচিত ‘অসমাপ্ত আত্মজীবনী’ একুশের সাহিত্যের অন্যতম দলিল। ভাষা আন্দোলনের বর্ণনা দিতে গিয়ে তিনি বলেছেন- ‘১৯৪৮ সালে ছাত্ররাই এককভাবে বাংলা ভাষার দাবির জন্য সংগ্রাম করেছিল। এবার আমার বিশ্বাস ছিল, জনগণ এগিয়ে আসবে। কারণ জনগণ বুঝতে শুরু করেছে যে, বাংলা ভাষাকে রাষ্ট্রভাষা না করতে পারলে তাদের দাসত্বের শৃঙ্খল আবার পরতে হবে। মাতৃভাষার অপমান কোনো জাতি সহ্য করতে পারে না। পাকিস্তানের জনগণের শতকরা ছাপ্পান্ন জন বাংলা ভাষাভাষী হয়েও শুধুমাত্র বাংলাকে রাষ্ট্রভাষা বাঙালিরা করতে চায় নাই। তারা চেয়েছে বাংলার সাথে উর্দুকেও রাষ্ট্রভাষা করা হোক, তাতে আপত্তি নাই। কিন্তু বাঙালির এই উদারতাটাই অনেকে দুর্বলতা হিসাবে গ্রহণ করে নিয়েছে।’<sup>২৩</sup>

ভাষা আন্দোলন নিয়ে বঙ্গবন্ধুর এই মন্তব্যের মাধ্যমে তখনকার সময়ের সঠিক চিত্রটি চমৎকারভাবে ফুটে উঠেছে।

একুশ নিয়ে একালের অনেক কবির কবিতা, ছড়া ও পদ্য রয়েছে। কবি আল মাহমুদ রচিত সেরকম একটি পদ্যের কথা আমাদের মনে পড়ে।

‘ফেব্রুয়ারির একুশ তারিখ  
দুপুর বেলায় অঙ্ক  
বৃষ্টি নামে, বৃষ্টি কোথায়?  
বরকতের রক্ত।  
প্রভাত ফেরির মিছিল যাবে  
ছড়াও ফুলের বন্যা  
বিষাদগীতি গাইছে পথে  
তিতুমীরের কন্যা।’<sup>২৪</sup>

কবি ভাষা আন্দোলনের তারিখটিকে ইতিহাস নির্ভর করতে গিয়ে আরেক ইতিহাসকে চমৎকারভাবে তুলে ধরেছেন।

ভাষা আন্দোলনের প্রেক্ষাপটে তৈরি শিল্প সফল নাটকের সংখ্যা খুব কম। সেক্ষেত্রে মুনীর চৌধুরীর ‘কবর’ (১৯৫৩) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রেখেছে। কবর নাটকই বাংলা নাটকের প্রথম প্রতিবাদী স্লোগান। এই নাটকের মাধ্যমে পাকিস্তানি শাসকের বিরুদ্ধে উচ্চারিত হয়েছে প্রতিবাদের প্রথম ভাষা। মুর্দা ফকিরের চারিত্রিক দৃঢ়তা আর শহীদদের কবরে না যাওয়ার প্রতীকী ব্যঞ্জনা এই নাটকে শিল্পীত হয়েছে বাঙালি ঐক্য শক্তির জাগরণ। হাফিজ চরিত্রটি পাকিস্তানী হানাদার বাহিনীর প্রতীক। মূর্তিগুলো বাঙালি জাতির প্রতিবাদী চেতনার ধারক আর নেতা চরিত্রটি পাকিস্তানের দালাল হিসেবে পরিচিতি পেয়েছে। আর মুর্দা ফকিরের চরিত্রটি হয়ে উঠেছে ভাষা সংগ্রামীদের অন্যতম প্রধান কর্তা। মুর্দা ফকির যখন চিৎকার করে বলে উঠে: ‘তোরা কোথায় গেলি? সব ঘুমিয়ে নাকি? উঠে আয়। তাড়াতাড়ি উঠে আয়। সব মিছিল করে উঠে আয়। গুলি! গুলি হবে! স্মৃতি করে উঠে আয় সব! কবর খালি করে উঠে আয় সব!’<sup>২৫</sup>

