GOVERNMENT OF WEST BENGAL

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.-JHARGRAM

PIN - 721507

PHONE-03221-255022

CERTIFICATE

This is to certify that AVISHEK MAITY of M.Sc. 4th sem. Chemistry (Organic special) of this department has carried out the project work entitled "Palladium catalysed enantioselective alkylation & arylation by C-H bond activation for partial fulfillment of the M.Sc. 4th sem in chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

Ansuman Bej

DR. ANSUMAN BEJ
(Project Supervisor)
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Date: 16.08.2022

Head
Dept. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

Ansuman Bej

DR. ANSUMAN BEJ
Head of the Dept. (H.O.D)
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Head
Dept. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

DEPATMENT OF CHEMISTRY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
GOVT. OF WEST BENGAL
JHARGRAM, WEST BENGAL, 721507
PHONE- 03221-255022

CERTIFICATE

This certify that *Gobinda Ghorai* of M.Sc. 4th semester of chemistry(*Organic Chemistry special*) of this department has carried out the project work entitled "**Synthesis of an intermediate compound of a photochromic molecule**" for partial fulfillment of M.Sc. 4th semester in chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

Susovan Mandal
17/8/2022

Dr. Susovan Mandal,
Project Supervisor,
Department of Chemistry,
Jhargram Raj College

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

16/08/22

Dr. Ansuman Bej,
Head of the Department(H.O.D),
Department of Chemistry,
Jhargram Raj College

Head
Dept. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.-JHARGRAM

PIN - 721507

CERTIFICATE

This is to certify that SOUVIK BEJ of M.Sc. 4th Sem. Chemistry (Organic special) of this department has carried out the project work entitled "USE OF HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) AS AN ANALYTICAL TECHNIQUE TO IDENTIFY THE COMPONENTS IN A MIXTURE" for fulfillment of the degree of M.Sc. in Chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

Bej 12/08/2022

DR. ANSUMAN BEJ
Head of the Department
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Head
Dept. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

Dilip Rout 12.08.22

DR. DILIP ROUT
Project Supervisor
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram,

Dr. Dilip Rout
Assistant Professor, W.B.E.S.
Department of Chemistry
JHARGRAM RAJ COLLEGE
Jhargram-721507, West Bengal

CERTIFICATE

This is certify that UTPAL PATRA of M.Sc 4th semester Chemistry (organic Special) of this department has carried out the project work entitled "Palladium Catalysed Synthesis of Pyrrolo/Indolo Fused Coumarin from 4-Aminocoumarin Derivatives" for fulfillment of the M.Sc 4th semester in chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram , under my direct supervision.

16/8/22

Dr.Prasanta Patra

(project supervisor)

Department of Chemistry

Jhargram Raj College

DATE : 16.08.22

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

16/08/22

Dr.AnsumanBej

HOD

Department of Chemistry

Jhargram Raj College

Head
Deptt. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.-JHARGRAM

PIN - 721507

CERTIFICATE

This is to certify that MANAS BARIK of M.Sc. 4th Sem. Chemistry (Organic special) of this department has carried out the project work entitled "USE OF HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) AS AN ANALYTICAL TECHNIQUE TO IDENTIFY THE COMPONENTS IN A MIXTURE" for fulfillment of the degree of M.Sc. in Chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

DR. ANSUMAN BEJ
Head of the Department
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Head
Deptt. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

Dilip Rout 12.08.22

DR. DILIP ROUT
Project Supervisor
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Dr. Dilip Rout
Assistant Professor, W.B.E.S.
Department of Chemistry
JHARGRAM RAJ COLLEGE
Jhargram-721507, West Bengal

CERTIFICATE

This is certify that Utshav Das of M.Sc 4th sem . Chemistry (organic Special) of this department has carried out the project work entitled "*SYNTHESIS OF AN INTERMEDIATE COMPOUND OF A PHOTOCHROMIC MOLECULE*" for partial fulfillment of the M.Sc 4th sem in chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram , under my direct supervision.

Susovan Mandal
17/8/2022

Dr.Susovan Mandal

(project supervisor)

Department of Chemistry

Jhargram Raj College

DATE :

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

Dr. Ansuman Bej

HOD

Department of Chemistry

Jhargram Raj College

Head
Dept. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal
Jhargram 721507

DEPATMENT OF CHEMISTRY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
GOVT. OF WEST BENGAL
JHARGRAM, WEST BENGAL, 721507
PHONE- 03221-255022

CERTIFICATE

This certify that *Monish Das* of M.Sc. 4th semester of chemistry(*Organic Chemistry special*) of this department has carried out the project work entitled "**Synthesis of an Intermediate Compound of a Photochromic Molecule**" for partial fulfillment of M.Sc. 3rd semester in chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

Susovan Mandal
17/8/2022

Dr. Susovan Mandal,
Project Supervisor,
Department of Chemistry,
Jhargram Raj College

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

Dr. Ansuman Bej,
Head of the Department(H.O.D),
Department of Chemistry,
Jhargram Raj College

Head
Deptt. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

सत्यमेव जयते

GOVERNMENT OF WEST BENGAL
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
P.O.- JHARGRAM, DIST-JHARGRAM
PIN-721507

CERTIFICATE

This is to certify that **DEBATOSH SARKAR** of M.Sc. 4th Sem. Chemistry (Organic Chemistry) of this department has carried out the project work entitled "A Crystallographic Study on Series of New Co crystals derived from Pyrazinecarboxamide and various Carboxylic Acids Equipped with Additional Hydrogen Bonding sites" for partial fulfilment of the M.Sc. 4th Sem in Chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

17.8.22

DR. TAPAS KUMAR ADALDER
(Project Supervisor)
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

16/08/2022

DR. ANSUMAN BEJ
Head of the Dept. (H.O.D,)
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Head
Deptt. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

सत्यमेव जयते

GOVERNMENT OF WEST BENGAL
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
P.O.- JHARGRAM, DIST-JHARGRAM
PIN-721507

CERTIFICATE

This is to certify that **TITAS SETH** of M.Sc, 4th Sem. Chemistry (Organic Chemistry) of this department has carried out the project work entitled "Design and synthesis of Supramolecular capsular receptor : A crystal engineering approach" for partial fulfilment of the M.Sc. 4th Sem in Chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

17.8.22

DR. TAPAS KUMAR ADALDER
(Project Supervisor)
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

16/08/2022

DR. ANSUMAN BEJ
Head of the Dept. (H.O.D,)
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Head
Deptt. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

DEPATMENT OF CHEMISTRY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
GOVT. OF WEST BENGAL
JHARGRAM, WEST BENGAL, 721507
PHONE- 03221-255022

CERTIFICATE

This certify that **Gobinda Metya**of M.Sc. 4th semester of chemistry(*Organic Chemistry special*) of this department has carried out the project work entitled **"Synthesis Of Pyrrole Fused Coumarin Derivatives From 4-Amino Coumarin"** for partial fulfillment of M.Sc. 4th semester in chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under my direct supervision.

16/08/22

Dr. Prasanta Patra
Project Supervisor
Department Of Chemistry
Jhargram Raj College

Assistant Professor (W.B.E.S.)
Department of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

16/08/2022

Dr. Ansuman Bej
Head Of The Department
DepartmentOfChemistry
JhargramRajCollege

Head
Dept. of Chemistry (UG & PG)
Jhargram Raj College
Govtt. of West Bengal
Jhargram 721507

ACKNOWLEDGEMENT

ACKNOWLDGEMENT

It is great privilege for me to express my deep respect and gratitude to **Dr. Tarun Mistri** and **Smt. Sanchayita Adikari**, Assistant Professor of Chemistry of Jhargram Raj College, Jhargram, without whose encouraging guidance, constructive suggestion and critical comments the present project work could not have been carried out.

I am also thankful to all other faculty members of my dept. for their encouragement and inspiration.

I am also thankful to all my classmates of the dept., for their kind support and co-operation. I would like to thank the non-teaching staff members of our dept., for their constant co-operation. I am also thankful to Vidyasagar University for instrumental help.

Date: 17.08.2022

Puspendu Das

DEPARTMENT OF CHEMISTRY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
JHARGRAM

सत्यमेव जयते

GOVERNMENT OF WEST BENGAL

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.- JHARGRAM

PIN - 721507

PHONE - 03221-255022

CERTIFICATE

This is to certify that Ritwika Sahoo of M.Sc. 4th sem. Chemistry (Inorganic special) of this department has carried out the project work entitled '**A Sensitive Molecular Switch For Cu^{2+} Ion Recognition**' for partial fulfillment of the M.Sc. 4th sem(session --2022). In chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under our direct supervision.

17/08/22

Dr. **TARUN MISTRI**
Project Supervisor
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Date:

GOVERNMENT OF WEST BENGAL

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, **DIST.**- JHARGRAM

PIN - 721507

PHONE - 03221-255022

CERTIFICATE

This is to certify that Moumita Mandal of M.Sc. 4th sem (2022). Chemistry (Inorganic special) of this department has carried out the project work entitled **'A Sensitive Molecular Switch for Cu^{2+} Ion Recognition'** for partial fulfillment of the M.Sc. 4th sem. In chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under our direct supervision.

17/08/22

Dr. **TARUN MISTRI**
Project Supervisor
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Date:

GOVERNMENT OF WEST BENGAL

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.- JHARGRAM

PIN - 721507

PHONE - 03221-255022

CERTIFICATE

This is to certify that Priya Mandal of M.Sc. 4th sem (2022). Chemistry (Inorganic special) of this department has carried out the project work entitled **'A Sensitive Molecular Switch for Cu^{2+} Ion Recognition'** for partial fulfillment of the M.Sc. 4th sem(Session-2022). In chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under our direct supervision.

17/08/22

Dr. **TARUNMISTRI**
ProjectSupervisor
Department ofChemistry
Jhargram Raj college
Jhargram

Date:

GOVERNMENT OF WEST BENGAL

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.- JHARGRAM
PIN - 721507
PHONE - 03221-255022

CERTIFICATE

This is to certify that CHIRANJIB KAR of M.Sc. 4th sem. Chemistry (Inorganic special) of this department has carried out the project work entitled '**A Sensitive Molecular Switch For Cu^{2+} Ion Recognition**' for partial fulfillment of the M.Sc. 4th sem. In chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under our direct supervision.

17/08/22

Dr. **TARUN MISTRI**
Project Supervisor
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

Date: 17/08/22

GOVERNMENT OF WEST BENGAL

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

P.O.-JHARGRAM, DIST.- JHARGRAM

PIN - 721507

PHONE - 03221-255022

CERTIFICATE

This is to certify that Nibedita Pal of M.Sc. 4th sem. Chemistry (Inorganic special) of this department has carried out the project work entitled **'A Sensitive Molecular Switch For Cu^{2+} Ion Recognition'** for partial fulfillment of the M.Sc. 4th sem (session-2022). In chemistry, Jhargram Raj College, Jhargram, under our direct supervision.

17/08/22

Dr. **TARUN MISTRI**
Project Supervisor
Department of Chemistry
Jhargram Raj College
Jhargram

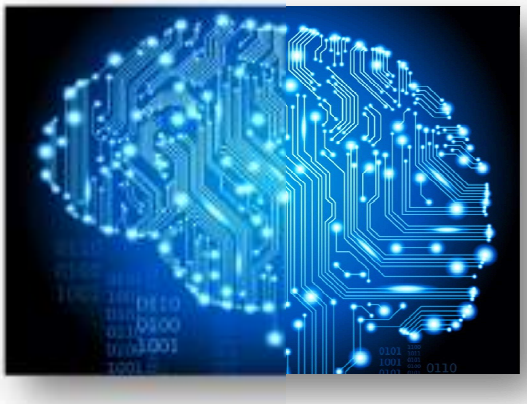
Date:

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

Deep Learning Powered Species Level Butterfly Classifier for Butterflies of Jhargram and Adjacent Areas



Paper Code : ZOO 496B

Roll : PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO. : 001

Registration No. : 1390014 of 2017-2018

Session : 2020-2022

Dissertation On

Deep Learning Powered Species Level Butterfly Classifier for Butterflies of Jhargram and Adjacent Areas

SUBMITTED BY

Anima Nandi

GUIDED BY

Dr.Krishnendu Sinha

Jhargram , 2022

Decleration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"Deep Learning Powered Species Level Butterfly Classifier for Butterflies of Jhargram and Adjacent Areas"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Krishnendu Sinha (Assistant Professor) Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Anima Nandi

25.8.22

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled **"Deep Learning Powered Species Level Butterfly Classifier for Butterflies of Jhargram and Adjacent Areas"** has been carried out by Anima Nandi student of M.Sc. (Semester IV), Depatment of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Krishnendu Sinha
25/8/22

Krishnendu Sinha (W.B.E.S)
Assistant Professor in Zoology
Jhargram Raj College
Government of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Dr. Krishnendu Sinha, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

CONTENT

Serial No.	Subject	Page No.
1	ABSTRACT	1
2	INTRODUCTION	1
3	MATERIALS &METHODS	2
4	RESULT & DISCUSSION	3
5	CONCLUSION	4
6	REFERENCE	4
7	SUPPLEMENTARY DOCUMENTS	4-12

Deep Learning Powered Species Level Butterfly Classifier for Butterflies of Jhargram and Adjacent Areas

Abstract

Machine Learning is an application of Artificial Intelligence (AI) where a computer or machine learns from the experience (input data) and makes future predictions. More specifically, Machine Learning is a type of Artificial Intelligence (AI) that allows software applications to become more accurate at predicting outcomes without being explicitly programmed to do so. Machine Learning Algorithms use historical data as input to predict new output values. In this paper we evaluated traditional machine learning, deep learning and transfer learning methodologies by training and testing on a butterfly dataset and determined the optimal model. The application can detect the butterfly species by either capturing a real time picture of a butterfly or choosing one picture from gallery.

Key words: Machine learning, deep learning, Artificial Intelligence, classification of butterfly.

Conclusion

Many models about classification of butterflies have been proposed in the past. Automatic identification of butterflies specifically of Jhargram is needed to help the researchers, enthusiast, and conservation of biodiversity. By the model proposed in the study the taxonomic classification of butterflies was studied. 9324 images of 74 butterfly species were used in the study. The model was run with relevant parameters. At the end of the study an accuracy degree close to 0.7728 was obtained. In future studies can continue to increase this accuracy value by increasing the working performance of the model. For this the number of layers and parameters can be changed the sampling number can be increased or techniques such as augmentation can be tried. In the study adult butterfly pictures taken in their natural area have been used to identify. The future model can also be applied to other species if they have enough pictures for training and testing. Lastly, a mobile application or app can be developed for the use of amateur butterfly watchers, enthusiasts, or curious people, whether for citizen science, hobby purpose or even for scientific studies.

References

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Butterfly

[2] M. Mayo and A. T. Watson, Automatic species identification of live moths, Knowledge-Based System, Vol .20, no.2,PP. 195-202 ,2017,aI 2006.

[3] "Taxonomic Keys" https://collectionseduction.org/identity-specimen/taxonomic-keys/accessed: 2019-8-24

[4] Dayrat, B. Towards integrative taxonomy. Biol. J. Linn. Soc. 2005,85,407-417.

[5] L. Zhu and P. Spacious; Towards Image Classification With Machine Learning Methodologies for Smart Phones, 2019.

[6] Seda Emel Tek Kara, T. Cakar ; The Automatic Identification of Butterfly Species Using Deep Learning Methodologies, 2020.

[7] S. Dwari & A.K. Mondal , Diversity of Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Jhargram, Paschim and Purba Medinipur Districts , West Bengal, India ,2020.

[8] S.J. Biswas ,D. Patra ,S. Roy,S.K. Giri,S. Paul & A. Hossain ; Butterfly Diversity Throughout Midnapore Urban Area in West Bengal, India, 11(14):14816-14826,2019.

[9] A. Mahata ,S.K.Palita ,N.P. Mishra ; Butterflies (Lepidoptera : Rhopalocera) of the Undivided Midnapore District, West Bengal, India A Prelimnary Report .

[10] https://tfhub.dev/google/inaturalist/inception_v3/feature_vector/5

[11] https://www.kaggle.com/code/mruduldhawley/transfer-learning

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Project work on

"Gingerbread house"- A symbiotic association between jellyfish and fish.

PAPER CODE: ZOO 496B

ROLL:PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO:002

REGISTRATION NO:1390202 OF 2017-2018.

SESSION-2020-2022

A PROJECT WORK

ON

"GINGERBREAD HOUSE"- A SYMBIOTIC ASSOCIATION BETWEEN JELLYFISH AND FISH.

SUBMITTED BY

MOUMITA PRAMANIK

REGISTRATION NO: 1390202-OF-2017-2018

ROLL: PG/VUJGG21/ZOO-IVS **NO:** 002

DEPARTMENT OF ZOOLOGY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

JHARGRAM 721 507

UNDER THE GUIDANCE OF

SANJIB KUMAR DAS, WBSE

ASSISTANT PROFESSOR IN ZOOLOGY

DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION.

GOVERNMENT OF WEST BENGAL.

This project/dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. Degree in zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project entitled **"Gingerbread house"-A symbiotic association between jellyfish and fish** has been carried out by me in the Department of Zeology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of **Sanjib kumar das, whes,Assistant professor in zoology,**Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

DATE 25.06.2022

Moumita Pramanik

Signature of student

(MOUMITA PRAMANIK)

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Project work entitled"Gingerbread house"-A symbiotic association between jellyfish and fish has been carried out by Moumita Pramanik, student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/~~our~~ guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/~~our~~ knowledge.

Sanjib Kumar Das 25/8/2022

DATE 25.08.2022

[SIGNATURE]

SANJIB KUMAR DAS, W.B.E.S
Assistant Professor of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram -721 507
Govt. of West Bangal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, and Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Dr Sanjib kumar Das Assistant Professor of Zoology/SACT, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his/her guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers Dr.Krisnendu Sinha (Assistant Professor), Dr.Kousik Sen (Assistant Professor), Sri. Sourav Barai (Assistant Professor), Md Sariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provide by DBT -STAR scheme 2019-22 Department of Biotechnology, Govt. Of India.

CONTENTS

SL NO.	SUBJECT	PAGE NO:
1.	ABSTRACT	10
2.	INTRODUCTION	11-12
3.	OBJECTIVE OF STUDY	13
4.	DISCUSSION	14-16
5.	EVOLUTIONARY CONCEQUENCES	17
6.	ECOLOGICAL IMPORTANCE	18
7.	CONCLUSION	19
8.	REFERENCES	20-21

ABSTRACT

Symbiotic interactions are really wide- ranging in nature and are also important for the species occurred in the association in aquatic ecosystems. Fish-jellyfish interactions are the part that contribute to the fish stock success. Jellyfish compete with fish for food resources or feeds on fish eggs and larvae, which reduces their survivorship. But there also have a beneficial pathway where fish is benefited from jellyfish without being affected or affecting jellyfish stock that may be shown as commensalism -1, 0. The juveniles of some pelagic fishes at a large scale show a habitual gathering or taking shelter beneath different kinds of floating objects such as - seaweed, drift, wood, wafts, sand living animals - making a non-biological relationship with them. But here in this topic it is discussed how fish jellyfish association i.e. commensalism (one type of symbiosis) occurs, breaking the non-biological relationship. Evolutionary dynamics that drive such association, would allow for their more effective incorporation into ecosystem models. Fish are of different types as benthic, pelagic, benthopelagic, abyssal, demersal. Fish associates with jellyfish are mostly pelagic (Carnagidae, Stromatiedae, Nomeidae), demersal (Gadidae), abyssal (zaproridae). There are two models by which we can explain the evolutionary significance of such association i.e., how jellyfish - demersal fish association have been evolved from non-associating pelagic fish. Though the process is complex, fish- jellyfish association is important in marine ecosystem (1,3,15).

