

## বাংলাদেশ পল্লী উন্নয়ন সমীক্ষা

## The Bangladesh Rural Development Studies

খন্ড ১১  
Volume XI১৪১২  
2005সংখ্যা ১  
Number 1

## প্রবন্ধ

## Articles

Impact of Micro Credit on Poverty Alleviation of Rural Poor in Bangladesh: The Case of Rural Bitahen Project of Bangladesh Rural Development Board

**S.M. Fakhurul Islam**

**Md. Jahangir Kabir**

Vegetables Seed Marketing System in Bangladesh: A Case of Cauliflower Seed

**ASM Golam Hafez**

**Ranjit Kumar Sarkar**

Interaction Between Weed and Water Management in Boro Rice: A Case of Comilla District in Bangladesh

**M. A Jabber**

**A.W Orr**

Economic Benefits Towards Cattle Raising: Insights From Farmers' Practices

**M A Samad Azad**

**M. Shahe Alam**

Production Function Analysis Applied for Modern Variety Transplanted Aman Rice in Selected Area of Bangladesh

**ASM Nazrul Islam**

**Dr. S.M. Fakhurul Islam**

ধরিত্রীকে বাঁচতে দাও

ডঃ রণজিৎ চন্দ্র অধিকারী



পল্লী উন্নয়ন একাডেমী, বগুড়া - এর সময়িকী

A Journal of The  
Rural Development Academy, Bogra.

## Advisory Board

**Mr. Md. Abdul Haque**

Director General

Rural Development Academy, Bogra

Chairman

**Mr. Abdul Mueyed Chowdhury**

Executive Director

BRAC, Dhaka, Bangladesh

&

Ex-Executive Head

Rural Development Academy, Bogra

Member

**Dr. Anwarullah Chowdhury**

Professor

Department of Anthropology

University of Dhaka

Member

**Dr. S.M. Altaf Hossain**

Professor

Department of Agronomy

Bangladesh Agricultural University

Mymensingh

Member

### **Major points for contributors:**

1. The Academy welcomes original articles based on the field experience/data in the field of rural development.
2. The views expressed in the published articles are those of the authors and the Rural Development Academy will not accept any responsibility in this regard.
3. The copyright in all the articles published in the journal is vested in the Rural Development Academy, Bogra. The authors of the published articles will not be allowed to publish the same elsewhere without prior permission of the Academy.
4. The Journal will not usually publish articles in excess of 8000 words.
5. The article should be preceded by a summary which should be a maximum length of 200 words.
6. The published articles may be used as reference materials in other original writings with due acknowledgement and no permission is required in this regard.
7. Each contributor to the journal will be provided with two copies of the concerned issue free of charge.
8. The articles can be either in Bangla or in English. However, mixture of both Bangla and English in the same paper will not normally be acceptable except on special grounds.
9. Four copies of manuscripts typed clearly and double spaced with margin in four sides of the paper should be submitted for consideration of Editorial Board. Diagrams and figures should be used when absolutely necessary and done on black ink.
10. Manuscripts should be submitted to:  
The Executive Editor  
Bangladesh Rural Development Studies  
Rural Development Academy, Bogra  
Bogra-5842, Bangladesh.

**বাংলাদেশ পল্লী উন্নয়ন সমীক্ষা**  
**The Bangladesh Rural Development Studies**

খণ্ড ১১  
Volume XI

১৪১২  
2005

সংখ্যা ১  
Number 1

**Editorial Board:**

A.T.M. Altaf Husain

Dr. Ranajit Chandra Adhikary

Provash Chandra Pramanik

Md. Abdul Khaleque

AKM Zakaria

Executive Editor

Associate Editor

Member

Member

Member

প্রকাশক	:	মহাপরিচালক পল্লী উন্নয়ন একাডেমী, বগুড়া বগুড়া- ৫৮৪২, বাংলাদেশ
Published by	:	<b>Director General</b> Rural Development Academy, Bogra Bogra – 5842, Bangladesh Email: rdadg @.clp.org.bd Web : www. rdabogra.com
প্রকাশকাল	:	২০০৫
Year of Publication	:	2005
মূল্য	:	টাকা ৭০.০০ (প্রতিষ্ঠানের জন্য) টাকা ২৫.০০ (ব্যক্তিগত ক্রয়ের জন্য) মার্কিন ডলার ৩.০০
Price	:	Tk. 70.00 ( For Institution) Tk. 25.00 (For Individual) US \$ 3.00
Computer Composed	:	<b>Md. Abdul Bakey</b>
Printed by	:	<b>Royal Printers and Publishers</b> ChalkJadu Cross Lane Bogra.



## CONTENTS

Articles	Page
Impact of Micro Credit on Poverty Alleviation of Rural Poor in Bangladesh: The Case of Rural Bitahen Project of Bangladesh Rural Development Board <b>S.M. Fakhrul Islam</b> <b>Md. Jahangir Kabir</b>	1
Vegetables Seed Marketing System in Bangladesh : A Case of Cauliflower Seed <b>ASM Golam Hafez</b> <b>Ranjit Kumar Sarkar</b>	21
Interaction Between Weed and Water Management in Boro Rice: A Case of Comilla District in Bangladesh <b>M. A Jabber</b> <b>A.W Orr</b>	35
Economic Benefits Towards Cattle Raising : Insights From Farmers' Practices <b>M A Samad Azad</b> <b>M. Shahe Alam</b>	55
Production Function Analysis Applied for Modern Variety Transplanted Aman Rice in Selected Area of Bangladesh <b>ASM Nazrul Islam</b> <b>Dr. S.M. Fakhrul Islam</b>	73
ধরিত্রীকে বাঁচতে দাও ডঃ রণজিৎ চন্দ্র অধিকারী	87

## **Impact of Micro Credit on Poverty Alleviation of Rural Poor in Bangladesh: The Case of Rural Bittaheen Project of Bangladesh Rural Development Board**

S.M. Fakhurul Islam<sup>1</sup>  
Md. Jahangir Kabir<sup>2</sup>

### **Abstract**

*Present study examined the impact of micro credit on poverty alleviation of rural poor. The respondents were the members of cooperative societies of Bangladesh Rural Development Board under the "Bittaheen Project." Mobilization and formation of Bittaheen Societies for assetless men and women were the key task of the project. The members included in the societies were those who did not own more than half an acre of land and their main sources of income came from manual labour and not supported by any other GO/NGO programmes. The project had a wider area of coverage being implemented in 129 Upazilas of Bangladesh with an investment of 1185 million Taka funded by CIDA and GOB during 1996 to 1999. Data were gathered from a large number of samples located in 20 Upazilas under 4 divisions.*

*It was found that the respondents received training and credit from the societies under the project and successfully utilized those in different enterprises of crops, livestock and cottage industries. The project played significant role in poverty alleviation in terms of bringing remarkable changes in asset holdings, family employment and income, livelihood of the rural poor. It changed quality of life of the rural poor in terms of considerably increased access to education of children, health facilities and arsenic free pure drinking water. It had also positive impact on empowerment of women in terms of freedom of decision-making, movement out side home and expending self-earned money.*

---

<sup>1</sup> Associate Professor and Head, Agrl. Economics Division, BSMRAU, Gazipur

<sup>2</sup> Scientific Officer, EBRD, BIRI, Manikmia Avenue, Dhaka

## Introduction

Bangladesh is an agro-based developing country where about 80 percent of the population live in rural areas. The people of this country are suffering from wide spread unemployment and poverty. The situation is more alarming in case of the landless and asset-less people who constitute more than 50 percent of the rural population. The increasing landlessness presents the most acute development challenge for Bangladesh. In view of these socio-economic realities, alleviation of poverty has been given the main thrust in the Five Year Plans. To attain this objective, the Planning Commission in a sectoral policy paper on Strategy for Rural Development emphasized on the need of appropriate programme for the poor landless people so that they could have sustained sources of income and opportunity for self-employment.

In this backdrop BRDB has been implementing a few long-term micro credit projects for poverty alleviation. The poverty alleviation programme under RD-II project financed by CIDA was the biggest of such type of projects. The programme was started in 1983-84 and was implemented in 129 Upazilas of six greater districts i.e. Dinajpur, Bogra, Barisal, Khulna, Mymensingh and Jamalpur. Considering the necessity of poverty alleviation in Bangladesh as well as the performances of the project, GOB and the donor felt it necessary to transform the project into a permanent institutional structure. After threadbare discussions and deliberations between GOB and the donor (CIDA) it has been agreed that the project would be run for another three years i.e. up to June, 1999 under BRDB. During the period all institutional structure following the Memorandum of Understanding (MOU) signed between the GOB and the GOC (Govt. of Canada) on 04.01.96 and the Project Concept Paper (PCP) were approved by ECNEC on 29.04.97. From July 1996 RD-12 project was renamed **Rural Bittahen Programme (RBP)**. Several studies have been conducted on NGOs programme. (Ahmad 1946: Q.K. Ahmad, Production of Employment and



Income through Rural Non-crop Activities in Bangladesh, Research Report No. 45, BIDS). There is growing body of literature on micro-credit and poverty alleviation (Ahmad 1946, Ahmad 1987, Ahmad et al. 1985, Akhter et al. 1984, Arens et al. 1977, Asaduzzaman et al. 1990, Begum et al. 1988, Begum et al. 1983, CIRDAP 1988, Hossain et al. 1985, Jahangir 1986, Jasim U. et al. 1982, Parveen et al. 1980, Martin et al. 1983, Rahman et al 1986), However, these studies are mostly case specific. None dealt with employment and income generation Case of Rural Bittahen Project of Bangladesh Rural Development Board.

## **Objectives of the Study**

- 1) To investigate how and to what extent the landless and assetless rural poor were mobilized and organized into cooperative/informal groups;
- 2) To assess the extent to which self-employment opportunities were created through providing training, credit and other development inputs, as well as to know whether the target people could enter into the mainstream of development; and
- 3) To assess the extent to which the duality of life of target people was improved.

## **Methodology**

### ***The Study area and Sampling Technique***

The study was conducted in 17 districts located in 4 divisions of Dhaka, Rajshahi, Khulna and Barishal (Table 1). These district were purposively selected where rural Bittahen project was implemented. Multistage sampling technique was adopted for the study. In the first stage 10 districts were chosen from 4 regions as shown in the Table 1. Two Upazilas were selected from each district. So, there were a total of 20 selected Upazilas. The micro-credit programme of the project was implemented through male and female cooperative of BRDB. One

male society and three female societies were selected from each Upazilas. Eight members from each male society and 7 female members from each female society were selected on the basis of simple random sampling technique for interview. So there were 20 male and 60 female societies of which 160 male members and 420 female members were selected as sample.

A total of 300 men/women of similar socio-economic background of the target group but no involvement with any development project were randomly chosen from the neighbouring areas of selected societies to form the control group. Out of 300 control group members, 200 were female and 100 were male.

### ***Methods of data collection and analytical technique***

Primary data were collected from the sample beneficiaries of the project through field survey using pre-designed structured interview schedule by 20 interviewers under the active supervision of the research officer of IMED. Secondary data were collected from the concerned project authority. The collected data were processed in computer. Frequency tables and bi-variate tables were used from meaningful presentation of results.

**Table-1: Selected Districts by Region**

Region	Districts	No. of Selected Districts	Upazila	Society		Member		Total
				Male	Female	Male	Female	
Northern Region (Rajshahi Division)	Panchagar Thakurgoan Dinajpur Joypurhat & Bogra	3	6	6	18	48	126	174
South-West Region Khulna Division	Shatkhira Khulna and Bagarhat	2	4	4	12	32	84	116
Southern Region (Barishal division)	Pirojpur Jhalkathi Bhula and Barishal	2	4	4	12	32	84	116
Central Region (Dhaka division)	Mymensingh SherpurJamalpur Kishorganj and Netrokona	3	6	6	18	48	126	174
<b>Total of All Region</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>160</b>	<b>420</b>	<b>580</b>

## Results and Discussions

### *Socio-economic characteristics of respondents*

Table 2 presents information on socio-economic characteristics of member and non-member respondents. The average age of the male members and female members were 39 years and 34 years respectively. They belonged to active age group and participated in the programme at middle age. The age group of the non-member also found to be similar. The average family size of the male and the female members and non-members was found to be the same (5 person). They belonged to medium and atomic type family. The literacy level of the rural poor was found to be good in that about one half of the male and the female members had primary and secondary level education. The main occupations of the respondent male members were petty business (43%), followed by agriculture (23%), and agriculture labor (13%). Besides this, the male members were also found to have different types of income generating self-employment. The control group also had similar occupations. The average annual income of the male and the female members were Tk. 48253 and Tk. 48008 respectively. The main occupation of the female members was household activities (84%). The main occupations of the 16 percent female members were spread over different income generating activities like business, service, agricultural and non-agricultural work, sewing, and livestock rearing etc. The male and the female members were mostly land poor. They belonged to marginal farmer category. At present the average landholding per household of the male and the female members were 0.85 acre and 0.71 acre respectively. The study revealed that landholding of both the male and female members increased on an average 0.16 acre and 0.08 acre respectively. The control groups also found to have similar landholding. The present family income of both the male and the female members were higher than that of the control group (Table-2).

**Table-2: Socio-Economic Characteristics of Respondent Members and Non-members.**

Characteristics	Member		Control Group	
	Male n= 160 (%)	Female n= 160 (%)	Male n= 160 (%)	Female n= 160 (%)
<b>A. Age</b>	39	34	26	31
Average family size	5	5	-	-
<b>B. Marital Status</b>				
Married	94	91	92	91
Unmarried	5	1	8	2
Widow/Divorced/Separated	1	8	-	7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>C. Educational Qualifications</b>				
Illiterate	4	2	4	12
Only can signature	39	48	31	42
Primary	3	2	3	2
High school	21	30	32	27
SSC	23	15	22	14
HSC & above	10	3	8	3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>D. Occupations</b>				
Agriculture	23	-	20	-
Household activities	-	84	-	91
Petty Business	43	3	41	2
Service	3	2	2	1
Agri./Labour	13	1	12	1
Non-agri./Labour	6	1	7	1
Rickshaw Driver	2	-	4	-
Sewing	-	1	1	-
Poultry	4	3	5	1
Cow/Goat rearing	-	1	-	-
Bamboo/Works	-	1	-	-
Others (words carpenter etc.)	6	3	8	2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>E. Landholding (acre)</b>	<b>0.84</b>	<b>0.71</b>	<b>0.60</b>	<b>0.65</b>
<b>F. Family Income (Taka)</b>	<b>48253</b>	<b>48008</b>	<b>35272</b>	<b>38865</b>

## **Formation of Co-operative Society and Distribution of Micro-credit**

Mobilization and formation of Bittaheen Societies for men and women were the key tasks of this project. The members of the Bittaheen Societies were those who did not own more than half an acre of land and their main source of income came from manual labour and not supported by any other GO/NGO programmes. By June, 1996 BRDB mobilized and formed 139 Upazila Central Cooperative

Associations, under the RD-12 project and enrolled 451608 households in 16483 primary societies.

The member deposited Tk. 5.00 (Tk. five) per person per week. Besides, there was a provision for capital accumulation through sales of Shares. A cumulative amount of Tk. 14949 lakh has been accumulated as revolving fund of shares and savings at the end of the project period (June, 1999).

The rural Bittahen project worked with 16483 co-operative societies in 129 Upazilas formed by BRDB. The total members were 44944 by the end of June 1999. The project had good progress in terms of loan distribution (Tk. 3527 lakh) recovery rate (96%) and capital accumulation (Tk. 193 lakh) by members (Table-3).

**Table-3: Member of Co-operative Societies, Loan Distribution and Capital Accumulation by Bittahen Project BRDB, July 1996-June 1999.**

Item	Amount (in Lakh)
Total members	44944
Total loan money received (in lakh)	3943
Total amount of loan distributed (in lakh)	3527
Recovery rate of loan	96%
Capital accumulation (as share & savings)	193

### **Utilization of micro credit**

Table-4 shows yearly average investment, income and rate of return from different enterprises wherein micro credit was utilized by the respondents. Amount of investment on different enterprises were almost similar. Yearly income was highest in fish culture (Tk. 37429.33) followed by rickshaw/tempo (Tk. 19942.83) and business. The rate of return ranged from 90.8 percent to 36.9 percent.

**Table-4: Respondent's Investment of Micro-credit in Self-employment and Returns**

Trade	Average Yearly Investment	Average Yearly Net Return	Rate of Return %
Business	7166	14139	202
Cow/Goat raising	6655	8513	129
Purchase of loan	6781	6679	91
Agril. Work	6071	7870	165
Poultry	6500	8386	131
Rickshaw/Tempo	6222	19943	360
Fish culture	8179	37429	369
Cottage industry	5882	6968	106
Others	5906	11383	261

### **Impact on poverty alleviation**

#### ***Changes in landholding, housing and assets***

The study revealed that the project had created positive impact on poverty alleviation of the members as indicated by the fact that landholding per family increased on an average by 0.15 acre after participation in the programme (Table-5). Thus, it worked against the process of landlessness in the rural area. The present landholding per household for male member was found 0.84 acre while it was 0.69 acre before participation in the programme. Increase in landholding for the female members was less than the male members (0.08 acre).

The housing condition of both male and female members had considerably improved as indicated by the fact that the proportion of family lived in Kacha house had been sharply reduced. The study revealed that 35 percent of the male members lived in tin-shed house before participation in the programme and the percentage rose to 61 and 64 for male and female members after participation in the programme. Also proportion of members living in semi-pucca and pucca houses increased (Table-6). The study revealed that the number of different durable assets possessed by the male and the female members increased considerably after participation in the programme (Table-6 and 7).

In comparison to the non-members, proportions of households possessing different selected durables were higher for both male and female members than the non-members. As the income of the respondents increased they were able to maintain recreational and transport equipment as evident from the fact that the proportion of respondents having these durables increased after utilization of credit.

### ***Income Generation and Savings of the Households***

Annual income is considered as an important indicator of poverty alleviation of the beneficiaries. The annual mean income of the household increased considerably for both male and female members (Table-5). During three year period their annual family income increased by 65 percent and 52 percent for male and female members respectively. The respondents' yearly self-annual income also increased significantly from Tk. 17634 to Tk. 30946, which was almost double than their previous income. Compared to the non-members the personal income of the members was much higher (Table-5). The study also revealed that savings of the members also increased after participation in the micro-credit programme.

**Table-5: Landholding, Annual Income and Savings of the Programme Members and Non-members.**

Parameters	Member			Control Group		
	at present	Before	Change	at present	Before	Change
Landholding of the household (Dc.M)	84	69	15 (22%)	71	63	8 (13%)
Yearly mean income of the household	48,253	29202	19051 (65%)	48007	31683	16,324 (52%)
Respondent's yearly self income	30,946	17634	13312 (76%)	6328	2491	3837
Respondent's savings	3139	-	3139	3017	-	3017



**Table-6: Housing Status of Programme Members and Non-programme Members Before 1996 and at Present.**

House type	Member		Non-Member	
	Male (=160)	Female (N=420)	Male (=100)	Female (N=200)
<b>Before</b>				
Pucca	0.6	1.4	1.0	1.0
Semi Pucca	0.6	2.3	2.0	3.0
Tinsheed	35.0	30.2	34.0	36.0
Kacha	63.8	65.5	63.0	60.0
<b>After</b>				
Pucca	3.1	3.3	1.0	1.0
Semi Pucca	5.0	7.9	2.0	7.5
Tinsheed	61.3	64.0	54.0	63.0
Kacha	30.6	24.8	43.0	28.5

**Table-7: Different Amenities of Programme Members Before and at Present**

House type	At present (% of respondent)		Before joining (%)	
	Male	Female	Male	Female
Chouki	92.0	90.5	86.0	47.5
Cot	27.0	37.5	17.0	19.0
Table/Chair	66.0	69.0	44.0	44.5
Watch	55.0	55.5	26.0	30.0
Radio	27.0	36.0	16.0	19.0
TV	10.0	11.0	1.0	5.0
Bi-cycle	15.0	17.0	8.0	11.0
Boat/Rickshaw	6.0	6.0	6.0	2.0
Others	7.0	7.5	4.0	2.0

## Changes in quality of life

### *Education of the Children*

The study revealed that 88 percent of male and 74 percent of female members had sent their children to school for education. It was found that the proportion of school enrollment of boys and girls of the members (both male and female) were almost similar (Table-8). Majority of the boys and girls were studying in primary level. A significant portion of them were studying in high school also. On the

contrary, the proportion of the non-members children going to primary school were not so different. The reason could be that there were other projects of primary education available in the area that might have influenced the non-members to send their children to school. It was found that the proportion of children sent to high school were higher for the members than the non-members. It implied that the project had a positive impact on children's high school education.

**Table-8: Educational Level of the Children of the Respondent Members and Non-members**

Education level	Member (%)		Non-Member (%)	
	Male	Female	Male	Female
<b>Son</b>				
Primary	53.0	45.0	50.0	49.0
High school	35.0	29.0	18.0	18.0
Above (SSC&BA)	7.3	20.0	9.0	3.0
<b>Daughter</b>				
Primary	58.0	44.0	39.0	23.0
High school	33.0	31.0	26.0	25.0
Above (SSC&BA)	9.03	9.0	6.0	5.0

### ***Health and family planning***

The study revealed that 100 percent male and 98 percent female members had knowledge of oral saline preparation and knew treatment of diarrhea. Almost all of them were aware of protein and nutritious food for pregnant women. There was no significant difference between members and non-members in this regard. However, members were more aware of the care of pregnant mother than the non-members. In case of childcare the members were well ahead of non-members (Table-9).

**Table-9: Awareness of Members and Non-members on Different Aspects of Health.**

Particulars	Member (%)		Non-Member(%)	
	Male	Female	Male	Female
Preparation of oral saline	100.0	98.1	89.0	89.0
Treatment of diarrhea disease	100.0	100.0	99.0	100.0
<b>Steps for pregnant mothers</b>				
Injection/T.T	64.0	72.0	62.0	57.0
Nutrition and Protein food	94.0	95.0	84.0	94.5
Regular checkup	31.0	25.7	26.0	20.5
Duration of actual breast feed	54.0	72.0	39.0	47.0
Time of solid food for baby's	51.0	70.4	34.0	51.0
Treatment of night blindness	54.0	45.0	38.0	34.5
Immunization of children	83.0	84.0	64.5	74.0

Table-(9) shows that the project has significant positive impact on developing awareness of the male and the female members for child immunization. More than 83 percent male and 84 percent female members were aware of child immunization while 64 percent male and 76 percent female non-members were aware for it.

Knowledge about arsenic problems of the members and non-members are presented in Table-10. The study revealed that both male and the female members were more aware about arsenic problem than the non-members as indicated by the fact that 66.3 percent male and 61.3 percent female members were aware of arsenic problem as against 46.0 percent and 50.0 percent male and female non-members respectively. The majority of the members and the non-members received information on arsenic problems from radio. TV was the next important source of information about arsenic problems followed by health workers. Majority of the members and the non-members were aware of the consequence of drinking arsenic polluted water.

**Table-10: Knowledge About Arsenic, Sources of Knowledge and its Problems**

Knowledge about arsenic	Member (%)		Non-Member(%)	
	Male	Female	Male	Female
Yes	66.3	61.3	46.0	50.0
<b>Sources</b>				
Radio	54.7	33.2	54.3	39.0
Television	21.7	33.2	15.2	28.0
Health worker	15.1	12.7	13.0	14.0
BRDB office awareness of arsenic problems	8.5	20.8	17.4	19.0
Hand/leg spot	84.9	75.3	74.0	69.0
Leg problem	40.0	77.3	35.0	45.0
Cancer	11.3	10.5	8.0	11.0

It was found from Table-11 that the programme created more awareness about family planning among the male members than the female members. However, the proportion of household adopting family planning was higher for the members in comparison to non-members.

**Table-11: Adoption of Family Planning by the Members and Non-members**

Respondents	% respondents adopted family planning
<b>Member</b>	
Male	62.0
Female	64.0
<b>Non-member</b>	
Male	55.0
Female	52.0

### *Sources of Drinking Water*

Data were collected to know whether the respondent members use pure drinking water. The study revealed that 98.4 percent male members and 97.6 percent female members were using drinking water from tube well. The non-members fell behind the members in this respect also (Table-12).

**Table-12: Sources of Drinking Water of Members and Non-members**

Sources of drinking water	Member (%)		Non-Member(%)	
	Male	Female	Male	Female
Tubewell	98.4	97.6	95.0	93.0
Others	1.6	2.4	5.0	7.0

***Sanitation***

Before participation in the programme only 8 percent male members and 19 percent female members used sanitary latrine. After participation in the programme those figure increased to 49.4 percent and 62.9 percent for the male and the female members respectively (Table-13). It indicates that the programme had brought about a tremendous change in the habit of using sanitary latrine of the members. On the other hand, the non-members remained behind the members in case of using sanitary latrine.

**Table-13: Types of Latrines Used by the Programme Members and the Non-members.**

House type	Member(%)		Non-Member(%)	
	Male	Female	Male	Female
<b>Before</b>				
Sanitary	8.0	19.0	10.0	14.5
Kacha	54.0	56.5	60.0	62.9
No. Latrine	38.0	24.5	29.4	22.6
<b>After</b>				
Sanitary	49.4	62.9	39.0	30.5
Kacha	37.5	25.0	41.0	35.5
No. Latrine	13.1	12.1	20.0	14.0

***Sources of Health Services***

The study revealed that the proportion of male and female members going to doctors for health services increased after participation in the programme. Changes were observed for the non-members but changes for the male non-member were less than the male member. Hence, the programme created comparatively more consciousness among the males (Table-14).