তখন মনে হয় পুরো কবরস্থানের সব লাশ উঠে এসে নেতা ও হাফিজের বিরুদ্ধে রুখে দাঁড়াবে। চরিত্রগুলোর সংলাপে একটি বিশেষ চেতনার অর্থবহ ইঙ্গিত পরিলক্ষিত হয়। দর্শক কিংবা পাঠককে ‘বাঙালি অস্তিত্বের ভিত্তি ও ভরসার জায়গায় দাঁড়াতে প্রেরণা যোগায়।’<sup>২৬</sup> প্রতিবাদের এমন কৌশল সত্যিই অভিনব। এমন নিখুঁত বর্ণনা কেবল মুনির চৌধুরীর লেখায় সম্ভব। মমতাজ উদদীন আহমদ রচিত ‘বিবাহ’ (১৯৮৮) নাটকটি ভাষা আন্দোলনের অনিবার্য অনুভবের অন্যতম দলিল হয়ে পাঠকের মনে বিশেষ স্থান লাভে সহায়তা করেছে। এছাড়া ওবায়দ উল হকের ‘কতিপয় শহীদের উক্তি’, সৈয়দ শামসুল হকের ‘আমাদের জন্ম হলো’ নাটক দুটিও বায়ানের একুশকে নিয়ে রচিত অনন্য সংযোজন। এসব নাটকে একুশের প্রতিবাদী চেতনার মর্মস্পর্শী কাহিনী সুন্দরভাবে উঠে এসেছে।

একুশের সাহিত্য বাঙালির মেধা ও মননে অন্যতম রূপকল্প হিসেবে কাজ করেছে। একটি অসাম্প্রদায়িক সমাজ ও রাষ্ট্রগঠনের আকাঙ্ক্ষায় যারা প্রাণ বিসর্জন দিয়েছেন, তাদের স্বপ্নকে রূপায়িত করার মানসে একাত্মা হয়ে লেখকগণ এই মহৎ সাহিত্য রচনা করেছেন। একুশ নির্ভর সাহিত্য শুধু যে মানুষের কথা বলার অধিকারকে সংরক্ষণ করেছে তা নয়- স্বাধীনতা সংগ্রামের বীজ বপনেও প্রেরণা যুগিয়েছে। কবিতায়, গল্পে, উপন্যাস-নাটকে ও প্রবন্ধ সাহিত্যে একুশের সংগ্রামী চেতনা স্পষ্টভাবে উঠে এসেছে। এছাড়া একুশ নির্ভর সাহিত্যকে উপজীব্য করে পরবর্তী সাহিত্যকর্ম তত্ত্বনির্ভর আন্দোলনেরও সূচনা করেছে। যার ব্যবহারিক রূপ আমরা পরবর্তী সময়ে লক্ষ্য করেছি ১৯৭১ সালে। তাই একুশের সাহিত্য আমাদেরকে উজ্জীবিত করে, আনন্দ দেয়, প্রেরণা যোগায়। অন্যায়ের কাছে মাথা নত না করে সামনে পথ চলতে সহায়তা করে। ভাষা আন্দোলনের গৌরবময় সঠিক ইতিহাস জানার সুযোগ করে দেয়। অন্যদিকে একুশের ঘটনা বাংলা সাহিত্যকে সমৃদ্ধ করেছে। বৈচিত্রময় করে তুলেছে আমাদের সাহিত্য ভাণ্ডারকে। তাই আমরা একুশকে নিয়ে গর্ব করি। আর প্রতি বছর বাংলা একাডেমি একুশকে নিয়ে রচনা করে চলেছে বিভিন্ন সাহিত্যকর্ম। বাংলা একাডেমি প্রাঙ্গণে বসে প্রাণের বইমেলা। এই বইমেলায় মধ্য দিয়ে একুশের সাহিত্য আরো বর্ণাঢ্য ও সমৃদ্ধ হবে বলে আমাদের বিশ্বাস।

### প্রাসঙ্গিক উল্লেখ ও তথ্যপঞ্জি

১. মাহবুব উল আলম চৌধুরী ; কাঁদতে আসিনি ফাঁসীর দাবি নিয়ে এসেছি, কহিনুর প্রেস, চট্টগ্রাম, ১৯৫৮, পৃ- ১০
২. আলী আশরাফ, “সকল ভাষার সমান মর্যাদা” হাসান হাফিজুর রহমান সম্পাদিত ‘একুশে ফেব্রুয়ারী’, সময় প্রকাশন, ঢাকা, ২০১৬, পৃ- ২৯
৩. শামসুর রাহমান, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ২৯
৪. বোরহান উদ্দিন খান জাহাঙ্গীর, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৩১
৫. আবদুল গণি হাজারী, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৩৩
৬. ফজলে লোহানী, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৩৬
৭. আনিস চৌধুরী, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৪১
৮. জামালুদ্দিন, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৪৫
৯. সৈয়দ শামসুল হক, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৪৭
১০. আলাউদ্দিন আল আজাদ, একুশে ফেব্রুয়ারী, পূর্বোক্ত, পৃ- ৩৭