Keywords: Fish jellyfish association, commensalism, pelagic, benthopelagic, abyssal, demersal.

CONCLUSION

Fish and jellyfish association is the topic of discussionthat indicates symbiotic relationship among them. There are five types of such association recognized among organisms --- competition, predation, commensalism, mutualism and parasitism. Commensalism is one type of symbiotic relationship between individuals of two species in which one species gets food or other benefits from the other without either harming or benefiting the latter. Fish show mutualism, commensalism with jellyfish (clownfish), parasitism between sea lice and fish. There the symbiotic relationship between fish and jellyfish breaks their as usual relationship-- i.e. - non-biological relationship. The association of juvenile of carangids with jellyfish as a temporary commensalism to protect the fish from their vertebrate predators, crab etc. in the ocean water. Fish swim around the jellyfish's umbrella and sheltered here and protected from predators by the tentacles of jellyfish. Though some jellyfish (box jellyfish) sting, some prey on them-- gut analysis showed that. They predate only phytoplankton so they gathered a huge amount of it as their food and extra-large amount of phytoplankton reach to fish juvenile. Such a pleasure of them that at one side they protected and another they get huge food easily ---- that's why it is compared with spicy breads (as phytoplankton is food i.e. juvenile mostly needed) with safe house---"Gingerbread house". But fish does not affect anyway to the jellyfish lifestyle. At the end it is concluded that they are truly in commensalism where fish is benefited totally not affecting jellyfish life.

REFERENCES

1. David A. Gold et al.2018.The genome of the jellyfish Aurelia and the evolution of animal complexity, Nature Ecology & Evolution: an article (doi: 10.1038/s41559-018-0719-8)
2. Doyle TK, Graeme C, Hays, Harrod C, Houghton JDR.2014 Ecological and Societal Benefits of Jellyfish .105-127. (doi: 10.1007/978-94-007-7015-7_5)
3. Griffin DC, Harrod C, Houghton JDR, Capellini I. 2019 Unravelling the macro-evolutionary ecology of fish –jellyfish associations: life in the 'gingerbread house'.an article. Proc. R. Soc.B. **286**: 2018-2325. (doi.org:10.1098/rspb.2018.2325)
4. https://education.nationalgeographic.org/resource/marine-ecosystems
5. https://en.m.wikipedia.org/wiki/Evolution_of_fish
6. https://en.m.wikipedia.org/wiki/Ocean.
7. https://g.co/kgs/u7YJ1G .
8. https://oceanservice.noaa.gov/
9. https://www.vocabulary.com/dictionary/Pelagic
10. Masuda, R., Yamashita, Y. and Matsuyama, M. 2008. Jack mackerel Trachurus japonicus juveniles use jellyfish for predator avoidance and as a prey collector. **74(2):** 276–284.
11. Monsueti R, 1963 Symbiotic Behavior between Small Fishes and Jellyfishes, with New Data on That between the Stromateid, Peprilusalepidotus, and the Scyphomedusa, Chrysaoraquinquecirrha: a review.Mar.**1963:**40-80.

12. Nagelkerken I, Pitt KA, Rutte MD, Geertsma RC. 2016 Ocean acidification alters fish–jellyfish symbiosis. Proc. R. Soc. B .**283**: 20161146. (doi:10.1098/rspb.2016.1146)
13. Rajkumar M, Arvind R, Raj JP, Artheeswaran, Pandey AP.2014 Commensalism between jellyfish and juveniles of carangids in coral reef habitats of Palk Bay, India, Environment and Conservation: an article.Jan.Eco.Envs.Cons.**20:**139-141.
14. Researchers of Queen's University, Belfast. Life in the gingerbread house: How fish need jellies more than we thought.Anews:20-Mar-2019-6:05AM.Source Newsroom: Queen's University Belfast.
15. Zaden MJV, Vadeboncoeur v.2002 Fishes as integrators of benthic and pelagic food webs in lakes: a review. Aug. Ecol. **83:**2152-2161.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Project on

Effect of Climate Change on Honeybee and Potential Impact on Pollination Services

Paper Code : ZOO 496B

Roll : PG/VUJGG21/ZOO-IVS No : 003

Reg. No. : 1140020 of 2017-2018

Session : 2020-2022

Effect of Climate Change on Honeybees and Potential Impact on Pollination Services

Submitted by

Piya Bera

Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No- 003

Reg. No- 1140020 of 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram 721 507

Under the guidance of

Md Shariful Islam

Assistant Professor, Jhargram Raj College

This Project is submitted for the partial fulfillment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University.

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project entitled **"Effect of Climate Change on Honeybees and Potential Impact on Pollination Services"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Md Shariful Islam (Assistant Professor), Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any university, and not has been published earlier anywhere.

Piya Bera
26:08:2022

सत्यमेव जयते

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the project work entitled **"Effect of Climate Change on Honeybees and Potential Impact on Pollination Services"** has been carried out by Piya Bera, student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Md Shariful Islam

26/08/2022

Asstt. Professor
(W.B.E.S.)
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507 (W.B.)

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this project.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor and Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Md Shariful Islam, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for hopeful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this project has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen(Assistant Professor), Mr. Sanjib Kumar Das(Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT), for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various way to carry out my project work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have avail the facility provided by the DBT- STAR Scheme, 2019-2022, Department of Biotechnology, Govt. of India.

CONTENT

SL NO	TOPIC	PAGE NO
1	Abstract	1
2	Introduction	2
3	The honeybee: An economically valuable species	3
4	Honeybee acts as biomonitors of climate change	3
5	Impact of climate change on honeybees	4-5
6	Changes of disease profile and incidence	5-6
7	Climate change can cause establishment of invasive species	7
8	The impact of climate change on bee's migration	8
9	Expected mismatches of honeybees and plants	8-9
10	Climate change threat to pollination services	9-10
11	Elevated co2 and bees	10
12	Possible measure to mitigate climate change effects(2009)	11
13	Conclusion	11
14	References	12-15

Effect Of Climate Change On Honeybees And Potential Impact On Pollination Services

ABSTRACT

Pollination is an emergent part in plant reproduction and a key ecosystem service to animal welfare. In alliance with many other pollinator, honey bees play an important role in maintaining biodiversity by pollinating 73 percent of world's cultivated crops. Climate change is potentially most severe threat to honey bee distribution, behavior, biology because they are ectothermic in nature. Obliquely, elevated temperature affects bee through their floral resources and natural enemies. The potential disruption of a ubiquitous mutualistic interaction, that between plants and their animal pollinators, via climate change is at risk. Asynchrony may affect both plant and pollinator, by reduced insect visitation and pollen deposition, while honey bees experience reduced food availability. The "pollination crisis" that is due to declines of honey bees and native bees worldwide, caused disruption of critical balance between the two mutually interacting organisms. Here, by involving in a project to realize the impact of climate change on plant-pollinator interactions, highlighting gaps in current knowledge and future research needs.

Conclusion

Honey bees and other pollinators are critically important to securing the nation's food supply and providing ecosystem services that insure plant biodiversity, soil stability and species richness. The climate change have altered the synchrony between flowering plants and their pollinators, causing nutritional stress. Though concern have been raised about the potential negative effect of climate change. There is paucity of scientific literature on how exactly pollinators are going to be affected, especially in crop plants. There is a lack of knowledge on temperature sensitivity of crop plants and their pollinators especially in the tropics where the biodiversity of entomophilous crops is expected to be highest. Widespread mortality in the *Apis mellifera* honey bee worldwide aptly demonstrates the fragility of this species, who has shown great adaptive ability in hostile environment in highly diverse climates almost everywhere in the world by using its genetic variability (Cornuet and Louveaux,1981). These phenomenon occur due to pesticide use, new disease, and combination of these factors. But Asian species have remained in Asia due to their lesser adaptability to different environment and fragility in the face of climate change. We need researches in order to solve the environmental problems related to climate change that directly affect the life of bees, which are most vital for ecosystem. Humans are responsible for preventing and protecting all species of honey bees from extinction. So, we should more studies to enhance our knowledge on the basic ecology of crop pollination under climate change.

References

1. Abrol, D. P. (2009). Plant-pollinator interactions in the context of climate change-an endangered mutualism. Journal of Palynology, 45, 1-25.

2. Aizen, M. A., & Harder, L. D. (2009). The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination. Current biology, 19(11), 915-918.

3. Bartomeus, I., Ascher, J. S., Gibbs, J., Danforth, B. N., Wagner, D. L., Hedtke, S. M., & Winfree, R. (2013). Historical changes in northeastern US bee pollinators related to shared ecological traits. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(12), 4656-4660.

4. Bazzaz, F. A. (1998). Tropical forests in a future climate: changes in biological diversity and impact on the global carbon cycle. In Potential Impacts of Climate Change on Tropical Forest Ecosystems (pp. 177-196). Springer, Dordrecht.

5. Brook, B. W., Sodhi, N. S., & Bradshaw, C. J. (2008). Synergies among extinction drivers under global change. Trends in ecology & evolution, 23(8), 453-460.

6. Burkle, L. A., Marlin, J. C., & Knight, T. M. (2013). Plant-pollinator interactions over 120 years: loss of species, co-occurrence, and function. Science, 339(6127), 1611-1615.

7. Cornuet, J. M., & Louveaux, J. (1981). Aspects of genetic variability in Apis mellifera L.

8. Cunningham, M. M., Tran, L., McKee, C. G., Polo, R. O., Newman, T., Lansing, L., ... & Guarna, M. M. (2022). Honey bees as biomonitors of environmental contaminants, pathogens, and climate change. Ecological Indicators, 134, 108457.

9. FAO, 2009. Global Action on Pollination Services for Sustainable Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations.Viale delle Terme di Caracalla, 00153Rome, Italy.

10. Fründ, J., Zieger, S. L., & Tscharntke, T. (2013). Response diversity of wild bees to overwintering temperatures. Oecologia, 173(4), 1639-1648.

11. Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological economics, 68(3), 810-821.

12. Hatjina, F., Costa, C., Büchler, R., Uzunov, A., Drazic, M., Filipi, J., ... & Kezic, N. (2014). Population dynamics of European honey bee genotypes under different environmental conditions. Journal of Apicultural Research, 53(2), 233-247.

13. Hegland, S. J., Nielsen, A., Lázaro, A., Bjerknes, A. L., & Totland, Ø. (2009). How does climate warming affect plant-pollinator interactions?. Ecology letters, 12(2), 184-195.

14. IPCC. 2007. Climate change 2007: synthesis report - contribution of Working Groups 1, 2 and 3 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Change IPoC, Geneva.

15. Kerr, J. T., Pindar, A., Galpern, P., Packer, L., Potts, S. G., Roberts, S. M., ... & Pantoja, A. (2015). Climate change impacts on bumblebees converge across continents, science, 349(6244),177-180.

16. Le Conte, Y., & Navajas, M. (2008). Climate change: impact on honey bee populations and diseases. Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties, 27(2), 499-510.

17. Martinet, B., Rasmont, P., Cederberg, B., Evrard, D., Ødegaard, F., Paukkunen, J., & Lecocq, T. (2015, July). Forward to the north: two Euro-Mediterranean bumblebee species now cross the Arctic Circle. In Annales de la Société entomologique de France (NS) (Vol. 51, No. 4, pp. 303-309). Taylor & Francis.

18. McAfee, A., Chapman, A., Higo, H., Underwood, R., Milone, J., Foster, L. J., ... & Pettis, J. S. (2020). Vulnerability of honey bee queens to heat-induced loss of fertility. Nature Sustainability, 3(5), 367-376.

19. Memmott, J., Craze, P. G., Waser, N. M., & Price, M. V. (2007). Global warming and the disruption of plant–pollinator interactions. Ecology letters, 10(8), 710-717.

20. Memmott, J., & Waser, N. M. (2002). Integration of alien plants into a native flower–pollinator visitation web. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 269(1508), 2395-2399.

21. Papanikolaou, A. D., Kühn, I., Frenzel, M., & Schweiger, O. (2017). Semi-natural habitats mitigate the effects of temperature rise on wild bees. Journal of Applied Ecology, 54(2), 527-536.

22. Pettis, J. S., Rice, N., Joselow, K., vanEngelsdorp, D., & Chaimanee, V. (2016). Colony failure linked to low sperm viability in honey bee (Apis mellifera) queens and an exploration of potential causative factors. PloS one, 11(2), e0147220.

23. Pettis, J. S., Rice, N., Joselow, K., vanEngelsdorp, D., & Chaimanee, V. (2016). Colony failure linked to low sperm viability in honey bee (Apis mellifera) queens and an exploration of potential causative factors. PloS one, 11(2), e0147220.

24. Rader, R., Reilly, J., Bartomeus, I., & Winfree, R. (2013). Native bees buffer the negative impact of climate warming on honey bee pollination of watermelon crops. Global change biology, 19(10), 3103-3110.

25. Rai, S. N., & Ravuiwasa, K. (2019). Impact of Climate Change on Honey Bee Population and Diseases with Special Reference to Fiji Islands.

26. Reddy, P. V., Verghese, A., & Rajan, V. V. (2012). Potential impact of climate change on honeybees (Apis spp.) and their pollination services. Pest Management in Horticultural Ecosystems, 18(2), 121-127.

27. Reddy, P. V. R., Rashmi, T., Varun Rajan, V., & Verghese, A. (2012, April). Foraging activity of honey bee, Apis cerana in relation to weather parameters. In IV National Symposium on Plant Protection in Horticultural Crops. Bangalore (pp. 24-27).

28. Reddy, P. V. R., Verghese, A., Sridhar, V., & Rajan, V. V. (2013). Plant-pollinator interactions: a highly evolved synchrony at risk due to climate change. In Climate-resilient horticulture: adaptation and mitigation strategies (pp. 295-302). Springer, India.

29. Stevenson, T. J., Visser, M. E., Arnold, W., Barrett, P., Biello, S., Dawson, A., ... & Helm, B. (2015). Disrupted seasonal biology impacts health, food security and ecosystems. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 282(1817), 20151453.

30. Stokstad, E. (2007). The case of the empty hives. Science, 316(5827), 970-972.

31. Vercelli, M., Novelli, S., Ferrazzi, P., Lentini, G., & Ferracini, C. (2021). A qualitative analysis of beekeepers' perceptions and farm management adaptations to the impact of climate change on honey bees. Insects, 12(3), 228.

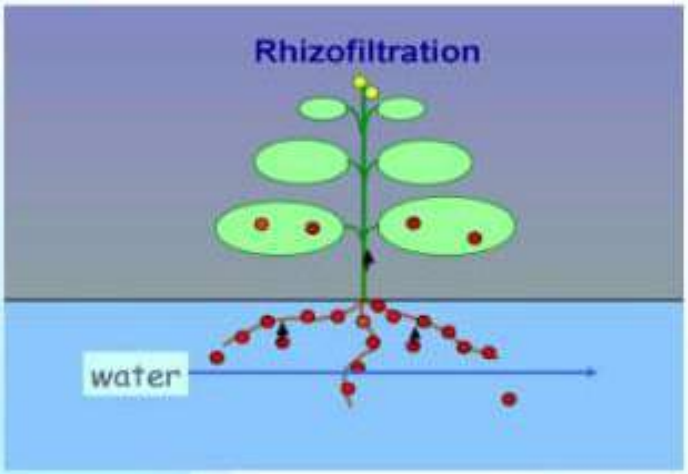
32. Williams, P. H., Araújo, M. B., & Rasmont, P. (2007). Can vulnerability among British bumblebee (Bombus) species be explained by niche position and breadth?. Biological Conservation, 138(3-4), 493-505.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

Mercury Toxicity And Its Effects On Bellamya bengalensis And Phyto-Remediatioal Potential Of Aquatic Macrophytes.



Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 004

Reg. No:2017-648 of 2017-2018

Session : 2020 - 2022

Mercury Toxicity And Its Effects on *Bellamya bengalensis* And Phyto Remediation Potential Of Aquatic Macrophytes

Submitted by
Pratima Maity

Roll - PG/VUJGG21/ZOO-IVS; No- 004
Registration. No -2017 of 2020-2022
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of
Shri Sourav Barai
Assistant Professor
Department of Zoology
Jhargram Raj College

This Dissertation is submitted for the partial fulfillment of
M.Sc. degree in Zoology, Jhargram Raj College
Vidyasagar University, 2022.

Declaration OF Student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **" Mercury Toxicity And Its Effects on *Bellamya bengalensis* And Phyto-remediation potential Of Aquatic Macrophytes"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Shri Sourav Barai , Assistant Professor Of Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Pratima Maity

Date: 29/8/22 Signature of Student

Post Graduate Department of Zoology
Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitiled "**Mercury Toxicity And It's Effects On *Bellamya bengalensis* And Phyto-remediational Potential Of Aquatic Macrophytes**"has been carried out by Pratima Maity student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhagram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Sourav Barai 29/08/22

Signature

Asstt. Professor
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507 W.B.

Acknowledgement

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Shri Sourav Barai Assistant Professor of Zoology Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his/her guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have avail the facility provided by the DBT-STAR, scheme 2019-2022 Department of Biotechnology, Government of India.

Contents

SL. No	Topic	Page No
1	Abstract	10
2	Introduction	11
3	Aims and Objective	12
4	Material and Methods	13
5	Procedure	14
6	Result	15-16
7	Phytoremediation by aquatic macrophytes	17-18
8	Mechanism of phytoremediation	19
9	Discussion	20
10	Conclusion	21
11	Reference	22-24

“Mercury Toxicity And It's Effects On *Bellamya bengalensis* And Possible Phyto-remediational potential Of Aquatic Macrophytes"

Abstract

The short term acute exposure of Mercuric chloride (HgCl2) on fresh water snail Special reference to *Bellamya bengalensis* sequentially observed. In This Experiment,The different types of behavioural changes like mucus secretion, protective response to external stimuli, tentacular movements etc. was recorded.That's helps us to analyse , how Mercuric chloride alter physiological or behavioural responses of freshwater snail *Bellamya bengalensis.* From these observations ,we get an idea about the effects of heavy metal contamination on aquatic organisms and the bioaccumulation of these heavy metals from lower trophic levels to higher trophic levels through food chain.And attempt a review on heavy metals Phyto-remediational potential Of Aquatic Macrophytes. From this review, gained knowledge about how aquatic macrophytes can efficiently remove chemical contaminants including heavy metals from Environment

Keywords: Heavy Metals, *Bellamya bengalensis*, Mercuric chloride, Behavioural changes, Phyto-remediation, Macrophytes

Conclusion

The observed results clearly indicated that, the significant concentration of Mercury choride alter the behaviour of model organism *Bellamya bengalensis.* Bellamya acts as potent bio-indicator bio- monitor of environmental mercury pollution in aquatic ecosystems. They provide information about environmental health risk assessment that information helps us to make earlier dicision as well as good step to protect ourselves and also our biodiversity. Macrophytes play a highly active role in the clean up of heavy metals from contaminanted site. Grow Macrophytes on polluted area can help avoid metals leaching and runoff. It's possible to remediate a wide range of environmental pollutants.

Reference

1. Dhara, K., Saha, S., Pal, P., Chukwuka, A. V., Panigrahi, A. K., Saha, N. C., & Faggio, C. (2022). Biochemical, physiological (haematological, oxygen-consumption rate) and behavioural effects of mercury exposures on the

2. Begam, M., & Sengupta, M. (2015). Immunomodulation of intestinal macrophages by mercury involves oxidative damage and rise of pro-inflammatory cytokine release in the fresh water fish Channa punctatus Bloch. Fish & shellfish immunology, 45(2), 378-385.