**Table-14: Sources of Health Facilities of Members Before and After Joining of Programme.**

Sources of health facilities	Member(%)		Non-Member(%)	
	Male	Female	Male	Female
<b>Before</b>				
<b>Consulted:</b>				
Hospital/Doctor	58	71.4	54.0	72.0
Health worker	8.8	4.3	19.0	4.5
Village Doctor	50.6	43.6	50.0	41.5
Kabiraj/Others	6.2	1.0	9.0	5.0
<b>After</b>				
<b>Consulted:</b>				
Hospital/Doctor	93.8	97.5	72.0	100.0
Health worker	8.8	4.3	6.0	2.5
Village Doctor	26.3	21.9	36.0	25.0
Kabiraj/Others	1.2	3.3	4.0	2.5

## **Empowerment of Women**

### ***Participation in Household Decision Making***

Information regarding decision making of women on education of children, receiving loan, marketing and marriage of offspring are presented in Table (15). It was found that proportion of women having self-decision making power were higher by 4.8 percent, 7.5 percent, 3.6 percent and 6.5 percent for the members than that of the non-members in respect of child education, receiving loan, marketing and marriage of offspring. Also proportion of women having power of joint-decision making for above matters were higher for the member women than the non-members.

**Table-15: Empowerment of Women in Respect of Decision Making by Members and Non-member**

Decision	Member			Non-Member		
	Self	Husband	Joint	Self	Husband	Joint
Children/brother/Sister's education	13.8	4.2	82.0	9.0	15.0	76.0
Taking loan	13.0	4.0	83.0	5.5	5.5	55.5
Marketing affairs in the family	12.6	6.4	81.0	9.0	12.0	72.0
Marriage of offspring	14.0	2.7	83.3	7.5	4.5	73.0

### ***Freedom of movement***

It was revealed that the project made positive impact on empowerment of women for movement alone to relatives' house, hospital and market. Before joining the programme 49 percent, 44 percent and 19 percent women could go alone to relatives' house, hospital and market. But after participation in the project these figure rose to 80 percent, 78 percent and 38 percent respectively. In comparisons to the non-members the women members were found to have more freedom of movement (Table-16).

**Table-16: Empowerment of Women in Terms of Movement of Members and Non-members**

Respondents	Move alone to (%)		
	Relative's house	Hospital/Doctor's chamber	Market
<b>Member women:</b>			
Before	49.0	44.0	19.0
After	80.0	78.0	38.0
<b>Non-member:</b>			
Before 1996	46.0	40.0	16.0
Present status	70.0	61.0	23.0



### ***Women's freedom of spending money***

The study revealed that larger proportion of women member (84%) had freedom to spend their money than the non-members (75%). The main reason for not having such freedom for the rest of the women of both member (79%) and non-members (75%) groups was that their husbands got angry. Also 11 percent of women member and 18 percent non-members needed husbands' opinion for spending money. Thus, the project has created positive impact on increasing women's freedom for spending their money (Table-17).

**Table-17: Women's Freedom of Spending her Money**

Items	Members (%)	Non-members(%)
Have freedom for spending money	84	75
<b>Reason for no freedom of spending money</b>		
Need husband's opinion	11	18
Husband takes money	10	7
Husband get angry	79	75

## Conclusions

1. The study revealed that landholding of both the male and female members increased on an average 0.16 acre and 0.08 acre respectively after taking credit from BRDB.
2. Most of the credit of the BRDB project was utilized in agricultural productive purposes which played a significant role in income generation and saving of their family.
3. The BRDB project had a positive impact on children education of the beneficiaries.
4. Awareness for care of pregnant mother, arsenic problem, family planning and child care considerably increased for the members than the non-members.
5. The proportion of women members having decision making power were higher than that of non-members for child education, receiving loan, marketing and marriages of offspring. The project had created positive impact on increasing women's freedom for spending their own money and changing women attitudes, marriage of offspring, husbands marriage and casting vote etc.
6. The housing condition, amenities of the households, sources of drinking water, and latrine of the households etc. were remarkably improved for both male and female members than the non-members.

## Reference

- Ahmad, Q.K. (1946). *Productin of Employment and Income through Rural Non-crop Activities in Bangladesh*, Research Report No. 45, BIDS.
- Ahmad Q.K. (1987a), *Employment Generation in Rural Bangladesh: Policies & Programme*, Research Report No. 57, BIDS.
- Ahmad, Q.K. (1985), "Female Employment in Bangladesh: A Review of Status and Policy", in : *Situation of Women in Bangladesh*, Ministry of Social Welfare and Women's Affairs, Dhaka.
- Akhter, Farida, Fazila Banu Lily and Nazmul Karim (1984), *Women's Role in Livestock Production in Bangladesh:An Empirical Investigation*, Bangladesh Agricultural Research Council, Dhaka.
- Arens, J. van Beurden, Jhagrapur (1977), *Poor Peasants in a village in Bangladesh*, Amsterdam.
- Asaduzzaman, M. and Fafmida Akter (1990), *Women's Programmes for Alleviation of Poverty*, Vol. III. Of the Evaluation of Poverty Alleviation Programmes, BIDS, Dhaka.
- Begum Najmir Nur (1988), *Pay or Purdah Women and Income Earing In Bangladesh*, Winrock International Institute for Agricultural Development and Bangladesh Agricultural Research Council, Dhaka.
- Begum, Saleha (1983), *Women and Rural Development in Bangladesh* (Master's Thesis), Comilla; University, (mimeographed).
- CIRDAP (1988), *Role of Women in Rural Indistries*, Vol. 11, Bangladesh, Dhaka.
- Hossain and Ahmad, Q.K. Ahmad and Mahabub (1985), "An Evaluation of Selected Policies and Programme for the Alleviation of Rural Poverty in Bangladesh" in *strategies for Alleviation of Rural Asia*, Rizwanul Islam (ed) BIDS-ILO.
- Jahangir,B.K. (1986),"Women and Property in Rural Bangladesh" in *Journal of Social Studies*,No. 34.
- Martin Greeley, Begum, Saleha (1983), "Women's Employment and Agriculture, Extracts from a Case Study" in *Women in Bangladesh: Some Socio-Economic Issues*, Seminar Papers Volume 1, Dhaka.
- Parveen. Ahmad (1980). *Income Earning As Related to the Changing Status of Village Women in Bangladesh. A Case Study in Women for Women*, Dhaka.
- Rahman, Rashidan slam (1986), *Impact of Grameen Bank on the Situation of Poor Rural Women*, Working Paper No.1, Grameen Bank Evaluation Project, BIDS.

## **Vegetables Seed Marketing System in Bangladesh: A Case of Cauliflower Seed**

A.S.M. Golam Hafeez<sup>1</sup>  
Ranjit Kumar Sarkar<sup>2</sup>

### **Abstract**

*The Present study was undertaken for analyzing the marketing system of vegetables seed, determining marketing channels, marketing cost, marketing margin and performance with remarkable constraints. The study was based on primary data collected from three different areas and thirteen different markets. Thirty cauliflower seed producing farmers and a total of seventy-two vegetables seed businessmen from different areas and markets were selected purposively using multistage sampling technique. The identified major marketing channels in cauliflower seed marketing process were terminal market traders, secondary market traders, rural market retailers and farmers through which 47 to 60 percent of seeds were distributed. The rest were channelled through other 5 channels. It was found that marketing costs were Tk. 75.59, Tk. 2.52 and Tk. 1.05 per kg for terminal market traders (TMTR), secondary market traders (SMTR) and rural market retailers (RMTR) respectively. In the seed marketing process TMTR, SMTR and RMTR earned a margin of Tk 3,601, Tk. 2,025 and Tk. 3,275 respectively. It was observed that profits over investment were 99.33, 28.22 and 46.58 percent for TMTR, SMTR and RMTR respectively. Inadequate supply of capital, insufficient drying and storage facilities, lacking with separate market place, market tolls, lack of training on seed handling appeared to be the major problems in different markets.*

---

<sup>1</sup> Scientific Officer, Agricultural Economics Division, BARI, Gazipur-1701

<sup>2</sup> Assistant Chief, Rural Institution Wing, Planning Commission, Dhaka

## **Introduction**

The tragic extent of malnutrition in Bangladesh both urban and rural population is widely known and discussed and needs no nutrition survey to prove it. Many people in Bangladesh are suffering from nutritional deficiencies. Low intake of protein and fats as well as vitamin and minerals cause a variety of diseases (Boyce, 1985). Vegetables are rich sources of essential vitamin such as A, C, Niacin, Riboflavin, Thiamine and Minerals such Calcium and Iron. Vegetables constitute an essential part of daily diet in Bangladesh. Due to low production of vegetables the present consumption is only 35-40 gm/day/per caput which is far below the recommended level of consumption at 213 gm/day/caput (Amiruzzaman, 1993). To meet the recommended daily allowance, the country now needs to produce at least 5 times higher than the present production level. Hence, a massive effort is required to bridge the wide gap between supply and demand of vegetables.

Seed is the basic element for any crop production venture. There may be compromise with the use or non-use of any other inputs that may affect outputs. But there exists no such compromise with seeds. About 4500 kg vegetables seeds are imported from different countries of the world at the cost of hard earnings of the currency (BSMA, 1998). This is really a good news that the farmers of Bangladesh are now producing the seeds of radish in their own fields and have taken the enterprise as a commercial venture. The increase in production of agricultural crops depends not only on the development of HYV seeds but also on the efficiency of the system available to ensure that these seeds reach the farmers on time, at reasonable prices and at right quantity. Effective seed marketing is thus an essential component of activities to improve yield potential. Since cauliflower is very popular, nutritious and widely grown vegetables in particular areas of Bangladesh, getting priority to the farmers for its higher price

and demand. So, marketing system of this important vegetables seed needs to be studied. Many studies on cauliflower marketing aspect have been conducted in Bangladesh but none of its seed marketing so far been conducted. Therefore, the present study is an attempt to know the existing vegetables seed marketing system with specific objectives such as (i) To have an idea on socio-economic indicators of seed traders at different markets (ii) To determine marketing channels, marketing costs, price-spread of different functionaries at different markets and (iii) To identify major constraints to seed marketing system.

## **Methodology**

### ***Selection of Area and Market***

For the present study Rangpur, Tangail and Jessore districts were selected purposively since these are vegetables growing areas. A total of thirteen markets constituting of nine rural markets, three secondary markets and one terminal market were selected. The rural markets were selected considering large in size and well communicated with district town. The rural markets were Jaigirhat, Burirhat and Lalbag Hat of Rangpur district, Chougacha Hat, Monirampur Hat and Churamonkathi Bazar of Jessore district, Mirzapur Hat, Shialkol Hat and Korotia Bazar of Tangail district. Three secondary markets located at the mentioned three districts were selected for the study. The terminal market of Siddique Bazar in Dhaka was also selected.

### ***Selection of samples and sampling technique***

A total of seventy-two seed traders of different categories from different types of market were selected as sample for the study. A total of thirty rural seed retailers were selected randomly taking ten from each selected markets of three selected districts. From secondary market of three districts, all the seed traders comprising total of twenty samples were selected. These were eight from Rangpur, six from Jessore and six from Tangail district. From terminal market all the twenty-two

seed traders were interviewed. Purposive sampling technique was used to select the samples.

### ***Data Collection Method***

The required information was collected through direct interview with the help of structured interview schedule. The collected data were checked and monitored, tabulated and analyzed in order to achieve the objectives set for the study.

**Formula used:** In determining the marketing margin, the following formulae was used

$$MM_{aw} = \frac{\sum (P_{si} - P_{pi}) Q_i}{\sum Q_i}$$

Where,

$Q_i$  = Quantity purchase/sale of  $i$ th variety seed

$P_{si}$  = Sale Price of the  $i$ th variety seeds

$P_{pi}$  = Purchase Price of the  $i$ th variety seeds

$i=1,2,3,\dots,n$

$MM_{aw}$  = Weighted average marketing margin

## **Results And Discussion**

### ***Social and Economic Indicators of the seed traders***

Educational qualification of the seed traders at different markets is depicted in **Table-1**. It is evident that about 33 % of RMTR, 30 % of SMTR and 14 % of TMTR had education at primary level. About 53 % of RMTR were observed to have education at secondary level while 40 % of SMTR and 23 % of TMTR had the same level of education. Furthermore, 7 % of RMTR, 10 % of SMTR and 40% of TMTR were observed to have education at higher secondary level. Twenty percent of SMTR and 14 % of TMTR had the education at degree level but there found no rural seed traders having education at the degree level. Nine percent of seed traders at terminal market were seen having masters' degree but



none of the seed traders at both secondary and rural market was seen at the master's level education. On the other hand, no illiterate seed traders were seen at the terminal as well as at the secondary market, but exception at the rural market where 7% of traders are illiterate. The result implies that frequency of educated seed traders is higher to highest from secondary to terminal market.

**Table-1: Education Level of Intermediaries in the Study Areas**

Intermediaries	Education Level						Total
	Illiterate/no Schooling	Primary (I-V)	Secondary (VI-X)	Higher Secondary (VI-X)	Degree	Masters	
TMTR	-	3 (14)	5 (23)	9 (41)	3 (13)	2 (9)	22 (100)
SMTR	-	6 (30)	8 (40)	2 (10)	4 (20)	-	20 (100)
RMTR	2 (7)	10 (33)	16 (53)	2 (7)	-	-	30 (100)
ALL	2 (3)	19 (26)	29 (40)	13 (18)	7 (10)	2 (3)	72 (100)

Source: Field Survey, 1999 Note: Figure in the Parentheses indicates percentage

Seed traders were categorized according to their establishment status. Hundred percent of seed traders at both terminal and secondary market had permanent shop at the market premises. It was found that about 17% of the rural traders had temporary shops while 73% of rural seed traders had shop at open place i.e. they were found to have sold their seeds sitting at an open place in the "Hat" premises like mobile vendor. They were found to sell seeds from one Hat to another Hat (Table-2).

**Table-2: Distribution of Intermediaries According to Establishment Type.**

Types of establishment	Intermediaries			
	TMTR	SMTR	RMTR	ALL
Shop at Permanent Place	22 (100)	20 (100)	3 (10)	45 (63)
Shop at Temporary Place	-	-	5 (17)	5 (7)
Shop at Open Place	-	-	22 (73)	22 (31)
All	22 (100)	20 (100)	30 (100)	72 (100)

Source: Field Survey, 1999

Note: Figure in the parentheses indicates percentage

## Channels of vegetables seed marketing

Vegetables seed does not follow the normal channel of any crop marketing i.e. producer/farmer to consumer. A number of intermediaries were identified who facilitate the marketing functions. The peculiarities in the marketing of vegetables seed have been observed in this study that there found no vegetables seed producer to have sold their seeds to the consumer directly. The distribution of cauliflower seeds at both wholesale and retail levels was fully carried out by the free market agents. In the marketing system of cauliflower seed, six different channels were identified as follows:

Channel-1: TMTR-SMTR-RMTR-Farmer

Channel-2: TMTR-SMTR-Farmer

Channel-3: TMTR-RMTR-Farmer

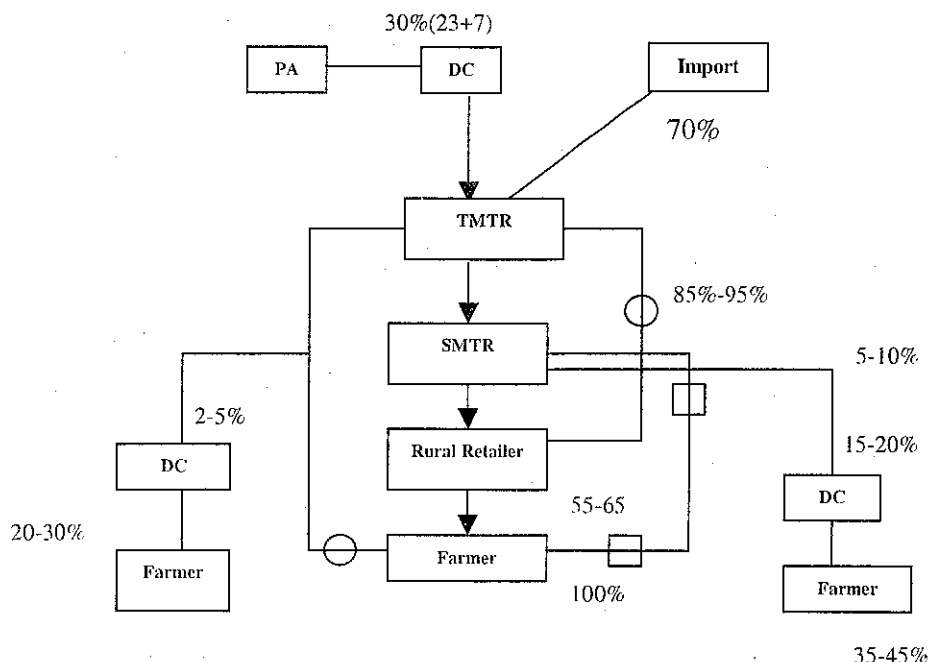
Channel-4: RMTR-Farmer

Channel-5: SMTR-Farmer

Channel-6: TMTR-Farmer

It is depicted that in the *figure-1* that how the seeds reach the farmer. Terminal market traders collect seeds through their private agents within the country and import seeds from outside the country. It is calculated that about 7% of the collected seeds by the TMTR is their owned produced seeds through contract growers. They collect 10% seeds through their private agents. Rest of the seeds (about 83%) was imported. The peculiarities in vegetables seed marketing is clear from the figure that TMTR and SMTR also sell 2-5% and 35-45% of seeds respectively directly to the vegetables growers/farmers at retail rate. A large amount of seeds are passed through *Channel-1*. The highest percentage of seeds reaches the farmer through this channel. The figure shows the ways how the traders collect and distribute the seeds to the farmer's hand.

**Figure-1: Marketing Channel of Cauliflower Seeds in Bangladesh**



### Marketing cost of cauliflower seed at different traders level

It was observed that average cost of marketing by the TMTR was Tk.75.59/kg (Table-3). This cost varied from traders to traders. In secondary market, the marketing cost was Tk.2.52/kg and Tk.1.05/kg in the rural market that registered the lowest. Marketing cost incurred in the terminal market was found to be the highest among the other two different markets.

In the terminal market, seed packing/tinning cost was the major item of marketing cost. On an average, it represented 98 percent of the total marketing

cost. The second highest major cost item was storage cost (about 2 percent) followed by grading and cleaning cost (1 percent), baggage cost (about 1 percent), miscellaneous and loading-unloading together encountered about 1 percent of the marketing cost (*Table-3*).

In the secondary market, packing cost was the major cost item (55 %) for the SMTR. Second major cost item was grading and cleaning (19%) followed by baggage cost (9%), transport cost (8 %), miscellaneous cost (3 %). Loading, unloading cost and storage cost encountered the rest of the marketing cost.

In the primary market, major cost item for RMTR was market tolls (30 %). Second major cost item was transport (23 %). Then subscription cost was 22%, personal cost 20 % and lowest cost was 5% for miscellaneous purpose. Market toll was the major item in the marketing cost for rural market traders because they had to pay tolls in every Hat where they sit for selling seeds. They used to go at least four to five Hats in a week and they had to spend money for each Hat place. The more the frequency of Hat the more toll cost will be added. Grading/cleaning cost was the lowest cost item for rural market traders. It was because they sold seeds taking from secondary market or sometimes from terminal market. Already grading and cleaning were completed in those two markets. So, they only practiced for grading occasionally if they sold seeds those were collected from different village level farmers. For this reason grading/cleaning cost was observed lowest for rural market retailers.

**Table-3: Marketing Cost of Cauliflower Seed Incurred by the Intermediaries at Different Markets**

(Tk/kg)				
Items	TMTR	SMTR	RMTR	Total Cost
Transport	0.28 (<1)	0.20 (8)	0.24 (23)	0.72
Ldng & Unldng	0.12 (<1)	0.05 (2)	-	0.17
Market Tolls	-	-	0.32 (31)	0.32
Baggage	0.50 (<1)	0.23 (9)	-	0.73
Grdg & Clng	0.80 (1)	0.48 (19)	-	1.28
Storage	0.19 (<2)	0.05 (2)	-	0.15
Subscription	-	-	0.23 (22)	0.23
Packing	73.30 (97)	1.40 (55)	-	74.70
Personal cost	0.14 (<1)	0.04 (2)	0.21 (20)	0.39
Miscellaneous	0.35 (<1)	0.07 (3)	0.05 (5)	0.47
Total	75.59 (100)	2.52 (100)	1.05 (100)	79.16

**Source:** Field Survey, 1999

**Note:** Figure in the parentheses indicates percentage

Ldng & Unldng = means loading and Unloading

Grdg & Clng = Grading and Cleaning

### Marketing margins and profits of different seed traders

It was observed that the terminal market traders purchased cauliflower seeds at the cost of Tk.3,549/kg and after spending Tk.76/kg as marketing cost they sold it to the secondary markets at Tk.7,150/kg (*Table- 4*). They received Tk.3,525/kg as net benefit. Secondary market traders spend Tk.3/kg as marketing cost and sold cauliflower seed to the retailers at Tk.9,175/kg and obtained Tk.2,023 as net benefit. The retailers at the rural market spend Tk.1/kg as marketing cost and sold it to the farmers at Tk.13,450/kg and obtained Tk.4,274/kg as net benefit.

**Table-4: Marketing Margin of Cauliflower Seed of All Varieties at Different Markets**

(Tk/kg)

Types of intermediaries	Purchase price	Marketing cost	sale price	Price spread	Net benefit	Profit as percent of investment
TMTR	3549	76	7150	3601	3525.41	99.33
SMTR	7150	3	9175	2025	2022.48	28.28
RMTR	9175	1	13450	4275	4273.95	46.58

Source: Field Survey, 1999

Among the net benefits earned by different traders it reveals that rural retailers got highest return compared to other traders (Table-4). Terminal traders got second highest benefit in the monetary term and secondary market traders got the lowest benefit of Tk.2,022/kg.

But in respect of invested capital of different traders and their benefit over investment in the process of cauliflower seed marketing it is revealed that terminal traders earned a profit of 99.33% over their investment. Although the cost of marketing was highest for them yet they received highest benefit among all the intermediaries. Secondary market traders earned a profit of 28% over their investment while the retailers earn 47 % profit over investment, which was the second highest.

In cauliflower seed marketing, the cost of marketing was highest for terminal traders and lowest for retailer. But in terms of percentage, terminal market traders were always observed the highest profit earning group.

#### **Problems faced by the seed traders at different markets:**

- a) **Inadequate capital:** About 93% of all categories of intermediaries reported that lack of capital was a great problem. Among the intermediaries cent percent of retailers, 95% of SMTR and 86% of TMTR faced the problem.

- b) **Insufficient credit:** Credit related problem was reported by 90% of both RMTR and SMTR and about 95% of TMTR. On an average, 92% of all the seed traders claimed that insufficient credit was one of the major problems in seed business.
- c) **Higher market tolls:** The retailers are always to pay money in cash for sitting in the market but they are the important link between TMTR and SMTR.
- d) **Subscription:** Hundred percent of the retailers faced this problem and they had to incur losses from their revenue.
- e) **Lack of adequate storage facilities:** Inadequate storage facility was found to be a problem as reported by 51% of all intermediaries and among them 80% and 95% were secondary and terminal markets traders respectively.
- f) **Lack of adequate market information:** In this study respondents reported that due to inadequate market information, they incurred losses. Lack of adequate market information was a problem as reported by on an average, 35% of intermediaries and among them 50% secondary market traders, 41% terminal market traders and 20% rural retailers faced this problem.
- g) **Inadequate place of drying and processing:** Hundred percent of terminal market traders reported that they had no open place for seed drying and processing.
- h) **Lack of separate market place:** Ninety five percent of terminal market traders, 80 % of the secondary market traders and 63% retailers reported this problem as a main one.
- i) **Lack of preservation equipment:** Terminal and secondary market traders needed de-moisturizing implements/equipment for keeping

seed with good quality. About 86% and 70 % of TMTR and SMTR mentioned this as a main problem respectively.

- j) **Lack of technical know-how of seed handling:** Seed traders feel to have adequate technical knowledge on seed processing and handling, but they have not such knowledge. This problem was reported by 72% of terminal market traders, 40% of secondary traders and 50 % of the retailer and on an average, 54% of all intermediaries.
- k) **Lack of packing facilities:** In the present day, farmer's liking towards packed/tinned seed is increasing, but the intermediaries have no such facilities and they had to take help from the relevant authority for packing facilities.
- l) **Price fixation problem:** Rural retailers reported this problem only. The rural traders mainly depend on the seed supplied by the terminal and secondary market traders. They had no role to fix the price.

**Table-5: Marketing Problem of Cauliflower Seed of All Varieties at Different Markets**

Items	TMTR	SMTR	RMTR	ALL
Inadequate capital	86	95	100	93
Credit related problems	95	90	90	92
Higher market tolls	-	-	100	42
Subscription	-	-	100	42
Lack of adequate storage facilities	95	80	-	51
Lack of adequate market information	41	50	20	35
Inadequate place of drying and processing	100	80	-	53
Lack of separate market place	95	80	77	82
Lack of preservation equipment	86	70	-	47
Lack of technical know-how of seed handling	72	40	50	54
Lack of packing facilities	77	20	-	27
Price fixation problem	-	20	90	44

**Source:** Field Survey, 1999



## **Conclusion**

To augment the production of vegetables efficient seed marketing system can play a vital role. Vegetables seed business is a profitable enterprise for rural, secondary and terminal trades. Apparently, it seems that the RMTR is getting higher benefit than that of TMTR but when considered return over investment TMTR is getting the highest benefit. Vegetables seeds reach the farmers through the network of the seed businessman. Private sector are performing very important role in the production of vegetables seeds. Rural seed traders can increase their income through seed business as an additional occupation. Thus seed business is also helping the rural traders to alleviate poverty. In the marketing process vegetables seed traders faced some important problems such as inadequate capital, lack of drying and storage place, lacking with separate market place, market tolls, lack of training facilities. If the problems could be solved the marketing system of vegetables seed would have performed in an efficient manner.