১১. আবু জাফর ওবায়দুল্লাহ, *একুশে ফেব্রুয়ারী*, পূর্বোক্ত, পৃ- ৪২
১২. আতাউর রহমান, *একুশে ফেব্রুয়ারী*, পূর্বোক্ত, পৃ- ৪৬
১৩. হাসান হাফিজুর রহমান, *একুশে ফেব্রুয়ারী*, পূর্বোক্ত, পৃ- ৪৯
১৪. শওকত ওসমান, 'মৌন নয়', *একুশে ফেব্রুয়ারী*, পূর্বোক্ত, পৃ- ৬১
১৫. আবদুল গাফফার চৌধুরী, *একুশে ফেব্রুয়ারী*, পূর্বোক্ত, পৃ- ১৩৫
১৬. তোফাজ্জল হোসেন, *একুশে ফেব্রুয়ারী*, পূর্বোক্ত, পৃ- ১৩৭
১৭. Arts. bdnews24.com, ২১ ফেব্রুয়ারী ২০২০
১৮. পূর্বোক্ত
১৯. পূর্বোক্ত
২০. পূর্বোক্ত
২১. পূর্বোক্ত
২২. আবদুল লতিফ: *ভাষার গান দেশের গান*, বাংলা একাডেমি, ঢাকা, ১৯৮৫, পৃ- ১১-১২
২৩. শেখ মুজিবুর রহমান: *অসমাপ্ত আত্মজীবনী*, ইউনিভার্সিটি প্রেস লি., ঢাকা, ২০১৭, পৃ-, ১৯৭-১৯৮
২৪. আল মাহমুদ: *শ্রেষ্ঠ কবিতা*, হাওলাদার প্রকাশনী, ঢাকা, ২০১৮, পৃষ্ঠা- ২০৩
২৫. মুনীর চৌধুরী: *রচনা সমগ্র*, (সম্পাদক) আনিসুজ্জামান, বাংলা একাডেমি, ঢাকা, ১৯৯৬, পৃ- ৪২৩
২৬. আহমেদ মাওলা: *ভাষা আন্দোলনের সাহিত্য*, পরিবার পাবলিকেশন্স, ঢাকা -১০০০, ২০১৭, পৃ- ৮৩

(Manuscript received on 14 March, 2021; revised on 15 April, 2021)



## INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS

JOURNAL OF CHITTAGONG COLLEGE is a bi-lingual (Bangla & English) multi-disciplinary and peer-reviewed research journal. Each volume of journal is published in December every year.

### Preparation of manuscripts

The following instructions should be followed strictly during the preparation of the manuscript:

- Paper size should be A4
- Text should be typed in Times New Roman (font size 12) for English articles
- Bengali articles should be typed in NikoshBAN (font size 14)
- Margins should be one inch (1) from all sides
- Text double - spaced, not single spaced
- No page numbers or headers within the manuscript
- Figures placed within the text, not attached at the end of the manuscript
- Manuscript should be printed on one side of the paper
- Manuscript text should be in MS Word (.doc or .docx)
- It is better to avoid use of abbreviation(s) within the text
- Scientific names should be in italics
- Plagiarism must be checked before submission
- Article should not be exceeding more than 20 journal pages including tables, figures, graphs and/or references

**Layout of the Manuscript:** The manuscript should contain the following sub-titles in sequence: Title, Author(s) Name and address, Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, (or Results and Discussion together), Conclusion (if any), Acknowledgements (if any) and References.

**Title:** The title of the paper must be brief and specific.

**Author(s) Name and address:** Below the title, names of all authors should be written and their mailing addresses, e-mail address of corresponding author should be mentioned below the text. The corresponding author is the one to whom all the correspondences (queries, revisions, etc.) are sent by the Journal site.

**Abstract:** A concise and factual abstract is necessary (maximum length of 250 words). The abstract should indicate the objective and exact results of the study.

**Keywords:** Maximum eight keywords representing the main content of the article. Keywords must be started with capital form and arranged alphabetically. Each keyword must be separated from others by using a coma.

**Introduction:** The Introduction should contain a precise statement of the aim and novelty of the study; a brief revelation of previous relevant works with references.

**Materials and methods:** Describe the materials and procedures with special reference to experimental design and statistical analysis.

**Results:** Results clearly outline the visible outcomes of the study. This section should be stated concisely without comment. There should not be any repetition of your table and figure.

**Discussion:** Author(s) should discuss their findings comparing with those of the others and always highlight their own findings clearly. A combined Result and Discussion section is often appropriate.

**Conclusions (if any):** Must be in conformity with the objectives mentioned in the Introduction.

**Acknowledgement (if any):** Individuals, institution, sponsor, organization or bodies can be acknowledged in the article for their contribution or financial or any form of assistance to the work.