3. Wang, X., & Wang, W. X. (2019). The three 'B'of fish mercury in China: Bioaccumulation, biodynamics and biotransformation. Environmental Pollution, 250, 216-232.

4. Abdallah, M. A. M. (2012). Phytoremediation of heavy metals from aqueous solutions by two aquatic macrophytes, Ceratophyll umdemersum and Lemna gibba L. Environmental Technology. 33(14): 1609-1614.

5. Abhilash, P. C., Jamil, S., & Singh, N. (2009). Transgenic plants for enhanced biodegradation and phytoremediation of organic xenobiotics. Biotechnology Advances. 27(4): 474-488.

6. Akpor, O.B., & Muchie, M. (2010). Remediation of heavy metals in drinking water and wastewater treatment systems: processes and applications. International Journal of Physical Sciences. 5: 1807-1817.

7. Al-Alawy, A. F., & Salih, M. H. (2017). Comparative Study between Nano-filtration and Reverse Osmosis Membranes for the Removal of Heavy Metals from Electroplating Wastewater. Journal of Engineering. 23(4): 1-21

8. Jerome, F. C., Hassan, A., & Chukwuka, A. V. (2020). Metalloestrogen uptake, antioxidant modulation and ovotestes development in Callinectes amnicola (blue crab): a first report of crustacea intersex in the Lagos lagoon (Nigeria). The Science of the total environment, 704, 135235.

9. Prokić, M. D., Radovanović, T. B., Gavrić, J. P., & Faggio, C. (2019). Ecotoxicological effects of microplastics: Examination of biomarkers, current state and future perspectives. TrAC Trends in analytical chemistry, 111, 37-46.

10. ALLAH, A. A., Wanas, M. Q. A., & Thompson, S. N. (2003).

Dissolved heavy metals, lead, cadmium and mercury, accumulate in the body of the schistosome vector, Biomphalaria glabrata (Gastropoda: Pulmonata). Journal of molluscan studies, 69(1), 35-41.

11. ROTHSTEIN A. (1959). Cell membrane as site of action of heavy metals. Federation proceedings, 18, 1026–1038.

12. Bouquegneau, J. M., Martoja, M., & Truchet, M. (1984). Heavy metal storage in marine animals under various environmental conditions. In Toxins, drugs, and pollutants in marine animals (pp. 147-160). Springer, Berlin, Heidelberg.

13. Chukwuka, A. V., & Ogbeide, O. (2021). Riparian-Buffer Loss and Pesticide Incidence in Freshwater Matrices of Ikpoba River (Nigeria): Policy Recommendations for the Protection of Tropical River Basins. In River Basin Management-Sustainability Issues and Planning Strategies. IntechOpen.

14. Owokotomo, A. I., Ajayi, O. O., Alabi, O. O., & Chukwuka, A. V. (2020). Watershed land use, surface water vulnerability and public health risks of two urban rivers, Ado-Ekiti, South-West Nigeria. SN Applied Sciences, 2(11), 1-21.

15. Clarkson, T. W., & Magos, L. (2006). The toxicology of mercury and its chemical compounds. Critical reviews in toxicology, 36(8), 609-662.

16. Kamble, S. B., & Kamble, N. A. (2014). Behavioural changes in freshwater snail Bellamya bengalensis due to acute toxicity of copper sulphate and Acacia sinuata. Int J Sci Environ Technol, 3, 1090-1104.

17. Gobi, N., Vaseeharan, B., Rekha, R., Vijayakumar, S., & Faggio, C. (2018). Bioaccumulation, cytotoxicity and oxidative stress of the acute exposure selenium in Oreochromis mossambicus. Ecotoxicology and environmental safety, 162, 147-159.

18. Taylor, D. L., Linehan, J. C., Murray, D. W., & Prell, W. L. (2012). Indicators of sediment and biotic mercury contamination in a southern New England estuary. Marine Pollution Bulletin, 64(4), 807-819.

19. Ramakritinan, C. M., Chandurvelan, R., & Kumaraguru, A. K. (2012). Acute Toxicity of Metals: Cu, Pb, Cd, Hg and Zn on Marine Molluscs, Cerithedia cingulata G., and Modiolus philippinarum H.

20. Salánki, J., Farkas, A., Kamardina, T., & Rózsa, K. S. (2003). Molluscs in biological monitoring of water quality. Toxicology Letters, 140, 403-410.

21. Mansouri, B., Baramaki, R., & Ebrahimpour, M. (2012). Acute toxicity

bioassay of mercury and silver on Capoeta fusca (black fish). Toxicology and industrial health, 28(5), 393-398.

22. He, T., Feng, X., Guo, Y., Qiu, G., Li, Z., Liang, L., & Lu, J. (2008). The impact of eutrophication on the biogeochemical cycling of mercury species in a reservoir: a case study from Hongfeng Reservoir, Guizhou, China. Environmental Pollution, 154(1), 56-67.

23. Zhou, Q., Zhang, J., Fu, J., Shi, J., & Jiang, G. (2008). Biomonitoring: an appealing tool for assessment of metal pollution in the aquatic ecosystem. Analytica chimica acta, 606(2), 135-150.

24. Saha B.K., Jahan M.S. and Hossain M.A., 2013, Taxonomic record and distribution pattern of the banded pond snail, *Bellamya bengalensis* (Lamarck) (Gastropoda : Mesogastropoda) from pond water habitat of Rajshahi. Bangladesh J. Sci. Ind. Res. 48(1) pp 71-74.

25. Cooke, C. M., & Kondo, Y. (1960). Revision of Tornatellinidae and Achatinellidae. Bernice P. Bishop Museum Bulletin, 221, 1-303.

26. Devi, V. U. (1997). Heavy metal toxicity to an intertidal gastropod Morula granulata(Duclos): Tolerance to copper, mercury, cadmium and zinc. Journal of Environmental Biology, 18(3), 287-290.

27. Ali, H., Khan, E., & Sajad, M.A. (2013). Phytoremediation of heavy metals- Concepts and applications. Chemosphere. 91(7): 869-881.

28. Alam, B., Chatterjee, A.K., & Duttagupta, S. (1995). Bioaccumulation of Cd(II) by water lettuce. Pollut. Res. 14: 59-64.

29. Cicero-Fernández, D., Peña-Fernández, M., Expósito-Camargo, J. A., & Antizar-Ladislao, B. (2016). Role of Phragmaustralis (common reed) for heavy metals phytoremediation of estuarine sediments. International Journal of Phytoremediation.18(6): 575-582.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

A PROJECT WORK ON

EFFECT OF MICROPLASTIC POLLUTION ON HUMAN HEALTH

PAPER: ZOO496B

ROLL- PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO- 005

REG NO- 1550080 OF 2017-2018

SESSION: 2020-2022

EFFECT OF MICROPLASTIC POLLUTION ON HUMAN HEALTH

Submitted by:

RIMA MONDAL

Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No- 005

REG NO- 1550080 OF 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram, 721507

Under the guidance of

Dr. Koushik Sen

Assistant Professor of Department of Zoology

The Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby that present Project entitled **"Effect of Microplastic Pollution on Human Health"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Koushik Sen (Assistant Professor) Department of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Date: 29.08.2022

Rima Mondal

(Rima Mondal)

सत्यमेव जयते

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the Project work entitled **"Effect of Microplastic Pollution on Human Health"** has been carried out by Rima Mondal, student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/our guidance for the partial fulfilment of M.Sc. 4thSemester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/our knowledge.

29.08.2022.

Asstt. Professor
M.B.E.U.
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507, W.B.

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Dr. Koushik Sen, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Md Shariful Islam(Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT), for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR scheme, 2019-2022
Department of Biotechnology. Government of India.

CONTENTS

SL NO.	SUBJECTS	PAGE NO.
1	ABSTRACT	10
2	INTRODUCTION	11
3	SOURCES OF MICROPLASTICS AND NANO-PLASTICS	12
4	ROUTES OF HUMAN EXPOSURE	13
5	CELLULAR UPTAKE AND BIOACCUMULATION OF MICROPLASTICS IN THE HUMAN BODY	15
6	POTENTIAL TOXICITY	17
7	MANAGEMENT STRATEGIES	21
8	CONCLUSION AND FUTURE PERSPECTIVES	22
9	REFERENCES	23

1. Abstract:

Microplastic pollution is an emerging global environmental threat that affecting multiple spheres and occupying organisms. Microplastics are released into the environment undergo aging and interact with other substances such as organic contaminants and causes pollution. Microplastics enter and exit human body and translocate to and from some internal organs. Human exposure to microplastics can occur through ingestion, inhalation and dermal contact due to their presence in food, water, air and consumer products. Microplastic effects on respiratory, hepatic, immune and gastrointestinal systems. Its exposure can cause toxicity through oxidative stress, inflammatory lesions, increased uptake or translocation. The potentiality of metabolic disturbances increases neurotoxicity and cancer in humans. Microplastic pollution and its harmful impacts on environment are reduced by applying 4R strategies, i.e. reduce, reuse, recycle, and refuse. Plastic recycling is a legal requirement and can yield environmental benefits.

8. Conclusion and Future perspectives

In 21st century plastics are the most important particles as they are used practically everywhere and influence our daily lives in many ways. At the same time, it is one of the largest sources of environmental pollution. Plastic's intrinsic toxicity, chemical composition, ability to absorb and concentrate causes adverse effect. Plastic degradation causes formation of microplastics and has adverse effects on aquatic system, can overcome the intestine tissue in aquatic species and therefore possibly end up in the human food chain. Polystyrene nanoparticles are taken up and induce oxidative stress or pro-inflammatory responses in human. However, knowledge on the effects of environmental exposure to microplastics on human health is limited; more studies are needed to fully understand the risk of microplastics to human health, requiring knowledge on human exposure, pathogenesis and effects.

References:

1. Bing, X., Bloemhof-Ruwaard, J. M., & Van Der Vorst, J. G. (2014). Sustainable reverse logistics network design for household plastic waste. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, *26*(1), 119-142.
2. Cai, L., Wang, J., Peng, J., Wu, Z., & Tan, X. (2018). Observation of the degradation of three types of plastic pellets exposed to UV irradiation in three different environments. *Science of the Total Environment*, *628*, 740-747.
3. Chang, C. (2010). The immune effects of naturally occurring and synthetic nanoparticles. *Journal of autoimmunity*, *34*(3), J234-J246.
4. Chang, X., Xue, Y., Li, J., Zou, L., & Tang, M. (2020). Potential health impact of environmental micro- and nanoplastics pollution. *Journal of Applied Toxicology*, *40*(1), 4-15.
5. Chen, Q., Yin, D., Jia, Y., Schiwy, S., Legradi, J., Yang, S., & Hollert, H. (2017). Enhanced uptake of BPA in the presence of nanoplastics can lead to neurotoxic effects in adult zebrafish. *Science of the Total Environment*, *609*, 1312-1321.
6. De Sá, L. C., Oliveira, M., Ribeiro, F., Rocha, T. L., & Futter, M. N. (2018). Studies of the effects of microplastics on aquatic organisms: what do we know and where should we focus our efforts in the future?. *Science of the total environment*, *645*, 1029-1039.
7. Farhat, S. C., Silva, C. A., Orione, M. A. M., Campos, L. M., Sallum, A. M., & Braga, A. L. (2011). Air pollution in autoimmune rheumatic diseases: a review. *Autoimmunity reviews*, *11*(1), 14-21.
8. Forte, M., Iachetta, G., Tussellino, M., Carotenuto, R., Prisco, M., De Falco, M., ... & Valiante, S. (2016). Polystyrene nanoparticles internalization in human gastric adenocarcinoma cells. *Toxicology in Vitro*, *31*, 126-136.
9. Gratton, S. E., Ropp, P. A., Pohlhaus, P. D., Luft, J. C., Madden, V. J., Napier, M. E., & DeSimone, J. M. (2008). The effect of particle design on cellular internalization pathways. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(33), 11613-11618.
10. Hüffer, T., Weniger, A. K., & Hofmann, T. (2018). Sorption of organic compounds by aged polystyrene microplastic particles. *Environmental Pollution*, *236*, 218-225.
11. Inkielewicz-Stepniak, I., Tajber, L., Behan, G., Zhang, H., Radomski, M. W., Medina, C., & Santos-Martinez, M. J. (2018). The role of mucin in the toxicological impact of polystyrene nanoparticles. *Materials*, *11*(5), 724.
12. Lambert, S., & Wagner, M. (2016). Characterisation of nanoplastics during the degradation of polystyrene. *Chemosphere*, *145*, 265-268.
13. Lehner, R., Weder, C., Petri-Fink, A., & Rothen-Rutishauser, B. (2019). Emergence of nanoplastic in the environment and possible impact on human health. *Environmental science & technology*, *53*(4), 1748-1765.
14. Liebezeit, G., & Liebezeit, E. (2013). Non-pollen particulates in honey and sugar. *Food Additives & Contaminants: Part A*, *30*(12), 2136-2140.
15. Liebezeit, G., & Liebezeit, E. (2014). Synthetic particles as contaminants in German beers. *Food Additives & Contaminants: Part A*, *31*(9), 1574-1578.

16. Lithner, D., Larsson, Å., & Dave, G. (2011). Environmental and health hazard ranking and assessment of plastic polymers based on chemical composition. *Science of the total environment*, *409*(18), 3309-3324.
17. Liu, Z., Adams, M., & Walker, T. R. (2018). Are exports of recyclables from developed to developing countries waste pollution transfer or part of the global circular economy?. *Resources, Conservation and Recycling*, *136*, 22-23.
18. Lu, L., Wan, Z., Luo, T., Fu, Z., & Jin, Y. (2018). Polystyrene microplastics induce gut microbiota dysbiosis and hepatic lipid metabolism disorder in mice. *Science of the Total Environment*, *631*, 449-458.
19. Lundqvist, M., Stigler, J., Elia, G., Lynch, I., Cedervall, T., & Dawson, K. A. (2008). Nanoparticle size and surface properties determine the protein corona with possible implications for biological impacts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(38), 14265-14270.
20. McCarthy, J., Gong, X., Nahirney, D., Duszyk, M., & Radomski, M. W. (2011). Polystyrene nanoparticles activate ion transport in human airway epithelial cells. *International journal of nanomedicine*, *6*, 1343.
21. Nalbone, J. (2015). Discharging microbeads to our waters: an examination of wastewater treatment plants in New York. *Environmental protection Bureau of the New York State Attorney General's Office, Albany. http://www. ag. ny. gov/pdfs/2015_Microbeads_Report_ FINAL. pdf*.
22. Potts, T., O'higgins, T., & Mee, L. (2011). Public perceptions of Europe's Seas-A Policy Brief.
23. Prata, J. C. (2018). Airborne microplastics: consequences to human health?. *Environmental pollution*, *234*, 115-126.
24. Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of the total environment*, *702*, 134455.
25. Rahman, A., Sarkar, A., Yadav, O. P., Achari, G., & Slobodnik, J. (2021). Potential human health risks due to environmental exposure to nano-and microplastics and knowledge gaps: a scoping review. *Science of the Total Environment*, *757*, 143872.
26. Ranft, U., Schikowski, T., Sugiri, D., Krutmann, J., & Krämer, U. (2009). Long-term exposure to traffic-related particulate matter impairs cognitive function in the elderly. *Environmental research*, *109*(8), 1004-1011.
27. Ren, X. (2003). Biodegradable plastics: a solution or a challenge?. *Journal of cleaner Production*, *11*(1), 27-40.
28. Revel, M., Châtel, A., & Mouneyrac, C. (2018). Micro (nano) plastics: A threat to human health?. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, *1*, 17-23.
29. Sana, S. S., Dogiparthi, L. K., Gangadhar, L., Chakravorty, A., & Abhishek, N. (2020). Effects of microplastics and nanoplastics on marine environment and human health. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(36), 44743-44756.
30. Schneider, M., Stracke, F., Hansen, S., & Schaefer, U. F. (2009). Nanoparticles and their interactions with the dermal barrier. *Dermato-endocrinology*, *1*(4), 197-206.
31. Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., & Lehtiniemi, M. (2014). Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental pollution*, *185*, 77-83.

32. Stapleton, P. A. (2019). Toxicological considerations of nano-sized plastics. *AIMS environmental science*, *6*(5), 367.
33. Toussaint, B., Raffael, B., Angers-Loustau, A., Gilliland, D., Kestens, V., Petrillo, M., ... & Van den Eede, G. (2019). Review of micro-and nanoplastic contamination in the food chain. *Food Additives & Contaminants: Part A*, *36*(5), 639-673.
34. West, A. K., Hidalgo, J., Eddins, D., Levin, E. D., & Aschner, M. (2008). Metallothionein in the central nervous system: Roles in protection, regeneration and cognition. *Neurotoxicology*, *29*(3), 489-503.
35. Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and human health: a micro issue?. *Environmental science & technology*, *51*(12), 6634-6647.
36. Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental pollution*, *178*, 483-492.
37. Yoo, J. W., Doshi, N., & Mitragotri, S. (2011). Adaptive micro and nanoparticles: temporal control over carrier properties to facilitate drug delivery. *Advanced drug delivery reviews*, *63*(14-15), 1247-1256.
38. Zarus, G. M., Muianga, C., Hunter, C. M., & Pappas, R. S. (2021). A review of data for quantifying human exposures to micro and nanoplastics and potential health risks. *Science of the Total Environment*, *756*, 144010.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Project on

An Insight in Worldwide Snow Leopards Conservation

Paper Code : ZOO 496B

Roll : PG/VUJGG21/ZOO-IVS No : 006

Reg. No. : 1140024 of 2017-2018

Session : 2020-2022

An Insight in Worldwide Snow Leopards Conservation

Submitted by

Sampa Patra

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 006

Reg. No.: 1140024 of 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College Jhargram

721 507

Under the guidance of

Dr.Krishnendu Sinha

Assistant Professor

Department of Zoology

Jhargram Raj College Jhargram

721 507

This Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project entitled **"An Insight in Worldwide Snow Leopards Consrevation"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any university, and not has been published earlier anywhere.

Sampa Patra
26/08/2022

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the Project work entitled **"An Insight in Worldwide Snow Leopards Conservation"** has been carried out by Sampa Patra student of M.Sc. (Semester IV), Depatment of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Krishnendu Sinha
25/8/22

Krishnendu Sinha (W.B.E.S)
Assistant Professor in Zoology
Jhargram Raj College
Government of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this project.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor and Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and greatfulness to Dr.Krishnendu Sinha, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for hopeful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this project has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Mr. Sanjib Kumar Das(Assistant Professor), Md Shariful Islam(Assistant Professor), Shri SouravBarai (Assistant Professor), Dr.Koushik Sen (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT), for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various way to carry out my project work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have avoid the facility provided by DBT STAR Scheme 2019-2022,
Department of Biotechnology,Govt. Of India.

Sl No	SUBJECT	PAGE NO
1	Abstract	1
2	Introduction	2
3	Threats	3
4	Protection status	4
5	Snow Leopard Conservation	4-8
6	Conclusion	8
7	References	9-10

An Insight in Worldwide Snow Leopards Conservation

ABSTRACT

Snow leopards are one of the most elusive species in the world. The species still survives in 12 countries, with a lack of reliable data on its distribution and habitat suitability, thus hindering effective conservation planning for the species. This species can be saved from extinction if the threat of snow leopard is overcome by immediate action. Pantherauncia lives throughout the high-alpine regions of Central Asia, with most of their habitat in China. They have been listed as Endangered since 1996, under the Conservation Monitoring centre of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). Since 1975, all international trade has been prohibited after listing in the Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora (CITES). The International Snow Leopard Trust and the Snow Leopard Survival Strategy are promoting conservation through scientifically based research. Regional conservation programs depend not only on effective enforcement of protection laws, but also on evidence that wildlife conservation can provide new opportunities for local people affected by these species. To save this species, these areas need to be conserved and managed and rural communities need to be educated and supported.