## References

- Amiruzzaman, M., (1993), *Post-harvest Technology for Vegetables Crops* (A report submitted to the AVRDC), Taiwan.
- Anon. (1994), *Proceeding of a Seminar of the Implementation of the Seed Policy for the Development of Seed Industry*, MOA, 119 pp.
- Anon, (1995), Requirement and Supply of Seed: Estimates for 1995-2000 and 2005 (Report of the Task Force), MOA.
- Anon, (1996), *Bangladesh Seed Industry: Possibilities of Joint Ventures in Seed Industry*, Seed Wing, MOA.
- B.B.S (1997), *Statistical Yearbook of Bangladesh*, Bangladesh Bureau of Statistics (B.B.S.), Ministry of Finance and Planning, Government of the People's Republic of Bangladesh.
- Boyce T, L. (1985), *Research and Development in Vegetables Crops in Bangladesh*, Bangladesh-Canada AST, Dhaka, Bangladesh.
- B.S.M.A (1998), *Report on Vegetables Seed: Bangladesh Seed Marketing Association*, Dhaka.
- Eswarappa, Hand Sastry, K.N.R.(1992): "Gap in Supply of Quality Seeds for Important Food, Pulses and Oil Seed Crops in Shimoga District in Karnataka", *Seed Research*, Vol. 20(2) 172-174. Department of Agricultural Economics. UAS, Dharwad, India.
- Fakir, G. A. (1992), *An annotated list of seed borne diseases in Bangladesh*, Agricultural Information Service, 17pp.
- FAO (1995), *Production Yearbook*, Food and Agricultural Organisation (FAO), Rome, Italy.

## **Interaction Between Weed and Water Management in Boro Rice: A Case of Comilla District in Bangladesh**

M.A. Jabber<sup>1</sup>

A.W Orr<sup>2</sup>

### **Abstract**

*Continuous growth in rice production in Bangladesh is heavily dependent on higher yield from irrigated Boro rice, the main source of productivity growth during the Green Revolution. Increasing Boro yields will require reducing crop losses from weeds, which in turn will require better water management to minimise weed growth.*

*This working paper reports the results from an exploratory study of the interactions between weed and water management for Boro rice. The study was made for two selected Shallow Tubewells (STWs) in Parura village, Burichang Upazila, Comilla district, during 2001-2002 Boro season. The sample comprised 45 farmers cultivating 118 plots. Although both located on medium land type, the two STWs differed significantly in soil type and size of command area.*

*Few significant differences were found in farmers' weed management practices. Timing of first and second weeding did not differ significantly between the two STWs. The rice weeder was used only for first weeding, and only in one STW, perhaps due to the difficulty of operating the weeder in softer soils. None of the sample farmers used herbicides.*

*Labour use for weeding differed significantly between STWs. Farmers in STW 2 used less family labour and hired migrant rather than local labour. Farmers paid a small wage premium (13-15 Tk/day) for local labour, which was seen as more efficient than migrant labour. Secondary data from the early 1990s suggests that less than 1% of total migrant labour in Comilla district is employed for weeding Boro. Thus, herbicide adoption is not expected to reduce overall demand for migrant labour from poorer districts of Bangladesh and its effects on seasonal employment for weeding will be felt primarily on the local labour market.*

---

<sup>1</sup> Principal Scientific Officer, Agricultural Economics Division, BRRI.

<sup>2</sup> Senior Scientist, NRI, UK.

*Interactions between weed and water management differed significantly between STWs. The number of dry plots and the number of dry days were both higher in STW 1. One-third of the period between transplanting and first irrigation, and between first and second weeding, was reported as dry. Labour requirements for weeding were significantly higher on plots where farmers reported that dry days and increased weed growth. The cost of additional labour for weeding (700 Tk/acre) was equivalent to one-third of the cost of irrigation. In terms of additional weeding, therefore, poor water management added significantly to the unit costs of production for Boro rice.*

*Water management had significant effects on the timing of first and second weeding. Plots with a large number of dry days, or where there were long intervals between irrigations, were weeded later than other plots. On the other hand, on plots where dry days accounted for a high share of the time between transplanting and first weeding, or between first and second weeding, farmers weeded earlier, presumably because such conditions encouraged weed growth and the risk of high crop losses from weeds. Interestingly, the timing of first and second weeding was not significantly determined by the availability of family labour. This reflects the ready supply of hired labour, both local and migrant, in Comilla district. Land tenure was a significant determinant of the time of second weeding, with weeding given earlier on owned plots.*

## **Introduction**

The Green Revolution in Bangladesh has relied primarily on irrigated Boro rice grown in the dry winter season. By 2000, Boro accounted for 48% of total rice production, compared to 45% from rainfed Aman and 7.5% from rainfed Aus (BBS, 2000). Where 90% of the cropped area is irrigated, as in Comilla district, future increases in rice production must come primarily from improving Boro yields.

Weeds are major source of yield loss in Boro rice. Stakeholders ranked weeds as the fourth and fifth most important rice production problems in Burichang and sadar Upazila in Comilla district, respectively (PETTRA, 2000). Research station trials show that herbicides plus one hand manual weeding is the most economic method of weeding Boro (Islam and Molla, 2001). However, this assumes complete control over the timing of irrigation. In practice, irrigation is delayed by power shortages and mechanical failures, with downtime in electrified Deep

Tubewells (DTWs) averaging one week per month (Robinson, 2000). Farmers reported that poor irrigation increased weed growth and hardened the soil, increasing labour requirements for weeding (Jabbar et.al. 2002). Thus, improving farmers' weed management for Boro rice requires a better understanding of the relationship between weed and water management.

The general objective of this study was to explore the effects of water management on farmers' weeding practices for Boro. The specific objectives were to:

1. Describe farmers' weed management practices.
2. Analyse labour use for weeding and the implications of herbicide adoption for labour costs and rural employment.
3. Identify relationships between water management and weed growth, labour requirements for weeding, and the timeliness of weeding.

## **Data and Methods**

The survey was made for the command areas of two Shallow Tubewells (STWs) in Parura Village, Burichang Upazila, Comilla district. Shallow Tubewells are surface-mounted centrifugal pumps with 0.5 cusec capacity. Since STWs use diesel fuel, water management with STWs is expected to be more efficient than with electrified DTWs where irrigation may be interrupted by power shortages. Management of STWs, which are privately owned, is also expected to be more efficient than DTWs which are usually owned and managed by farmer cooperatives.

Using a structured questionnaire, information was collected on the frequency and timing of first and second weeding and irrigation. In addition, we collected information on labour use for weeding. The questionnaire is provided for reference in Appendix-1. Information was collected from the start of transplanting Boro until the end of second weeding. Some farmers also give a third weeding for Boro but no information was collected about this because of time constraints.

Table-1 shows contrasts between the two sample STWs. The combined area irrigated was 23 acres (9.4 ha.), comprising 118 plots cultivated by 45 farmers. The average command area (4.7 ha) was close to the national average but lower than the average for Comilla Sadar Upazila (M. Rahman et. al., 1992). Both STWs were sited on medium land, and plots were owned rather than rented. However, the command area of STW 1 (2.52 ha) had less than half the command area of STW 2 (6.72 ha). Soils in this STW were entirely clay texture (etel) soils rather than sandy-loam (*bele doash*), and farmers grew no rabi crops but only Boro rice. Average plot size in STW 1 was also significantly smaller than in STW 2.

### **Farmers' Weed Management Practices**

Table-2 compares farmers' weed management practices between the two STWs.

### **Results**

- Farmers in STW 1 gave significantly more ploughings and ladderings, and some used animal draught power for preliminary tillage. They were also more likely to use the rotary weeder at first weeding.
- Timing of first and second weeding was similar in both STWs (15 and 40 DAT. respectively).
- More farmers in STW 1 reported late first weeding, while more farmers in STW 2 reported late second weeding.
- Water shortage was cited as the reason for late weeding on 12 plots, of which 11 were in STW 1.
- None of the 45 farmers used herbicides.

Table-3 compares the time of weeding on plots where farmers reported "late" weeding with other plots. The results show that plots where first weeding was reported to be "late" were weeded only two days later than average. There was no significant difference in timing for second weeding.

## **Discussion**

Even in irrigated rice, where farmers have more control over water levels in their plots, it was more common for farmers to weed by hand than using the rice weeder. One explanation is that soft-textured soils (eg. loams or continuously puddled soils) make the weeder hard to push. This is suggested by the findings that:

- Farmers did not use the rotary weeder in STW 2, where soils were sandy-loam and required less tillage than in STW 1.
- Farmers in both STWs did not use the rotary weeder at second weeding, when soils may have been softened by frequent irrigation.
- In focus-group discussions during site characterisation, farmers reported that if irrigation was sufficient, it was easier to remove weeds by hand but if irrigation was not sufficient then the soil was hard and it was better to use the rotary weeder (Jabber et.al, 2002).

Farmers were very conscious of the need for timely first weeding, as shown by the relatively small variation in average date of first weeding (2.5 days). There was much greater variation in timeliness of second weeding (6 days). Given this low variation, farmers who reported that first weeding was “late” in fact weeded only two days later than average. By contrast, the greater variation in timing of second weeding meant that farmers who reported that weeding was “late” in fact weeded at the average time. This suggests that yield losses from weeds may be due less to the timing of weeding (or “late” weeding as farmers perceive it) and more to the frequency of dry days that encourage weed growth and increase competition for nutrients with rice.

## **Labour Use for Weeding**

Table-3 compares labour use for weeding between the two STWs.

## Results

Farmers in STW 2:

- weeding.
- Used less family labour for both first and second weeding.
- Used mostly local rather than migrant labour for both first and second weeding.
- Paid higher wages for weeding.

## Discussion

Labour use for weeding Boro differed significantly even within the same village. Farmers in focus group discussions during site characterisation said that they preferred to use local labour for weeding, rather than migrant (Jabber et. al., 2002). This presumably reflected greater efficiency, since local labour is more likely than migrant labour to recognise the value of a good reputation within the village. Farmers were willing to pay a price premium (13-15 Tk/day) for local labour. (Conversely, of course, this confirmed that migrant labour was cheaper than local labour and held down wage rates for weeding). Because farmers perceive local labour as more efficient than migrant labour, it seems that the main impact of herbicides on employment will be to reduce demand for migrant rather than local labour.

A nationwide study of migrant labour flows in the early 1990s showed that most seasonal in-migration to Comilla district occurred for harvesting of T. Aman and Boro, with very little (0.4%) recorded during the period for weeding Boro (mid-February to Mid-March) (Gill, 1991, Table A3). Of the 729,000 person-days in-migration to Comilla, less than 10% was classed as 'long distance'. Most was local, with half (48%) from within Comilla district itself. Thus, the impact of herbicide adoption seems likely to have a minimal effect on the overall flow of migrant labour to Comilla, and as likely to affect "short-distance" migrants from within the district as "long-distance" migrants from poorer regions of Bangladesh.



Wages for weeding normally included three meals per day. These were valued at 15 Tk/meal although during site characterisation farmers valued them at 30 Tk/meal (Robinson, 2000). Even valued at the lower rate of 15 Tk/meal, payments in kind accounted for about 40% of wage payments for weeding, and pushed the cost of hired labour up to an average of 113 Tk./day. At the time of the survey the exchange rate was in the region of 47 Tk per US dollar, so that total daily payments averaged \$ 2.40. This is double the average wage of \$ 1.20 recorded for migrant labour in Comilla district in the early 1990s (Gill, 1991). This confirms earlier evidence of rising labour costs in Comilla district (Jabber et. al., 2002). Since migrant labourers in Comilla come from the poorest households – without any cultivated land and buying rice all year round (Dasgupta, 1992), the rise in nominal wage rates also suggests that poverty among these households has dropped significantly over the last decade.

### **Water Management and Weeding**

Table 4 compares water management practices between the two STWs.

### **Frequency of dry days**

#### **Results**

- Rice received an average of 12 irrigations during the Boro season, with an average of one more irrigation in STW 1.
- There were significantly more dry plots in STW 1 between transplanting and first weeding, and the average number of dry days was also significantly higher (five days).
- There were significantly more dry plots in STW 1 between first and second weeding, and the number of dry days was also significantly higher (nine days).
- Frequency of irrigation in the two STWs differed significantly between first and second weeding.

### **Discussion**

Water management was obviously worse in STW 1, for reasons it would be interesting to explore. With first weeding at 16 DAT, and five dry days between transplanting and first weeding, one-third of the period between transplanting and

first weeding was dry. Similarly, with 23.5 days between first and second weeding, and nine dry days between first and second weeding, about one-third of the period between first and second weeding was dry.

### **Labour requirements for weeding**

A shortage of irrigation water encourages the growth of weeds and may increase labour requirements for weeding. Table-5 compares labour inputs for weeding between plots where farmers reported that dry days increased weeds, and other plots.

### **Results**

- Plots where farmers reported that dry days increased weeds required significantly more labour for both first and second weeding.
- Five dry days after transplanting significantly increased labour requirements for first weeding, and nine dry days after first weeding significantly increased labour requirements for second weeding.
- Higher labour requirements did not increase the cash cost of weeding because farmers used more family labour, and hired migrant labour that was cheaper than hired local labour. Thus, the cost of dry days was measured primarily by the opportunity cost of family labour and the less efficient weeding given by migrant labour.

### **Discussion**

On plots where dry days increased weeds, an average of 14 dry days accounted for one-third of the period between transplanting and second weeding (41 DAT). The cost of poor water management includes not only higher yield losses from weeds but also higher labour costs for weeding. The average increase in labour requirements was 6.2 mandays/acre or 15.3 days/ha. The average increase in labour costs (valuing all labour at the average wage rate for first and second weeding) was 701 Tk/acre (1731 Tk/ha). By comparison, farmers reported that irrigation for Boro cost roughly 1750 Tk/acre (4323 Tk/ha) (Jabber et al, 2002). In terms of additional weeding, therefore, the cost of poor water management was roughly one-third the cost of irrigation. Farmers with poorly irrigated plots effectively paid one-third more for irrigation.

## **Timing of weeding**

Poor water management may increase yield losses from weeds by delaying weeding, since weeding is more difficult on dry plots. To determine the effect of water management on the time of weeding, we used multivariate regression analysis. The regression was estimated in linear form using ordinary least squares (OLS). Table-7 defines the variables used in the regression equations while Table-8 shows the results.

## **Results**

### **First weeding**

Timing of first weeding was specified to depend on nine independent variables, of which seven related to water management. The specification explained 66% of the observed variation in date of first weeding and the estimated coefficients of six independent variables were statistically significant at the 5% level or above. The Durbin-Watson statistic of 1.53 suggested no autocorrelation.

Table-8 shows that date of first weeding (DATFWEED) was later:

- On plots with high numbers of dry days (FWDDRY).
- On plots with long intervals between irrigations (FWFREQ).
- On plots with longer intervals between last irrigation and weeding (FWGAP).

By contrast first weeding was earlier.

- On plots with a high share of dry days between transplanting and first weeding (FWDRYPER).

Table-8 shows that date of first weeding was not significantly related to the use of hired rather than family labour (FWhIREALL) or to land ownership rather than rental (TENURE), or to farmers' perception that dry days had increased weeds on the plot (FWINC).

## **Second weeding**

Table-8 shows that date of second weeding (DATSWEED) was later:

- On plots with high numbers of dry days (SWDDRY)
- On plots with long intervals between irrigations (SWFREQ).

By contrast, second weeding was earlier

- On plots that were owned rather than rented (TENURE).
- On plots with a high share of dry days between first and second weeding (SWDRYPER).
- On plots where farmers weeded on the day of irrigation (SWEQUAL).

Table-8 shows that date of second weeding was not significantly related to the interval between last irrigation and weeding (SWGAP), or to farmers' perception of the increase in weeds due to dry days (SWINC).

## **Discussion**

The timing of weeding for Boro was significantly related to water management. The main variables that delayed weeding on a given plot were (1) the absolute number of dry days and (2) the length of time that elapsed between irrigations. Obviously, these two variables are related, since dry days are likely to be more frequent where there are long periods between irrigations. These results suggest that farmers delayed weeding on plots where they were unsure about the timing of irrigation waited to weed until they delayed weeding until.

On the other hand, on plots where the frequency of dry days amounted to a high share of time between transplanting and first weeding, or between first and second weeding, then farmers weeded earlier, presumably because they feared high crop losses from weeds on these plots.

Interestingly, supply of family labour was not a significant determinant of the timing of weeding. Farmers who relied exclusively on hired labour weeded at the same time as others. This reflects the ready supply of hired labour available for weeding in Comilla district, including both local and migrant labour.

## Conclusions

This exploratory study identified several important aspects of farmers' weed and water management for Boro rice.

Despite the availability of the rice weeder and herbicides, farmers still relied primarily on hand weeding. The limited use of the rice weeder may be due to soil texture, but this requires further investigation. Dependence on manual weeding, and the widespread use of hired labour, increases the cost of weeding for farmers.

Labour hired for weeding differed within the same village, with one STW using local labour and the other migrant labour. Local labour was marginally more expensive, because employers perceived it as more efficient. Evidence suggests that the use of migrant labour for weeding Boro forms only a small fraction of migrant labour flows in Comilla district. The impact of herbicides will therefore, be felt primarily on the local labour market, and its effects on income will depend on alternative employment opportunities for local labour.

The study identified several important interactions between water and weed management. First, there was significant variation between STWs in the number of dry plots, and the number of dry days per plot. This suggests scope for improving the efficiency of irrigation. Second, labour requirements for weeding were significantly higher on plots where farmers believed that dry days had increased weed growth. The cost of additional weeding on these plots was valued at 700 Tk/acre, roughly one-third the cost of irrigation. Third, the timing of first and second weeding was later on plots with a higher number of dry days, and with longer periods between irrigations. On plots where dry days accounted for a higher share of the time between transplanting and first weeding, or between first and second weeding, farmers weeded earlier than usual, presumably to avoid yield losses.

These findings suggest a number of issues that require further study to understand how farmers manage weed-water interactions in Boro. These include: (1) how farmers decide on the frequency and timing of irrigation, in relation to weeds (2) how farmers decide on the timing of weeding when faced with irregular or unpredictable irrigation schedules (3) how farmers evaluate the trade-offs between the cost of additional irrigation and the cost of additional weeding, in situations where frequent dry days increase weed-crop competition. These issues should be explored in discussions with farmers during future seasons.

Table-1: Contrasts Between Sample Shallow Tubewells in (STWs) in Comilla District.

Variable	Shallow Tubewell (STW)		All	Sig. – level P>
	1	2		
Farmers (No.)	22	23	45	
Plots (No.)	34	84	118	
Total area planted to Boro (ha)	2.52	6.72	9.37	
Area planted per farmer (ha)	0.12	0.29	0.21	.000
<b>Land type (plots)</b>				
High	1	0	1	0.81
Medium	32	84	116	
Low	1	0	1	
<b>Soil type (plots)</b>				
Etel	34	0	34	.000
Bele Doash	0	83	83	
Doash	0	1	1	
<b>Tenure (plots)</b>				
Owned	32	75	107	
Cash rent	2	6	8	
<b>Cropping pattern (plots)</b>				
T. Aman-Boro	34	75	109	.041
T.Aus-T.Aman-Rabi	0	9	9	

**Table-2: Weed Management in Boro season by Shallow Tubewell in Comilla District 2002.**

District 2002				
Variable	(plots)			Sig. -- level P>
	Shallow Tubewell (STW)			
	1	2	Both	
<b>Tillage</b>				
Power Tiller	23	84	107	.000
Hal	8	0	8	
Other	3	0	3	
Ploughings (No.)	2.09	1.85	1.92	.009
Laddering (No.)	2.12	1.85	1.92	.001
Date of transplanting	8 Feb	10 Feb	9 Feb	.052
Date of first weeding (DAT)	16.3 (2.89) <sup>a</sup>	15.0 (2.26) <sup>a</sup>	15.4 (2.52) <sup>a</sup>	.009
<b>Used rotary weeder</b>				
Yes	22	3	25	.000
No	12	81	93	
<b>First weeding late?</b>				
Yes	10	0	34	.000
No	24	84	84	
<b>Reasons for late first weeding</b>				
Labour shortage	5	0	5	Na
Water shortage	2	0	2	
Missing data	3	0	3	
Date of second weeding (DAT)	39.8 (7.04) <sup>b</sup>	41.5 (5.25) <sup>b</sup>	41.0 (5.84) <sup>b</sup>	.149
<b>Used rotary weeder</b>				
Yes	0	1	1	.712
No	34	83	117	
<b>Second weeding late?</b>				
Yes	16	18	34	.000
No	2	82	84	
<b>Reasons for late second weeding</b>				
Labour shortage	5	1	6	.799
Water shortage	9	1	10	
Missing data	2	0	2	

<sup>ab</sup> Figures in parentheses are standard deviations.

**Table-3: Date of Weeding on Plots Reporting “Late” weeding, in Comilla District.**

Variable	Timeliness of weeding			Sig. – level P>
	“Late”	“On time”	Both	
Date of first weeding (DAT)	17.2 (2.10) <sup>a</sup>	15.2 (2.49) <sup>a</sup>	15.4 (2.52) <sup>a</sup>	0.015
Sample size (n)	10	108	118	
Date of second weeding (DAT)	41.8 (5.28) <sup>a</sup>	40.9 (5.96) <sup>a</sup>	41.0 (5.84) <sup>a</sup>	0.504
Sample size (n)	19	99	118	

<sup>a</sup> figures in parentheses are standard deviations

**Table-4: Labour Use for Weeding, Boro, in Comilla District, 2002.**

Variable	Shallow Tubewell (STW)			Sig. – level P>
	1	2	Both	
Area planted to Boro (acres)	2.53	6.80	9.37	
Adult males weeding (no/household)	1.64	1.87	1.76	.382
Area planted/Adult male worker	0.20	0.47	0.34	.000
<b>Labour use for first weeding (days/plot)</b>				
Family	1.26	0.93	1.03	.055
Hired local	0.76	1.55	1.32	.003
Hired migrant	1.09	0.29	0.52	.000
<b>Labour use for second weeding (days/plot)</b>				
Family	1.26	0.83	0.96	.001
Hired local	0.68	1.51	1.27	.000
Hired migrant	1.21	0.20	0.49	.000
<b>Hired labour use (days/plot)</b>				
First weeding	1.85	1.83	1.84	.933
Second weeding	1.88	1.71	1.76	.000
<b>Payment to hired labour for weeding (Tk/day)<sup>a</sup></b>				
First weeding	103.5	117.0	112.9	.000
Second weeding	102.8	118.3	113.8	.000
<b>First Weeding</b>				
Cash wage	58.5	72.0	68.0	.000
Meals	45.0	45.0	45.0	na
<b>Second weeding</b>				
Cash wage	57.1	71.1	67.1	.000
Meals	45.7	47.2	46.8	.404

<sup>a</sup> cash payment plus meals valued at Taka 15/meal.



**Table-5: Water Management in Boro season at Comilla District, 2002.**

Variable	Shallow Tubewell (STW)			Sig. – level P>
	1	2	Both	
Irrigations (no.)	12.71	11.57	11.90	.000
Frequency of irrigation between transplanting and first weeding (no.)	3.15	2.92	2.98	.226
Days between first weeding and last irrigation (no.)	2.56	1.32	2.17	.152
Water depth at first weeding (inches)	1.66	1.76	1.73	.130
<b>Plots with dry days between transplanting and first weeding</b>				
Yes	30	31	57	.000
No	4	53	61	
Dry days before first weeding (no.)	4.94	1.58	2.55	.000
Frequency of irrigation between first and second weeding (no.)	3.85	4.30	4.17	.072
Days between second weeding and last irrigation (no.)	2.01	2.35	2.05	.007
Water depth at second weeding (inches)	1.72	1.74	1.73	.796
<b>Plots with dry days between first and second weeding</b>				
Yes	32	25	57	.000
No	2	59	61	
Dry days between first and second weeding (no.)	9.09	1.26	3.52	.000

**Table-6: Water Management and Labour for Weeding in Boro season at Comilla District, 2002**

Variable	Dry days increased weeds in plot?			Sig. – level P>
	Yes	No	All	
<b>First weeding</b>				
Sample size (n)	28	90	118	
Plot size (ha)	0.079	0.079	0.079	.999
Dry days between transplanting and first weeding (no.)	4.93	1.81	2.55	.000
<b>Labour use (days/plot)</b>				
Family	1.36	0.92	1.03	.019
Hired local	0.86	1.47	1.32	.029
Migrant	1.07	0.34	0.52	.000
Total	3.29	2.73	2.86	.078
<b>Payments to hired labour</b>				
Wage (Tk/day) <sup>a</sup>	102.5	116.4	112.9	.000
Total payments (Tk.) <sup>a</sup>	198.6	209.8	207.2	.691
<b>Second weeding</b>				
Sample size (n)	27	91	118	
Plot size (acres)	0.196	0.196	0.196	.993
Dry days between first and second weeding (no.)	9.11	1.86	3.52	.000
<b>Labour use (days/plot)</b>				
Family	1.30	0.86	0.96	.003
Hired local	0.67	1.45	1.27	.001
Migrant	1.26	0.26	0.49	.000
Total	3.22	2.57	2.72	.013
<b>Payments to hired labour</b>				
Wage (Tk/day) <sup>a</sup>	97.6	118.6	113.8	.000
Total payments (Tk.) <sup>a</sup>	196.0	200.8	199.5	.809

<sup>a</sup> includes meals valued at 15 Tk/meal.

**Table 7: Definitions of Variables Used in Regression Analysis.**

<b>Variable</b>	<b>Definition</b>
<i>Regression 1: First weeding</i>	
DATFWEED	Date of first weeding (days after transplanting)
FWHIREALL	Dummy variable if farmer weeds all plots using only hired labour (1= Yes, 0 otherwise)
TENURE	Dummy variable for land tenure (1=owned, 0 otherwise)
FWDRY	Dry days between transplanting and first weeding (no.)
FWGAP	Days between first weeding and last irrigation (no.)
FWINC	Dummy variable if farmer reported that dry days before first weeding increased weeds (1= Yes, 0 otherwise)
FWFREQ	Days between irrigations before first weeding (no.)
FWDYPER	Share of dry days between transplanting and first weeding (%)
FWIRRIG	Irrigations between transplanting and first weeding (no.)
<i>Regression 2: Second weeding</i>	
DATSWEED	Date of second weeding (days after transplanting)
SWHIREALL	Dummy variable if farmer weeds all plots using only hired labour (1= Yes, 0 otherwise)
TENURE	Dummy variable for land tenure (1=owned, 0 otherwise)
SWDRY	Dry days between first and second weeding (no.)
SWGAP	Days between second weeding and last irrigation (no.)
SWINC	Dummy variable if farmer reported that dry days increased weeds between first and second weeding (1= Yes, 0 otherwise)
SWFREQ	Days between irrigations between first and second weeding (no.)
SWDYPER	Share of dry days between first and second weeding (%)
SWIRRIG	Irrigations between first and second weeding (no.)