**Tables, Graphs and Figures:** The article should have least number of tables, graphs, and figures. All tables, graphs, figures, including charts, plates and photographs should be mentioned in the text and numbered consecutively with Arabic numerals (1, 2, 3). Table title should be placed above the table. The same data should not be used for the tables, graphs and figures. Single spaces should be maintained throughout the lines of the table.

**References:** The reference list is not usually checked by the editorial board or reviewer. It is the sole responsibility of author to provide correct information. References should be arranged alphabetically and then further arranged chronologically if necessary. The letters "a", "b", "c", etc. should be placed after the year of publication, in case of identifying more than one reference from the same author(s) in the same year. Author uses the APA style citation system (American Psychological Association). Please ensure the references both in text and in the reference list. You are referred to the "Publication Manual of the American Psychological Association", and you may get relevant information at [www.apa.org](http://www.apa.org)

Information concerning the APA-style citation system can also be found at <http://linguistics.byu.edu/faculty/henrichsen/apa/apa01.html>

**Examples:**

**Reference of a journal**

Steckler, A., McLeroy, K. R., Goodman, R. M., Bird, S. T., & McCormick, L. (1992). Toward integrating qualitative and quantitative methods: An introduction. *Health Education Quarterly*, 19(1), 1-8.

**Reference of a book**

Denzin, N., & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

**Reference of a book's chapter**

Creswell, J. W., & Maietta, R. C. (2002). Qualitative research. In N. J. Salkind (Ed.), *Handbook of social research* (2nd ed., pp. 143-184). Thousand Oaks, CA: Sage.

**Reference of a Magazine**

Peterzell, J. (1990, April). Better late than never. *Time*, 135(17), 20-21.

**Appendices:** Please be sparing in the use of appendices unless they are absolutely necessary, the appendixes should be numbered as, Appendix A, Appendix B, etc.

**Proofs:** Proofs will be sent to the corresponding author and should be returned to the Executive Editor within 5 days after receiving. Alterations in proofs other than the correction of misprints are discouraged.

**Publication fee:** There is no article processing fee or publication fee. It is completely free.

**Declaration:** The author(s) must sign a declaration certifying that the work was carried out by him/her (them) and the contents of the paper were not published before or submitted for publication in any referred scientific journal.

**Submission:** Two hard copies of the manuscript can be sent to The Executive Editor, Journal of Chittagong College, Chittagong College, Chattogram, Bangladesh. Mobile: 01715149080, E-mail: [reaz705@yahoo.com](mailto:reaz705@yahoo.com). Articles will be reviewed by one or more experts in the relevant subject and evaluated by the Editorial Board for publication. Any articles considered of inadequate quality or inappropriate format for the Journal may be returned to author(s) without review. **The cover letter needs to be signed by all authors in case of multiple authorship.**

### Acknowledgment

The members of the Editorial Board of the Journal of Chittagong College express their gratitude and appreciation to the following scholars for reviewing the papers published in this volume (Vol. 01, December 2020)

**Prof. Dr. Md. Jamaluddin Ahmed**

Ex-Chairman  
Department of Chemistry  
University of Chittagong  
Bangladesh

**Prof. Dr. Susanta Kumar Paul Chowdhury**

Ex-Member Director (Fisheries)  
Bangladesh Agricultural Research Council  
Dhaka, Bangladesh

**Prof. Dr. Md. Rafiqun Nabi**

Department of Zoology  
Jahangirnagar University  
Savar, Dhaka, Bangladesh

**Prof. Dr. A.B.M. Mohsin**

Department of Fisheries  
University of Rajshahi  
Bangladesh

**Prof. Dr. Mohibul Aziz**

Department of Bangla  
University of Chittagong  
Bangladesh

**Prof. Dr. Mohammad Ali Zinnah**

Institute of Education and Research (IER)  
University of Dhaka  
Bangladesh

**Prof. Dr. Md. Mahbul Matin**

Department of Chemistry  
University of Chittagong  
Bangladesh

**Prof. Dr. Milton Biswas**

Department of Bangla  
Jagannath University, Dhaka  
Bangladesh

**Prof. Dr. Mohammad Golam Mowla**

Department of Bangla  
University of Cumilla, Cumilla  
Bangladesh

**Dr. Md. Nurul Islam**

Associate Professor  
Department of Psychology  
University of Chittagong  
Bangladesh

**Dr. Bulbul Ahmed**

Post Doctoral Researcher  
McGill University  
Montreal, Quebec  
Canada.





Published by  
**Chittagong College**

College Road, Chattogram  
Bangladesh