References

Ale, S. B., & Mishra, C. (2018). The snow leopard's questionable comeback. Science, 359, 1110.

Alexander, J. S., Gopalaswamy, A. M., Shi, K., Hughes, J., and Riordan, P. (2016a). Patterns of snow leopard site use in an increasingly human-dominated landscape. PLoS ONE. 11:e0155309.

Borchers, D. L., & M. G. Efford. (2008). Spatially explicit maximum likelihood methods for capture–recapture studies. Biometrics, 64, 377– 385.

Bagchi, S., and Mishra, C. (2006). Living with large carnivores: predation on livestock by the snow leopard (Unciauncia). J. Zool. 268, 217–224.

Chetri, M., Odden, M., and Wegge, P. (2017). Snow leopard and himalayan wolf: food habits and prey selection in the Central Himalayas, Nepal. PLoS ONE 12:e0170549.

Fox, J. L., and Chundawat, R. S. (2016). "What is a snow leopard? Behavior and Ecology," in Snow Leopards: Biodiversity of the World: Conservation from Genes to Landscapes, 1stEdn, eds T. McCarthy, D. Mallon, and P. J. Nyphug (London:Elsevier Academic Press), 13–17.

Ghoshal, A., Bhatnagar, Y. V., Panday, B., Sharma, K., Mishra, C., Raghunath, R., et al. (2019). Assessing changes in distribution of the Endangered snow leopard Pantherauncia and its wild prey over 2 decades in the Indian Himalaya through interview-based occupancy surveys. Oryx. 53, 620–632.

Ghoshal A, Bhatnagar YV, Pandav B, Sharma K, Mishra C, et al. (2017) Assessing changes in distribution of the Endangered snow leopard Pantherauncia and its wild prey over 2 decades in the Indian Himalaya through interview-based occupancy surveys. Oryx:1-13.

Jackson, R., and Hunter, D. O. (1996). Snow Leopard Survey and Conservation Handjournal. Seatlle, WA: International Snow Leopard Trust; U.S. Geological Survey Biological Resources Division.

Jamtsho, Y., and Katel, O. (2019). Livestock depredation by snow leopard and Tibetan wolf: implications for herders' livelihoods in Wangchuck Centennial National Park, Bhutan. Pastoralism 9, 1–10.

Kalashnikova, Y. A., Karnaukhov, A. S., Dubinin, M. Y., Poyarkov, A. D., and Rozhnov, V. V. (2019). Potential habitat of snow leopard (Pantherauncia, Felinae) in South Siberia and adjacent territories based on the maximum entropy distribution model. Zool Jour.

Khatoon, R., Hussain, I., Anwar, M., and Nawaz, M. A. (2017). Diet selection of Snow Leopard (Pantherauncia) in Chitral, Pakistan. Turk. J. Zool. 41, 914–923.

Kachel S (2014) Evaluating the efficacy of wild ungulate trophy hunting as a tool for snow leopard conservation in the Pamir Mountains of Tajikistan. Master of Science Thesis University of Delaware: 98.

Lham, D., Cozzi, G., Sommer, S., Wangchuk, S., Lham, K., and Ozgul, A. (2021). Ecological determinants of livestock depredation by the snow leopard (Pantherauncia). J. Zool. 314, 275– 284.

McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., Zahler, P., and McCarthy, K. (2017). Pantherauncia. The IUCN Red List of Threatened Species.

Riordan P, Shi K (2010) The Snow Leopard in China. 14–17 p.

Sharma, R. K., Bhatnagar, Y. V., and Mishra, C. (2015). Does livestock benefit or harm snow leopards? Biol. Cons. 190, 8–13.

Thinley P, Dagay, Leki, Dorji P, Namgyel C, et al. (2014) Estimating snow leopard (Pantherauncia) abundance and distribution in JigmeDorji National Park using camera traps: A technical report. Page 45. Kuensel Corporation Ltd., Thimphu, Bhutan.

Watts, S.M., McCarthy, T.M., and Namgail, T. (2019). Modelling potential habitat for snow leopards (Pantherauncia) in Ladakh, India. PLoS ONE. 14:e0211509.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

PROJECT ON –

LEPIDOPTERAN PESTS OF TOMATO PLANTS: BIOLOGY ,DAMAGE & MANAGEMENT

Paper Code : ZOO 496 B

ROLL - PG / VUJGG21/ZOO-IVS No-007

REG.NO.- 1450073 OF 2017 -2018

SESSION - 2020-2022

Submitted by-

Shraboni mondal

Roll:- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No:- 007

REG . No :- 1450073 OF 2017 -2018

Department of Zoology

Jhargram Raj college

Jhargram 721 507

Under the guidance of –

Md. Shariful Islam (Assistant prof.)

The project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University 2022

Declearation by student

I do hereby declare that the present Project entitled " **Lepidopteran pests of tomato plants : biology , damage & management** " has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of **Md.Shariful Islam (Assistant Prof.)** Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Shrabani Mondal

Date - 26/08/2022

signature by student

(SHRABONI MONDAL)

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj college

(Government of west bengal)

Jhargram , 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the project work entitled **"Lepidopteran pests of tomato plants: biology, damage & management"** has been carried out by **Shraboni Mondal** student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Md Shariful Islam

26/08/2022

Asstt. Professor
(W.B.E.S.)
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507 W.B.

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to MD Shariful Islam, Assistant Professor of Zoology Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers name Sourav Barai Assistant Professor for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided the DBT- STAR scheme 2019 -2022 Department Of Biotechnology Govt of India.

CONTENT

SL NO	SUBJECT	PAGE NO
1	Abstract	1
2	Introduction	2
3	Tomato fruit worm- *Helicoverpa armigera*	3 -4
4	Tomato fruit worm -*Heliocoverpa zea*	5-8
5	Tomato Pinworm -*Keiferia lycopersicella*	9-11
6	Tomato leaf miner- *Tuta absoluta*	12 -15
7	Tomato hornworm – *Manduca quinquemaculata*	16 -18
8	Lepidopterans Pests of Tomato plants in India	19
9	Conclusion	20
10	Reference	21 -22

ABSTRACT :-

Tomato (Solanum lycopersicum) is one of the most economic important vegetable crop in the world .Tomato has high nutritional component i.e. niacin riboflavin, iron, sodium potassium etc. Tomato belongs to the family solanaceae which are known to have a large positive impact on human health . Tomato is a host for a diverse array of lepidopterans Pests . Tomato are as popular with Lepidopterans pest and disease . Lepidopterans pest most harmful for vegetation . It is the major pest in agriculture. Lepidoptera is anorder of insects . Some report estimate that there have been over all 80,000 Lepidopterans Pests of several different taxa feeding on tomato leaves and fruit . Here , I have discussed some major problematic lepidopterans pest and their management strategies.

CONCLUSIOION :-

The lepidopteran pest complex presents various challenges for tomato growers worldwide. Globally, losses from insect pests, weeds, and diseases average 35% of potential crop yields for five major crops . The effort to development more sustainable management programs for these pests has been impeded, primarily because this crop has a low tolerance for insect damage and effective insecticides available . There is a need of an integrated approach in wake of the arising concern for the interest of human safety, environmental protection, and sustainability and incidence of increased resistance. Such approaches result into high yields and increase the profit. For sustainable vegetable cultivation, growers should include multiple strategies that work effectively together and can be applied over wide geographic areas. The new approach should address concerns of the resistance, biological controls and wise use of insecticides. Use of IPM techniques for control of Lepidopteran insects pests of resistant variety and trap cropping. of Bio-pesticides or microbial pesticides viz., Ha- NPV, Sl-NPV, Aa -NPV against lepidopteron insects pests. Use of safer insecticides for control of Lepidopteran insects pests of tomato plants . The socioeconomic impact of this Lepidopterans pest (moth) on subsistent agriculture need to be addressed in future studies.

REFERENCES :-

- *Ahmad, M., Ghaffar, A., Rafiq, M., 2013. Host plants of leaf worm, Spodoptera litura (Fabricius), Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. Asian Journal of Agricultural Biology .*
- *Singha K , Raju SVS and Singh DK. 2011. Population Succession of tomato fruit borer (Helicoverpa armigera) on tomato (Lycopersicon esculentumMill.) agro-ecosystem in eastern region of U.P, Vegetable Science*
- *Bhutani D K. 1977. Insects of vegetable: tomato, Pesticides.*
- *Chandel SF, Singh PK and Ahmad R. 2005. Population dynamics of Helicoverpa armigera (Hubner) and Campoletis on different crops, Annals of PlantProtection Sciences.*
- *Harry lange W and Bronson L. "Insect pests of tomatoes " manual review of Entomology.*
- *Adamczyk, J.J., Williams, M.R., Reed, J.T., Hubbard, D.W., Hardee, D.D., 2003. Spatial and temporal occurrence of beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) moths in Mississippi.*
- *Sawarup, 2006. Vegetable Science and Technology in India. Kalyani Publishers .*
- *Southeastern United States 2014 Vegetable Crop Handbook. Clemson University.j*

- *Varela AM, Seif A, Löhr 2003, B. A guide to IPM in tomato production in eastern and southern Africa. Nairobi: ICIPE Science Press.*
- *Gabarra, R., 2011. Side effects of selected insecticides on the Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae) predators Macrolophus pygmaeus and Nesidiocoris tenuis (Hemiptera: Miridae). Journal of Pest Science 84, 513–520.*
- *Gupta SL. (2003) Key for the identity of some major lepidopterous pest of vegetable in India.*
- *Talekar NS., et al.2006, "Helicoverpa armigera management: A review of AVRDC's research on host plant resistance in tomato ". Crop Protection 25.*
- *Hossain MS, Mian MY, Muniappan R. First Record of Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae) from Bangladesh. Journal of agricultural and urban entomology.*

- Elmore JC, Howland AF. 1943. Life history and control of the tomato pinworm. USDA Technical Bulletin 841. 30 pp.

Jhargram Raj College

(Affiliated under Vidyasagar University)

A Dissertation on,

COMPARATIVE STUDIES OF PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF THREE PONDS AT GIDHNI, JHARGRAM, WEST BANGAL

Paper Code : ZOO 496B

Roll :PG/VUJGG21/ZOO-IVS No. 008

Reg No: 1190152 of 2017-2018

Session 2020-2022

COMPARATIVE STUDY OF PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF THREE PONDS AT GIDHNI, JHASRGRAM, WEST BANGAL

Submitted by

SHREYA SANDA

Roll : PG/VUJGG21/ZOO-IVS No. 008

Registration No. : 1190152 of 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram 721 507

Under the guidance of

Dr. Rahul Kumar Datta
Associate Professor and Head
Dept. of Zoology

Sri. Sandip Sarkar
Assistant Professor and Head
Dept. of Mathematics

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Jhargram Raj College
Government of West Bengal
Jhargram 721507, West Bengal

ANTI- PLAGIARISM UNDERTAKING

I (full name)
SHREYA SANDA

Student Roll Number
ROLL: PGR/VU/2021/ZOO-MS NO: 008

Department
ZOOLOGY

Subject of the work
COMPARATIVE STUDIES OF PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF THREE PONDS AT GIDHNI, JHARGRAM, WEST BENGAL.

Declaration

1. I understand what plagiarism entails and am aware of the University/Institute policy in this regard.

2. I declare that this dissertation is my own, original work and free from plagiarism. Where someone else's work was used (whether from a printed source, the internet or any other sources) due acknowledgement / reference was made.

3. I did not make use of another student's previous work and submitted it as my own.

4. I did not allow and will not allow anyone to copy my work with the intention of presenting it as his or her own work.

Countersigned

Signature of Supervisor/Supervisors

Shreya Sanda
Signature of Student

Date: 26/8/2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project/Dissertation entitled "**Comparative Studies of Physicochemical Parameters of Three Ponds at Gidhni, Jhargram, West Bengal,**" has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Rahul Kumar Dutta and Sri. Sandip Sarkar, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Shreya Sanda

Shreya Sanda

[NAME OF THE STUDENT]

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled " Comparative Studies of Physicochemical Parameters of Three Ponds at Gidhni, Jhargram, West Bangal," has been carried out by Shreya Sanda student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/our guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/our knowledge.

26/8/22

Head
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal
Jhargram, PIN - 721507

PREFACE

Subject related project or dissertation is an important part in Post Graduate courses. A successful project is not just discussing what others have written on the subject but discusses about its innovativeness. With the above objective, and attempt has been done to focus on **"Comparative Studies of Physicochemical Parameters of Three Ponds at Gidhni, Jhargram, West Bengal." –** a topic of interest of many ecologists and other scientists in recent past.

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to **Dr. Debnarayan Roy**, Principal of **Jhargram Raj College** for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to **Dr.Rahul Kumar Datta**, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to **Dr. Rahul Kumar Datta** Associate Professor & Head, Department of Zoology and **Sri. Sandip Sarkar** Assistant Professor & Head, Department of Mathematics Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his/her guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendusinha (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islum(Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan(SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have avail the facility provided by the DBT STAR Scheme.2019-2022

Department of Biotechnology, Govt. of India

SL NO.	CONTENT	PAGE NO.
1	ABASTRACT	1
2	INTRODUCTION	2-4
3	LITERATURE REVIEW	5-7
4	OBJECTIVE OF STUDY	8
5	STUDY AREA	9-10
6	METERIALS AND METHOD	11-13
7	RESULT	14-19
8	DISCUSSION	20-21
9	CONCLUSSION	22-23
10	REFERRENCE	24-26

ABSTRACT

Study of physicochemical parameters helps to determine the suitability of pond water for fish and human-being to use. This include a study of physicochemical parameter for 3 month, March to May 2022, in 3 selective ponds at Gidhni. The physicochemical parameters help to assess the quality of pond water at Gidhni, Jhargram district, West Bangal, are pH, temperature, dissolved oxygen(DO), free Carbon dioxide(CO_2), alkalinity, salinity(chloride).The results were calculated and compared with WHO and BIS water quality standards. From the data obtained, the Water Quality Index(WQI), (NSF WQI, 1970) was calculated to quantify overall pond water quality status of the area. It is found that based on results the samples are falling under excellent to good water category.

The results are statistically analyzed with Analysis of Variance (ANOVA). The correlation analysis also performed on measured parameters to determine the relationship between the variables. The one way ANOVA applied to estimate the uncertainty in measured value.

The statistical analysis of pH, temperature, dissolved oxygen, free carbon dioxide, alkalinity and salinity, temperature shows negative correlation with free CO_2, alkalinity and salinity, pH also shows negative correlation with DO, free CO_2 and alkalinity. Other parameters shows positive correlation between them. One-way ANOVA of these parameters shows highly significance at the level of 95% confidence. As all of them range between 0.008- 3.59 which are lies in the F critical value 3.885294. The BIS and WHO parameter range shows good moderate and polluted water sample of POND 1, POND 2 and POND 3 consecutively.

KEYWORDS : physico-chemical parameters, pond water, water quality, water quality index(WQI), analysis of variance(ANOVA), correlation.

CONCLUSION

POND 1 : The result for the physicochemical analysis of water sample from POND 1 indicate that the pond has good water quality with, WQI 18.96, water standard of BIS 1991(IS: 10500), shows this particular pond have 7.4 pH, 5.89mg/ L DO, 4.63 mg/L free CO_2. 30.26 mg/L alkalinity and 23.36 mg/ L of salinity at the temperature of 27.36°C. Which indicate a good water quality.

From the physico chemical analysis we can see that, POND 1 have good water quality. POND 1 shows 18.26 WQI from the calculation of water quality index(WQI). So, we can conclude sample water contain favourable water quality for domestic use.

POND 2 : Analysis of physicochemical parameters of POND 2 also shows pleasant water quality having 21.44 WQI, with comparison of BSI , standard water quality. We can see that it has 7.6 pH, 6.35 mg/L DO, 5.31 mg/L of free CO_2, 34.72 mg/L of alkalinity and salinity41.31 mg/L with the temperature of 27.34°C. Which proves that it has a good water quality.

From the physicochemical analysis of these parameters, we can see that POND 2 is basically in balanced condition with 21.44WQI by analysing water quality index(WQI). which conclude that the Pond 2 has suitable water quality for domestic use.

POND 3 : From the physico- chemical parameters of POND 3 also shows good water quality having 28.56 WQI, with comparison of BIS standard water quality we can see that it has pH 8, 6.4 mg/L DO, 7.68 mg/L free CO_2, alkalinity 33.46mg/L and salinity 45.42 mg/L with the temperature of 27.06°C. Which indicate that it has a moderate water quality.

From, the physicochemical analysis of these parameter we can see that, Dissolved oxygen(DO) level is moderate but CO_2 level was observed to be high due to pollution effect. Pond 3 shows 28.46 WQI by analysing water quality index(WQI),which indicate it has good water quality for domestic and other activities of villagers.

From all the analysis we can conclude that, water sample of POND 3 is slightly polluted than the water samples of POND 1 and POND 2. For the assessment of pond water quality at Gidhni , water sample have been collected from three ponds, for assessing the suitability of pond water of domestic use , the water quality data of the analyzed samples were compared with the prescribed water standards of BIS[6] and have been considered for the calculation of WQI[22]. The water quality ranges from 18.96 to 28.46 indicating excellent to good water quality in the study area. Which conclude that Pond 1,2 and 3 are totally safe to use of domestic purpose and other activities of villagers.