**Table-8: Determinants of Time of Weeding in Boro season at Comilla District, 2002.**

Variable <sup>a</sup>	Date of first weeding (DATFWEEED)		Date of second weeding (DATSWEEED)	
	Coefficient	t-value	Coefficient	t-value
Constant	+3.738	2.284	1.137	0.308
FWHIREALL	+0.421	1.395ns	/	
TENURE	- 0.111	- 0.230ns		
FWDY	+ 1.483	5.142*		
FWGAP	+0.215	2.407*		
FWINC	- 0.532	- 1.336ns		
FWFREQ	+ 0.775	7.628*		
FWDYPER	- 0.243	- 6.105		
FWIRRIG	+ 2.640	8.721*		
SWHIREALL			+ 0.543	0.990 ns
SENURE			-1.328	- 1.747*
SWDY			+ 0.777	2.776*
SWGAP			- 0.003	- 0.179ns
SWINC			- 0.146	-0.174ns
SWFREQ			+1.541	10.139*
SWDYPER			- 0.321	-3.503*
SWIRRIG			+ 6.113	15.562*
Adjusted R <sup>2</sup>	0.66		0.84	
DW statistic	1.54		1.45	
Sample size (n)	118		118	

<sup>a</sup> for definitions of variables seed Table-7.

## References

- Bangladesh Bureau of Statistics (BBS) (2001), *Agricultural Year book of Bangladesh*, Bangladesh Bureau of Statistic, Ministry of Planning, Government of the People's Republic of Bangladesh, Dhaka, Bangladesh.
- E.J.Z. Robinson (2000), Focus Group Discussion regarding weed control in Comilla, Field Notes.
- G.J. Gill (1991), *Seasonality and Agriculture in the Developing World. A Problem of the Poor and Powerles*, Cambridge University Press.
- M. Rahman, S.M. Ilah, A.K. Sharifullah, K. Ahsan (1992), *Performance of Mechanised Irrigation in Comilla*, Comilla: BARD.
- M.A. Jabber, G.J.H. Ahmed, M. A Mazid, A.W Orr, E J Z Robinson, and C.R. riches (2002). *Weed Management in Floodplain Rice in Comilla and Rajshahi Districts, Bangladesh: characterisation studies 2000-01*. Working Paper, BRRI, Gazipur, NRI, Chatham, UK. pp. 44.
- M.J. Islam and H.R. Molla (2001), Economic weeding method for irrigated rice production in Bangladesh. *Agricultural Water Management*, 46: 267-276.
- PETRRRA (2000). Stakeholder Analysis Report, Comilla Region. An initial prioritization of rice production issues within the context of the livelihoods of resource-poor farm households. Dhaka: PETRRRA.
- S.K. Dasgupta (1992), *Characteristics and Behaviour of Migratory Labourers Around Comilla*, Comilla (BARD).

## **Economic Benefits Towards Cattle Raising: Insights From Farmers' Practices**

M. A. Samad Azad<sup>1</sup>

M. Shahe Alam<sup>2</sup>

### **Abstract**

*This study is based on a sample survey of 60 cattle raising farmers from six selected villages of Companygonj Upazila under Sylhet district. Using conventional descriptive statistics the study revealed that gross costs of raising a cattle for four months were Tk. 6133.61, Tk. 627.09 and Tk. 193.19, and gross returns were estimated at Tk. 9097.69, Tk. 2138.95 and Tk. 438.85 for the owner, share raiser and contract farms, respectively. Net returns per cattle were Tk. 2964.08; Tk. 1511.86 and Tk. 245.66, and benefit-cost ratio were 1.48, 3.41 and 2.27 for the owner, share and contract farms, respectively. Net return was the highest for the owner farm compared to other categories of farms. The results also show that BCR was higher than one for all categories of farms indicating that there is a potential for cattle development. Lack of improved breed, inadequate treatment facilities, lack of capital, housing problem were identified as the important constraints. Both government and non-government supports are needed to promote cattle raising as lucrative enterprise.*

- 
1. Scientific Officer, Agricultural Economics Division, Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur-1701, Bangladesh.
  2. Principal Scientific Officer, Agricultural Economics Division, Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur-1701, Bangladesh.

## Introduction

Livestock comprises a vital component of Bangladesh agriculture. The role of this sub-sector is crucial in respect of nutrition, employment and income generation in the agrarian and largely subsistence economy of the country. The contribution of livestock sub-sector to GDP (Gross Domestic Product) has been estimated at around 3.12 percent of the total and about 16 percent of the agricultural GDP in 2001-2002 (BAS, 2003). The current growth rate of this livestock sub-sector is almost 3.2 percent (BBS, 2002). Thirteen percent of the total foreign exchange is earned through hides, skins and bones by this sector (MOFL & Task Force Report, 1991).

So, very convincingly, this sector helps to improve the balance of payments by increasing exports of leather and leather products and reducing imports of the milk products of the country. Livestock sub-sector provides employment for about 17 percent of the total agricultural labourers. About 25 percent of the total population directly depends on livestock and on the other hand, 50 percent partially depends on livestock for their livelihood (BAS, 2003). Cattle raising is an important source of employment for the agricultural labour forces. The cattle, goat, buffalo and sheep are the major livestock species in Bangladesh and among them cattle is the most important one in terms of population, meat, milk, and hides and skin production (Azad, 1999). Cattle alone contributes 70.01 and 73.05 percent of the total meat and milk production, respectively. On the other hand, both cattle and buffalo contribute about 71 percent of the total hides and skins (Table 1). Over the last two and a half decades, the total human population increased by 93.47 percent while the cattle population increased by only 7.38 percent. The cattle population have a very slow annual growth rate of 0.25 percent during the stated period (DLS, projection) and it has been worked out at 0.8 percent between 1989-90 to 1993-94 (Akon, 1998). The low birth rate, high mortality due to diseases and frequent natural hazards, huge slaughtering of cattle

in Eid festival and the unplanned slaughtering of cattle for meat throughout the year are the main factors responsible for the slow growth of cattle population in Bangladesh (Azad, 1999).

Currently, the government has initiated some programmes for reducing poverty and unemployment problem through generating extra income. In Bangladesh, the rural people, in general raise cattle not on commercial basis but as a secondary component of the mixed farming. Therefore, the development of cattle raising farm is considered as one of the important strategy for poverty alleviation in Bangladesh. In these respect cattle raising farms at the farmers' level should be emphasized.

Cattle raising is practiced commonly under different systems of ownership: owned, share and contract systems (Azad, 1999). But the information of costs of inputs and return from cattle raising under these systems is absolutely inadequate. The present study was therefore, undertaken to estimate the cost and return of cattle raising, and to identify the problems and constraints faced by the farmers in cattle raising. The findings of the study would be helpful for further research purposes and also for the policy makers in formulating production and marketing policies specially for the livestock sector of the country.

## **Materials and Methods**

### ***Survey and Sampling Technique***

Companygonj Upazila under Sylhet District was purposively selected considering that it is one of the most important cattle raising area in Bangladesh. Six villages under the same Upazila were chosen for the study on the basis of concentration of cattle raising farmers. A list of the cattle raising farms under the selected villages was prepared with the help of Block Supervisors (BSs). They were categorised according to the cattle raising systems prevailing in the area which are described below:



**i) Cattle-owner system:** In this system, the cattle owner and cattle raising farmer are the same person. Here the farmer purchases cattle himself and raises them in his own farm. The farmer, under this system is called cattle owner farmer.

**ii) Cattle-share system:** In this system, cattle owner and cattle raising farmer are not same. Here the cattle owner purchases cattle and then gives cattle to the farmer for raising. After 4 months, the cattle owner sells the cattle and pays only the half of the difference between the sale and purchase value to the farmer for raising the cattle. Here the cattle owner bears only acquisition and veterinary cost, and the rest costs are borne by the cattle raising farmer. The farmer who follows this system for cattle raising is called cattle share farmer.

**iii) Cattle-contract system:** In this system, the cattle owner gives cattle to the cattle raising farmer for the stipulated period for which the cattle raising farmer is given a certain amount of money. Hence the cattle raising farmer bears all cost except veterinary and acquisition cost. The farmer, under this system is called cattle contract farmer.

Keeping in view the resource constraints (time and money), the ultimate sample was drawn from each stratum (group/category) randomly according to probability proportion to the size making a total of 60 sample farms. Primary data were collected by directly interviewing the farmers during the period from January to July, 1999. The statistical package programme SPSS were used in analysing the data.

## **Costing Techniques**

### ***Acquisition Cost***

Acquisition cost was measured using the purchase price of cattle. It is applicable for cattle owner farms only as this cost was borne by the cattle owner farm.

### **Human Labour Cost**

The cost of human labour refers to the wages paid in cash or in kind which includes the time spent for grazing, taking the cattle in and out of the shed, cleaning the shed and washing the cattle, and feeding straw and water, etc.

### **Feed Cost**

Feed cost included expenses on green grass, paddy straw, all kind of grain, bran, salt, oil cake & molasses, etc. There were two sources of feeds e.g. home supplied and purchased. Home supplied feeds were charged at the market rate in calculating the feed cost.

### **Housing Cost**

Housing cost was calculated by taking into account the depreciation cost of the cattle shed, repairing cost and interest on the average value of cattle shed.

### **Veterinary and Medicine Cost**

The total veterinary costs were calculated by taking into account the actual cost incurred as doctor's fee and medicine expenses and this cost is usually not borne by the cattle contract farm.

### **Cost of Maintaining Equipment**

The maintenance equipment were manger (both wooden and earthen) and rope. In this respect the average life of the equipment were considered. Thus the cost of maintenance equipment was calculated directly.

### **Interest Cost of Capital**

Interest cost of capital per day per cattle was calculated and it was converted for a tenure of four months for keeping cattle.

The per day cost was calculated using the given formula:

$$\text{Cost of capital} = \frac{\text{Average value per cattle} \times \text{interest rate}}{120 \text{ days}}$$

Here the value of cattle was taken into account as reported by the cattle raising farmers in the study area. The rate of interest was assumed at 10 percent per annum.

### **Revenue Calculation**

The return from raising cattle constituted the sale value of cattle, earned value from cattle owner, value of milk, calf and cowdung and return from ploughing, threshing and other services. The sale value of cattle was measured by the existing market price in that area. This return was found only for the cattle owner farm. Because cattle share and cattle contract farms did not get return from sale value of cattle.

### **Earned Value from Cattle Owner**

In cattle share system, the cattle raising farmers got 50 percent value of the difference between sale and purchase price of the cattle, and it was referred as earned value. On the other hand, in cattle contract system, the farmers got a certain amount of money from the cattle owner for raising cattle, and it was referred as earned value.

### **Milk**

Milk is the main component of dairy cattle. But the study concentrated on fattening of cattle. So, milk was not expected as an output in the design of this study, rather was obtained as a concomitant effect of raising cattle in the farm.

## **Calf**

Calf is one of the important components of overall return. The value of calf was calculated on the basis of the respondents' report. Like milk, calf was also an incidental output of a cattle-fattening farm.

## **Cowdung**

The return from cowdung was calculated on the basis of average quantity of cowdung multiplied by average price rate.

## **Return from Ploughing, Threshing and Other Services**

The return from ploughing as well as threshing of different crops and other services was calculated for the study period on the basis of the data provided by the respective farmer.

## **Results And Discussion**

### ***Costs of Raising Cattle***

The costs structure for raising cattle are presented in Table 2. The gross cost per cattle was the highest (Tk 6133.61) for owner farms while it was the lowest (Tk 193.19) for contract farms. The gross cost per cattle per day were Tk. 51.11, Tk. 5.22 and Tk. 1.61 for owner, share and contract farms, respectively. Both the share and contract farms borne a small amount of money for raising cattles. This indicates that cattle raising is an appropriate occupation for the rural poor of Bangladesh.

This gross cost included acquisition cost, labour cost, feed cost, housing cost, veterinary cost, equipment cost and cost of capital (interest) which were calculated for different types of cattle farms. Acquisition cost per cattle was Tk. 5246.80 which accounted for 85.54 percent of the total cost (Table 2). In case of share and contract farms, acquisition cost was not applicable because they need not to bear this cost items. Human labour as an important cost item and it accounted for 19.32 percent of

the total cost (Table 2). Among the various labour services, grazing the cattle and cleaning the shed were the important ones.

The results revealed that the farmers of the study area spent a small amount of money for the feed purpose (only 1.41 % of the total cost). This was possible only because of available grazing land in that area. Although the owner and share farmers did not bear any cost for grazing but the cattle contract farms had to pay Tk 20.00 per month to the UP chairman or ADC for raising a cattle. However, the owner farms, borne higher feed cost than other two farm categories. The contract farms did not spend money for grain, molasses, oil cake and bran etc. because they usually do not get any extra benefit whether the cattle became healthy or not.

The amount of housing cost per cattle for the owner, share and contract farms stood at Tk. 47.38, Tk. 36.44 and Tk. 2.92, respectively (Table 2). On an average, per capita housing cost was Tk. 28.91 which was mare small amount indicating that the housing system for cattle in the study area is at the sub-optimum level. Veterinary cost per cattle was Tk. 32.60 in case of owner farms. In case of share and contract farms, the raiser farmer did not bear veterinary cost, and in both cases the cattle owner borne all cost.

## **Return from Cattle Raising**

### ***Gross Return***

The gross return earned by the sample farms is presented in Table 3. Gross returns per cattle stood at Tk. 9097.69 for owner farm, Tk. 2138.95 for share farm and Tk. 438.85 for contract farm and on an average, it was Tk. 3891.83. So, gross return per cattle was the highest for cattle owner farms. In case of owner farms, per cattle sale value was Tk. 7546.53 which shared 82.95 percent of the gross return but in case of share and contract farms the sale value constituted 84.44 and 50.42 percent of the gross return.

The average return from milk per cattle were Tk. 733.27 and Tk. 8.65 in case of owner and contract farms, respectively for four months, and their respective shares in total returns were 8.06 and 1.97 percent. In case of owner farm, return from calves was Tk. 226.53 which was estimated to be 2.49 percent of the total returns. In other two cases, farmers did not get calves as a return for the study period. For the study period, per cattle return from ploughing, threshing and other services were also calculated. In case of owner farms, the return from ploughing, threshing and other services was higher than other two farms. It implies that the cattle were more used as draft power in case of owner farms.

### ***Net Return From Raising Cattle***

The structure of net return is given in Table 4. Net returns per cattle were Tk. 2964.08, Tk. 1511.86 and Tk. 245.66 for owner, share and contract farms, respectively, and on an average, it was Tk. 1573.87. Net returns per cattle per day were Tk. 24.70, Tk. 12.60 and Tk. 2.05 for the respective farms. It is evident that net return was also the highest for the owner farms. Because the owner farms got the full benefit from investment in cattle raising. On the other hand, the management practices of owner farms were better in comparison to other farm categories.

### ***Benefit Cost Ratio (BCR) in Cattle Raising***

Benefit cost ratio is estimated as the ratio of gross return to gross cost. Benefit cost ratio (BCR) were 1.48, 3.41 and 2.27 for owner, share and contract farms, respectively (Table 4). In case of owner farms, BCR was 1.48 implying that for each taka investment in cattle raising brought almost Tk. 1.50 in return. Here BCR of share farm was much higher than other two farm categories. The analysis depicts that BCR was higher than one in all cases indicating that cattle raising is a profitable farming enterprise in the area.

### ***Problems and Constraints in Cattle Raising***

Attempt was also taken to find out the major problems and constraints in raising cattle. In this regard, the cattle raising farmers were asked whether they faced any acute problem in raising cattle and the most important problems/constraints as mentioned by them are figured in Table 5 and discussed below:

#### ***Scarcity of Feed and Fodder***

Although there was available fallow and grazing land in the study area but in the flood season, all grazing lands were under water and then the farmers had to give feed to their cattle. But most of the farmers were unable to arrange feed for their cattle. As a result, the cattle suffered from feed shortage. About 15 percent of the owner farms and 10 percent share farms faced this problem (Table 5).

#### ***Lack of Improved Cattle Breed***

The cattle of the study area were indigenous or local breed which produced lower amount of milk and meat compared to improved breed (i.e., cross-bred and hybrid cattle). The cattle raising farmers identified it as a major constraint to the cattle development.

#### ***Inadequate Treatment Facilities***

Availability of the veterinary cares and services were very inadequate and 65, 75 and 80 percent farmers of owner, share and contract farms mentioned this as an acute problem in cattle raising (Table 5). The farmers also complained that although there was limited number of veterinary doctors, their visit were very much irregular and supply of medicine at the Upazila veterinary office was really inadequate.

## **Lack of Capital**

Lack of capital was the second major problem and the farmers faced it as a severe problem to raise the cattle and this problem was mentioned by 70, 85 and 90 percent farmers of owner, share and contract farms, respectively (Table 5).

## ***Absence of Institutional Credit Facilities***

Cattle raising is a capital intensive farm business. As most of the farmers of the study area were poor, they did not have enough money to purchase cattle. On the other hand, they were not able to borrow credit from institutional sources. Thus absence of institutional credit facilities was the most serious problem for raising cattle and it ranked the top (Table 5).

## ***Flood Problem***

Basically, the study area is under low land and the area is flooded almost every year. During flood, all grazing lands remain under water and farmers face problem in managing cattle feed. Hence most of the farmers sold their cattle before inception of flood. On an average, about 47 percent farmers mentioned flood as a crucial problem for raising cattle (Table 5).

## ***Housing Problem***

In case of contract farms, farmers kept large number of cattle but they were unable to arrange cow shed or housing for the cattle. On the other hand, in case of owner and share farms, a few number of farmers were able to arrange cow shed and hence they kept their cattle in their dwelling house cum cattle shed. So, they also faced housing problem for raising cattle.

## ***Theft Problem***

Theft problem was found in the study area and a considerable percentage of cattle raising farmers reported that they were afraid of theft of their cattle.



### ***Poor Communication System***

The communication system in the study area was very much poor. The main road within the villages is kacha and the connecting road between the town and the study area is also below standard. Therefore, poor communication is another serious problem for the cattle raising farmers.

### **Conclusions and Policy Implication**

Examining the overall rearing patterns of cattle the study shows that cattle raising is profitable enterprise. Among others owner farms look elegant in terms of earning profit. The low productivity of cattle breeds is a great constraint to develop cattle farming. So the improved cattle breeds should be supplied to the cattle raising farmers. Appropriate and adequate health care facilities for cattle were not available to most of the farm households in the study area. So, better veterinary care and services are yet to be provided for good health of cattle. This enterprise can help in employment generation and poverty alleviation when institutional credit facilities are available to the cattle raising farmers on easy terms and conditions to meet the capital requirement. In this regard government and non-government organizations should extend the needed assistance to the cattle raising farms so as to enable them to expand their farming availing the given financial and technical supports.

**Table 1. Livestock resources and their production potential in Bangladesh**

<b>Livestock species</b>	<b>Population (million)</b>	<b>Meat (1000 MT)</b>	<b>Milk (1000 MT)</b>	<b>Hides &amp; skins (MT)</b>
Cattle	23.20	143.00	740.00	30981*
Buffalo	0.78	3.00	22.00	
Goat	29.75	56.00	233.00	12131
Sheep	1.04	2.00	18.00	539.00
<b>Total</b>	<b>54.77</b>	<b>204.00</b>	<b>1013.00</b>	<b>43651.00</b>
<b>Contribution of cattle as % of total</b>	<b>37.23</b>	<b>70.01</b>	<b>73.05</b>	<b>70.97</b>

**Source :** 1. Official records of Directorate of Livestock Services (DLS), 1997.

2. FAO, 1990.

\* Includes both cattle and buffalo.

**Table 2. Structure of cost items for raising cattle by different farm categories under study**

Cost items	Cost according to farm categories (Tk)			
	Cattle owner farm	Cattle share farm	Cattle contract farm	All farm (Average)
Acquisition cost	5246.80 (85.54)	-	-	1748.93 (75.45)
Labour cost	628.92 (10.26)	532.94 (84.99)	181.49 (93.94)	447.78 (19.32)
Feed cost	61.92 (1.00)	33.70 (5.37)	2.52 (1.30)	32.71 (1.41)
Housing cost	47.38 (0.78)	36.44 (5.81)	2.92 (1.51)	28.91 (1.25)
Veterinary cost	32.60 (0.53)	-	-	10.87 (0.47)
Equipment cost	15.44 (0.25)	13.73 (2.19)	3.09 (1.60)	10.75 (0.46)
Interest on the operating capital	13.10 (0.21)	10.28 (1.64)	3.17 (1.64)	8.85 (0.38)
Interest on the average value of cattle	87.45 (1.43)	-	-	29.15 (1.26)
<b>Gross cost</b>	<b>6133.61 (100)</b>	<b>627.09 (100)</b>	<b>193.19 (100)</b>	<b>2317.96 (100)</b>
Cost per cattle per day	51.11	5.22	1.61	19.32

**Source:** Field Survey, 1999.

**Note:** Figures in the parentheses indicate percentage of total in each category of farms.

**Table 3. Per cattle return of different farm categories in the study area, 2001**

Source of return	Return according to farm categories (Tk)			
	Cattle owner farm	Cattle share farm	Cattle contract farm	All farm (Average)
Sale value of cattle	7546.53 (82.95)	-	-	2515.51 (64.64)
Earned value from the cattle owner	-	1806.24 (84.44)	221.27 (50.42)	675.84 (17.37)
Value of milk	733.27 (8.06)	-	8.65 (1.97)	247.31 (6.35)
Value of calf	226.53 (2.49)	-	-	75.51 (1.94)
Value of cowdung	205.62 (2.26)	212.04 (9.91)	196.71 (44.82)	204.78 (5.26)
Return from ploughing, threshing & other services	385.74 (4.24)	120.67 (5.64)	12.22 (2.78)	172.88 (4.44)
<b>Gross return</b>	<b>9097.69 (100)</b>	<b>2138.95 (100)</b>	<b>438.85 (100)</b>	<b>3891.83 (100)</b>
Gross return per cattle per day	75.81	17.82	3.66	32.43

**Source:** Field Survey, 1999.

**Note:** Figures in the parentheses indicate percentage of total in each category of farms.

**Table 4. Net return and benefit cost ratio of raising cattle as evidenced in the study area**

(in taka)

Items	Farm categories			
	Cattle owner farm	Cattle share farm	Cattle contract farm	All farm (Average)
Gross return	9097.69	2138.95	438.85	3891.83
Gross cost	6133.61	627.09	193.19	2317.96
<b>Net return</b>	<b>2964.08</b>	<b>1511.86</b>	<b>245.66</b>	<b>1573.87</b>
Net return per cattle/ day	24.70	12.60	2.05	13.12
<b>Benefit cost ratio (BCR)</b>	<b>1.48</b>	<b>3.41</b>	<b>2.27</b>	<b>1.68</b>

**Source:** Field Survey, 1999.

**Table 5. Stated Problems as mentioned by the farmers for cattle raising in the study area**

Nature of problems	Percent of farmers facing the problem				
	Cattle owner farm	Cattle share farm	Cattle contract farm	All farm (Average)	Ranking
Scarcity of feed and fodder	15	10	00	8.33	10
Lack of improved breed	30	25	10	21.67	8
Inadequate treatment facilities	65	75	80	73.33	3
Lack of capital	70	85	90	81.67	2
Absence of credit facilities	80	95	90	88.33	1
Flood problem	55	60	25	46.67	5
Housing problem	80	75	60	71.67	4
Theft problem	40	35	50	41.67	6
Poor communication system	45	30	25	33.33	7
No problem	20	15	10	15	9

**Source:** Field Survey, 1999

## References

- Akon, M.Z.U (1998), *An Economic Analysis of Milch Cow Rearing and Beef Fattening Programmes of Bangladesh Rural Advancement Committee* (MS Thesis), Department of Agricultural Economics, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University, Gazipur.
- Azad, M.A.S (1999), *Economics of Cattle Raising at Farmers' Level in Sylhet Area* (MS Thesis), Department of Agricultural Economics, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University, Gazipur.
- BBS (2002), *Statistical Year Book of Bangladesh*, Bangladesh Bureau of Statistics (BBS), Ministry of Planning, Government of the People's Republic of Bangladesh, Dhaka.
- FAO (1990), *Bangladesh Small Holder Livestock Development Project*, Food and Agricultural Organization (FAO), Rome, Italy.
- MOFL (1991), *A Short Description of Development Projects*, Planning Cell, Ministry of Fisheries and Livestock (MOFL), Dhaka.

## **Production Function Analysis Applied for Modern Variety Transplanted Aman Rice in Selected Area of Bangladesh**

A.S.M. Nazrul Islam<sup>1</sup>  
Dr. S.M. Fakhrul Islam<sup>2</sup>

### **Abstract**

*The study was undertaken to examine socio-economic profile of MV T.Aman adopter and to measure the productivity of the resource use by the MV adopter. For this purpose, data were collected from Targaon union of Kapasia Upazila during the T.Aman season. This study was based on a sample survey of 100 T.Aman rice growers. Cobb-Douglas production function model was used in measuring productivity of resources use in MV T.Aman production of the sample farmers. It was found that the average farm size of the farmers was 0.85 hectare. The ratio of male and female labour force in the study area was 50 percent. The Cobb-Douglas production function analysis showed that out of eight selected variables five such as animal power, urea, MP, compost and insecticides positively affected productivity of MV T. Aman while seeds, TSP and human labour had negative relation with productivity. Production of MV T.Aman could be increased by reducing use of seeds, TSP and human labour and increasing use of other five variables.*

### **Introduction**

Bangladesh is a densely populated country with agriculture as its primary sector contributing 35% to the Gross Domestic Product (GDP). During the period from

---

<sup>1</sup> Senior Scientific Officer, Bangladesh Rice Research Institute, BSMRAU

<sup>2</sup> Assistant Professor, BSMRAU



1967-70 to 1985-88, total crop production in Bangladesh agriculture grew at an annual compound rate of only 1.53% per annum as against the population growth rate of 2.40% per annum. Increased crop production may play an important role in the solution of food problem. Rice is the major food crop. Bangladesh has been dependent on rice both in the past, present and will remain so in the future. Therefore, the production target should be accompanied by intensive cultivation of rice. Importance should also be given to increase production and adoption of Modern Variety (MV) rice technology to the farm level.