REFERENCE

1. Abinandan, S., Anand, B. A., & Subramaniam, S. (2014). Assessment of physico-chemical characteristics of groundwater: A case study. International Journal of Environmental Health Engineering, 3(1), 6.
2. APHA (2005) Standard Methods for the Examination of water and wastewater. American Public Health Association, Washington D. C., 1000p.
3. Sargaonkar. A and Deshpande, V. (2003). Development of an Overall Index of Pollution for Surface Water Based on a General Classification Scheme in Indian Context. Environmental Monitoring and Assessment, 89: 43-67.
4. Parparov. A, Hambright K.D, Hakanson L. and Ostapenia A. (2006). Water Quality Quantification: Basics and Implementation. Hydrobiologia, 560: 227-237.
5. Bordalo, A.A, Teixeira, R and Wiebe, W.J (2006). A Water Quality Index Applied to an International Shared River Basin: The Case of Douro River. Environmental Management., 38(6): 910-920.
6. BIS (1991) 10500, Indian standard drinking water specification. 1- 8.
7. Dwivedi, B,K and Pandey, G.C (2002). physicochemical factors and algal diversity ponds in faizabad, India. poll.Res 21(3): 361- 370.
8. Das, U., Basu, A., & Roy, S. (2016). Physico-chemical analysis of drinking water in different districts of southern West-Bengal, India. Science Research Reporter, 6(2), 119-125.
9. Roy, M., Shamim, F., & Chatterjee, S. (2021). Evaluation of Physicochemical and Biological Parameters on the Water Quality of ShilabatiRiver, West Bengal, India. *Water Science*, *35*(1), 71-81.
10. Gupta, B. G., Biswas, J. K., & Agrawal, K. M. (2017). Physico-chemical parameters, water quality index and statistical analysis of surface water contamination by bleaching and dyeing effluents at Kalikapur, West Bengal, India. Journal of Environmental Science and Pollution Research, 3(2), 177-180.
11. Das, R., Karmakar, P., & Nath, S. (2014). Studies on Physicochemical Parameters to Assess the Water Quality at Selected Sites of River Hooghly, a Tributary of the Ganges, West Bengal, India. Asian Journal of Water, Environment and Pollution, 11(2), 81-88.
12. Bhuyan, N. K., Sahu, B., & Rout, S. P. (2014). Assessment of water quality index in Subarnarekha River Basin in and around Jharkhand

Area. IOSR J Environ Sci, Toxicol Food Technol (IOSR-JESTFT), 8(11), 39-45.
13. Saha, S., Mandal, A., & Sahoo, D. (2017). Study of physico-chemical parameters of three different urban pond water of Nadia district, West-Bengal, India. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 5(6), 23-27.
14. Dinda, S., Jana, H., Bhattacharya, S., & Mondal, K. C. (2014). Study on The Physico-Chemical and Microbial Profile of The Pond Water in Context of Pollution at Kolaghat Thermal Power Plant, West Bengal, India.
15. Sanchez,E, Colmenarejo, M,F, Vicente,J, Rubio,A, García, M,G. Travieso, L and Borja,R, (2007). Use of the Water Quality Index and Dissolved Oxygen Deficit as Simple Indicators of Watershed Pollution. Ecological Indicators, 7(2): 315-328.
16. Acharya, G,D, Hathi,M,V Patel,A,D Parmar,K,C(2008). Chemical properties of groundwater in BhilodaTaluka Region, North Gujarat. India. E-Journal of Chemistry, 5(4): 792-796.
17. Vaux,H.J, (2001). Water Quality (Book Review). Environment 43(3): 39.
18. Panduro-Rivera, L, Díaz-Torres, J.J.; Ojeda-Castilho, V.; Real-Olvera, J.; López-Cervantes, M.; PachecoDomínguez, R.L.; Morton-Bermea, O.; Santacruz-Benítez, R.; Vallejo-Rodríguez, R.; et al. GIS, Multivariate Statistics Analysis and Health Risk Assessment of Water Supply Quality for Human Use in Central Mexico. Water 2021, 13, 2196.
19. Choudhary,J, Singh,S.N, and Sunita Singh (2014). physicochemical and biological parameters of the three rural Ponds of sasaram of Bihar. Int J Appl Sci Biotechnol, Vol 2(1): 206-210.
20. Ansari, K.K and Prakash,S, (2000). Limnological studies on Tulsidas Tal of Tarai region of Balrampur in relation to fisheries poll. Res. 19(4): 651-655.
21. Sahu, S.S, Patel, M, Panda, R.K, Prediction of Water Quality Using Principal Component Analysis. Water Qual. Expo. Health 2012, 4, 93–104.
22. Venkatasubramani, R, and Meenambal, T (2007). study of subsurface water quality in mattupalayam Taluk of Coimbatore district Tamil Nadu. Nat. Environ. Poll. Tech 6: 307- 310.
23. Silva, S.H.P.; Gonçalves, M.M.; Braga, F.H.R.; Lima, N.S.; Neto, W.R.N.; Nunes, M.A.S.; Bastos, D.K.L.; de Souza Monteiro, A.; da Silva, D.F.; da Cunha Araujo Firmo, W. Environmental Impact of

Agrochemical uses on the Island's Agricultural Production Area in Maranhão, Brazil. GJSFR 2020, 20, 75–85.

24. Singh, K.P.; Malik, A.; Mohan, D.; Sinha, S. Multivariate statistical techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality of Gomti River (India)—A case study. Water Res. 2004, 38, 3980–3992.

25. Mishra.S,A.L. Singh and D. Tiwary (2014). Studies of Physicochemical Status of the Ponds at Varanasi Holy City under Anthropogenic Influences. Int. J. Environ. Rese. Devel. 4: 261-268.

26. Trabelsi, R.; Zouari, K. Coupled geochemical modeling and multivariate statistical analysis approach for the assessment of groundwater quality in irrigated areas: A study from North Eastern of Tunisia. Groundw. Sustain. Dev. 2019, 8, 413–427.

27. Pardo,M R.; Barrado, E.; Debán, L. Assessment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis. Water Res. 1998, 32, 3581–3592.

28. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th ed.; WHO: Geneva, Switzerland, 2011.

29. WQI. National Science Foundation(US) – NSF WQI method,1970.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation work on

Usage Pattern & Impact of Agricultural Chemicals on Human Health in Village Khanchi, Purba Medinipur.

Paper code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 009

Registration No- 1550109 of 2017-2018

Session: 2020-2022

A DISSERTATION WORK ON

Usage Pattern and Impact of Agricultural Pesticides on Human Health in village khanchi, Purba Medinipur.

Submitted by- Soma Guria

Guided by

Mr. Sourav Barai

Assistant professor

Zoology Department

Jhargram Raj College

This project work has been presented for the partial fulfillment of M.Sc. 4th Semester Examination, 2022 [PAPER ZOO496B] under Vidyasagar University

DECLARATION

I do hereby declare that the present dissertation entitled **"Usage pattern and impact of agricultural chemicals on human health in village khanchi, Purba Medinipur"** has been carried out by me in the department of zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Sourav Barai sir Jhargram Raj College and no part thereof been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Soma Guria
.....

5

Post Graduate Department of Zoology
Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled **"Usage Pattern and Impact of Agricultureal Chemicals on Human Health in Village Khanchi, Purba Medini Pur** "has been carried out by Soma Guria student of M.Sc. (Semester IV), Depatment of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Date: 26/08/22

Sourav Barai
(Signature)

PREFACE

For the partial fulfillment of our special paper syllabus of M.Sc SEM-lV (ZOOLOGY) examination,2022 under Vidyasagar University an project work undertaken by department of zoology, Jhargram Raj College. A project is a piece of planned work or an activity that is finished a period of time and intended to achieve a particular purpose. The word ‘project’ comes from the Latin word ‘project’ from Latin verb mean ' before an action '. Mostly it comprises the opinion of expert collected data from field. With the above objective and attempt has been done on topic “ **Usage pattern and impact of pesticides on human health in village khanchi, Purba Medinipur “.**

ACKNOWLEDGEMENT

I, **Soma Guria** would like to take opportunity to express my deep sense of gratitude to all those people without whom this work would have never been completed.

I would pay my sincere gratitude to **Dr. Debnarayan Roy,** principal of Jhargram Raj College for given me the scope to present and continuously encourage for preparing my work.

I extend my gratitude and also give thanks to **Mr. Sourav Barai,** assistant professor, department of zoology, Jhargram Raj College, for his constant guidance and encouragement and also inspiring for preparing my work.

It is great pleasure to express my thanks to all departmental teachers namely Dr. Krishnendu sinha(assistant professor), Dr. Koushik sen(Assistant professor), Md. Shariful Islam (assistant professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I am also grateful and thankful to all of my friends who help me in various ways to complete my work successfully.

I express warmest gratitude to those local people whose continuous help giving me different information honestly.

It is impossible for me to work with out the benevolence and bletof my father who always support me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR scheme. 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

CONTENT

1. Abstract…… 10

2. Introduction…….. 11

3. Literature review…….. 12

4. Material and methods –

I. Study area……13

II. Field study……...14-19

5. Discussion…….20

6. Conclusion……21

7. Reference……..22-23

8. Questionnaire for communication….24

USAGE PATTERN AND IMPACT OF AGRICULTURAL CHEMICALS ON HUMAN HEALTH IN VILLAGE KHANCHI, PURBA MEDINIPUR

Abstract:

In Indian population a vast majority of people are engaged in agriculture. So they also directly linked with pesticides. Majority of them have no appropriate knowledge about the right way to use of pesticides. The inappropriate pesticide storage and inadequate protective measures frequently cause of pesticide exposures of farmers. The present study was made to evaluate the acute toxic effect of pesticides on human health as well as the other animals and how to overcome from these problems. This study was conducted with the farmers of khanchi in Purba Medinipur district of West Bengal to identify the risk and hazards of pesticide. It is a questionnaire based study. This study suggests that the farmers of khanchi were badly affected by pesticides due to lack of sufficient protection, so by this project work I want to guide farmers about the health hazards of pesticide and how to overcome from these problems.

Conclusion:

At the end of this study we conclude that the main cause of pesticides exposure is lack of knowledge or the farmers have no enough money for buying personal protective measures for handling pesticides. In that case it must be important that our government should take few initiatives for availability of this protective kids. It very much needed that the governmental or non governmental organization and international agencies have been working together to organize training, which help farmers to learn about right way to use of pesticides and encourage them to use of bio pesticides. This type of training are urgently needed in India for good health care. In a very short time I had to work with in one village khanchi , with few farmers . In further this work will done along with 3-4 village with more information. My data collection shows the external

symptoms, it can not covered the internal chronic effect of pesticides. In future same type of work will be done with more data.

Reference:

1. Anderson S.E , Mead . B. J.,2014 potential health effects associated with dermal exposure to occupy ional chemicals Environ. Health Insights 8.51-62.
2. Azandjeme et al.,2013 growing burden of diabetes in sub- Saharan Africa; continuation of potential? Curr: diabetes Rev.9(6) 437-449.
3. Dhara VR. Dhara R. The union carbide disaster in Bhopal; a review of health effects. Arch Environ Health 2002;57:391-404.
4. Direct and indirect effects of environmental contaminants on Amphibian, reference module in Earth system and Environmental science 2020. DOI-10.1016/b978-0-12-409548-9. 11274-6 corpus ID: 214562018 V. Beasley et al.2020.
5. Economic and social council. Economic social and cultural rights; commission on human rights.58 sessions. New York United Nations;2002.
6. Effects of agricultural pesticides on fish. DOI- https://doi.org/10.3389/fgene2019.00749. Dow chemical company,2018. Schimmel et al.,1983; Yen et al.,2011.
7. Effects of alpha -cypermethrin enantiomers on the growth of biochemical parameters and accumulation in *Rana migromoculata* tadpoles of the anuran amphibians. https://doi.org/10.1016/J ecoenv.2017.02.015.
8. Effect of pesticides on environment. Doi:- 10.007/978-3-319-27.455-3-13 , Issa Mahmood et al., December 2015.

9. Hennerberger. P K. Liang x. London S. J. Umbach D.M.,Sandler 2014 Exacerbation of symptoms in agriculture pesticides application with asthma. https:// dx.doi.org/10.1007/soo420-013-0881-x.

10. http://www.Indiagrowing.com/West-Bengal/Purba-Medinipur/Nandakumar/khanchi.

11. ILO.wage workers in agriculture: conditions of employment and work; sectional activities programme. Report for discussion at the tripartite meeting on improving conditions of employment and work of agricultural wage workers in the context of economic restructuring. Genova: International Labour Organization;1996.

12. International journal of advanced research in biological sciences. Acute toxic effects of mossambicus (W.K.H. Peters 1852) and their behavior.

13. J.A. Hopping , D.M. Umbach , S.J. London P.K. Hennerberger, G.J. kullman, D. P. Sandler., J.Coblr , M.C.R Alavanja. Pesticides use and adult-onset asthma among farmers in the Agricultural health study European respiratory journal 2009 34.1296-1303: DOI:10.1183/09031936.00005509.

14. Koutros s.s ., Lynch C.F., Ma, Lee. W.J. Hopping et al., 2009. Arometic amine pesticide use and human cancer risk: result from the US agricultural health study. Int. J. Cancer 124(5).1206-1212.

15. Pesticide applications in agriculture and their effects on birds. DOI:-10.26832/AESA-2019.CAC-0163010. Ashis Kumar Arya et al., June 2019.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

PROJECT ON

BLUE CARBON AND ITS IMPACT ON ENVIRONMENT

Paper Code : ZOO 496B

Roll : PG/VUJGG21/ZOO-IVS No:010

Regn No: 1390523 of 2017-2018

Session: 2020-2022

BLUE CARBON AND ITS IMPACT ON ENVIRONMENT

Submitted by

Tanushree Pramanik

Roll No: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 010

Registration No: 1390523 of 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram 721507

Under the guidance of

Mr. Sanjib Kumar Das

Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College

This Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

DECLARATION BY STUDENT

I do hereby declare that the present Project entitled " **Blue Carbon and Its Impact On Environment** " has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College,Jhargram, under the guidance of Mr. Sanjib Kumar Das, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Tanushree Pramanik

24.08.2022

Post Graduate Department of Zoology
Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the project work entitled **"Blue Carbon And Its Impact On Environment."** has been carried out by Tanushree Pramanik, student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Sanjib Kumar Das. 25/8/20

SANJIB KUMAR DAS, W.B.E.S
Assistant Professor of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram -721 507
Govt. of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Mr. Sanjib Kumar Das, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor),Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Md Shariful Islam (Assistant Professor) and Sanchita Pan (SACT.) for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have Availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme 2019-2022 , Department of Biotechnology, Govt. of India.

CONTENT

SL NO.	SUBJECT	PAGE NO
1	ABSTRACT	10
2	INTRODUCTION	11
3	CARBON SEQUESTRATION	12
4	ROLE OF BLUE CARBON IN ECOSYSTEM	13
5	WHY BLUE CARBON ECOSYSTEMS ARE THE HOTSPOTS FOR CARBON SEQUESTRATION	14
6	CARBON STOCKS	14
7	ECOLOGY OF BLUE CARBON ECOSYSTEM	14-16
8	MAJOR THREATS TO BLUE CARBON ECOSYSTEMS	16-17
9	CONSERVATION OF BLUE CARBON ECOSYSTEMS	17-18
10	OTHER RELATED TERMS	18
11	CONCLUSION	18
12	REFERENCE	19-22

BLUE CARBON AND ITS IMPACT ON ENVIRONMENT

Tanushree Pramanik

ABSTRACT

Blue carbon is a term coined a decade ago that is related to the terms such as marine and coastal ecosystem degradation and also their conservation and restoration with climate change mitigation and some other adaptations related to the ecosystems. Fixation of carbon is occurred by vegetated coastal ecosystems (i.e. blue carbon) that mitigates greenhouse gas emissions. The most efficient natural carbon sinks are the blue carbon ecosystems. Blue carbon plays a role for countries with moderate fossil fuel emissions and extensive coastlines. In 2014, mitigation has occurred by mangroves greater than 1% of national fossil fuel emissions for countries such as Bangladesh(top 45^{th} fossil fuel emitter),Colombia(43^{rd}),and Nigeria (40^{th}).Some coastal ecosystems such as mangroves, tidal marshes, seagrass having high amount of carbon stock, establishes blue carbon ecoststems and supports long-term carbon storage. However, nowadays blue carbon is a very interesting topic in research field of science.

Keywords: Blue carbon, vegetated coastal ecosystem, greenhouse gas emissions.

CONCLUSION

The concept of blue carbon is multifaceted and an international attention is received by it for its potential role in mitigating CO_2 emissions. As blue carbon ecosystem contributes a wide range of benefits for conservation of coastal wetlands and gives all potential opportunities for climate change mitigation and adaptation in marine ecosystems. So, blue carbon ecosystem conservation will maintain carbon sequestration into the future and present emissions from land use change.

REFERENCE

1.Taillardat, P., Friess, D. A., & Lupascu, M. (2018). Mangrove blue carbon strategies for climate change mitigation are most effective at the national scale. Biology Letters, 14(10), 20180251.

2.Carbon, B. (2009). The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon: A Rapid Response Assessment.

3.Duarte, C. M., Middelburg, J. J., & Caraco, N. (2005). Major role of marine vegetation on the oceanic carbon cycle. Biogeosciences, 2(1), 1-8.

4.UNFCCC, V. (2015). Adoption of the Paris agreement. Proposal by the President, 282.

5. Van der Werf, G. R., Morton, D. C., DeFries, R. S., Olivier, J. G., Kasibhatla, P. S., Jackson, R. B., ... & Randerson, J. T. (2009). CO2 emissions from forest loss. Nature geoscience, 2(11), 737-738.

6.Serrano, O., Kelleway, J. J., Lovelock, C., & Lavery, P. S. (2019). Conservation of blue carbon ecosystems for climate change mitigation and adaptation. In Coastal wetlands (pp. 965-996). Elsevier.

7.Longhurst, A. R., & Harrison, W. G. (1989). The biological pump: profiles of plankton production and consumption in the upper ocean. Progress in Oceanography, 22(1), 47-123.

8.Bowler, C., Karl, D. M., & Colwell, R. R. (2009). Microbial oceanography in a sea of opportunity. Nature, 459(7244), 180-184.

9.Chmura, G. L., Anisfeld, S. C., Cahoon, D. R., & Lynch, J. C. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. Global biogeochemical cycles, 17(4).

10.Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I., & Marbà, N. (2013). The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. Nature climate change, 3(11), 961-968.

11.Mcleod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., ... & Silliman, B. R. (2011). A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO2. Frontiers in Ecology and the Environment, 9(10), 552-560.

12.Hill, R., Bellgrove, A., Macreadie, P. I., Petrou, K., Beardall, J., Steven, A., & Ralph, P. J. (2015). Can macroalgae contribute to blue carbon? An A ustralian perspective. Limnology and Oceanography, 60(5), 1689-1706.

13.Krause-Jensen, D., & Duarte, C. M. (2016). Substantial role of macroalgae in marine carbon sequestration. Nature Geoscience, 9(10), 737-742.

14.https://www.thebluecarboninitiative.org/about-blue-carbon

15.https://indigenousclimatehub.ca/2021/10/protecting-coastal-ecosystems-the-worlds-blue-carbon-sink/

16.Website: https://www.thebluecarboninitiative.org/about-blue-carbon

17.Kennedy, H., Beggins, J., Duarte, C. M., Fourqurean, J. W., Holmer, M., Marbà, N., & Middelburg, J. J. (2010). Seagrass sediments as a global carbon sink: Isotopic constraints. Global biogeochemical cycles, 24(4).

18.Saintilan, N., Rogers, K., Mazumder, D., & Woodroffe, C. (2013). Allochthonous and autochthonous contributions to carbon accumulation and carbon store in southeastern Australian coastal wetlands. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 128, 84-92.

19.Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature geoscience, 4(5), 293-297.

20.Lo Iacono, C., Mateo, M. A., Gracia, E., Guasch, L., Carbonell, R., Serrano, L., ... & Danobeitia, J. (2008). Very high-resolution seismo-acoustic imaging of seagrass meadows (Mediterranean Sea): Implications for carbon sink estimates. Geophysical Research Letters, 35(18).

21.Serrano, O., Ricart, A. M., Lavery, P. S., Mateo, M. A., Arias-Ortiz, A., Masque, P., ... & Duarte, C. M. (2016). Key biogeochemical factors affecting soil carbon storage in Posidonia meadows. Biogeosciences, 13(15), 4581-4594.

22.Adam, P. (1993). Saltmarsh ecology. Cambridge University Press.

23.Duke, N., Ball, M., & Ellison, J. (1998). Factors influencing biodiversity and distributional gradients in mangroves. Global Ecology & Biogeography Letters, 7(1), 27-47.

24.Hemminga, M. A., & Duarte, C. M. (2000). Seagrass ecology. Cambridge University Press.

25.Hurd, C. L., Harrison, P. J., Bischof, K., & Lobban, C. S. (2014). Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press.