In Bangladesh, rice covers around 83% of the total cropped area (BBS, 1995). Rice also contributes about 28% to the Gross Domestic Product (GDP) and employs 60-70% of labour force. So rice plays an important role in food self-sufficiency. Without increase of production and adoption of MV rice varieties it is not possible to achieve the food self-sufficiency level.

The increased rice production made Bangladesh nearly food self-sufficient in 1995-96 and it was possible due to development of modern variety rice and its production; rice technologies developed by Bangladesh Rice Research Institute (BRRI) and rapid extension of rice technologies to the farmers by extension workers and its adoption by them under favorable conditions. The production decreased drastically in 1994-95 to 16.8 million tons because of drought in the dry season followed by flood in wet season making the country deficient by 3.5 million tons of food (BBS, 1995). The Bangladesh Rice Research Institute (BRRI) has developed 31 modern rice varieties suitable for 3 rice seasons which played a significant role in narrowing the food deficit gap. The modern varieties (MVs) developed by BRRI have demonstrated to produce four to five times higher yield than Local Varieties (LVs). Modern rice varieties are adopted at varying levels in this country. There are also large variations in the adoption of modern rice varieties during the three rice growing seasons Aus (summer season rice), Aman (monsoon

season rice) and Boro (winter season rice). Among the three rice seasons, Aman Transplanted (T.Aman) rice covers larger area than the other two rice seasons. The MV adoption in the T.Aman season is 45% (BRRI annual report, 1992) which is much lower than MV adoption in Boro season (>90%).

Annual production of T. Aman rice crop averages 5-6 million metric tons of rice. It is the single most important rice crop in the country. So, government and researchers should give emphasis to the expansion of MV rice in T.Aman season in order to increase total rice production in the country. Keeping this view in mind the present study was conducted with following specific objectives:

- (1) To analyze the socio-economic profile of the MV T. Aman rice adopter.
- (2) To examine the effect of resources used for the production of MV T.Aman rice.

## **Materials and Methods**

Farm management investigation is generally done by selecting an area where the concerned crop is grown. The area in which a business survey is to be carried out depends on the particular purpose of the survey and the possible cooperation from the farmers (Yang 1962). With this view, a survey was carried out in the two villages of Kapasia thana under Gazipur district in consultation upper case with Thana Agricultural Officer, Subject Matter Officer and Block Supervisor of those purposively selected villages.

At first, a list of 200 rice growing farmers of two villages were collected by the Block Supervisor of the Kapasia thana. Out of the 200 farmers, there were a total of 170 farmers who were adopting the MV T.Aus/Boro- T.Aman- Rabi/Fallow cropping patterns. Out of 170 rice growers, a sample of 100 farmers were selected randomly from the two villages, and data were collected through interview by utilizing a structured questionnaire. The survey period of the study was the whole

production period of the T.Aman rice season. Collected data were coded, computed, tabulated and analyzed to test the relevant objectives of the study. Tabular as well as statistical techniques were used for analyzing data. To examine the effect of resources used for the production of MV T. Aman rice, the Cobb-Douglas function form of the multiple regression equation was employed as follows:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} X_6^{b_6} X_7^{b_7} X_8^{b_8} e^V \dots\dots (1)$$

The function was linearized by transforming it into the following logarithmic (Double-Log) form:

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + b_7 \ln X_7 + b_8 \ln X_8 + U \dots\dots\dots (2)$$

Where,

Y = T. Aman production (Ton/ha)

a = Constant or intercept value

X<sub>1</sub> = Quantity of seed used (kg/ha)

X<sub>2</sub> = Animal power used (pair-day/ha)

X<sub>3</sub> = Quantity of urea used (kg/ha)

X<sub>4</sub> = Quantity of TSP used (kg/ha)

X<sub>5</sub> = Quantity of MP used (kg/ha)

X<sub>6</sub> = Quantity of compost used (kg/ha)

X<sub>7</sub> = Human labour used (man/day)

X<sub>8</sub> = Quantity of insecticides used (kg/ha)

U = Random Error term

b<sub>1</sub> = Co-efficient of respective variables

Returns to scale is found out through the summation of elasticity co-efficients while the estimated coefficients of the regression equation indicate the elasticities of production for the different input used.

The return to scale describes the responsiveness of the output to a proportionate increase in all inputs.

In our model,

$$\sum b_i = b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6 + b_7 + b_8$$

If the input cost  $X_1$  are increased by  $t$  percent, then gross return  $Y$  will increase by  $t$  percent;

if  $\sum b_i = 1$  then it would be called constant return to scale.

If  $\sum b_i < 1$ , gross return will increase by less than  $t$  percent, then it would be called diminishing/decreasing returns to scale.

If  $\sum b_i > 1$ , gross return will increased by more than  $t$  percent, then it would be called increasing returns to scale.

## Results and Discussions

### *Socio-economic Characteristics of the Respondents*

Behaviour of an individual is determined to a large extent by his/her personal characteristics. Thus the researcher assumed that the adoption of MV rice would be influenced by the socio-economic characteristics of the farmer. Four demographic characteristics of the farmers were examined in this study. These were (1) family composition (2) Literacy (3) Occupation and (4) Family labour force.

In the present study, farm size were classified into three categories. These are marginal (0.20-0.40 ha), Small (0.41-1.00 ha) and medium (1.01-3.00 ha), There were no large category farm in the study area.

Family members of the study site were classified into 3 groups: adult male, adult female and children (below 12 years). Table 1 showed that there were no significance difference among family members and different farm size categories. The average family size comprised of 3 male and 3 female members and the children group below 12 years was 1.33.

In the study area, 30% farmers had primary level education while 2% of the respondents had higher secondary education and graduation and 36% were illiterate in all farm categories.

The main occupation of the respondents was agriculture, i.e. 99% were dependent on agriculture while 1% on others activities (Table 1).

Study revealed (Table 1) that, average farm size of the farmers was 0.85 hectare. The average farm size of the marginal, small and medium farmers were 0.20, 0.89 and 2.35 hectare, respectively.

In the present study, family labour is meant by the labour force who were supplied by the family members and engaged in own agricultural activities of the individual farmers. Table 1 showed that the ratio of male and female labour force in the study area was more or less same (50%) irrespective of farm size categories. But male workers involved themselves usually in farm activities like land preparation, transplanting, weeding, harvesting and threshing. On the other hand, female workers were found to be involved in post-harvest operations like: winnowing, drying and storing.

### ***Rice Production Training and MV Demonstration***

Rice production training and demonstration of modern variety play an important role in adoption of MV technology in farmers field. In the study area, on an average, 14% farmers received different modern rice technology training for increasing rice production. It was found that only 4 % farmers received rice production training in all categories of farms (Table 2).

About 47% farmers participated in MV demonstration and about 85% farmers observed field demonstration (Table 3). During study period, it was found that about

14% farmers were involved in different demonstration, among them only 10% and 11% farmers participated in new rice variety production and seed preservation demonstration, respectively.

### ***Effect of resources on production of MV T.Aman Rice***

For determining the impact of some selected variable inputs on the return of modern variety T.Aman rice, Cobb-Douglas production function was used in the form of equation (1).

Estimated values of the co-efficients and related statistics of the Cobb-Douglas production function for the sample farms producing MV T. Aman are presented in Table 4.

The Cobb-Douglas model fitted the data quite well as indicated by F-values and R-square. The co-efficient of multiple determination,  $R^2$  is 0.70 which means that the explanatory variables included in the model explained 70% of the variation in MV T. Aman production. The F-value of the equation is significant at 1% level of confidence implying that the variation in MV T. Aman production depends upon the explanatory variables included in the model. The contribution of specified factors affecting productivity of MV T. Aman can be evaluated from the estimates of regression equation. The results show that some of the co-efficients have not expected signs. However, only the co-efficient for insecticides, animal power, urea and human labour were found to be significant. The magnitudes of the co-efficients imply that these inputs had considerable effect on return from MV T. Aman production and the effect was statistically significant. The contribution of the selected factors to return from MV T. Aman are discussed in the subsequent section.

## **Input Output Relationship**

### ***Seeds ( $X_1$ )***

The value of the production co-efficient for seed cost was -0.016 which was insignificant and negative. The negative coefficient for seeds indicates that the seed might be over used (Table 4). It also reveals that one percent increase in seed quantity would decrease the gross output by .016 percent.

### ***Animal Power ( $X_2$ )***

The value of the production co-efficient for animal power was 0.14. The positive sign implies that the output of T. Aman can be increased by using more animal power. The regression co-efficient of animal power indicates that 1 percent increase in the animal power quantity, keeping other factors remain constant, would increase the gross output by 14 percent.

### ***Urea ( $X_3$ )***

The regression coefficient of urea fertilizer was 0.68 which was significant at 1% level. The regression co-efficient of urea indicates that 1 percent increase of urea, keeping other variable constant, would increase the gross output by 0.68 percent.

### ***TSP ( $X_4$ )***

The value of the production co-efficient for TSP was -0.13 which was insignificant and negative. The negative co-efficient for TSP indicates that the TSP might be over used and implies that 1 percent increase in TSP quantity keeping other factor at constant level would decrease the gross output by 0.13 percent.

### ***Human labour ( $X_7$ )***

The value of the production co-efficient for human labour was -0.24 which was significant at 5% level. The negative sign indicates that the human labour for T. Aman production in the sampled areas might be over used. It reveals that 1 percent increase of human labour, keeping other factors constant, would decrease the gross output of MV T. Aman by 0.24 percent.

### ***Insecticide ( $X_8$ )***

The value of production co-efficient for insecticide was 0.27 which was significant at 1% level. The positive significant value indicates that insecticides had positive effect on MV T. Aman production. The co-efficient reveals that 1 percent increase of insecticides keeping other factors fixed would increase the gross production of MV T. Aman by 0.27 percent.

### **Returns to Scale**

The summation of the elasticities of inputs used directly obtained from the coefficients of the Cobb-Douglas production, found to 1.43, indicate that the operators are producing MV Aman rice under increasing returns to scale situation. This implies that output is increasing at a greater proportionate rate than the rate of increase of inputs. There is further scope to increase profitability by increasing input uses.

### **Conclusion**

It was found that the average farm size of the respondent marginal, small and medium MV adopter were .20, .89 and 2.35 hectare, respectively.

From above discussion of the estimated for MV T. Aman rice reveals that out of eight important independent variables such as seeds, animal power, urea, TSP, MP, compost, human labour and insecticides, Among these inputs five were positively related with the return of MV T. Aman rice while seeds, TSP and human labour had negative relation ship with MV T. Aman output. These inputs may be overused. So, there is scope to increase MV T. Aman rice production by reducing their uses. On the other hand, yield could be further increased by increasing use of other five variables.



**Table 1. Socio-economic profile of the MV adopter of the study area by farm categories, Kapasia, Gazipur.**

Characteristics	Farm categories			
	Marginal	Small	Medium	All farm
<b>Family Composition (No):</b>				
Male	3	3	3	3
Female	3	3	3	3
Children	1	2	1	1.33
Total	7	8	7	7.33
<b>Literacy (%):</b>				
Upto V	32	32	15	30
VI to X	19	14	15	16
SSC	14	8	46	15
HSC	-	2	-	2
Graduation	-	2	8	2
Illiteracy(%)	35	42	15	36
<b>Occupation(%) :</b>				
Agriculture	97.3	50	13	99
Others	2.7	-	-	1
<b>Cultivated area per farm (ha):</b>				
a. Own	.35	.75	1.90	.75
b Leased /Rented in	.03	.22	.58	.20
c. Leased /Rented-out	.12	.08	.13	.10
Total (a+b-c)	.26	.89	2.35	.85
<b>Family labour force (%)</b>				
Male	16.73	27	6.84	50.57
Female	17.11	26.24	6.08	49.43
Total	33.84	53.24	12.92	100

**Table 2. Respondents of different farm size category by types MV rice production training received and extension contact, Kapasia, Gazipur.**

Types of training received	Percent of respondents			
	Farm category			
	Marginal	Small	Medium	All category
Respondents taken training	14	4	23	13.66
Rice production	2.70	2	7.69	4.13
Rat protection	-	4	-	1.33
Seed preservation	2.70	-	7.69	3.46
Insect control	-	-	7.69	2.56
All	5.4	6	23.07	11.49
Extension contact	78	90	92	86.67

**Table-3. Farmers' attitude about field demonstration for MV T.Aman rice of Kapasia,Gazipur.**

Farm Category	Percent of respondents observed MV demonstration	% of respondent by types of demonstration <sup>a</sup>				Active participant in MV demonstration (%)
		1	2	3	4	
Marginal	78.31	5	8	8	-	41
Small	84.00	4	21	16	10	50
Medium	92.31	15	-	8	31	54
All	84.90	8	9.66	10.67	13.67	47

**Note :** <sup>a</sup> 1= Seed protection 2= New rice seed or variety 3= Seed preservation 4= Other crops demonstration such as sugarcane and CDP crops.

**Table-4: Estimated quantity of the Co-efficients and related statistics of Cobb-Douglas production function model.**

Explanatory variable	Co-efficients	t-values
Intercept	-1.682	-1.255
Seeds (X <sub>1</sub> )	-.017	-.234
Animal power (X <sub>2</sub> )	.140 **	2.772
Urea (X <sub>3</sub> )	.684 *	5.114
TSP (X <sub>4</sub> )	-.128	-.716
MP (X <sub>5</sub> )	.048	.606
Compost (X <sub>6</sub> )	0.19	.428
Human labour (X <sub>7</sub> )	0.246 **	-2.589
Insecticides (X <sub>8</sub> )	.271*	3.338
R-square	.70	
Adjusted R-square	.56	
F-value	4.924	

\* Significant at 1% level

\*\* Significant at 5% level.

## References

- Asaduzzaman, M. (1979). "Adoption of HYV Rice in Bangladesh", *Bangladesh Development Studies*, 7(3) P. 23-52.
- Bangladesh Rice Research Institute (1992), *Annual Report*, Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur
- Bangladesh Rice Research Institute (1991), *Annual Report*, Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur.
- Bangladesh Bureau of Statistics (BBS) (1995): *Statistical Year Book of Bangladesh*, Bangladesh Bureau of Statistic, Ministry of Planning, Government of the People's Republic of Bangladesh, Dhaka, Bangladesh.
- Heady, E. D and J.L. Dillon (1964), *Agricultural Production Functions*, IOWA state University Press, Ames IOWA.
- Yang, W. (1965), *Methods of Farm Management Investigation for Improving Farm Productivity*. FAO, Rome.

## ধরিত্রীকে বাঁচতে দাও

ড. রণজিৎ চন্দ্র অধিকারী<sup>১</sup>

### সারাংশ

এ পৃথিবীর মাটি, মানুষ ও পরিবেশ পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে তার সবকিছু নিয়ে পরিবেশ গঠিত হলেও পরিবেশের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, যেমন - মাটি, পানি, বায়ু, গাছপালা এবং অন্যান্য বিচরণশীল প্রাণিজগতের সঠিক, স্বাভাবিক ও ভারসাম্য অবস্থার উপর পৃথিবীতে মানুষ তথা গোটা প্রাণিজগতের অস্তিত্ব নির্ভরশীল। কিন্তু বৈজ্ঞানিক আবিষ্কার ও প্রযুক্তির বিভিন্ন পদ্ধতি পৃথিবীর পরিবেশকে করেছে বিষাক্ত ও দূষিত। ফলে দূষিত পরিবেশ প্রাকৃতিক ভারসাম্যকে করেছে বিনষ্ট।

প্রশ্ন হল, পরিবেশ কেন দূষিত হয়? উত্তরে বলা যায় মাটি, পানি, বায়ুসহ পরিবেশের কোন উপাদানের যখন এমন কোন ভৌত-রাসায়নিক, জৈবিক বা তেজস্ক্রিয় পরিবর্তন ঘটে যা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে তাৎক্ষণিক কিংবা পরবর্তীতে জীবজগতের উপর নেতিবাচক প্রভাব ফেলে তখন পরিবেশ দূষিত হয়। অন্যভাবে বলা যায়, আমাদের পারিপার্শ্বিক পৃথিবী নামক গ্রহের প্রাকৃতিক ভারসাম্যহীনতা যা আমাদের সামাজিক, অর্থনৈতিক, রাজনৈতিক জীবনের উপর ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে তাতেও পরিবেশ দূষিত হয়। পরিবেশ মূলতঃ দু'ভাবে দূষিত হয় - (ক) প্রাকৃতিক উপায়ে ও (খ) মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে সৃষ্ট কৃত্রিম উপায়ে। বাংলাদেশ পৃথিবীর অন্যতম প্রাকৃতিক দুর্যোগ আক্রান্ত দেশ। কালবৈশাখী, ঘূর্ণিঝড়, বন্যা, খরা, জলোচ্ছাস, ভূমিকম্প, ভূমিধ্বস, নদীভাঙ্গন ও আর্সেনিকের মত অনেক প্রাকৃতিক দুর্যোগ আমাদের দেশকে মোকাবেলা করতে হচ্ছে। ফলে যেমন দারিদ্র বাড়ছে তেমনি বিপর্যস্ত হচ্ছে পরিবেশ। মানুষের সৃষ্ট কর্মকাণ্ড থেকে পরিবেশ দূষিত হয়। যেমন - জনসংখ্যার ক্রমবর্ধমানধারা, অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ড, উন্নত বিলাসবহুল জীবনযাপনের জন্য প্রতিনিয়ত পরিবেশ হুমকির সম্মুখীন হচ্ছে। এছাড়া যথেষ্ট বনাঞ্চল ও পাহাড় নিধন, অপ্রতুল বনভূমি, জ্বালানীর অভাব, রাসায়নিক ও কীটনাশকের ব্যাপক ব্যবহার, অপরিষ্কৃত ও অনিয়ন্ত্রিত নগরায়ন ও শিল্পায়ন, পরিবেশ সম্পর্কিত জ্ঞান ও সচেতনতার অভাবে বিশ্ব পরিবেশ তথা বাংলাদেশের পরিবেশ চরমভাবে বিপর্যয়ের সম্মুখীন হচ্ছে।

তাই পরিবেশ দূষণের ভয়াবহতা থেকে মানুষ তথা পৃথিবীকে বাঁচাতে হলে চাই পরিবেশ সংরক্ষণ। এজন্য পৃথিবীর প্রতিটি দেশ ও জাতির জন্য প্রণীত হতে হবে একটি পরিবেশ সংরক্ষণ নীতি যা পৃথিবীর সমস্ত মানুষকে মেনে চলতে হবে। সাধারণ মানুষকে উদ্বুদ্ধ করতে হবে বিশ্ব পরিবেশ সংরক্ষণে। বিশ্বের আপামর জনসাধারণকে সচেতন করে তুলতে হবে এবং বোঝাতে হবে সভ্যতা বিকাশের এই ক্ষণে জীব ও জড় জগৎ আজ ধ্বংসের দোরগোড়ায়। একে রক্ষা করার দায়িত্ব আপনার, আমার, সবার।

<sup>১</sup> অতিরিক্ত পরিচালক, পল্লী উন্নয়ন একাডেমী, বগুড়া।

## ভূমিকা

একবিংশ শতাব্দীর সূচনালগ্নে বিশ্বজুড়ে সবচেয়ে সুন্দর যে স্বপ্ন মানুষকে বেঁচে থাকার প্রেরণা দেবে তাহল আমাদের পরিবেশকে আগামী প্রজন্মের জন্য বাসযোগ্য করে যাওয়ার স্বপ্ন। সৃষ্টিলগ্ন থেকে মানুষ প্রতিকূল পরিবেশকে আয়ত্তে এনে তাকে কাজে লাগিয়েছে জীবনের বিভিন্ন প্রয়োজন মেটানোর তাগিদে। সভ্যতার ক্রমবিবর্তনের পথ ধরেই মানুষ একটু একটু করে গড়ে তুলেছে তার নিজের পরিবেশ। আর এজন্য মানুষ তার নতুন নতুন আবিষ্কারের প্রতিভা, পরিশ্রম আর দক্ষতা দিয়ে সংগ্রহ করেছে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির বিভিন্ন পদ্ধতি। অধিগত করেছে জীবন-বিকাশের নানা উপকরণ। এই পরিবেশের মধ্যেই তার বিকাশ, তার বিনাশের ইঙ্গিত। আর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিদ্যার অগ্রগতিই মানুষের কাছে এক বিভীষিকার বস্তু, এক দুঃস্বপ্নের মহাত্রাস। শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে বিজ্ঞানের বিজয় গৌরবে মোহান্ন মানুষ পৃথিবীর পরিবেশকে করেছে বিষাক্ত। আর ছড়িয়ে দিয়েছে ক্ষতিকর সব আবর্জনা। তার ফল হয়েছে বিষময়। পরিবেশ দূষিত হয়েছে আর দূষিত পরিবেশ প্রাকৃতিক ভারসাম্য বিনষ্ট করেছে। তাই গোটা জীব-জগতের অস্তিত্বই আজ হুমকির সম্মুখীন। বর্তমানে পরিবেশ দূষণ মানব সভ্যতার এক চরম অভিশাপ। বিশিষ্ট পরিবেশ বিজ্ঞানী Peter Walliston বলেছেন, “Environmental Pollution is a great threat to the existence of living beings on the earth”.

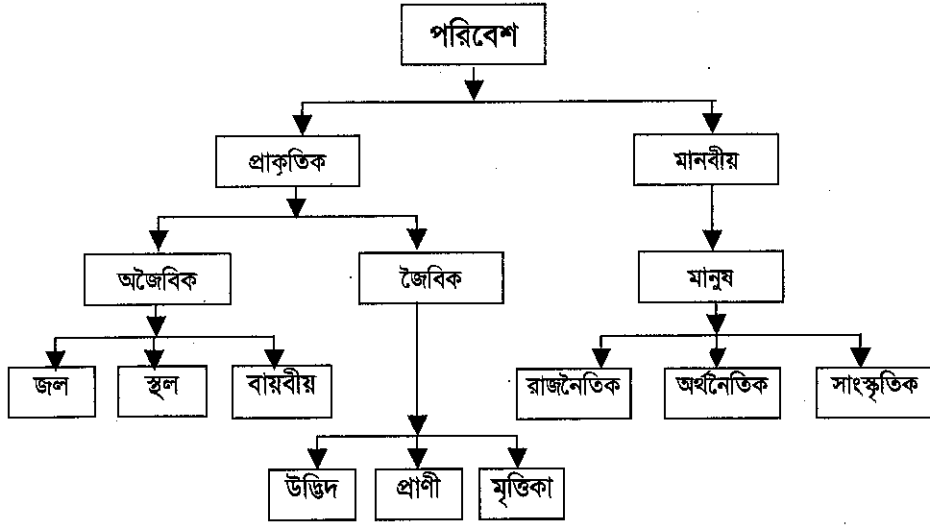
এই পৃথিবী, মানুষ ও পরিবেশ পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। জন্মের উষালগ্ন থেকে মানুষ তথা গোটা প্রাণিজগতের সাথে পরিবেশের সম্বন্ধ অতি নিবিড়, চিরন্তন ও অবিচ্ছেদ্য। আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে তার সবকিছু নিয়ে পরিবেশ গঠিত হলেও পরিবেশের গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক উপাদান, যেমন- মাটি, পানি, বায়ু, গাছপালা এবং অন্যান্য বিচরণশীল প্রাণিজগতের সঠিক স্বাভাবিক ও ভারসাম্য অবস্থার উপর পৃথিবীতে মানুষ তথা গোটা প্রাণিজগতের অস্তিত্ব নির্ভরশীল। মানব জাতির জন্য পরিবেশের এসব উপাদানগুলো একান্ত প্রয়োজন। মানুষের প্রয়োজনে পরিবেশের এসব উপাদান সৃষ্টি হলেও সৃষ্টির পর থেকে আজ পর্যন্ত মানুষ পরিবেশের অশেষ ক্ষতিসাধন করেছে এবং এর ফলে সৃষ্ট প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের দ্বারা মানুষই বার বার আক্রান্ত হয়েছে।

## পরিবেশ

কোন কিছু যে অঞ্চল, পরিমন্ডল ও অবস্থার মধ্যে বিরাজ করে তাকেই বলা হয় তার পরিবেশ। অর্থাৎ প্রাণিজগতের চারপাশে বাহ্যিক যা কিছু তাই তার পরিবেশ। কোন প্রাণীর যেমন নিজস্ব পরিবেশ আছে তেমনি সেই প্রাণী নিজেও তার চারপাশের অন্যান্য জীব বা উদ্ভিদের পরিবেশের অংশ হিসেবে পরিগণিত হয়। মানুষের পরিবেশের সাথে জড় ও জীব উভয় বস্তুই জড়িত। মাটি, পানি, আকাশ, বাতাস, আবহাওয়া, শব্দ, আবেগ, রুচি ইত্যাদি জড় বস্তুর অন্তর্গত। জীবের মধ্যে আছে পশুপাখি, গাছপালা, ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস ইত্যাদি। উল্লেখ করা যেতে পারে যে, বাহ্যিক অনেক কিছু যেমন-

চন্দ্র, সূর্য, গ্রহ, নক্ষত্র, ধুমকেতু- যাদের উপর পৃথিবীর জীবজগতের নিয়ন্ত্রণ নেই অথচ যাদের প্রভাব জীবের উপর প্রতিভাত পরিবেশবিদদের কাছে তারাও পরিবেশের অন্তর্গত। পরিবেশের সব উপাদান একে অপরের সম্পূরক ও সহযোগী হিসেবে কাজ করে, এভাবে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষিত হয়।

পরিবেশ এখন বর্তমান বিশ্বের অত্যন্ত আলোচিত ও জটিল বিষয় এবং পরিবেশের পরিধি সম্পর্কে মানুষের চিন্তা- ধারণা ক্রমেই বিস্তৃত হচ্ছে। পরিবেশ দূষণ আলোচনার আগে পরিবেশের মৌলিক উপাদানগুলোর বিভাজন একটি ডায়াগ্রামের মাধ্যমে জেনে নেয়া যেতে পারে।



### পরিবেশ দূষণ

মাটি, পানি, বায়ুসহ পরিবেশের কোন উপাদানের যখন এমন কোন ভৌত-রাসায়নিক, জৈবিক বা তেজস্ক্রিয় পরিবর্তন ঘটে যা প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে তাৎক্ষণিক বা পরবর্তীতে জীবজগতের উপর নেতিবাচক ও ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে বা ফেলতে পারে তখন এই অবস্থাকে পরিবেশ দূষণ বলে। অন্যকথায় বলা যায় যে, আমাদের পারিপার্শ্বিক পৃথিবী নামক গ্রহের প্রাকৃতিক ভারসাম্যহীনতা যা আমাদের সামাজিক, অর্থনৈতিক, রাজনৈতিক জীবনের উপর ক্ষতিকর তথা নেতিবাচক প্রভাব ফেলে তাকে পরিবেশগত সমস্যা বা পরিবেশ দূষণ বলে। পরিবেশ মূলতঃ দু'ভাবে দূষিত হচ্ছে- (ক) প্রাকৃতিক উপায়ে; এবং (খ) মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে সৃষ্ট কৃত্রিম উপায়ে।

## প্রাকৃতিক উপায়ে পরিবেশ দূষণ

বাংলাদেশ ব্যাপক জনসংখ্যা অধুসিত একটি ছোট দেশ। ঘনত্বের দিক দিয়ে এটি বিশ্বের উচ্চতম দেশগুলোর একটি। দেশটি বর্তমানে জনসংখ্যা সমস্যাসহ বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগে আক্রান্ত। বিশ্বের প্রাকৃতিক দুর্যোগের লীলাভূমির মধ্যে বাংলাদেশ অন্যতম। কালবৈশাখী, ঘূর্ণিঝড়, বন্যা, খরা, জলোচ্ছাস, ভূমিকম্প, ভূমিধস, নদীভাঙ্গন ও আর্সেনিকের মত অনেক প্রাকৃতিক দুর্যোগ আমাদের দেশকে মোকাবেলা করতে হচ্ছে। বাংলাদেশের প্রতিটি অঞ্চলেই প্রাকৃতিক দুর্যোগের শিকার। ফলে প্রতি বছরই বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগের কবলে পড়ে যেমন দারিদ্রতা বাড়ছে তেমনি বিপর্যস্ত হচ্ছে পরিবেশ। বন্যা বাংলাদেশকে প্রায়ই প্রাণিত করে। স্মরণকালের ভয়াবহ বন্যাগুলোর মধ্যে '৮৭, '৮৮ এবং '৯৮ এর বন্যা অন্যতম। এ বন্যার ফলে বাংলাদেশে হাজার হাজার হেক্টর জমির ফসল বিনষ্ট হয়েছে যা লক্ষ লক্ষ পরিবারকে দারিদ্র্যের সম্মুখীন করেছে। দেশের অর্থনীতির উপরও বন্যার মরণ ছোঁবল আঘাত হেনেছে। ধ্বংস করেছে এদেশের ভৌত অবকাঠামোসহ পরিবেশের ভারসাম্যের রক্ষক গাছপালাকে। ১৯৯৮ সনের বন্যায় ৫৪টি জেলার মোট একলক্ষ বর্গ কিলোমিটার এলাকা ৭৩ দিন পানিতে ডুবে ছিল। ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ ছিল ৩ বিলিয়ন মার্কিন ডলার। ১৯৮৮ সালের বন্যাতেও ষোলশত মানুষ প্রাণ হারায়। এ বন্যায় ক্ষতিগ্রস্ত হয় ৫ কোটি মানুষ, ১৮ লক্ষ টন খাদ্যাশস্য এবং ১০ লক্ষাধিক ঘরবাড়ি। বন্যা যেমন ফসল ও ভৌত অবকাঠামোর ক্ষতি করে তেমনি নদী ভাঙ্গনের হারকেও বাড়িয়ে দেয়। এদেশের ওপর দিয়ে ২৩০টি নদ-নদী প্রবাহিত। এগুলোর মধ্যে কেবল যমুনা-ব্রহ্মপুত্র অববাহিকায় প্রতিবছর ভাঙ্গনের হার প্রায় ১৯৯ থেকে ৩৫৮ হেক্টর। নদী ভাঙ্গনের ফলে বনভূমি যেমন ধ্বংস হচ্ছে তেমনি হাজার হাজার পরিবার হচ্ছে ভূমিহীন ও গৃহহারা। বাংলাদেশে প্রতি বছর নদী ভাঙ্গনে ১০ লক্ষ মানুষ গৃহহীন হয়। আর এসব গৃহহারা লোক শহরে এসে হচ্ছে শহর ও নগর দূষণের অভিশপ্ত বাসিন্দা।

শুধু বন্যা কিংবা নদী ভাঙ্গনই নয়, খরাও বাংলাদেশের একটি অন্যতম প্রাকৃতিক দুর্যোগ। বিশেষত বাংলাদেশের উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে প্রতিবছর খরার করাল থাবায় এর অর্থনৈতিক ও পরিবেশগত দিক হচ্ছে ক্ষতবিক্ষত। এই খরা ধ্বংস করেছে এ অঞ্চলের ফসলের মাঠ, জলাভূমির মৎস্যকুলকে ও বনায়ন পরিবেশকে। খরা পরিবর্তন এনেছে এ অঞ্চলের শস্য ধারায়। বিলুপ্ত হয়ে গেছে অনেক শস্যের চাষ। খরার করাল গ্রাসে হ্রাস পাচ্ছে জলাভূমির জীববৈচিত্র্য। খরার প্রকোপে প্রতিবছর উত্তর-পশ্চিমাঞ্চল একটু একটু করে মরুর আঁচলে ঢেকে যাবার উপক্রম হয়েছে। পানির অভাবে খাল-বিল শুকিয়ে বিলুপ্ত হয়ে যাচ্ছে মাছের প্রজাতিসহ জলজ নানা উদ্ভিদ। যেমন- উত্তরবঙ্গের মৎস্যভান্ডার চলনবিল এখন শস্য ভাঙারে রূপান্তরিত হয়েছে। গত দুই দশকে চলনবিলে মৎস্য উৎপাদন কমেছে অনেক। বিলুপ্ত হয়ে গেছে অনেক দেশী জাতের মাছ, নিঃশব্দ হয়ে গেছে অনেক জেলে পরিবার। খরার কারণে বিলের পানি শুকিয়ে যাওয়ায় এখানকার অনেক জমি এসে পড়েছে চাষের আওতায়। খরা কবলিত এ অঞ্চলে তাই দারিদ্রতা বাড়ছে এবং সাথে সাথে বাড়ছে পরিবেশ দূষণও।



সারণী-১ : প্রাকৃতিক দুর্যোগে বাংলাদেশের ক্ষয়ক্ষতির চিত্র

সাল	প্লাবিত এলাকা (%)	প্লাবিত জিলার সংখ্যা	বন্যার স্থায়িত্ব (দিন)	প্লাবিত জমির পরিমাণ (বর্গমাইল)	সামগ্রীক আর্থিকক্ষতি (কোটি টাকা)
১৯৭৪	৩৭	২০	১৭	২১,০০০	২,০০০
১৯৮০	৩৫	৪৪	-	২০,০০০	৪০০
১৯৮৪	৩৫	৪৪	-	২০,০০০	৪৫০
১৯৮৭	৪০	৫০	২৩	২২,৫০০	৩,৫০০
১৯৮৮	৬২	৫২	৬৪	৩৫,১০০	৫,০০০
১৯৯৮	৬৮	৫৪	৭৩	৩৮,৫০০ (১ লক্ষ বর্গ কিঃমিঃ)	১৫,০০০ (৩ বিলিয়ন ডলার)

### আর্সেনিক সমস্যা

সম্প্রতি আরও একটি সমস্যা আমাদের দেশে প্রায় দুর্যোগ আকারে দেখা দিয়েছে তা হল আর্সেনিক দূষণ। আর্সেনিক মানবদেহের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর একটি উপাদান যা মূলতঃ পানিতে দ্রবীভূত হয়ে মানবদেহে প্রবেশ করে। আর্সেনিকের বাংলা নাম “সেঁকো বিষ” যার মারণমাত্রা ১২০ মিলিগ্রাম অর্থাৎ এই পরিমাণ আর্সেনিক একত্রে সেবন করলে একজন মানুষের সংগে সংগে মৃত্যু হতে পারে।

আর্সেনিক এমন এক ধরনের রাসায়নিক পদার্থ যার কোন বর্ণ, গন্ধ, স্বাদ কিছুই নেই। বিভিন্ন ধাতুর সাথে আর্সেনিক যুক্ত অবস্থায় থাকে এবং অক্সাইড, সালফাইড ও আর্সেনেট ইত্যাদি যৌগরূপে প্রকৃতিতে থাকে। মানবদেহে আর্সেনিক আক্রমণের মূল মাধ্যম হচ্ছে ভূগর্ভস্থ পানি। ভূগর্ভস্থ পানিতে আর্সেনিক দূষণ প্রাকৃতিক নিয়মেই হয়ে থাকে। বিজ্ঞানীরা মনে করেন, হাজার হাজার বছর ধরে উচ্চমাত্রার আর্সেনিকযুক্ত নুড়িপাথর হিমালয় ও অন্যান্য উঁচু পাহাড় পর্বত থেকে পতিত হয়ে আর্সেনিক যৌগগুলোর সৃষ্টি হয়। এস্তর বহুকাল যাবৎ শিলাস্তরে নিরাপদে ছিল। গত কয়েক দশক যাবৎ উচ্চফলনশীল শস্য উৎপাদনের জন্য হাজার হাজার গভীর নলকূপ বসিয়ে পানি উত্তোলন করার ফলে পানির নিচের স্তর ক্ষয় হতে হতে পাইরাইট যৌগগুলোর বেরিয়ে পড়ে এবং এর সাথে অক্সিজেন যোগ হতেই আর্সেনিক বিষ পানিতে মিশে তা উপরে উঠে আসতে থাকে।

পানিতে কিছু না কিছু পরিমাণ আর্সেনিক সব সময়ই থাকে। কিন্তু তার একটি সর্বোচ্চ মাত্রা আছে, যার উপরে গেলে শরীরে বিষক্রিয়ার সৃষ্টি হয়। পানিতে আর্সেনিকের সহনীয় মাত্রা প্রতি লিটারে ০.০৫ মিলিগ্রাম। কিন্তু আমাদের দেশে কোন কোন জেলায় নলকূপের পানিতে ৪০ থেকে ৮০ মিলিগ্রাম পর্যন্ত আর্সেনিকের উপস্থিতি পাওয়া গেছে। অগভীর নলকূপগুলো গভীর নলকূপের পানির তুলনায় বিপজ্জনক মাত্রায় আর্সেনিক যুক্ত যা পান করলে দেশের ব্যাপক জনগোষ্ঠী আর্সেনিকের বিষক্রিয়ায় আক্রান্ত হচ্ছে। ফলে পরিবেশ কি ভয়াবহ ধ্বংসের সম্মুখীন তা কল্পনা করতেও আতঙ্কিত হতে হয়। বিশ্বের প্রথম শ্রেণীর আর্সেনিক বিশেষজ্ঞ মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ড. উইলিয়াম স্মিথ ও ড. চ্যাপেলের মতে- “আর্সেনিক ভূপ্রকৃতির গঠনেই নিচের শিলাস্তরে রয়ে গেছে। এমনকি আমেরিকার লস এঞ্জেলেস শহরের উপকণ্ঠসহ আরও অনেক জায়গার পানিতে আর্সেনিক বিষ ধরা পড়েছে। তবে গোড়াতেই এগুলো ধরা পড়াতে এর ক্ষতিকর প্রভাব ব্যাপকভাবে পড়েনি। তবে বাংলাদেশে আর্সেনিক সমস্যা ক্রমেই

উদ্বেগজনক হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে। ১৯৯৯-২০০০ সালে একটি জরীপে দেখা গেছে যে, দেশের ৫৯টি জেলার ৬ কোটির অধিক লোক সরাসরি আর্সেনিক দূষণের শিকার। মানব ইতিহাসে সবচাইতে ব্যাপক ও ভয়াবহ এই গণবিষক্রিয়া নীরবে নিভতে বাংলাদেশের এক বিরাট জনগোষ্ঠীর জীবন ও জীবনীশক্তি যেভাবে ধ্বংস করে চলেছে তাতে যে কোন বিবেকবান ব্যক্তি উদ্ভিগ্ন হবেন। বাংলাদেশের চাঁদপুর, মুন্সীগঞ্জ, গোপালগঞ্জ, মাদারীপুর, সাতক্ষীরা, কুমিল্লা, ফরিদপুর, শরিয়তপুর, মেহেরপুর, বাগেরহাট এবং লক্ষ্মীপুর জেলার নলকূপের পানিতে আর্সেনিক দূষণ প্রকট।

উল্লেখ্য, পানিতে কিছুনা কিছু আর্সেনিক সব সময়ই থাকে। কিন্তু মানুষের শরীরে সাধারণতঃ আর্সেনিক জমা হয়ে থাকে না। কিডনীর ভিতর দিয়ে প্রস্রাবের সাথে তা বের হয়ে যায়। কিন্তু যে হারে আর্সেনিক শরীর থেকে নির্গত হয় তার চেয়ে অধিক হারে যদি তা শরীরে প্রবেশ করে তবেই তা চুলে, নখে এবং শরীরের অন্যান্য স্থানে জমতে শুরু করে এবং সমস্যা দেখা দেয়। আর্সেনিকের কারণে মানুষের শরীরে যে রোগ দেখা যায়, ডাক্তারীভাষায় তাকে বলে “আর্সেনিকোসিস”। শরীরের বিভিন্ন লক্ষণ থেকে আর্সেনিক দূষণ নির্ণয় করা যায়। এতে আক্রান্ত ব্যক্তির দেহের চামড়া খসখসে হয়ে যায়, হাতপায়ের তালু ফেটে যায়, শরীরে কালো কালো দাগ দেখা দেয় এবং সে ক্রমেই দুর্বল হয়ে পড়ে। আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে চামড়া ফেটে রক্তক্ষরণও হয়। আর্সেনিক বিষক্রিয়ার প্রভাবে লিভার, কিডনী রোগ, নিউমোনিয়া, শ্বাসকষ্ট ইত্যাদি হতে পারে এবং চূড়ান্ত পর্যায়ে গ্যাংগ্রিন, শ্বাসনালা ও ত্বকে ক্যান্সার হতে পারে। তবে এসকল সমস্যা নির্ভর করে-

খাওয়ার পানিতে আর্সেনিকের পরিমাণ কতটা আছে তার উপর;  
কতদিন যাবৎ আর্সেনিক যুক্ত পানি পান করা হচ্ছে তার উপর; এবং  
নিজস্ব শারীরিক অবস্থা অর্থাৎ রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা এবং পুষ্টিমানের উপর।

আর্সেনিক দূষণ যতটা প্রতিরোধক ততটা প্রতিষেধক নয়। কাজেই আক্রান্ত হবার আগেই প্রতিরোধের ব্যবস্থা করতে হবে। সুতরাং এ বিষয়টির গুরুত্ব অনুধাবন করে কিছু কিছু বিষয়ে বিভিন্ন প্রচার মাধ্যমের দ্বারা জনগণকে জানানো অত্যন্ত জরুরী। সেগুলো হ'ল-

- ক) পানি আর্সেনিক মুক্ত কিনা তা জানার উপায় কি ?
- খ) পানি যদি আর্সেনিক যুক্ত হয়, তবে তা আর্সেনিক মুক্ত করার উপায় আছে কিনা ?
- গ) থাকলে তা কি ?
- ঘ) যদি উপায় না থাকে তবে বিকল্প নিরাপদ বিশুদ্ধ পানির উৎস কি ?

এছাড়াও আরও কয়েকটি বিষয়ে জনগণকে আশ্বস্ত ও অবহিত করা দরকার। তাহলো-

- ক) আর্সেনিক আক্রান্ত রোগ বা সমস্যা মোটেই ছোঁয়াচে বা বংশানুক্রমিক নয়। শ্বাসপ্রশ্বাস, স্পর্শ বা একই ঘরে থাকলে এ রোগ সংক্রামিত হয় না। সুতরাং এরোগ দেখা দিলে গোপন না করে ডাক্তারের পরামর্শ নিতে হবে।
- খ) আর্সেনিক যুক্ত পানি ফোঁটালে পানি আর্সেনিকমুক্ত না হয়ে বরং বাড়ে। তাই আর্সেনিক যুক্ত পানি দিয়ে রান্না করা যাবে না। তবে গোসল ও অন্যান্য কাজকর্ম অবশ্যই করা যায়।
- গ) আর্সেনিক যুক্ত পানি পান করার সাথে সাথেই এর লক্ষণ দেহে প্রকাশ পায় না। আক্রান্ত হবার বেশ কিছু দিন পরে আস্তে আস্তে এর লক্ষণ প্রথমে ত্বকে নানাভাবে প্রকাশ পায়। তাই

- কোন লক্ষণ না থাকলেও আর্সেনিক আক্রান্ত এলাকার সবাইকে এ ব্যাপারে সচেতন থাকতে হবে।
- ঘ) আর্সেনিক মুক্ত পানি পান করাই এ সমস্যা থেকে বাঁচার একমাত্র উপায়। আক্রান্ত হয়ে গেলে রোগের উপশম হয়তো কিছুটা করা যায় কিন্তু তখন এর আর কোন চিকিৎসা সম্ভব নয়।
- ঙ) আর্সেনিক আক্রান্ত ব্যক্তি যদি আর্সেনিক মুক্ত পানি পান করে, নিয়মিত পুষ্টির সুখ খাদ্য খান, হালকা ব্যায়াম করেন তবে হয়তো স্বাভাবিক জীবনে ফিরে আসা সম্ভব।
- চ) বৃষ্টির পানি সম্পূর্ণ আর্সেনিকমুক্ত এবং পুকুর ও নদী নালার পানিতে আর্সেনিক নেই বললেই চলে। তাই বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ করে এবং পুকুর ও নদী নালার পানি ফুটিয়ে পান করা যায়। আমাদের দেশে বছরে গড়ে ২০০০ মিলিমিটার বৃষ্টি হয়। এ পানিকে পরিশুদ্ধ ভাবে যদি আমরা ধরে রাখি তবে পান করার জন্য বৃষ্টির পানিই নিরাপদ। থাইল্যান্ডের আর্সেনিক কবলিত অঞ্চলের লোকজন বড় বড় সিমেন্টের পাত্রে বৃষ্টির পানি সংগ্রহ করে এবং বছরের প্রায় ১০ মাসই এ পানি পান করে।

আমাদের দেশের প্রায় ৯৭ ভাগ মানুষ নলকূপের পানি পান করে এবং গ্রামাঞ্চলের জনগণের বিশুদ্ধ পানির একমাত্র উৎস হচ্ছে নলকূপ। অথচ এই নলকূপের পানি পান করেই মানুষ এই ঘাতক ব্যাধিতে আক্রান্ত হচ্ছে। তাই গ্রামাঞ্চল এবং শহরাঞ্চলেও সমস্ত নলকূপের পানি পরীক্ষা করে তা চিহ্নিত করা প্রয়োজন।

সুখের কথা, বাংলাদেশ সরকার এ ব্যাপারে যথেষ্ট সচেতনতার সংগে উদ্যোগ নিয়েছেন এবং শহর ও গ্রামাঞ্চলের অনেক আর্সেনিক যুক্ত টিউবওয়েল সনাক্ত করে তাতে লাল রং দিয়ে মার্কিং করা হয়েছে। এছাড়াও বিশ্বব্যাংক, বিশ্বস্বাস্থ্য সংস্থা এবং বাংলাদেশ সরকার আর্সেনিকের বিষাক্ত ছোবল থেকে জনগণের প্রাণ বাঁচানোর জন্য নানাবিধ পদক্ষেপ গ্রহণ করতে যথেষ্ট অর্থ বরাদ্দ করেছে।

### মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে সৃষ্ট অবস্থা থেকে পরিবেশ দূষণ

জনসংখ্যার ক্রমবর্ধমান ধারা, অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ড, তথাকথিত উন্নত বিলাসবহুল জীবনযাপনের জন্য পরিবেশ প্রতিনিয়ত মারাত্মক হুমকির সম্মুখীন হচ্ছে। এছাড়া যথেষ্ট বনাঞ্চল নিধন ও স্বীকৃত অনুপাতের চেয়ে কম বনভূমি, প্রয়োজনীয় জ্বালানীর অভাব, রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যাপক ব্যবহার, অপরিষ্কৃত ও অনিয়ন্ত্রিত নগরায়ন ও শিল্পায়ন, পরিবেশ সম্পর্কিত জ্ঞানের ও সচেতনতার অভাব বিশ্ব পরিবেশ অবক্ষয়ের প্রধান কারণ।

আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে তা সব পরিবেশের অন্তর্ভুক্ত হলেও পরিবেশের কিছু মৌলিক উপাদান আছে যেগুলোর সঠিক ও স্বাভাবিক মাত্রায় বিশুদ্ধতা বজায় থাকার উপর প্রাণ বৈচিত্র্য এবং প্রাণিজগতের অস্তিত্ব নির্ভরশীল। সেগুলো হচ্ছে- পানি, বায়ু, মাটি, গাছপালা ইত্যাদি।

## পানি

পানি থেকেই মূলতঃ উৎপত্তি হয়েছে সমগ্র প্রাণিজগতের। পানিকে কেন্দ্র করেই গড়ে উঠেছে পৃথিবীর বিভিন্ন মানব সভ্যতা। সিন্ধু সভ্যতা সিন্ধুনদ, মিসরীয় সভ্যতা নীলনদ, দজলা ফেরাতকে কেন্দ্র করে ব্যাবিলিয়ন সভ্যতা, রাইনের তীর ঘেঁষে জার্মান সভ্যতা, ডন ড্যানুয়েবের তীর ঘেঁষে রুশ সভ্যতা গড়ে উঠেছে। আজ এক শ্রেণীর মানুষ সভ্যতার গলায় ফাঁসির রজ্জু পরিয়ে দিচ্ছে। ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার চাপে নগরায়ন, শিল্পায়ন ও কৃষিখাতের বিস্তারের ফলে মানুষের জন্য অতি আবশ্যিক এই পানির চাহিদা দিন দিন বাড়ছে। আবার অন্যদিকে মানুষ তার বিভিন্ন কর্মকাণ্ডের দ্বারা বিষাক্ত করে তুলছে এই পানি সম্পদকে। যেমন- নদীগুলোতে এখন শিল্প-কলকারখানার বর্জ্য পদার্থ ফেলা হচ্ছে। ট্যানারী, কাগজের মন্ড, টেক্সটাইল, রং ও অন্যান্য রাসায়নিক শিল্প কারখানার সকল বর্জ্য পদার্থ পানিতে ফেলার কারণে পানি দূষিত হচ্ছে মারাত্মক ভাবে।

## শিল্প ও বর্জ্য

পরিবেশ অধিদপ্তর বাংলাদেশের ১১৭৬টি শিল্পকে মারাত্মক দূষণকারী হিসেবে চিহ্নিত করেছে। এরমধ্যে ৩২৬টি টেক্সটাইল, ডাইং এন্ড প্রিন্টিং শিল্প গ্রাম পর্যায় পর্যন্ত পানি দূষণ ছড়াচ্ছে। রাজধানী হাজারী বাগের ১৭০টি এবং চট্টগ্রামের কালুরঘাটের ট্যানারীগুলো প্রতিদিন বুড়িগঙ্গা ও কর্ণফুলী নদীতে বিপজ্জনক মাত্রার ক্রোমিয়ামযুক্ত দূষিত বর্জ্য পানি ফেলছে। কর্ণফুলী পেপারমিল ও সিলেট পাথর পেপার মিল প্রতি বছর পার্শ্ববর্তী নদীর পানিতে যথাক্রমে ৩,০০০ ও ৫৬০ কেজি পারদ মিশাচ্ছে। চট্টগ্রামের ইস্টার্ন রিফাইনারী এবং সারা দেশের প্লাস্টিক এবং রসায়ন শিল্পগুলো বিপজ্জনক “২০০ পিপিএম ফেনোলিক বর্জ্য” প্রকৃতিতে ছড়াচ্ছে। শীতলক্ষ্যা তীরবর্তী শিল্পকারখানাগুলোর কারণে দূষিত ঐ নদীর মাছসহ জলজ প্রাণীর অস্তিত্বের প্রতি হুমকি হয়ে উঠেছে। টঙ্গীর শিল্পসমূহ দূষণ ছড়াচ্ছে তুরাগ নদীতে।

যেখানেই শিল্প প্রতিষ্ঠান গড়ে উঠেছে সেখানেই দূষণের মাত্রা ব্যাপকতর হয়ে উঠেছে। বিশেষ করে বড় শিল্প কারখানাতে বিষাক্ত বর্জ্য নির্গতের কারণে শুধু পরিবেশই হুমকির সম্মুখীন নয়, ঐ অঞ্চলের মৎস্য সম্পদও হ্রাস পাচ্ছে ধীরগতিতে। জরিপে দেখা গেছে যে, কেবল ইউরিয়া সার কারখানা থেকে যে পরিমাণ বর্জ্য পদার্থ নির্গত হয় তাতে অ্যামোনিয়ার পরিমাণ “১০০ থেকে ৪০০ পিপিএম”। কিন্তু বিশেষজ্ঞদের মতে পানিতে “১ থেকে ৪ পিপিএম” অ্যামোনিয়াই মাছের জন্য ক্ষতিকর। ফলে দেখা দিচ্ছে মাছের মড়ক এবং মৎস্য সম্পদ ধ্বংস হওয়ার উপক্রম হয়েছে। শিল্প কলকারখানার বর্জ্য পদার্থের মাধ্যমে পরিবেশ দূষণের সবচেয়ে সহায়ক ভূমিকা পালন করে নদ-নদীর পানি। এই পানির মাধ্যমেই পরিবেশ দূষণের উপাদানগুলো ছড়িয়ে পড়ে সমগ্র দেশে।