26.https://images.app.goo.gl/GenoTJDe9rfrqCXMA

27. https://oceanservice.noaa.gov/facts/mangroves.html

28.https://images.app.goo.gl/XpS8k3bmuJUXt18y5

29.https://www.submariner-network.eu/macroalgae-stakeholder-meeting-for-german-speaking-community

30.Duarte, C. M., Dennison, W. C., Orth, R. J., & Carruthers, T. J. (2008). The charisma of coastal ecosystems: addressing the imbalance. Estuaries and coasts, 31(2), 233-238.

31.Culbertson, J., Dennison, W. C., Fulweiler, R. W., Hughes, T., Kinney, E. L., Marbá, N., ... & Valiela, I. (2009). Global loss of coastal habitats: Rates, causes and consequences. C. M. Duarte (Ed.). Madrid, Spain: Fundación BBVA.

32.Nellemann, C., & Corcoran, E. (Eds.). (2009). Blue carbon: the role of healthy oceans in binding carbon: a rapid response assessment. UNEP/Earthprint.

33.van Vuuren, D. P. (2012). The Emissions Gap Report 2012: A UNEP Synthesis Report.

34.Byrnes, J. E. K., Krumhansl, K. A., Okamoto, D., Rassweiler, A., Novak, M., Bolton, J. J., ... & Witman, J. D. (2016). Linking global patterns of kelp forest change and variation in climate over the past half-century. In 11th International Temperate Reefs Symposium.

35. Atwood, T. B., Connolly, R. M., Almahasheer, H., Carnell, P. E., Duarte, C. M., Ewers Lewis, C. J., ... & Lovelock, C. E. (2017). Global patterns in mangrove soil carbon stocks and losses. Nature Climate Change, 7(7), 523-528.

36. Arias-Ortiz, A., Serrano, O., Masqué, P., Lavery, P. S., Mueller, U., Kendrick, G. A., ... & Duarte, C. M. (2018). A marine heatwave drives massive losses from the world's largest seagrass carbon stocks. Nature Climate Change, 8(4), 338-344.

37.Agrawal, A., Nepstad, D., & Chhatre, A. (2011). Reducing emissions from deforestation and forest degradation. Annual Review of Environment and Resources, 36, 373-396.

38. Angelsen, A. (Ed.). (2009). Realising REDD+: National strategy and policy options. Cifor.

39. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., ... & Wagner, F. (2003). Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Good practice guidance for land use, land-use change and forestry.

40.Standard, V. C. (2015). Methodology for tidal wetland and seagrass restoration.

41.Macreadie, P. I., Nielsen, D. A., Kelleway, J. J., Atwood, T. B., Seymour, J. R., Petrou, K., ... & Ralph, P. J. (2017). Can we manage coastal ecosystems to sequester more blue carbon?. Frontiers in Ecology and the Environment, 15(4), 206-213.

42.Benson, L., Glass, L., Jones, T. G., Ravaoarinorotsihoarana, L., & Rakotomahazo, C. (2017). Mangrove carbon stocks and ecosystem cover dynamics in southwest Madagascar and the implications for local management. Forests, 8(6), 190.

43.Matsui, N., Morimune, K., Meepol, W., & Chukwamdee, J. (2012). Ten year evaluation of carbon stock in mangrove plantation reforested from an abandoned shrimp pond. Forests, 3(2), 431-444.

44.Huxham, M., Emerton, L., Kairo, J., Munyi, F., Abdirizak, H., Muriuki, T., ... & Briers, R. A. (2015). Applying climate compatible development and economic valuation to coastal management: a case study of Kenya's mangrove forests. Journal of environmental management, 157, 168-181.

45.Howe, A. J., Rodríguez, J. F., & Saco, P. M. (2009). Surface evolution and carbon sequestration in disturbed and undisturbed wetland soils of the Hunter estuary, southeast Australia. Estuarine, coastal and shelf science, 84(1), 75-83.

46.Marbà, N., Arias-Ortiz, A., Masqué, P., Kendrick, G. A., Mazarrasa, I., Bastyan, G. R., ... & Duarte, C. M. (2015). Impact of seagrass loss and subsequent revegetation on carbon sequestration and stocks. Journal of ecology, 103(2), 296-302.

47.Luisetti, T., Turner, R. K., Bateman, I. J., Morse-Jones, S., Adams, C., & Fonseca, L. (2011). Coastal and marine ecosystem services valuation for policy and management:

Managed realignment case studies in England. Ocean & Coastal Management, 54(3), 212-224.

48.Chung, I. K., Oak, J. H., Lee, J. A., Shin, J. A., Kim, J. G., & Park, K. S. (2013). Installing kelp forests/seaweed beds for mitigation and adaptation against global warming: Korean Project Overview. ICES Journal of Marine Science, 70(5), 1038-1044.

49. Jones, T. G., Ratsimba, H. R., Ravaoarinorotsihoarana, L., Cripps, G., & Bey, A. (2014). Ecological variability and carbon stock estimates of mangrove ecosystems in northwestern Madagascar. Forests, 5(1), 177-205.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(AFFILIATED TO VIDYASAGAR UNIVERSITY)

DISSERTATION WORK ON

STUDIES ON INFESTATION OF RUGOSE SPIRALLING WHITEFLY AT DIFFERENT FIELDS IN ADJOINING AREA OF NANDIGRAM IN PURBA MEDINIPUR, WEST BENGAL

PAPER CODE: ZOO496B

ROLL: PG/VUJGG21/ZOO-1VS NO: 012

REG. NO: 1490006 OF 2017-2018

SESSION: 2020-2022

A Dissertation Work on

Studies on infestation of Rugose spiralling whitefly at different fields in adjoining area of Nandigram in Purba Medinipur, West Bengal

Submitted by

Anupam Mondal

Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS, No- 012

Reg. No- 1490006 of 2017-2018

Jhargram Raj College

Supervised by

Dr. Rahul Kumar Datta

Associate Professor and Head of the Department of Zoology

Jhargram Raj College

This project work has been presented for the partial fulfillment of M.Sc. 4th Semester Examination, 2022 [PAPER ZOO496B] under Vidyasagar University

Declaration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"Studies on infestation of Rugose spiralling whitefly at different fields in adjoining area of Nandigram in Purba Medinipur, West Bengal"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Harrah Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Rahul Kumar Datta, Associate professor and Head of the Department of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Anupam Mondal
24.08.2022.

JHARGRAM RAJ COLLEGE
(Govt. of West Bengal)
POST GRADUATE DEPARTMENT OF ZOOLOGY
College Road, Jhargram, PIN- 721507

TO WHOM IT MAY CONCERN

This is to certify that the Dissertation work entitled **"Studies on infestation of Rugose spiralling whitefly at different fields in adjoining area of Nandigram in Purba Medinipur, West Bengal"** has been carried out by Anupam Mondal (Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No- 012, Registration No- 1490006 Of 2017 - 2018), a student of M.Sc. 4th Semester, Dept. of Zoology, Jhargram Raj College. He has submitted this work for the purpose of partial fulfillment of M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, in Zoology, under Vidyasagar University under my guidance. I am forwarding this for the submission for the above mentioned examination. This has not been published or presented before for any purpose according to my knowledge. I wish him success in life.

26/8/22

Associate Professor of Zoology

Jhargram Raj College, Jhargram

Head
Dept. of Zoology
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal, Jhargram Raj College for giving me the scope to present this project.

I pay my sincere gratitude and regards to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate professor and Head of the Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work.

I am really grateful to Dr. Anil Kumar Dubey, Scientist D, Zoological Survey of India for identifying the species of my work. His valuable suggestion are also thankfully acknowledged.

I am equally thankful to Dr. Supriya Biswas, Assistant Director of Agriculture (Soil Conservation), Kurseong, Darjeeling, GTA for his valuable suggestion and encouragement. He has taken all the pairs for going through the project report and making near any connections, without which, it was not possible for me to present this.

I am thankful to Dr. Sujoy Mandal, State Aided College Teacher, Grade-1 in Zoology, Sitananda College, Nandigram for help to data collection, photograph and various ways and I would like to thanks my all respected teachers and thanks to my friends who help me to carry out my work successfully. Last but not least, I wish to mention my family members, specially my parents and brother who always supported me.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme 2019-22 Department of Biotechnology, Govt. of India.

ABSTRACT

Rugose spiralling whitefly (RSW) *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera : Sternorrhyncha : Aleyrodidae) is a polyphagous pest in India infesting coconut, banana, mango, guava and many others plants, including some ornamental plants and many horticulture crops. The pest is originated from Belize (Central America) and entered India accidentally in 2016 in Tamil Nadu and Kerala on coconut and banana plants and now a days the pest found in many agricultural states in India. This insect feeds by sucking the nutrients and water of host plant and excretes a sticky sugary liquid substance called honeydew, which helps to grow the black fungi called sooty mold. During the study the pest was identified with their host plant and nature of damage were recorded in four different fields of Purba Medinipur, West Bengal. At present, this animal is considered as invasive species and a strong sucking pest in India. Its cause of increased condition is also discussed.

Conclusion

The invasive pest rugose spiralling whitefly is well established now on coconut, banana and others plants and crops in West Bengal and that is more harmful threat to their host with damage of biodiversity and agro- ecology direct or indirectly. This whitefly established in future as one of the most sever threatening pest on agricultural crops, if not managed and controlled properly. This sucking pest may be managed by many cultural, biological and chemical methods. But it should be kept in mind that this controling methods, measures specially the chemicals should not create any bad effects on our nature. Whereas this pest is most harmful on the plants and crops, so we have to try to measure and control the economic damage by this pest. So regular monitoring and survey on this pest infected area are most important for the prevent and control of this pest population, and try to acquaint to farmers about this pest with management and control and try to acquaint to farmers and local people to alert and control the global warming. If it possible, the farmer must will be benefited economically and environmentally.

References

1. Elango, K., Nelson, S.J.(2020). Effect of Host Plants on the Behaviour of Rugose Spiralling Whitefly (*Aleurodicus rugioperculatus*) and their Natural Enemies. *Research Journal of Agricultural Sciences,11(1)*, 120-123.
2. Evans, G.A.(2008). The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. USDA-APHIS, 31,2013.
3. Francis, A.W., Stocks, I.C., Smith, T.R., Boughton, A.J., Mannion, C.M., Osborne, L.S.(2016). Host plants and natural enemies of rugose spiraling whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) in Florida. *Florida Entomol*, 99(1),150-153.
4. Gupta, N. Verma S.C., Sharma, P.L., Thakur, M., Sharma, P. and Devi, D.(2018). Status of invasive insect pests of India and their natural enemies. *Journal of Entomology and Zoology Studies, 7(1)*, 482-489. **DOI:** https://dx.doi.org/10.22271/j.ento.
5. Karthick, K.S., Chinniah, C., Parthiban, P., Ravikumar, A.(2018). Newer report of Rugose Spiraling Whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae) in India. *International Journal of Research Studies in Zoology, 4(2)*, 12-16. DOI: http://dx.doi.org/10.20431/2454-941X.0402003.
6. Mondal, P., Ganguly, M., Bandyopadhyay, P., Karmakar, K., Kar, A., Ghosh, D.K.(2020). Status of Rugose Spiraling Whitefly *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae) in West Bengal with notes on host plants, natural enemies and management. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 9(1)*, 2023-2027. **DOI:** https://dx.doi.org/10.22271/phyto.
7. Martin, J.H.(2004). The whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 1 - introduction and account of the subfamily Aleurodicinae Quaintance & Baker. *Zootaxa*, 681, 1-119. DOI:https://doi.org/10.11646/zootaxa.681.1.1.

8. Mannion, C.(2010). Rugose spiraling whitefly, a new whitefly in South Florida. Tropical Research and Education Center, *University of Florida*, 5.
9. Osborn, L., Glenn, H., Mannion, G., Taravati, S.(2013). Natural Enemies of Rugose Spiraling Whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) in South Florida Landscape. *University of Florida, 2013(7)*, 1-6. DOI:10.32473/edis-in1004-2013.
10. Pathak, S.(2019). First Record of Rugose Spiraling Whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae) an Invasive Pest in Assam. *Pantnagar Journal of Research, 17(2)*, 120-122.
11. Rao, N.B.V.C., Roshan, D.R., Rao, G.K., Ramanandam, G.(2018). A review on rugose spiralling whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* martin (Hemiptera: Aleyrodidae) in India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(5)*,948-953. **DOI:** https://dx.doi.org/10.22271/phyto.
12. Ramani, S., Poorani, J., Bhumannavar, B. S.(2002). Spiralling whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae) in India. *Biocontrol News and Information*, 23(2), 55N-62N.
13. Selvaraj,K., Sundararaj, R., Venkatesan, T., Ballal, C.R., Jalali, S.K., Gupta, A.(2016). Potential natural enemies of the invasive rugose spiraling whitefly, Aleurodicus rugioperculatus Martin in India. *Journal of Biological Control,* 30(4),236-239. DOI: 10.18311/jbc/2016/15598.
14. Selvaraj, K., Gupta, A., Venkatesan, T., Jalali, S.K., Underran, R., Ballal, C.R.(2017). First record of invasive rugose spiraling whitefly *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae) along with parasitoids in Karnataka. *Journal of Biological Control, 31(2),* 74-78. DOI: 10.18311/jbc/2017/16015.
15. Sundararaj, R., Selvaraj, K.(2017). Invasion of rugose spiraling whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae): a potential threat to coconut in India. *Article in Phytoparasitica.* DOI:10.1007/s12600-017-0567-0.
16. Shanas, S., Job, J., Joseph, T., Krishnan, G.A.(2016). First report of the invasive rugose spiraling whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin (Hemiptera: Aleyrodidae) from the Old World. *Journal of Entomon, 41(4),* 365-368. Short Communication No. ent. 41416.
17. Stocks, I., Hodges, G.(2012). Pest Alert- DACS-P-01745. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, *Division of Plant Industry*, 6.
18. Selvaraj, K., Venkatesan, T., Sumalatha, B.V., Kiran, C.M.(December 2019). Invasive Rugose spiralling whitefly *Aleurodicus rugioperculatus* Martin, a serious pest of oil palm *Elaeis guineensis* in India. *Journal of Oil Palm Research, 31 (4),* 651-656. DOI: https://doi.org/10.21894/jopr.2019.0052.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

A PROJECT WORK ON

AIR POLLUTION IMPACT ON NEURAL DEVELOPMENT

PAPER: ZOO496B

ROLL- PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO- 013

REG NO- 1290020 OF 2017-2018

SESSION: 2020-2022

Air pollution impact on neural development

Submitted by:

AVIJIT BAR

Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No- 013

REG NO- 1290020 OF 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram, 721507

Under the guidance of

Dr.Koushik Sen

Assistant Professor
Department of Zoology

The Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby that present Project entitled **"Air pollution impact on neural development"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr.Koushik Sen, Assistant Professor of Jhargram Raj College and no part there of has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Abijit Bar

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the Project work entitled **"Air pollution impact on neural development"** has been carried out by Avijit Bar student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/our guidance for the partial fulfilment of M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/our knowledge.

29.08.2022.

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to, Dr. Koushik Sen Assistant Professor, Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Shri. Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Shri. Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals

We have availed the facilities provided by the DBT-STAR scheme, 2019-2020

Department of Biotechnology .Govt. of India

CONTENTS

SL NO.	SUBJECTS	PAGE NO.
1	ABSTRACT	8
2	INTRODUCTION	9
3	COMPONENT OF AIR POLLUTION	10
4	ENTRY OF AIR POLLUTANTS INTO THE CNS	10-11
5	EFFECTS OF AIR POLLUTION ON THE DEVELOPING BRAIN	11-12
6	CELLULAR AND MOLECULAR MECHANISMS OF NEURONAL INJURY INDUCED BY AIR POLLUTION	12-14
7	CONCLUSION AND FUTURE PERSPECTIVES	15
8	REFERENCES	16-17

Air Pollution impact on neural development

Abstract:

Air pollutionis a major issue in public health as epidemiological studies have highlighted its numerous harmful of health such as respiratory and cardiovascular, neurological pathological conditions. Exposureto ambient air pollution is a serious and common public health concern associated with increasing morbidity and mortality worldwide.

In the recent past, air pollution hasbeen associated with diseases of the central nervous system (CNS), including stroke, Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and neurodevelopmental disorders.It has been demonstrated that various components of air pollution, such as nano sized particles, can easily translocate to the CNS where they can activate innate immune responses.

Emerging evidence suggests that air pollution-induced neuroinflammation, oxidative stress, microglial activation, cerebrovascular dysfunction, and alterations in the blood-brain barrier contribute to CNS pathology.A better understanding of the mediators and mechanisms will enable the development of new strategies to protect individuals at risk and to reduce detrimental effects of air pollution on the nervous system and mental health.

Conclusions and Future Prospects:

Air pollutants have been, and continue to be, major contributing factors to chronic diseases and mortality, thereby dramatically impacting public health. Air pollution is a global problem and has become one of the major issues of public health as well as climate and environmental protection. An increasing number of people are exposed to a complex mixture of inhalable NPs and toxic chemicals occupationally or as a result of manmade and natural disasters, such as war, firesand volcanic eruption.Air pollution is increasingly recognized as an important and modifiable determinant of cardiovascular and respiratory diseases in urban communities.

Although adverse cardiopulmonary outcomes have been the focus of many studies, air pollution related damage to the CNS has been widely neglected. There is evidence that air pollution also contributes to CNS damage or increased progression of neurodegenerative disorders. Traffic-derived pollution, causes CNS damage and that there is a clear link between air pollution and neurological diseases. Airborne particles cause neuropathology, which seem to be mediated by direct or indirect proinflammatory and oxidative responses. Both, the physical characteristics of the particle itself and toxic compounds adsorbed on the particle may be responsible for the damage.

Minimum doses of pollution can be handled by the organism when this exposure is acute, but the same doses administered chronically lead to an oxidative stress state that can produce neurodegeneration. Astroglia, cerebral endothelial cells, and microglia in particular respond to components of air pollution with chronic activation, inflammation, and oxidative stress.

CNS effects can be chronic, can begin in early childhood, and may accumulate with age. The main problems that are encountered in testing air pollutants toxicity in humans are dosimetry, the lack of appropriate standardized protocols, and good quantitative descriptions of real-world exposure conditions.Improving air quality standards, minimizing personal exposures, and the redesign of engine and fuel technologies will also reduce air pollution and its consequences for neurological morbidity and mortality.

Referance:

1. Genc S, Zadeoglulari Z, Fuss SH, Genc K. The adverse effects of air pollution on the nervous system. J Toxicol. 2012;2012:782462. doi: 10.1155/2012/782462. Epub 2012 Feb 19. PMID: 22523490; PMCID: PMC3317189.

2. Block ML, Calderón-Garcidueñas L. Air pollution: mechanisms of neuroinflammation and CNS disease. Trends Neurosci. 2009 Sep;32(9):506-16. doi: 10.1016/j.tins.2009.05.009. Epub 2009 Aug 26. PMID: 19716187; PMCID: PMC2743793.

3. Brockmeyer S, D'Angiulli A. How air pollution alters brain development: the role of neuroinflammation. TranslNeurosci. 2016 Mar 21;7(1):24-30. doi: 10.1515/tnsci-2016-0005. PMID: 28123818; PMCID: PMC5017593.

4. Brockmeyer S, D'Angiulli A. How air pollution alters brain development: the role of neuroinflammation. TranslNeurosci. 2016 Mar 21;7(1):24-30. doi: 10.1515/tnsci-2016-0005. PMID: 28123818; PMCID: PMC5017593.