হুলভাগের মিঠাপানি এবং নদনদীর পানির পাশাপাশি মারাত্মক দূষণ চলছে সমুদ্রের পানিতে। পৃথিবীর বহু জনগোষ্ঠীর জীবন সমুদ্রের উপর নির্ভরশীল। মাছ ধরা এবং বাণিজ্য জাহাজ চালনা হচ্ছে। অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ডের প্রাচীন শাখা, যা সুদীর্ঘকাল ধরে সমুদ্রকে মানবজাতির সংগে সংযুক্ত রেখেছে। শুধু মৎস্য সম্পদই নয়, পেট্রোলিয়াম, প্রাকৃতিক গ্যাস, কয়লা, রকফসফেট, সালফার, ননফেরাস ধাতু এবং হীরাসমেত প্রধান প্রধান খনিজ সম্পদে সমুদ্র সমৃদ্ধ। অথচ মানব জাতির দ্বারা সম্পদে পরিপূর্ণ

সমুদ্র আবর্জনাবাহী একটি বৈশ্বিক পয়ঃনালীতে পরিণত হচ্ছে এবং অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ড দিন দিন বৃদ্ধি পাওয়ায় সমুদ্র পরিণত হচ্ছে একটি বৈশ্বিক আত্মকুঁড়ে।

বিশ্বের কতিপয় উন্নত দেশ সমুদ্রের গভীর স্তরে অত্যন্ত ক্ষমতা সম্পন্ন তেজস্ক্রিয় বর্জ্য পুঁতে রাখে যার পরিণতি যে কোন সময় বিপজ্জনক হতে পারে। জাহাজযোগে পেট্রোলিয়াম পরিবহনের মাধ্যমেও সমুদ্রের পানি ব্যাপকভাবে দূষিত হচ্ছে। কেননা ট্যাংকার ধোয়ার সময় বিপুল পরিমাণ পেট্রোলিয়াম সমুদ্রের পানিতে মিশে। এছাড়া ট্যাংকার এবং পাইপ লাইনের দুর্ঘটনা পানির উপরিতলে প্রচুর ভাসমান তৈলস্তর সৃষ্টি করে, যা জীবন্ত প্রাণীতে বিষক্রিয়া ঘটায়, ফলে পরিশ্রুতকরণ অভিযান দরকার হয় যা অত্যন্ত ব্যয়বহুল। আমাদের দেশে বঙ্গোপসাগরে বিদেশী জাহাজ থেকে বর্জ্য তেল পড়ে যা পরিবেশের বিপর্যয় ও অর্থনীতির উপর প্রভাব ফেলতে পারে। উপসাগরীয় যুদ্ধের সময় ইরাক বিপুল পরিমাণ তৈল সমুদ্রে নিক্ষেপ করে পারস্য উপসাগরকে দূষিত করেছিল। বর্তমানে শুধু পেট্রোলিয়ামই নয় বরং অসংখ্য বর্জ্য দ্বারাও সমুদ্র নিরন্তর দূষিত হয়ে চলেছে। সমুদ্রের গভীরে পরমাণু অস্ত্রের পরীক্ষাও মারাত্মক হুমকি হয়ে দেখা দিয়েছে। ফরাসি সমুদ্রবিদ “জ্যাকস ইয়েভেস কোষ্টিউ” মনে করেন যে, সমুদ্র দূষণের ফলে বিশ বছরে তিমি, ডলফিন এবং বিভিন্ন ধরনের মাছসহ সামুদ্রিক প্রাণীর সংখ্যা প্রায় ২০% থেকে ৩০% কমে গেছে।

এছাড়াও কাঁচা পয়ঃব্যবস্থা, শোধনহীন গৃহস্থালী বর্জ্য আমাদের পানিকে দূষিত করেছে। বন্যা নিয়ন্ত্রণ বাঁধ, উপকূলীয় বাঁধ এবং সড়ক নির্মাণের ফলে বিভিন্ন জায়গায় সৃষ্টি হয়েছে জলাবদ্ধতা, ফলে দূষিত হচ্ছে পানি। এভাবে পানি দূষণ প্রতিনিয়ত পরিবেশকে ভয়াবহতার দিকে এগিয়ে নিয়ে যাচ্ছে।

বিশেষজ্ঞগণ হিসেব কষে দেখিয়েছেন যে, পৃথিবীর সকল নগরী প্রতি বছর প্রায় ৩,০০০ মিলিয়ন টন শিল্পজাত এবং গৃহজাত কঠিন বর্জ্য সৃষ্টি করছে। এই বিপুল পরিমাণ বর্জ্যের বোঝা বহন করতে গিয়ে পৃথিবীর পিঠ কুঁজো বুড়ির মতো নুয়ে পড়েছে যেন। যতই দিন যাচ্ছে অবস্থা ততই গুরুতর রূপ নিচ্ছে। রাসায়নিক শিল্পের দ্রুত বিকাশের ফলে প্রচুর পরিমাণে ক্ষতিকর গ্যাস উদগীরিত হয়ে প্রকৃতির বুকের নিজস্ব নিয়ন্ত্রণ দিন দিন জটিল থেকে জটিলতর করে তুলছে।

### কৃষিখাতে কীটনাশকের ব্যবহার

আমাদের দেশ একটি কৃষি প্রধান দেশ যার শতকরা প্রায় ৮০ ভাগ লোক কৃষির উপর নির্ভরশীল। জনসংখ্যার উত্তরোত্তর বৃদ্ধির ফলে প্রয়োজন দেখা দিয়েছে অধিক ফলন বাড়ানোর। কেননা জনসংখ্যা বাড়লেও কৃষিজমির পরিমাণ বাড়ছে না। তাই উৎপাদন বাড়াতে জমিতে ব্যবহার করা হচ্ছে রাসায়নিক সার ও কীটনাশক যা পরিবেশ দূষণের একটি অন্যতম কারণ।

বিপুল জনসংখ্যার খাদ্য চাহিদা মিটাতে কৃষিকাজে প্রতিবছর লক্ষ লক্ষ টন রাসায়নিক সার, কীট নাশক ও রোগনাশক ব্যবহৃত হয় যা প্রতিনিয়ত দেশের মাটি, পানি, বায়ু ও মৎস্য সম্পদ সর্বোপরি জনস্বাস্থ্যের বিপুল ক্ষতিসাধন করছে। কৃষি সম্প্রসারণ বিভাগের তথ্যানুযায়ী ১৯৭৩ সালে দেশে আবাদি জমির পরিমাণ ছিল প্রায় ৩০ লক্ষ একর। রাসায়নিক সার ব্যবহৃত হত প্রায় ২.৫০ লক্ষ টন। ১৯৯৭ সালে দেশে প্রায় ৭০ লক্ষ একর আবাদি জমিতে সার ব্যবহারের পরিমাণ ছিল প্রায় ৩৫ লক্ষ

টন। এর মধ্যে ২৫ লক্ষ টন নাইট্রোজেন সার বা ইউরিয়া। মাত্রাতিরিক্ত ইউরিয়া ব্যবহারের ফলে এর থেকে নির্গত বাড়তি নাইট্রাস অক্সাইড ভূপৃষ্ঠ ও ভূ-গর্ভস্থ পানি দূষণ এবং মাছসহ জলজ সম্পদের অপূরণীয় ক্ষতি সাধন করছে। অন্যদিকে এই সার ডিনাইট্রিফিকেশন পদ্ধতিতে অতিরিক্ত নাইট্রাস অক্সাইড গ্যাস বায়ুমন্ডলে ছড়িয়ে উর্ধ্বাকাশে ওজন স্তরকে ক্ষতিগ্রস্ত করছে। কৃষি জমিতে যে দস্তা ও ফসফরাস সার ব্যবহৃত হচ্ছে তা সীসা; ক্যাডমিয়াম ও ক্রোমিয়াম সমৃদ্ধ। রাসায়নিক সারের পাশাপাশি দেশের কৃষিখাতে বছরে প্রায় ৭,৫০০ টন কীটনাশক ও রোগনাশক ঔষধ ব্যবহৃত হচ্ছে। প্রায় ১৫০টি ব্রান্ডের এসব কীটনাশকের অধিকাংশই বিষাক্ত অর্গানোক্লোরিন ও অর্গানো ফসফরাস জাতীয়। এর মধ্যে ৩০টি ব্রান্ড মারাত্মক ক্ষতিকর। এই রাসায়নিক সার ও কীটনাশক ব্যবহারের ফলে মাটিতে তেজস্ক্রিয়তার পরিমাণ বাড়ছে যার ফলশ্রুতিতে মাটির উর্বরা শক্তি ক্রমান্বয়ে হ্রাস পাচ্ছে, বিষাক্ত হচ্ছে পৃথিবীর পরিবেশ।

এছাড়াও এসব কীটনাশক জমি, পানি ও তলানিস্ত্রুপে দীর্ঘকাল যাবৎ কার্যকর থেকে পরিবেশের মারাত্মক দূষণ ঘটচ্ছে। এসব কীটনাশক ব্যবহার করা শাক-সবজি খেয়ে মানুষের আন্ত্রিক ও স্নায়বিক নানা ব্যাধি, চর্মরোগ এমনকি ক্যান্সারও হতে পারে। আর পানিতে মিশে এসব কীটনাশক জলজ প্রাণীর প্রভূত ক্ষতি সাধন করছে, ফলে অনেক প্রজাতির মাছ, ব্যাঙ এবং উপকারী পোকামাকড়ও বিলুপ্ত হচ্ছে।

### মরু্করণ প্রক্রিয়া

কার্ল মার্কস বলেছেন, “চাষাবাদ যখন স্বতঃস্ফূর্তভাবে অগ্রসর হয় এবং সচেতনভাবে নিয়ন্ত্রিত না হয় পেছনে রেখে যায় মরুপ্রান্তর”। এক সময় সুজলা-সুফলা ছিল এ রকম বিশাল এলাকাকে গিলে ফেলেছে মরুভূমি। মরুভূমির এই অগ্রযাত্রা অব্যাহত রয়েছে এবং দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

বহুশতাব্দী ধরে মানুষ জ্বালানী কাঠের জন্য গাছ কেটে বনভূমি উজাড় করে জমির উর্বরতা নষ্ট করে ফেলেছে। এর সংগে আছে অনাবৃষ্টি এবং খরা। নদীতে বাঁধ দিয়ে শুকনা মৌসুমে পানি ধরে রেখে একদিকে সেচের সাহায্যে ফসল উৎপাদন বাড়ানো হচ্ছে ঠিকই কিন্তু অন্যদিকে প্রাকৃতিক ভারসাম্য মারাত্মকভাবে বিনষ্ট হচ্ছে। নদীতে কৃত্রিম বাঁধ নির্মানের ফলে ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে ভাটি অঞ্চল। এর প্রকৃষ্ট উদাহরণ ভারত কর্তৃক নির্মিত ফারাক্কা বাঁধ। এছাড়া নগরায়ন ও কৃষিকাজে অতিরিক্ত ভূগর্ভস্থ পানি ব্যবহারের ফলে ভূগর্ভস্থ পানির স্তর অনেক নিচে নেমে গেছে। অনেক জায়গায় পানির লবণাক্ততা বেড়ে গেছে, গাছপালা উজাড় হয়ে চলেছে এবং শুরু হয়েছে মরু্করণ প্রক্রিয়া। এর প্রভাবে দেশের দক্ষিণাঞ্চলের পৃথিবীর অন্যতম বৃহৎ বনাঞ্চল সুন্দরবন বিনষ্ট হচ্ছে। এভাবে বনভূমি ধ্বংস হয়ে যাবার কারণে বিশ্বে মরু্করণ প্রবণতা বাড়ছে। বিশ্বের এক চতুর্থাংশ ভূমি ও এক ষষ্ঠাংশ জনসমষ্টি আজ এ প্রতিক্রিয়ার শিকার। ১৯৭৭ সালে মরু্করণের ফলে বিশ্বে ক্ষতিগ্রস্ত লোকের সংখ্যা ছিল ৫৭ মিলিয়ন। ১৯৮৪ সালে তা বৃদ্ধি পেয়ে ১৩৫ মিলিয়নে দাঁড়িয়েছে। এশিয়া এবং আফ্রিকার বিস্তীর্ণ এলাকা জুড়ে চলছে এই মরু্করণ প্রক্রিয়া। তবে এশিয়াতে মরু্করণ প্রক্রিয়ায় ক্ষতির পরিমাণ অনেক বেশী। এখানে বার্ষিক ক্ষতির পরিমাণ প্রায় ২০.৯ বিলিয়ন ডলার। সুতরাং একথা সহজেই অনুমেয় যে মরু্করণ প্রক্রিয়ার ফলে বিশ্ব পরিবেশ আজ এক ভয়াবহ পরিণতির দিকে অগ্রসর হচ্ছে।

## গাছপালা ও পাহাড় কর্তন

গাছপালা আমাদের জীবনের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ এবং পরিবেশের ভারসাম্য বজায় রাখার ক্ষেত্রে গাছপালার এক বিরাট ভূমিকা রয়েছে। তাই 'গাছ লাগাও, পরিবেশ বাঁচাও' বচনটি জাতীয় শ্লোগানে পরিণত হয়েছে। কিন্তু আমাদের দেশের অধিকাংশ লোকই জানেনা যে, গাছপালা নিধনের সংগে মরুकरण প্রক্রিয়ার সরাসরি যোগ রয়েছে।

আমাদের দেশ পৃথিবীর সবচেয়ে ঘনবসতিপূর্ণ দেশগুলোর মধ্যে অন্যতম। মাত্র ৫৬ হাজার বর্গমাইল এলাকায় প্রায় ১৩ কোটি লোকের বাস। এর অধিকাংশ মানুষ দরিদ্র এবং অশিক্ষিত। এই অশিক্ষা এবং দারিদ্র অধিকাংশ ক্ষেত্রেই বিশ্ব পরিবেশ দূষণের হাতিয়ার হিসেবে কাজ করে। গ্রামের দরিদ্র মানুষ অভাবের তাড়নায় ফলবান বৃক্ষ বিক্রি করে দিচ্ছে। দারিদ্রের চাপে পড়ে দু'মুঠো অন্ন যোগানোর জন্য এসব মানুষ আশেপাশের বনজঙ্গল, বোপঝাড় কেটে বিনাশ করছে এবং বেশীরভাগ গাছপালাই রান্নার জ্বালানী হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে। এরই পাশাপাশি এক শ্রেণীর মুনাফালোভী অবৈধভাবে প্রতিদিন হাজার হাজার গাছকেটে বনভূমি উজার করে দিচ্ছে। ফলে দেখা দিচ্ছে মরুकरण প্রক্রিয়া। এভাবে তারা বিশ্বের বৃহত্তর ম্যানগ্রোভ সুন্দরবনকেও শেষ করে দিচ্ছে। ফলে প্রকৃতির ঢাল সুন্দরবন আজ ঝড়-ঝাপটা, সাইক্লোন, টর্নেডো ইত্যাদি থেকে নিজেকে রক্ষা করতে পারছে না। ফলে সুন্দরবনের অসংখ্য জীববৈচিত্র্য লুপ্ত হয়ে যাচ্ছে, যা প্রকৃতির ভারসাম্য কল্পনাভীতভাবে বিনষ্ট করে চলেছে।

পৃথিবীতে মোট বনের পরিমাণ ৪ কোটি ৩০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। অথচ প্রতি মিনিটে বিশ্বে প্রায় ১০০ একর বনভূমি ধ্বংস করা হচ্ছে। আজ থেকে ৩০ বছর আগেও বাংলাদেশের ২০ ভাগ ভূমি বনাচ্ছাদিত ছিল। কিন্তু বর্তমানে পার্বত্য চট্টগ্রাম বাদে অন্যান্য অঞ্চলে বনভূমির পরিমাণ ১০ ভাগেরও কম যা পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় শতকরা ২৫ ভাগের চেয়ে নিম্নগামী। পার্বত্য চট্টগ্রামেও অবস্থার দ্রুত অবনতি ঘটছে। এখানকার অধিবাসীরা জুমচাষের উপর নির্ভরশীল থাকায় তারা পাহাড়ের বনাঞ্চল ধ্বংস করে দিচ্ছে। সেই সংগে চলছে পাহাড় কাটার প্রক্রিয়া। নগরায়ন ও জনসংখ্যা বৃদ্ধির জন্য আবাসিক এলাকা গড়ে তুলতে সিলেট এবং চট্টগ্রাম অঞ্চলের অসংখ্য পাহাড় কেটে ফেলা হয়েছে। ফলে একদিকে দেশ যেমন অনেক মূল্যবান প্রজাতির গাছ ও বন্যপ্রাণী হারাচ্ছে তেমনি হারাচ্ছে তার সবুজ শ্যামল চিরসুন্দর প্রাকৃতিক সৌন্দর্য। শুধু তাই নয়, পাহাড় ও টিলা ভূমির ভারসাম্য রক্ষা করে এবং প্রাকৃতিক ঝড়-ঝাপটা ঠেকিয়ে রাখে। তাই নির্বিচারে পাহাড় ও টিলা কাটার ফলে ভূমি তার ভারসাম্য হারাচ্ছে। ফলে ভূমিকম্প এবং ভূমিধসের মত প্রাকৃতিক বিপর্যয় দেখা দিতে পারে যা জনজীবনের জন্য মারাত্মক হুমকি স্বরূপ।

তবে এটা ঠিক যে, বিগত কয়েক বছর ধরে বাংলাদেশে বনায়নের উপর যথেষ্ট গুরুত্ব দেয়া হয়েছে এবং এখনও হচ্ছে। এর ফলে জনসাধারণের মধ্যে কিছুটা সচেতনতা বেড়েছে। তবে সরকারী এবং বেসরকারী উদ্যোগে এই সচেতনতা আরও বাড়তে হবে।

## বায়ু দূষণ

বায়ু হচ্ছে প্রাকৃতিকভাবে পাওয়া জীবন রক্ষাকারী একটা সম্পদ। নির্মল বায়ু প্রকৃতির অমূল্য দান যা ছাড়া মানুষ বাঁচতে পারে না। বর্তমানে মানুষের কর্মকাণ্ডের ফলে জীবনরক্ষাকারী এই সম্পদটি দূষিত হয়ে পড়েছে।

শিল্প বিপ্লবের পর থেকে পৃথিবীতে বায়ু দূষণ শুরু হয়। বাংলাদেশ যদিও একটি কৃষিভিত্তিক দেশ এবং শিল্পে তেমন অগ্রসর নয় কিন্তু তথাপি বড় বড় শহরগুলোতে শিল্প কারখানা এবং যন্ত্রচালিত যানবাহন থেকে নির্গত ধোঁয়ার কারণে বায়ু দূষণ মারাত্মক পর্যায়ে পৌঁছেছে। বিশেষ করে রাজধানী ঢাকার অবস্থা এখন রীতিমত আশঙ্কাজনক। এক সময় মেক্সিকো সিটিকে বলা হত পৃথিবীর সবচেয়ে দূষিত নগরী এবং এর নাম দেয়া হয়েছিল 'গ্যাস চেম্বার'। সেই মেক্সিকো শহরের বাতাসে সীসার ঘনত্ব ৩৮৩ ন্যানোগ্রাম। আর বর্তমানে ঢাকার বাতাসের সীসার ঘনত্ব ৪৬৩ ন্যানোগ্রাম। অর্থাৎ পরিস্থিতি যে ভয়াবহ তা সহজেই অনুমেয়। (১ ন্যানোগ্রাম= এক গ্রামের একশ কোটি ভাগের এক ভাগ)।

## বায়ু দূষণের কারণ

ঢাকা শহরের বায়ু দূষণের প্রধান কারণ হল মটরচালিত গাড়ীর কালো ধোঁয়া। শিল্প কারখানার পাশাপাশি ব্যাপক নগরায়নের ফলে অতিদ্রুত গাড়ীর সংখ্যা বাড়ছে। আর ক্রমাগত বায়ু দূষণের মাত্রাও বাড়ছে। কার, জীপ, বাস, ট্রাক, মিনিবাস, মাইক্রোবাস, দুইচক্কাক বিশিষ্ট ইঞ্জিনগাড়ী যেমন- অটোরিক্সা, টেম্পো, মিনিট্রাক ও মোটর সাইকেলসহ সবধরনের ইঞ্জিনচালিত গাড়ীর ধোঁয়া যথেষ্টভাবে শহরের বাতাসকে দূষিত করে চলেছে। মোটর চালিত গাড়ী থেকে নির্গত যেসব উপাদান বাতাসকে দূষিত করছে তা হল কার্বন মনোক্সাইড, হাইড্রোকার্বন, নাইট্রোজেনের অক্সাইডস, সালফার অক্সাইড, অদক্ষ কার্বন, ধোঁয়া, কালো ধোঁয়া, সীসা যৌগের কণা ইত্যাদি।

বাংলাদেশ রোড ট্রান্সপোর্ট কর্তৃপক্ষ সংক্ষেপে BRTA থেকে প্রাপ্ত তথ্যে জানা গেছে ঢাকা শহরে চলমান ২ লাখ মোটরযানের মধ্যে ৩৫,০০০ হচ্ছে বেবীট্যাক্সি। এই সূত্রে আরও জানা গেছে একই আকারের দুই চক্কাকবিশিষ্ট ইঞ্জিন চারচক্কাক বিশিষ্ট ইঞ্জিনের তুলনায় ১৩ গুণ বেশী ধোঁয়া ছাড়ে। উড়োজাহাজ, রেলইঞ্জিন, শিল্প কারখানা, বিদ্যুৎপ্লান্ট, ইটের ভাটা, কঠিন বর্জ্য ফেলার স্থান এবং ধূলিকণা দেশের বায়ুমণ্ডলকে দূষিত করে চলেছে। রাস্তা খোঁড়া, নির্মাণ ও অন্যান্য উন্নয়ন কর্মকাণ্ড শহরের বায়ু দূষণের বিষয়টিকে আরও জটিল করে তুলেছে।

বায়ু দূষণের ব্যাপারে ঢাকা মহানগরের সবচেয়ে মারাত্মক প্রভাবান্বিত এলাকাগুলো হচ্ছে হাটখোলা, ফার্মগেট, মতিঝিল, তেজগাঁও, লালমাটিয়া ও আন্তঃজেলা বাস টার্মিনালসমূহ। ১৯৯৬ সালের ডিসেম্বর থেকে ১৯৯৭ সালের জুন পর্যন্ত সময়ে চালানো সমীক্ষায় দেখা যায় বাতাসে ভাসমান কণার পরিমাণ ২.৪৬৫ মাইক্রোগ্রাম প্রতি ঘনমিটারে। অথচ এর সহনীয় মাত্রা হচ্ছে ৪০০ মাইক্রোগ্রাম প্রতি ঘনমিটারে। অন্যদিকে তেজগাঁও শিল্প এলাকায় ভাসমান কণার পরিমাণ সর্বোচ্চ ৬৩০ মাইক্রোগ্রাম



প্রতি ঘনমিটারে। সালফার-ডাই অক্সাইড ও নাইট্রাস অক্সাইডের ঘনত্ব ১২০ মাইক্রোগ্রামের চেয়ে বেশী অথচ এর সহনীয় মাত্রা হচ্ছে ১০০ মাইক্রোগ্রাম প্রতি ঘনমিটারে। ডিওই (DOE) পরিচালিত এক সমীক্ষায় দেখা গেছে ঢাকা বা অন্যান্য শিল্প এলাকার বাতাসে দূষণ উপাদানের সর্বোচ্চ মাত্রা থাকে ডিসেম্বর থেকে মার্চ পর্যন্ত শুকনো মৌসুমের মাসগুলোতে।

সারণী-২ : ইঞ্জিনভেদে বায়ু দূষণ পদার্থ নিঃসরণের মাত্রা

ইঞ্জিনের ধরণ	কার্বন মনোক্সাইড (CO)	হাইড্রোকার্বন (HC)	নাইট্রাস অক্সাইড (N <sub>2</sub> O)	অগ্যাসীয় দূষণ পদার্থ
৪ স্ট্রোক বিশিষ্ট পেট্রোল ইঞ্জিন	মধ্যম	কম	খুব বেশী	খুব বেশী
২ স্ট্রোক বিশিষ্ট পেট্রোল ইঞ্জিন	বেশী	খুব বেশী	খুব কম	খুব কম
৪ স্ট্রোক বিশিষ্ট ডিজেল ইঞ্জিন	খুব বেশী	কম	কম	প্রায় শূণ্য

### বায়ু দূষণের প্রভাব

জ্বালানী যখন পোড়ে বাতাসে তখন সীসার কণা ছড়িয়ে পড়ে। ঢাকাবাসী পথচারীরা বর্তমানে স্বাভাবিক সহনীয় মাত্রারচেয়ে ১০ গুণ বেশী ঘনত্বের সীসাপূর্ণ বাতাস নিঃশ্বাসের মাধ্যমে গ্রহণ করছে। ঢাকা মহানগরীর বাসিন্দারা আজ নীরব ঘাতকের শিকার। বায়ু দূষণ শ্বাসতন্ত্রের নালীতে আক্রমণ করে অস্বস্তি সৃষ্টি করে, মাথাধরা, কাজে অনীহা, হাঁপানী, উচ্চরক্ত চাপ, হার্টের অসুখ এমনকি ক্যান্সারেরও কারণ হয়ে দাঁড়ায়। বায়ু দূষণের ফলে সবচেয়ে বেশী ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে শিশুরা। কারণ তারা বয়স্কদের তুলনায় প্রতি মিনিটে বেশীবার শ্বাস গ্রহণ করে। তাদের সহন ক্ষমতাও কম। সীসা যুক্ত বাতাস গ্রহণের ফলে শিশুদের মানসিক বিকাশ বাধাগ্রস্ত হয়। কিডনী, কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র এবং মস্তিষ্কও ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। বিশ্বব্যাংকের সাম্প্রতিক এক প্রতিবেদনে জানা যায় ঢাকার বায়ু দূষণের ফলে প্রতিবছর ১৫ হাজার মানুষ অকালে মারা যায় এবং কয়েক লাখ মানুষ নানা ধরনের অসুখে আক্রান্ত হয়।

### শব্দ দূষণ

শব্দ দূষণ স্বাস্থ্যের জন্য বড় ধরনের ঝুঁকি। বিশেষ করে দেশের শহরাঞ্চলে শব্দ দূষণজনিত ঝুঁকি বেড়েই চলেছে। শব্দ যখন সাধারণ শ্রবণমাত্রাকে অতিক্রম করে তখনই তা দূষিত হয়। কারণ প্রতিটি মানুষের শব্দমান সহ্য করার স্বাভাবিক ক্ষমতা থাকে।

### শব্দ দূষণের কারণ

শব্দ দূষণের জন্য মূলতঃ দায়ী যানবাহনের হাইড্রলিক হর্ণ এবং উচ্চধামে বাজানো মাইক্রোফোন। এছাড়াও উচ্চধামে বাজানো ক্যাসেট প্লেয়ার থেকে শব্দ দূষিত হয়। সাধারণভাবে মানুষের সহনীয়



ক্রমিক নং	স্থান/যন্ত্র	শব্দমাত্রা (ডেসিবল)
১।	যানবাহন থেকে উৎসারিত শব্দ	৯০-১০০
২।	মাইক্রোফোন	৯০-১০০
৩।	কলকারখানা	৮০-৯০
৪।	হোটেল, সিনেমা হল	৭৫-৯০
৫।	উৎসব অনুষ্ঠান	৮৫-৯০
৬।	বেবীট্যাক্সি-মোটর সাইকেল	৮৭-৯২
৭।	বাস-ট্রাক	৯২-৯৪

### শব্দ দূষণের প্রভাব

শব্দ দূষণের ফলে সবচেয়ে বেশী ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে শিশুরা। তিন বছর বয়সের নীচে কোন শিশুর কানে যদি খুব কাছে থেকে ১০০ ডেসিবল শব্দ আসে তাহলে তার শ্রবণী শক্তি বিনষ্ট হয়ে যেতে পারে। শব্দ দূষণের ফলে শিশুর মানসিক বৃদ্ধি বাধাগ্রস্ত হয় এবং পড়াশুনায় অমনোযোগী করে তোলে। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার মতে সাধারণভাবে ৬০ ডেসিবল শব্দ একজন মানুষকে সাময়িকভাবে বধির করে ফেলতে পারে এবং ১০০ ডেসিবল শব্দ সম্পূর্ণ বধিরতার কারণ হতে পারে। সহনীয় মাত্রার চেয়ে অতিরিক্ত উচ্চশব্দ রক্তচাপ, অনিয়মিত হৃদস্পন্দন, মাথাধরা, বদহজম, খিটখিটে মেজাজ, পেপটিক আলসার, অনিদ্রা এবং ফুসফুস ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

### গ্রীন হাউজ প্রতিক্রিয়া

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির যথেষ্ট ব্যবহার, পুঁজিবাদী দেশসমূহের অধিক মুনাফার পেছনে ছোটা, জাতিতে জাতিতে সংঘাত এবং যুদ্ধ, জলে-স্থলে অন্তঃরীক্ষে পরমানু ও রাসায়নিক অস্ত্রসহ অন্যান্য বহুবিধ অস্ত্রের পরীক্ষা ইত্যাদি কারণে গ্রীনহাউজ গ্যাসের পরিমাণ দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। গ্রীন হাউজ গ্যাস হলো কার্বন ডাই অক্সাইড ( $CO_2$ ), মিথেন ( $CH_4$ ), নাইট্রাস অক্সাইড ( $N_2O$ ), ক্লোরোফ্লোরোকার্বন ( $CFC_3$ ), ওজোন ( $O_3$ ) ইত্যাদি। পরিবেশ বিজ্ঞানীদের মতে গ্রীন হাউজ গ্যাস পৃথিবীর উত্তাপ বৃদ্ধির অন্যতম কারণ। বায়ুমন্ডলে বিরাজমান এই গ্যাসের কারণে বহির্গামী তাপ প্রতিবন্ধকতার সম্মুখীন হয়ে আবার পৃথিবীতে ফিরে আসছে। আর তাতে বাড়ছে পৃথিবীর উত্তাপ। জ্বালানী, বন উজাড়, মানুষের অন্যান্য কার্যক্রমের কারণে  $CO_2$  এর পরিমাণ বাড়ছে। এক্ষেত্রে উন্নত বিশ্বের পাশ্চাত্য ভারী বেশী। UNEP (United Nations Environment Programme) এর এক প্রতিবেদনে দেখান হয়েছে যে, ১৮০০-১৯৮৮ সময়সীমায় উন্নত দেশসমূহে  $CO_2$  এর নির্গমন হার ৮৩.৭% আর স্বল্পোন্নত দেশসমূহে এর মাত্রা ১৬.৩%। গবেষকরা দেখিয়েছেন যে, উন্নত দেশসমূহের নির্গমনকৃত ৮৫% ক্লোরোফ্লোরোকার্বন ও ৫০%  $CO_2$  থেকেই ওজোন স্তর ক্ষয় ও ভূমণ্ডলীয় উত্তাপের মত পরিবেশ বিপর্যয়ের সৃষ্টি হয়েছে। গত ১০০ বছরে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে ০.৩ থেকে ০.৬ ডিগ্রী সেলসিয়াস। গত দশ হাজার বছরের ইতিহাসে তাপবৃদ্ধির এই মাত্রাটিই সর্বোচ্চ। এটা আগামী ২০৩০ সাল নাগাদ ১ থেকে ৩ ডিগ্রী সেলসিয়াস পর্যন্ত বাড়তে পারে।

পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে বাড়বে সমুদ্র তলের উচ্চতা। গত শতাব্দীতে সমুদ্রতলের উচ্চতা বৃদ্ধির পরিমাণ ছিল ১-২ সেন্টিমিটার। ভূমন্ডলীয় উত্তাপের ফলে ২০৫০ সাল নাগাদ সমুদ্রতলের উচ্চতা বাড়বে ৩০-৫০ সেন্টিমিটার। এর ফলে সমুদ্রের কাছাকাছি অঞ্চলগুলো নিমজ্জিত হবে। নদ-নদীতে লোনা পানির পরিমাণ বাড়বে, বাড়বে শরণার্থীর সংখ্যা। এক হিসেবে দেখান হয়েছে, সমুদ্রতলের ৩ ফুট উচ্চতা বৃদ্ধির কারণে বাংলাদেশের ১১.৫% জমি ডুবে যাবে এবং ১৩০ মিলিয়ন জনগোষ্ঠীর ৯% পরিবেশগত উদ্বাস্তুতে পরিণত হবে। তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে বন্যা ও খরার প্রকোপ বাড়বে এবং দেশের কৃষিতে এর বিরূপ প্রভাব পড়বে যথেষ্ট।

পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবার ফলে গ্রীষ্মকালীন রোগ বৃদ্ধি পাবে। বিশেষ করে হেপাটাইটিস-বি, সংক্রামক সেরিব্রাল মেনিনজাইটিস, পোলিও, কলেরা ইত্যাদি রোগ বৃদ্ধি পাবে এবং একই সাথে সূর্যের বিকিরণকৃত আলট্রাভায়োলেট রশ্মির অনুপ্রবেশ বৃদ্ধির কারণে চামড়ায় ক্যান্সার ও চোখের ছানিপড়া রোগ বৃদ্ধি পাবে। এমনকি খাদ্যশস্যে তেজস্ক্রিয়তা বেড়ে যেতে পারে। ইতোমধ্যে বাংলাদেশে হেপাটাইটিস-বি রোগের প্রাদুর্ভাব বেড়েছে।

### পলিথিনের দূষণ

কোটি লোকের মহানগরী ঢাকা ক্রমেই অপরিচ্ছন্ন হওয়ায় বসবাসের অযোগ্য হয়ে উঠছে। ঢাকাকে এখন আবর্জনা ফেলার ভাগ্য বললেও কম বলা হয়। কিছুদিন আগেও যত্রতত্র চোখে পড়ত পলিথিন ব্যাগ- খোলা জায়গা, নর্দমা, ডোবা, এমনকি অট্টালিকার ছাদেও। পলিথিন ঝুলতে দেখা যেত গাছের ডালে, বিদ্যুৎ বা টেলিফোনের তারে, ভেসে থাকত পুকুর, খাল ও নদীতে। পলিথিন সর্বব্যাপী দৃষ্টিকটু বিষয়ে পরিণত হয়েছিল। প্রত্যন্ত গ্রামে এবং বদ্ধ জলাভূমিতেও দেখা যেত পলিথিন।

ঢাকায় রোজ ৩ হাজার মেট্রিক টন বর্জ্য রাস্তার ধারে ফেলা হয়। এই বর্জ্যের আবার এক তৃতীয়াংশই পলিথিন। প্রতিদিন ঢাকায় ৪৫ লাখ পলিথিন ব্যাগ ব্যবহার করা হত যার মাত্র ১০% ডাষ্টবিনে ফেলা হত, বাকি ৯০% ফেলা হত রাস্তাঘাট, নর্দমা ও স্যুয়ারেজে। জাতিসংঘের রিপোর্ট অনুযায়ী ঢাকা হচ্ছে পৃথিবীর সবচেয়ে দূষিত নগরীর একটি। এক হিসেবে দেখা যায়, পৌরবর্জ্যের ৮০% পচনশীল। ঢাকায় যে আবর্জনা ফেলা হয় এ থেকে প্রায় ৩০০ টন জৈবসার তৈরী করা সম্ভব। বাস্তবে ঢাকায় কেবল তা দুর্গন্ধ উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। ঢাকায় প্রায় ২০০ কাঁচাবাজার থেকে প্রতিদিন যে পরিমাণ বর্জ্য বের হয় তাও ঢাকার অপরিচ্ছন্নতার অন্যতম কারণ।

পলিথিন অনেক বেশী বিপজ্জনক স্বাস্থ্য ও পরিবেশগত হুমকি হিসেবে, মাটির উর্বরতা হ্রাসে, নগরীর নর্দমা ও স্যুয়ারেজ ব্যবস্থার ক্ষেত্রে, পানিবদ্ধতা এবং ক্ষতিকর জীবানু ও ব্যাকটেরিয়া বিস্তারে যার পরিণতি মহামারী পর্যন্ত হতে পারে। চিকিৎসা বিশেষজ্ঞদের মতে, দীর্ঘদিন পলিথিন ব্যবহারে ক্যান্সার, চর্মরোগসহ অন্যান্য স্বাস্থ্য সমস্যা হয়। খোলামাঠ বা আবর্জনা ফেলার জায়গায় যখন পলিথিন আগুনে পোড়ানো হয় তখন এক ধরনের বিষাক্ত গ্যাস হাইড্রোজেন সায়ানাইড উৎপন্ন হয় এবং নিঃশ্বাসের সংগে গ্রহণ করলে মারাত্মক ব্যাধির কারণ হতে পারে। সুখের বিষয়, এসমস্ত দিক বিবেচনা করে বর্তমান সরকারের মাননীয় বন ও পরিবেশ মন্ত্রী জনাব শাজাহান সিরাজ গত ১ জানুয়ারী, ২০০২

থেকে ঢাকা এবং ১ মার্চ ২০০২ থেকে সারাদেশে পলিথিন ব্যাগ ব্যবহার ও উৎপাদন নিষিদ্ধ ঘোষণা করেছেন।

## নৈতিক অধঃপতন

নৈতিক অবক্ষয় একটি মারাত্মক সামাজিক ব্যাধি- যা সমাজকে দূষণ ও ক্যান্সারের মত পচন ধরিয়ে দেয়। ফলে একটা উন্নত জাতি কিছু দিনের মধ্যে ধ্বংস হয়ে যেতে পারে। নানা কারণে আমাদের নৈতিক অধঃপতন আসতে পারে। সার্বিক দৃষ্টিভঙ্গিতে বিচার করলে কারণগুলোকে তিনটি প্রধান ভাগে ভাগ করা যায়- সামাজিক বা পরিবেশগত, অর্থনৈতিক এবং রাজনৈতিক কারণ। এছাড়া অপসংস্কৃতি পরিবেশকে যথেষ্ট দূষণে সহায়তা করে।

## সামাজিক কারণ

মানুষ নিষ্পাপ হয়ে পৃথিবীতে আসে। এর পর পরিবেশ তথা গোটা জীবন এ পৃথিবীতে শিক্ষা গ্রহণ করে। পরিবেশ যদি মিথ্যাচার, আদর্শহীনতা, উচ্ছৃংখলতা, ঘুষ, জালিয়াতি, রাহাজানি প্রভৃতি সমাজ বিরোধী কার্যকলাপে নিমজ্জিত থাকে তবে মানুষের উন্নতির পরিবর্তে অধঃপতনই ঘটবে এটাই স্বাভাবিক। কারণ বুঝতে শেখার পর থেকেই মানুষ এ বিষয়গুলো রপ্ত করতে থাকে। এগুলো তার কাছে স্বাভাবিক বলে বিবেচিত হয়। যুব সম্প্রদায় যে কোন দেশের মেরুদণ্ড। তারা বিভিন্ন শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে লেখাপড়া শিখে ভবিষ্যতে দেশের হাল ধরে। কিন্তু তারাই যদি চরম দুর্নীতি ও উচ্ছৃংখলাতার মাঝে বেড়ে ওঠে তাহলে অবশ্যই তাদের নৈতিকতার স্থলন ঘটবে।

## অর্থনৈতিক কারণ

অর্থনৈতিক বিষয়টি নৈতিক অধঃপতনের আরেকটি মূল কারণ। দেশে অর্থনৈতিক বিপর্যয় দেখা দিলে অর্থনীতি ভারসাম্যহীন হয়ে পড়ে। ফলে শ্রেণী বৈষম্য দেখা দেয়। এক শ্রেণী হয় বিত্তবান আর অপর শ্রেণী হয় বিত্তহীন ও সম্বলহীন; দারিদ্র তাদের নিত্য সঙ্গী। বিত্তবানরা অতি প্রাচুর্যতার কারণে নৈতিকতা হারিয়ে ফেলতে পারে। অপরদিকে যারা দরিদ্র, বেঁচে থাকার তাগিদে যাদের সংগ্রাম করতে হয় তারা কতক্ষণ নৈতিকতা ধরে রাখবে ?

## রাজনৈতিক কারণ

রাজনৈতিক সংকট দেখা দিলেও কোন জাতির নৈতিক অবক্ষয় নেমে আসতে পারে। দীর্ঘদিন রাজনৈতিক অস্থিরতা বিরাজ করলে দেশে গৃহযুদ্ধ শুরু হয় এবং নানাবিধ নৈতিকতা বিরোধী কার্যকলাপ অব্যাহত চলতে থাকে। সোমালিয়া, বুরুন্ডি, কসভো-এসব দেশের কথা উল্লেখ করা যেতে পারে। সেখানে চরমভাবে মানবাধিকার লঙ্ঘিত হচ্ছে। যেখানে খুন, রাহাজানি, ছিনতাই, ধর্ষণ অতি তুচ্ছ ব্যাপার। কারো প্রতি কোন জবাব দিহিতা নেই। ফলে নৈতিকতা বিরোধী কার্যকলাপ স্থান করে নেয়। তাই নৈতিক অধঃপতন রোধকল্পে সরকারকে কঠোর নীতি অবলম্বন করতে হবে। আইন তৈরী করে এবং তা সঠিক প্রয়োগের মাধ্যমে সমাজবিরোধী লোকদের প্রতিহত করতে হবে। শিক্ষা ব্যবস্থাকে ঢেলে সাজাতে হবে। নৈতিকতা বোধ জাগে এবং সচেতনতা বৃদ্ধিপায় এরূপ বিষয়গুলো

পাঠ্যসূচীতে অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। ধর্মীয় অনুভূতি নৈতিকতা বোধের জন্মদেয়। তাই ধর্মীয় ব্যবস্থার সংস্কার ঘটাতে হবে। এভাবে আমরা সামাজিক দূষণ থেকে যুব সমাজকে রক্ষা করতে পারি।

## অপসংস্কৃতি

যুবকরা দেশের ভবিষ্যৎ। এ ভবিষ্যৎকে নষ্ট করার অপকৌশল হলো অপসংস্কৃতিকে উৎসাহিত করা এবং তা বাস্তবে প্রয়োগ করা। আমাদের যুব সমাজের উপর অপসংস্কৃতির প্রভাব খুব বেশী। অশ্লীল ছবি, সিনেমার কাহিনী, নাচ, গান, পোশাক-পরিচ্ছদ তরুণ-তরুণীদের খুব প্রিয়। তাদের আচার-আচরণ যেমন কুরুচীপূর্ণ তেমনি অপসংস্কৃতির সহায়ক। সংস্কৃতির চেয়ে অপসংস্কৃতিই তারা মনেপ্রাণে লালন করতে পছন্দ করে। দেশীয় সংস্কৃতির বাইরে কিছু করতে পারলেই তারা নিজেদেরকে ধন্য মনে করে। পোশাক থেকে শুরু করে মাথার চুলেও থাকে অপসংস্কৃতির ছোঁয়া। এজন্য স্যাটেলাইট টিভি অনেকাংশে দায়ী। বাংলাদেশের যুব সমাজ দেশীয় গান, দেশীয় সিনেমার পরিবর্তে হিন্দি ও ইংরেজী গান এবং সিনেমা অধিক পছন্দ করে। এভাবে চলতে থাকলে হয়তো বাঙ্গালী সংস্কৃতি একদিন হারিয়ে যাবে এবং তার জায়গা দখল করবে অপসংস্কৃতি। কাজেই, আমাদের যুব সমাজকে অপসংস্কৃতির হাত থেকে মুক্ত করে নিজস্ব সংস্কৃতিতে ফিরিয়ে আনার দায়িত্ব প্রতিটি সচেতন নাগরিকের।

## পরিবেশ সংরক্ষণ

মানুষ এবং প্রকৃতি পরিবেশেরই অংশ। তাই পরিবেশ বিপর্যস্ত হলে সমস্ত বিশ্ব প্রকৃতি তথা মানুষই ক্ষতিগ্রস্ত হয়। তাই পরিবেশ দূষণের ভয়াবহতা থেকে মানুষ তথা পৃথিবীকে বাঁচাতে হলে চাই পরিবেশ সংরক্ষণ। সুতরাং পৃথিবীকে বাঁচাতে পরিবেশ সংরক্ষণে কিছু পদক্ষেপ গ্রহণ করা যেতে পারে। সেগুলো হল নিম্নরূপঃ

- ◆ জাতীয় পরিবেশ নীতির সফল বাস্তবায়ন;
- ◆ আইনগত কাঠামো শক্তিশালীকরণ;
- ◆ সমন্বিত ও পরিকল্পিত ভূমি ব্যবহার;
- ◆ জনসংখ্যা নিয়ন্ত্রণ;
- ◆ অবকাঠামো বিনির্মাণের পূর্বে পরিবেশগত প্রভাব সম্পর্কে প্রাক নির্ধারণ;
- ◆ পরিবেশ সংরক্ষণে রাজনৈতিক অঙ্গীকার;
- ◆ দুইশ্রোত্রে ইঞ্জিনচালিত যানবাহনে জ্বালানী হিসেবে সিএনজি ও এলএনজি ব্যবহার;
- ◆ কাঠের বিকল্প জ্বালানী ব্যবহার;
- ◆ পরিকল্পিত নগরায়ন;
- ◆ ব্যাপক হারে বৃক্ষরোপণ ও সংরক্ষণ;
- ◆ রাসায়নিক সার ও কীটনাশকের ব্যবহার কমানো;
- ◆ ভূগর্ভস্থ পানির ব্যবহার হ্রাস;
- ◆ চারণভূমির সম্প্রসারণ;

- ◆ শিল্প স্থাপনে আবাসস্থল বর্জন।
- ◆ শিল্প বর্জ্য পরিশোধন ব্যবস্থা নিশ্চিতকরণ;
- ◆ উপকূলীয় বনরাজির সম্প্রসারণ;
- ◆ ইটের ভাটায় কাঠ পোড়ানো নিষিদ্ধকরণ;
- ◆ আঞ্চলিক ও আন্তর্জাতিক সহযোগীতা সম্প্রসারণ;
- ◆ ঋণদানের ক্ষেত্রে পরিবেশ সচেতনতার প্রতি গুরুত্বারোপ করা;
- ◆ পরিবেশ সম্পর্কে সামাজিক আন্দোলন গড়ে তোলা;
- ◆ প্রাকৃতিক কীট পতঙ্গের ধ্বংস হ্রাসকরণ;
- ◆ ধর্মীয় প্রতিষ্ঠানে পরিবেশ সংরক্ষণের গুরুত্বারোপ;
- ◆ বন্যপ্রাণী সংরক্ষণে অভয়ারণ্য প্রতিষ্ঠা;
- ◆ বন্যা নিয়ন্ত্রণে পরিকল্পনা প্রণয়ন ও বাস্তবায়ন;
- ◆ বজ্রের নিরাপদ অপসারণ;
- ◆ নিরাপদ পানির ব্যবহার;
- ◆ পরিবেশ সংরক্ষণে প্রচার সম্প্রসারণ;
- ◆ বিদেশ থেকে বর্জ্য আমদানী নিরুৎসাহিতকরণ ইত্যাদি।

বর্তমানে বাংলাদেশে পরিবেশ বিষয়ে দু'শরও বেশী আইন রয়েছে। এ আইনগুলো ভূমি ব্যবহার, বায়ু ও পানি দূষণ, বিষাক্ত রাসায়নিক দ্রব্য, কঠিন বর্জ্য, বন ও বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ, খনিজ সম্পদ, উপকূলীয় বনাঞ্চল ব্যবস্থাপনা, শিল্প, পরিবেশ, স্বাস্থ্য ও পর্যাৱনিকশন, পলিথিন বর্জন ইত্যাদি সম্পর্কিত। এর মধ্যে বন সংরক্ষণের বিষয়টিতে জনগণের মাঝে বেশ সাদা পাওয়া গেছে। বিশেষ করে গাছ লাগানোর ক্ষেত্রে। গাছ যে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষার সবচেয়ে বড় উপাদান এবং এটি অর্থনৈতিক লাভের বিষয়ও বটে, একথাটি সরকারের এবং গণমাধ্যমের দীর্ঘদিনের ব্যাপক প্রচেষ্টায় জনগণকে বোঝানো সম্ভব হয়েছে। এছাড়া সম্প্রতি পলিথিন বর্জনেও জনগণের মাঝে ব্যাপক সাদা মিলেছে। এর মূলে হলো পলিথিনের খারাপ দিকগুলো সম্পর্কে জনগণকে অবহিত করা সম্ভব হয়েছে। সুতরাং ধরিত্রীকে সুস্থ ও সুন্দর করে বাঁচিয়ে রাখতে হলে পরিবেশ সংরক্ষণের কোন বিকল্প নেই। এজন্য পৃথিবীর প্রতিটি দেশ ও জাতির জন্য প্রণীত হতে হবে একটি পরিবেশ নীতি যা পৃথিবীর সমস্ত মানুষকে মেনে চলতে হবে। স্থান, কাল ও পরিস্থিতি ভেদে পরিবেশ সংরক্ষণের জন্য যা যা করা দরকার তা নির্ধারণ করবে বিশ্ব পরিবেশ সংরক্ষণ সংস্থা। সেজন্য প্রচুর গবেষণার প্রয়োজন। আর সেই গবেষণালব্ধ ফল পৃথিবীর আপামর জনসাধারণের কাছে প্রকাশ করতে হবে। সাধারণ মানুষকে উদ্বুদ্ধ করতে হবে বিশ্ব পরিবেশ সংরক্ষণে।

এক্ষেত্রে প্রচার মাধ্যমগুলো যেমন- রেডিও, টিভি এবং সংবাদপত্রের এক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। এর মাধ্যমে বিশ্বের আপামর জনসাধারণকে সচেতন করে তুলতে হবে। তাদের ঝোঁকতে হবে, সভ্যতা

## গ্রন্থপঞ্জী

- রব, এম. এ. (২০০২), বাংলাদেশের পরিবেশ দূষণ ও সংরক্ষণ, দৈনিক ইনকিলাব (২৮/৪/২০০২)।
- কর্মকার, এ. (২০০১), বায়ু দূষণরোধে পাঁচ বছরে কোন অগ্রগতি হয়নি, প্রথম আলো (৫/৬/২০০১)।
- হাসান, রুবায়েত (২০০১), ঢাকার রাস্তায় রোজ ৩ হাজার টন বর্জ্য পলিথিন ব্যাগ ৪৫ লাখ, দৈনিক জনকণ্ঠ (৩/১২/২০০১)।
- রেহমান, টি.এস. (২০০০), বাংলাদেশে পরিবেশগত সমস্যা, দৈনিক ইত্তেফাক (২৫/৯/২০০০)।
- চৌধুরী, এ. (২০০০), বায়ু দূষণ : বিপন্ন পরিবেশ, দৈনিক ইনকিলাব (৩/৫/২০০০)।
- নজরুল, এ. (২০০০), পরিবেশ আদালত : আরও সবুজ আইনের প্রত্যাশা, প্রথম আলো (২৫/৪/২০০০)।
- মতিন, এ. (২০০০), পরিবেশ বাঁচাও আন্দোলন আজ অপরিহার্য, দৈনিক জনকণ্ঠ (৮/৩/২০০০)।
- বণিক, এন. কে. (২০০০), শিল্প বর্জ্য : পরিবেশ বিপর্যয় ঘটতে পারে, দৈনিক ইনকিলাব (১/৩/২০০০)।
- আলী, এ.(১৯৯৯), পরিবেশ গত সমস্যার মধ্যে বর্তমানে আর্সেনিক দূষণই বাংলাদেশের বড় সমস্যা, দৈনিক সংবাদ (৫/১১/১৯৯৯)।
- কর্মকার, এ. (১৯৯৭), পরিবেশের প্রধান শত্রু সার ও কীটনাশক, দৈনিক ভোরের কাগজ (২/৬/৯৭)।
- ইকবাল, এম. (১৯৯৭), পরিবেশ ও মানুষ, দৈনিক সংবাদ (১/৬/৯৭)।