5. Leopardi P, Cordelli E, Villani P, Cremona TP, Conti L, De Luca G, Crebelli R. Assessment of in vivo genotoxicity of the rodent carcinogen furan: evaluation of DNA damage and induction of micronuclei in mouse splenocytes. Mutagenesis. 2010 Jan;25(1):57-62. doi: 10.1093/mutage/gep043. Epub 2009 Oct 22. PMID: 19850624.
6. Giordano G, Hong S, Faustman EM, Costa LG. Measurements of cell death in neuronal and glial cells. Methods Mol Biol. 2011;758:171-8. doi: 10.1007/978-1-61779-170-3_11. PMID: 21815065.

7. Kang DH. Oxidative stress, DNA damage, and breast cancer. AACN Clin Issues. 2002 Nov;13(4):540-9. doi: 10.1097/00044067-200211000-00007. PMID: 12473916.

8. Mumaw CL, Levesque S, McGraw C, Robertson S, Lucas S, Stafflinger JE, Campen MJ, Hall P, Norenberg JP, Anderson T, Lund AK, McDonald JD, Ottens AK, Block ML. Microglial priming through the lung-brain axis: the role of air pollution-induced circulating factors. FASEB J. 2016 May;30(5):1880-91. doi: 10.1096/fj.201500047. Epub 2016 Feb 10. PMID: 26864854; PMCID: PMC4836369.

9. Yang QQ, Zhou JW. Neuroinflammation in the central nervous system: Symphony of glial cells. Glia. 2019 Jun;67(6):1017-1035. doi: 10.1002/glia.23571. Epub 2018 Dec 11. PMID: 30548343.

10. Pekny M, Pekna M. Astrocyte reactivity and reactive astrogliosis: costs and benefits. Physiol Rev. 2014 Oct;94(4):1077-98. doi: 10.1152/physrev.00041.2013. PMID: 25287860.

11. Kilian J, Kitazawa M. The emerging risk of exposure to air pollution on cognitive decline and Alzheimer's disease - Evidence from epidemiological and animal studies. Biomed J. 2018 Jun;41(3):141-162. doi: 10.1016/j.bj.2018.06.001. Epub 2018 Jul 17. PMID: 30080655; PMCID: PMC6138768.

12. Palacios N. Air pollution and Parkinson's disease - evidence and future directions. Rev Environ Health. 2017 Dec 20;32(4):303-313. doi: 10.1515/reveh-2017-0009. PMID: 28731859.

13. Collier TJ, Sortwell CE. Therapeutic potential of nerve growth factors in Parkinson's disease. Drugs Aging. 1999 Apr;14(4):261-87. doi: 10.2165/00002512-199914040-00003. PMID: 10319241. P2

14. Costa LG, Cole TB, Dao K, Chang YC, Coburn J, Garrick JM. Effects of air pollution on the nervous system and its possible role in neurodevelopmental and neurodegenerative disorders. PharmacolTher. 2020 Jun;210:107523. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107523. Epub 2020 Mar 9. PMID: 32165138; PMCID: PMC7245732.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation work on

"A preliminary assessment of ground water quality in and around Jhargram, West Bengal"

PAPER CODE: ZOO 496B

ROLL: PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO:015

REGISTRATION NO: 1020081 OF 2017-2018.

A Dissertation on

“A preliminary assessment of ground water quality in and around Jhargram, West Bengal”.

Submitted by:

Lakshindar Das

PG/VUJGG-21/ZOO-*IV*.

Reg.No.- **1020081 of 2017-2018**

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram- 721 507

Under the guidance of

Md Shariful Islam

Assistant Professor

Jhargram Raj College

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology , **Vidyasagar University**

Declaration by Student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled "**A Preliminary assessment of ground water quality in and around Jhargram, West Bengal**" has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram under the guidance of Md Shariful Islam assistant professor of Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Date: 29.08.22

Lakshindar Das

signature of the student

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram-721 507

To whom it may concern

This is to certify that the ~~Project~~/Dissertation work entitled **"A preliminary assessment of ground water quality in and around Jhargram, West Bengal"** has been carried out by Lakshindar Das student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/our guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/our knowledge.

Md Shaoiful Islam

26/05/2022

Asstt. Professor
(W.B.E.S.)
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507 W.B

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Md Shariful Islam, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his/her guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor) and Smt Sanchita Pan (SACT), for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully. It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme 2019-2022, Department of Biotechnology, Government of India.

A Preliminary Assessment of Ground Water Quality in and around Jhargram

SL NO	SUBJECT
1.	**Abstract**
2.	**Introduction**
3.	**Objective of study**
4.	**Study area**
5.	**Methodology: Materials and methods for analysis**
6.	**Experimental Procedures**
7.	**Results and Discussion**
8.	**Conclusion and Recommendations**
9.	**References**

A Preliminary Assessment of Ground Water Quality in and around Jhargram

Abstract: -

Decision-making in the assessment of physio-chemical quality of groundwater for drinking purposes. This assessment reports the certainty levels for the acceptability of the water based on the prescribed limit of various regulatory bodies quality class and perception of the experts from the field of drinking water quality. In this study, water samples were collected from seven (7) different areas in and around Jhargram and assessed their physio-chemical parameters.

Conclusion

From the foregoing discussion it may be concluded that the groundwater within the study area isn't good quality of water. It is-

1. Foul smelling and foaming – reason for contamination from sewage, low depth level of water causes a growth of various types of bacteria in water and those bacteria species produce the bad smell in water source.

2.Unfit for bathing and washing (as it forms no lather with soap): Most of the water samples shows hardness about 56-110 (mg/l)which could be a moderately hard water.

3 Scale forming: A Moderately level of Total hardness like minerals calcium, carbonate and bicarbonate etc.

References:

1. Academy of Ecology and Environmental Sciences, 1(3-4), 195-201
2. Alam, M., Rais, S., & Aslam, M. (2012). Hydrochemical investigation and quality assessment of ground water in rural areas of Delhi, India. Environmental Earth Sciences, 66(1), 97-110.
3. Gorde, S. P., & Jadhav, M. V. (2013). Assessment of water quality parameters: a review. J Eng Res Appl, 3(6), 2029-2035.
4. Kumar, M., Kumari, K., Ramanathan, A. L., & Saxena, R. (2007). A comparative evaluation of groundwater suitability for irrigation and drinking purposes in two intensively cultivated districts of Punjab, India. Environmental geology, 53(3), 553-574.
5. Ramakrishnaiah, C. R., Sadashivaiah, C., & Ranganna, G. (2009). Assessment of water quality index for the groundwater in Tumkur Taluk, Karnataka State, India. E-Journal of chemistry, 6(2), 523-530.
6. Raposo, F., De la Rubia, M. A., Borja, R., & Alaiz, M. (2008). Assessment of a modified and optimized method for determining chemical oxygen demand of solid substrates and solutions with high suspended solid content. Talanta, 76(2), 448-453.
7. Sayyed, M. R. G., & Wagh, G. S. (2011). An assessment of groundwater quality for agricultural use: a case study from solid waste disposal site SE of Pune, India. Proceedings of the International
8. Shanmugam, P., Neelamani, S., Ahn, Y. H., Philip, L., & Hong, G. H. (2007). Assessment of the levels of coastal marine pollution of Chennai city, Southern India. Water Resources Management, 21(7), 1187-1206.
9. Suhag, R. (2016). Overview of ground water in India. PRS Legislative Research, 9504(February),

10. Vasanthavigar, M., Srinivasamoorthy, K., Vijayaragavan, K., Rajiv Ganthi, R., Chidambaram, S., Anandhan, P., ... & Vasudevan, S. (2010). Application of water quality index for groundwater quality assessment: Thirumanimuttar sub-basin, Tamilnadu, India. Environmental monitoring and assessment, 171(1), 595-609.

11. Verlecar, X. N., Desai, S. R., Sarkar, A., & Dalal, S. G. (2006). Biological indicators in relation to coastal pollution along Karnataka coast, India. Water research, 40(17), 3304-3312.
12. Voutsa, D. (Ed.). (2012). Water Quality: Monitoring and Assessment. BoD–Books on Demand.
13. World Health Organization, & WHO. (2004). Guidelines for drinking-water quality (Vol. 1). world health organization.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

Effect of mercury pollution on non-target organisms with reference to behavioural endpoints of *Bellamya bengalensis*.

Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 017

Registration No: 1190116 of 2017-2018

Session: 2020-2022

Effect of mercury pollution on non-target organisms with reference to behavioural endpoints of *Bellamya bengalensis.*

Submitted by
Rahul Jana

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 017
Reg. No: 1190116 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of

Shri**.** Sourav Barai (Assistant Professor)
Department of Zoology
Jhargram Raj College

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University, Jhargram Raj College
2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present dissertation entitled **"Effect of mercury pollution on non-target organisms with reference to behavioural endpoints of *Bellamya bengalensis*"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj college, Jhargram, under the guidance of Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Department of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Rahul Jana

(Rahul Jana)

Date: 20/08/22

Post Graduate Department of Zoology
Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled **"Effect of mercury pollution on non-target organisms with reference to behavioural endpoints of *Bellamya bengalensis*"** has been carried out by Rahul Jana student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfilment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Sourav Barai

Date: 29/08/2022

(Signature)
Asstt. Professor
(WBES)
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507 WB

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principle of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj Collage for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Shri. Sourav Barai (Assistant Professor), Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work .The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for this guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing for my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT STAR Scheme, 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

Table of Content

Sl. No.	Subject	Page Number
1.	Abstract	10
2.	Introduction	11
3.	Literature Review	12
4.	Aims and Objective of the Study	13
5.	Taxonomical and Biological Features	14
6.	Geographical Distribution	15
7.	Materials and Methods of the Study	16-17
8.	Result	18-21
9.	Discussion	22
10.	Conclusion	23
11.	Reference	24-27

Effect of mercury pollution on non-target organisms with reference to behavioural endpoints of *Bellamya bengalensis*.

Rahul Jana

Abstract:

The changes of behaviours were recorded in fresh water snail *Bellamya bengalensis*, when subjected to short term chronic exposure of mercuric chloride. The experiment was done through observed the various types of physiological changes of organism (*Bellamya bengalensis*) including tentacular movement, foot movement, response to external stimuli, clumping and crawling behaviours etc. This study helps us to determine how the toxicants or heavy metals (mercury) are effect on physiological and morphological changes of freshwater snail *Bellamya bengalensis.* Through this experiment, gained the knowledge about those how heavy metals or molluscicide effect on aquatic organisms as well as its impact on environment. This paper deals with the behavioural changes of *Bellamya bengalensis* due to effect of mercuric chloride. From this study get an idea about the effect of mercuric chloride on aquatic organism, which may further go to the human and another carnivorous animal through the process of bioaccumulation.

Keywords: *Bellamya bengalensis*, chronic, mercuric chloride, tentacular movements, clumping, crawling, toxicants, molluscicide, carnivorous, bioaccumulation.

Conclusion:

From the obtained result it can be concluded that the behavioural responses of *Bellamya bengalensis* was changed due to exposure of toxic agent mercuric chloride ($HgCl_2$) over time. Similar studies revealed that behavioural responses of the molluscan animals were changed due to presence of toxic compounds. In the presence of the toxic compounds *B. bengalensis* shown changes in behavioural responses, so they can be act as biomarkers in future biomonitoring studies. In aquatic bodies, observation of behavioural responses of molluscan animals can indicate the contaminant agent and its concentration in aquatic body.

References:

1. Prokić, M. D., Radovanović, T. B., Gavrić, J. P., & Faggio, C. (2019). Ecotoxicological effects of microplastics: Examination of biomarkers, current state and future perspectives. *TrAC Trends in analytical chemistry*, *111*, 37-46.
2. Wang, X., & Wang, W. X. (2019). The three 'B'of fish mercury in China: Bioaccumulation, biodynamics and biotransformation. *Environmental Pollution*, *250*, 216-232.
3. Jerome, F. C., Hassan, A., & Chukwuka, A. V. (2020). Metalloestrogen uptake, antioxidant modulation and ovotestes development in Callinectes amnicola (blue crab): a first report of crustacea intersex in the Lagos lagoon (Nigeria). *The Science of the total environment*, *704*, 135235.
4. Dhara, K., Saha, S., Pal, P., Chukwuka, A. V., Panigrahi, A. K., Saha, N. C., & Faggio, C. (2022). Biochemical, physiological (haematological, oxygen-consumption rate) and behavioural effects of mercury exposures on the freshwater snail, Bellamya bengalensis. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, *251*, 109195.
5. Begam, M., & Sengupta, M. (2015). Immunomodulation of intestinal macrophages by mercury involves oxidative damage and rise of pro-inflammatory cytokine release in the fresh water fish Channa punctatus Bloch. *Fish & shellfish immunology*, *45*(2), 378-385.
6. Jebara, A., Lo Turco, V., Faggio, C., Licata, P., Nava, V., Potortì, A. G., ... & Di Bella, G. (2021). Monitoring of environmental Hg occurrence in Tunisian coastal areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(10), 5202.
7. Bouquegneau, J. M., Martoja, M., & Truchet, M. (1984). Heavy metal storage in marine animals under various environmental conditions. In *Toxins, drugs, and pollutants in marine animals* (pp. 147-160). Springer, Berlin, Heidelberg.
8. Boening, D. W. (2000). Ecological effects, transport, and fate of mercury: a general review. *Chemosphere*, *40*(12), 1335-1351.
9. ALLAH, A. A., Wanas, M. Q. A., & Thompson, S. N. (2003). Dissolved heavy metals, lead, cadmium and mercury, accumulate in the body of the schistosome vector, Biomphalaria glabrata (Gastropoda: Pulmonata). *Journal of molluscan studies*, *69*(1), 35-41.

10. ROTHSTEIN A. (1959). Cell membrane as site of action of heavy metals. *Federation proceedings*, *18*, 1026–1038.
11. Kamble, S. B., & Kamble, N. A. (2014). Behavioural changes in freshwater snail Bellamya bengalensis due to acute toxicity of copper sulphate and Acacia sinuata. *Int J Sci Environ Technol*, *3*, 1090-1104.
12. Gobi, N., Vaseeharan, B., Rekha, R., Vijayakumar, S., & Faggio, C. (2018). Bioaccumulation, cytotoxicity and oxidative stress of the acute exposure selenium in Oreochromis mossambicus. *Ecotoxicology and environmental safety*, *162*, 147-159.
13. Owokotomo, A. I., Ajayi, O. O., Alabi, O. O., & Chukwuka, A. V. (2020). Watershed land use, surface water vulnerability and public health risks of two urban rivers, Ado-Ekiti, South-West Nigeria. *SN Applied Sciences*, *2*(11), 1-21.
14. Chukwuka, A. V., & Ogbeide, O. (2021). Riparian-Buffer Loss and Pesticide Incidence in Freshwater Matrices of Ikpoba River (Nigeria): Policy Recommendations for the Protection of Tropical River Basins. In *River Basin Management-Sustainability Issues and Planning Strategies*. IntechOpen.
15. Clarkson, T. W., & Magos, L. (2006). The toxicology of mercury and its chemical compounds. *Critical reviews in toxicology*, *36*(8), 609-662.
16. Roberts, D. A., Johnston, E. L., & Poore, A. G. (2008). Contamination of marine biogenic habitats and effects upon associated epifauna. *Marine Pollution Bulletin*, *56*(6), 1057-1065.
17. Taylor, D. L., Linehan, J. C., Murray, D. W., & Prell, W. L. (2012). Indicators of sediment and biotic mercury contamination in a southern New England estuary. *Marine Pollution Bulletin*, *64*(4), 807-819.
18. He, T., Feng, X., Guo, Y., Qiu, G., Li, Z., Liang, L., & Lu, J. (2008). The impact of eutrophication on the biogeochemical cycling of mercury species in a reservoir: a case study from Hongfeng Reservoir, Guizhou, China. *Environmental Pollution*, *154*(1), 56-67.
19. Cossins, A. R., & Crawford, D. L. (2005). Fish as models for environmental genomics. *Nature Reviews Genetics*, *6*(4), 324-333.
20. Mansouri, B., Baramaki, R., & Ebrahimpour, M. (2012). Acute toxicity bioassay of mercury and silver on Capoeta fusca (black fish). *Toxicology and industrial health*, *28*(5), 393-398.

21. Ramakritinan, C. M., Chandurvelan, R., & Kumaraguru, A. K. (2012). Acute Toxicity of Metals: Cu, Pb, Cd, Hg and Zn on Marine Molluscs, Cerithedia cingulata G., and Modiolus philippinarum H.
22. Salánki, J., Farkas, A., Kamardina, T., & Rózsa, K. S. (2003). Molluscs in biological monitoring of water quality. *Toxicology Letters*, *140*, 403-410.
23. Zhou, Q., Zhang, J., Fu, J., Shi, J., & Jiang, G. (2008). Biomonitoring: an appealing tool for assessment of metal pollution in the aquatic ecosystem. *Analytica chimica acta*, *606*(2), 135-150.
24. Factor, C. J. B., & de Chavez, E. R. C. (2012). Toxicity of arsenic, aluminum, chromium and nickel to the embryos of the freshwater snail, Radix quadrasi von Möellendorf 1898. *Philippine journal of science*, *141*(2), 207-216.
25. Carbone, D., & Faggio, C. (2019). Helix aspersa as sentinel of development damage for biomonitoring purpose: a validation study. *Molecular reproduction and development*, *86*(10), 1283-1291.
26. Freitas, R., Silvestro, S., Coppola, F., Meucci, V., Battaglia, F., Intorre, L., ... & Faggio, C. (2019). Biochemical and physiological responses induced in Mytilus galloprovincialis after a chronic exposure to salicylic acid. *Aquatic toxicology*, *214*, 105258.
27. Moolman, L. J. H. J., Van Vuren, J. H. J., & Wepener, V. (2007). Comparative studies on the uptake and effects of cadmium and zinc on the cellular energy allocation of two freshwater gastropods. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *68*(3), 443-450.
28. Scott, G. R., & Sloman, K. A. (2004). The effects of environmental pollutants on complex fish behaviour: integrating behavioural and physiological indicators of toxicity. *Aquatic toxicology*, *68*(4), 369-392.
29. Cardoso, P. G., Sousa, E., Matos, P., Henriques, B., Pereira, E., Duarte, A. C., & Pardal, M. A. (2013). Impact of mercury contamination on the population dynamics of Peringia ulvae (Gastropoda): implications on metal transfer through the trophic web. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *129*, 189-197.
30. Bhagat, J., & Ingole, B. S. (2015). Genotoxic potency of mercuric chloride in gill cells of marine gastropod Planaxis sulcatus using comet assay. *Environmental science and pollution research*, *22*(14), 10758-10768.

31. MUNIV, Y., SUPANEKAR, S., & KHAN, A. (2020). BIOCHEMICAL STUDIES ON FRESH WATER BIVALVES EXPOSED TO THE MERCURY CHLORIDE. *Asian Journal of Advances in Research*, 11-17.
32. Penglase, S., Hamre, K., & Ellingsen, S. (2014). Selenium and mercury have a synergistic negative effect on fish reproduction. *Aquatic Toxicology*, *149*, 16-24.
33. Ward, D. M., Nislow, K. H., & Folt, C. L. (2010). Bioaccumulation syndrome: identifying factors that make some stream food webs prone to elevated mercury bioaccumulation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1195*(1), 62-83.
34. Zheng, N. A., Wang, S., Dong, W. U., Hua, X., Li, Y., Song, X., ... & Li, Y. (2019). The toxicological effects of mercury exposure in marine fish. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, *102*(5), 714-720.
35. Saha, B. K., Jahan, M. S., & Hossain, M. A. (2017). Ecology and abundance of Bellamya bengalensis (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Viviparidae) in pond habitats of Rajshahi. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, *52*(2), 107-114.
36. Ali, S. and Chakraborty, T., 1992. Bangladesh Mitha Panir Amerudandi Prani (A book on Freshwater Invertebrates of Bangladesh). Bangla Academy, Dhaka, Bangladesh, Ist edition, pp. 208.
37. Saha B.K., Jahan M.S. and Hossain M.A., 2013, Taxonomic record and distribution pattern of the banded pond snail, Bellamya bengalensis (Lamarck) (Gastropoda : Mesogastropoda) from pond water habitat of Rajshahi. Bangladesh J. Sci. Ind. Res. 48(1) pp 71-74.
38. MULEY, D., & MANE, U. Seasonal variations in the toxicity of folithion and lebaycid to a freshwater gastropod, Viviparus bengalensis (lamarck).
39. Cooke, C. M., & Kondo, Y. (1960). Revision of Tornatellinidae and Achatinellidae. *Bernice P. Bishop Museum Bulletin*, *221*, 1-303.
40. Devi, V. U. (1997). Heavy metal toxicity to an intertidal gastropod Morula granulata(Duclos): Tolerance to copper, mercury, cadmium and zinc. *Journal of Environmental Biology*, *18*(3), 287-290.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

Ethnozoological Practices Among Tribal Community in Jhargram District of West Bengal, India

Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 018

Registration No: 1190214 of 2017-2018

Session: 2020-2022

Ethnozoological Practices Among Tribal Community in Jhargram District of West Bengal, India.

Submitted by
Rakesh Acharya
Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 018
Reg. No.: 1190214 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of
Dr. Koushik Sen
Assistant Professor
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University
2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"Ethnozoological practices among tribal community in jhargram district of West Bengal, India"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Department of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Date: 26/05/2022

Rakesh Acharya

(Rakesh Acharya)

Post Graduate Department of Zoology
Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled **"Ethnozoological Practices Among Tribal Community in Jhargram District of West Bengal, India"** has been carried out by Rakesh Acharya student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Date:

29.08.2022.

(Signature)

Dr. Professor
M.S.C.
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram, Pin-721 507

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to, Dr. Koushik Sen Assistant Professor, Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT - STAR Scheme, 2019 – 2022 Department of Biotechnology, Govt of India.

Table of Content

Sl. No.	Subject	Page No.
1.	Abstract	10
2.	Introduction	11
3.	Material and Methods	12-13
4.	Result	14-21
5.	Discussion	22
6.	Conclusion	23
7.	Questionnaire	24
8.	References	25-26

Ethnozoological Practices Among Tribal Community in Jhargram District of West Bengal, India

Rakesh Acharya

Abstract

India has a widespread floral and faunal diversity, which are played a major role in human life, mostly with the various ethnic communities; those are more depend on floral and faunal resources for their ethnomedicine, food and shelter purpose also. This paper deals with the zootherapeutic practice among various ethnic communities in Jhargram district, West Bengal, India. Extensive field surveys were conducted from October 2021 to July 2022 by performing interviews and informational conversations of non-random basis through structured questionnaire. During study period total 100 indigenous respondents (58 female and 42 male) who provide the traditional knowledge regarding different tribal medicinal uses of animal body parts and their byproducts and provide also local name of animals, method of preparation and mode of administration etc. This study has been recorded a total of 32 different animal species which are used for treatment of various disease condition. Aves and Mammals both assumed the highest number of uses (25% each), followed by Arthropods (21.87%), Reptiles (15.62%), Mollusca (6.25%), then Annelida and Amphibia both (3.12%). From collected data many species, are Least Concern, and few are Vulnerable and Near Threatened. This information assemble from this Ethnozoological study may be helpful for taking proper conservation strategies and sustainable management of faunal resources in the tribal rich area.

Key words: Ethnic Community, Ethnomedicine, Zootherapy, Traditional Knowledge, Ethnozoology

Conclusion

This study provides an Ethnozoological data about the utilization of the faunal diversity by different tribal people in long term and their effectiveness on environment. Moreover, it may provide a knowledge about the practical use of animals for medicinal purposes. Ethnozoological information collected through this study is still preliminary, so further studies are needed for integrating scientific validation to their traditional knowledge and pharmacological validation should include key factors like taxonomy, ecological role on ecosystem, conservation strategies and management of faunal resources in the tribal area is required to complete understanding of their various traditional knowledge systems.

We also observed that many animals, used for the therapeutic purpose, are threatened in nature. Therefore, initiative should be taken by the Government to run awareness programmed at routine interval for awaking those communities for the sustainable use of those animals to protect the biodiversity of this region or to stop them from hunting or poaching of animals in near future. Initiatives should also be taken to conserve this traditional knowledge of zootherapy as well as more survey work and research studies at molecular level must be conducted to reveal the active component of this ethnic medicine which could be useful for us and researchers work in the pharmaceutical field may try to produce better medicine by mimicking those active components in near future.

References

1. Das, D. (2015). Ethno-zoological practices among tribal inhabitants in Khowai district of Tripura, north-east India. *Journal of Global Bioscience*, *4*(9), 3364-3372.
2. Raja, L., Matheswaran, P., Anbalagan, M., Sureshkumar, V., Ganesan, D., & Gani, S. B. (2018). Ethnozoological study of animal-based products practices among the tribal inhabitants in Kolli Hills Namakkal District, Tamil Nadu, India. *World J Pharm Pharm Sci*, *7*(12), 785-97.
3. Costa-Neto, E. M. (1999). Healing with animals in Feira de Santana city, Bahia, Brazil. *Journal of ethnopharmacology*, *65*(3), 225-230.
4. Marques, J. G. W. (1994). A fauna medicinal dos índios Kuna de San Blas (Panamá) ea hipótese da universalidade zooterápica. *Anais da 46a Reunião Anual da SBPC*, *324*.
5. Borah, M. P., & Prasad, S. B. (2017). Ethnozoological study of animals based medicine used by traditional healers and indigenous inhabitants in the adjoining areas of Gibbon Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *13*(1), 1-13.
6. Solanki, G. S., & Chutia, P. A. V. I. T. R. A. (2009). Studies on ethno-medicinal aspects and zoo-therapy in tribal communities in Arunachal Pradesh, India. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*, *35*(1), 67-76.
7. De, R., & Kundu, J. K. (2014). An ethnozoological study on the tribes of Jhargram. *Sci Cult*, *80*(7-8), 229-231.
8. Alves, R. R. N., das Graças Gerônimo Oliveira, M., Barboza, R. R. D., & Lopez, L. C. S. (2010). An ethnozoological survey of medicinal animals commercialized in the markets of Campina Grande, NE Brazil. *Human Ecology Review*, 11-17.
9. Alves, R. R., & Rosa, I. L. (2006). From cnidarians to mammals: The use of animals as remedies in fishing communities in NE Brazil. *Journal of ethnopharmacology*, *107*(2), 259-276.
10. Vats, R., & Thomas, S. (2015). A study on use of animals as traditional medicine by Sukuma Tribe of Busega District in North-western Tanzania. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *11*(1), 1-11.

11. Jugli, S., Chakravorty, J., & Meyer-Rochow, V. B. (2020). Zootherapeutic uses of animals and their parts: an important element of the traditional knowledge of the Tangsa and Wancho of eastern Arunachal Pradesh, North-East India. *Environment, development and sustainability*, *22*(5), 4699-4734.
12. Launet, E. (1993). Dans les fôrets, à la recherche des médicaments de demain. *Science et Vie*, *904*, 86-91.
13. Lazarus, L. H., & Attila, M. (1993). The toad, ugly and venomous, wears yet a precious jewel in his skin. *Progress in neurobiology*, *41*(4), 473-507.
14. Ferreira, S. H. (1993). A descoberta acadêmica e os direitos de propriedade intelectual. *Ciência Hoje*, *15*, 43-44.
15. Marques, J. G. (1997). Fauna medicinal: Recurso do ambiente ou ameaça à biodiversidade. *Mutum*, *1*(1), 4.
16. Barua, M. 1998. Kaziranga. Sanctuary Asia 18(5): 56-64.
17. Jackson, P. (1998). Information from the Cat Specialist Group of the World Conservation Union (IUCN). *Sanctuary Asia*, *18*(5), 88-89.
18. Adeola, M. O. (1992). Importance of wild animals and their parts in the culture, religious festivals, and traditional medicine, of Nigeria. *Environmental conservation*, *19*(2), 125-134.
19. Costa-Neto, E. M. (1996). Faunistc Resources used as medicines by an Afro-brazilian community from Chapada Diamantina National Park, State of Bahia-Brazil. *Sitientibus*, *15*, 211-219.
20. Costa-Neto, E. M. (2002). The use of insects in folk medicine in the state of Bahia, northeastern Brazil, with notes on insects reported elsewhere in Brazilian folk medicine. *Human Ecology*, *30*(2), 245-263.
21. Costa-Neto, E. M. (2004). Implications and applications of folk zootherapy in the state of Bahia, Northeastern Brazil. *Sustainable Development*, *12*(3), 161-174.
22. Costa-Neto, E. M., & Oliveira, M. V. M. (2000). Cockroach is good for asthma: zootherapeutic practices in Northeastern Brazil. *Human Ecology Review*, 41-51.
23. IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. https://www.iucnredlist.org. Accessed on [07 August 2022].
24. Socio-economic and demographic conditions of Jhargram district, West Bengal, 2011 - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Source-The-Official-Portal-of-the-Jhargram-District-Govt-of-WB_fig1_339001227 [accessed 25 Aug, 2022]. [Jhargram Map]

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Project on

Solid Waste Management and Its Current Scenario in West Bengal

Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 019

Registration No.: 1190129 of 2017-2018

Session: 2020-2022

Solid Waste Management and Its Current Scenario in West Bengal

Submitted by

Rohitmaity
Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 019
Reg. No.: 1190129 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of
Md. Shariful Islam
(Assistant professor)
Department of Zoology
Jhargram Raj College

This project
is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology,
Vidyasagar University

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project entitled **"Solid Waste Management and Its Current Scenario in West Bengal"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Md. Shariful Islam (Assistant Professor),Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Rahit Maity

Date: 29/08/2022

Post Graduate Department of Zoology
Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the project work entitled **"Solid waste management and its current scenario in West Bengal."** has been carried out by Rohit Maity, student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Md Shariful Islam
26/08/2022
Asstt. Professor
(W.B.E.S.)
P.G. Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram - 721507 (W.B.)

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this project.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Md. Shariful Islam, Assistant Professor, Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this project has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri SouravBarai (Assistant Professor),Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my project work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have avail the facility provided by the DBT- STAR Scheme. 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

CONTENT

SL NO.	Subjects	Page No.
1	Abstract	10
2	Introduction	11
3	Types of solid waste	12
4	Waste generation	15
5	Waste collection	17
6	Scenario of MSW collection in West Bengal	18
7	Waste segregation and 3R concept	19
8	Solid waste management processes	21
9	Treatment and disposal of solid waste in West Bengal	26
10	Government policies	29
11	Discussion	30
12	Conclusion	32
13	References	33

Solid Waste Management and Its Current Scenario in West Bengal

Abstract

India has been experiencing very high population growth and urbanisation. Rapid increase in urbanisation and income causing rapid increase in waste production. Big cities are facing more challenges to manage solid waste relative to small cities. In recent times e-waste and plastic waste are increasing dramatically. Without proper management, these solid waste creates environmental as well as human health problems. Solid waste management efficiency in India is very poor relative to developed countries. Even large portion of solid waste is dumped in cities or just outside the cities, in open field without any treatment. These leads to groundwater, contamination, air pollution and soil pollution. West Bengal comes in the third place in solid waste generation throughout all over the India. Recycling various solid waste like - plastic and paper, can be helpful to minimise the waste. This study describes about current status of municipal solid waste management in different regions of India especially in West Bengal.

Conclusion

Consciously or unconsciously, human civilisation is tremendous amount of waste that consequence in health related and hazardous issues. ‘Prevention is better than cure’, here too prevention is in need before scenario changes into an uncontrollable situation and create detrimental effect on living system and environment. However this scenario can be changed by proper system of waste management and most significantly public awareness. Disposal of solid waste with conventional way is not so safe because of its noxious effects. That is why composting is a very good method since here the residual part can be further used as fertiliser. Other techniques may not as good as composting but they are also effective to minimise the solid waste volume and it’s lethal effects. These methods are good for fuel generation from solid waste. At the end, we, the citizens must have to perform fundamental duties to protect our environment.

References

1. Himabindu, P., Udayashankara, T. H., &Madhukar, M. A. (2015). Critical review on biomedical waste and effect of mismanagement. International Journal of Engineering Research & Technology, 4(03), 0181-2278.
2. Giusti, L. (2009). A review of waste management practices and their impact on human health. Waste Management, 29, 2227-2239.
3. Guerrero, L. A., Maas, G., &Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries, Waste Management, 33(1), 220-232.
4. Singh, H. Rehman, R., &Bumb, S. S. (2014). Management of biomedical waste: A review. Journal of Dental and Medical Research, I(1), 14-20.
5. Shanghai manual A guide for sustainable urban development in the 21st century (Chapter 5). (2010).
6. Gowda, M. C., Raghayan, G. S, V., Ranganna, B., & Barrington, S. (1995). Rural waste management in a South Indian Village a case study. Bioresource .Technology, 53, 157-164.
7. Sims, tiT& Wolf, Do Ca t000). Pouliny waste manasement: Agricultural and environmenial issues. Academic Press

8. Sharholy, M., Ahmad, K., Mahmood, G., & Trivedi, R. C. (2008). Municipal solid waste management in Indian cities -A review. Waste Management, 28, 459 467.
9. Marshall, R. E., &Farahbakhsh, K. (2013). Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. Waste Management, 33, 988 1003.
10. Chartier, Y., Emmanuel, J., Pieper, U., Prüss, A., Rushbrook, P., & Stringer, R., et al. (2014). Safe management of wales from healih-care activities. Appia, Geneva. Switzerland: WHO Press, World Health Organization. ISBN 978-92-4-154856-4.
11. Khan, S., Syed, A. T., Ahmad, R., Rather, T. A., Ajaz, M., & Jan, F. A. (2010). Radioactive waste management in a hospital. International Journal of Health Sctences, #(1), 39 46.
12. Mathur, P., Patan, S., &Shobhawat, A. S. (2012). Need of biomedical waste management system in hospitals- -An emerging issue -A review. Current Word Environment, 7(1), 117-124.
13. Altin, S., Altin, A., Elevli, B., &Cerit, O. (2003). Determination of hospital waste composition and disposal methods: A case study. Polish Journal of Environmental Studies, 12 (2), 251-255.
14. Kilgroe, J. D. (1996). Control of dioxin, furan, and mercury emissions from municipal waste combustors. Journal of Hazardous Material 47, 163-194.

15. Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R., Huisman, J. (2015). The global è-waste monitor- 2014. United Nations University, IAS-CYCLE, Bonn, Germany. ISBN: 978-92-808-4555-6.

16. Gaidajis, G., Angelakoglou, K., &Aktsoglou, D. (2010). E-waste: Environmental problems and current management. Journal of Enginèering Science and Technology Review 3(1), 193_199.

Jhargram Raj College

(Affiliated under Vidyasagar University)

Project on

Fish diversity analysis of three different river and Physiochemical parameters of Kangsabati river at Paschim Medinipur, West Bengal

Paper Code: ZOO 496B

Roll-PG/VUJGG21/ZOO-IVS No-020

Registration No-1190135 of 2017-2018

Session 2020-2022

Fish diversity analysis of three different river and Physiochemical parameters of Kangsabati river at Paschim Medinipur, West Bengal

Submitted by

Name- Sandip Mandal

Roll-PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO- 020

Registration. No- 1190135 of 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram 721507

Under the guidance of

Name- Shri Sourav Barai

Assistant Professor,Dept. of Zoology,Jhargram Raj College

This Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Jhargram Raj College
Government of West Bengal
Jhargram 721507, West Bengal

ANTI- PLAGIARISM UNDERTAKING

I (full name)
SANDIP MANDAL

Student Roll Number
PG/WB/JGG21/ZOO-IVS, No-020

Department
ZOOLOGY

Subject of the work
FISH DIVERSITY ANALYSIS OF THREE DIFFERENT RIVER AND PHYSIOCHEMICAL PARAMETERS OF KANGSABATI RIVER AT PASCHIM MEDINIPUR, WEST BENGAL

Declaration

1. I understand what plagiarism entails and am aware of the University /Institute policy in this regard.

2. I declare that this dissertation is my own, original work and free from plagiarism. Where someone else's work was used (whether from a printed source, the internet or any other sources) due acknowledgement / reference was made.

3. I did not make use of another student's previous work and submitted it as my own.

4. I did not allow and will not allow anyone to copy my work with the intention of presenting it as his or her own work.

Countersigned

Sourav Barai
Signature of Supervisor/Supervisors

Sandip Mandal
Signature of Student

Date: 28.08.2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project entitled "Fish diversity analysis of three different river and Physiochemical parameters of Kangsabati river at Paschim Medinipur, West Bengal" has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Shri Sourav Barai, Assistant Professor,Dept. of Zoology,Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Sandip Mandal

Sandip Mandal

Roll-PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO-020

सत्यमेव जयते

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the project work entitled "Fish diversity analysis of three different river and Physiochemical parameters of Kangsabati river at Paschim Medinipur, West Bengal" has been carried out by Shri Sandip Mandal (Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO- 020, Registration No- 1190135 of 2017-2018), Student of M.Sc 4th Semester Examination, 2022,under Vidyasagar University. This work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Date: 28.08.2022

Preface

Subject related project or dissertation is an important part in Post Graduate courses. A successful project is not just discussing what others have written on the subject but discusses about its innovativeness. With the above objective, and attempt has been done to focus on "Fish diversity analysis of three different river and Physiochemical parameters of Kangsabati river at Paschim Medinipur, West Bengal" – a topic of interest of many ecologists and other scientists in recent past.

Acknowledgement

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Shri Sourav Barai Assistant Professor of Zoology Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for his/her guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

Content

Subject	Page No
1.Abstract	1
2.Introduction	2
3.Literature Review	3
4.Materials and Method	4
5.Site of Collection	5
6.Data Analysis	6-8
7.Result	9
8.Discussion	10
9.Conclusion	11
10.Reference	12
11. Calculation	13-16

- ABSTRACT:

The present study conducted on diversity analysis of river Keleghai, Kabgsabati and Kapaleswari following through Paschim Medinipur district of West Bengal, India. and study Physiochemical parameters of Kangsabati river, at Dherua,Paschim Medinipur, West Bengal.

In this study to report the fish diversity analysis of those three rivers through Shannon-Wiener Index, Simpson's index and Margalef's index and the data of collection of fish was collected from 3 different papers. the fish data of fish collection from Keleghai river was obtain from the paper of R.P.Pahari(Pahari et. al,2017), Kangsabati river was obtain from the paper of A.Kar(Kar et.al,2017),Kapaleswari river was obtain from the paper of A.Jana(Jana et. al, 2021).

By those three-paper analysing the data it was found that Shannon-weiner index and simpson's index are respectively 2.929,3.115,3.66 and 0.1195,0.06371,0.0264. it's indicate Diverse community with stable habitat condition of river Keleghai,Kangsabati but Keleghai river water moderately contaminated and highly diverse community with stable habitat condition of river Kapaleswari. And Margalef's index of those three rivers are respectively 8.42,6.29,7.72. it indicates species richness is very high in Keleghai and Kangsabati river and relatively low in Kangsabati river.

Study physiochemical parameters of Kangsabati river where it was found that DO of water is 4.83 ± 0.33 mg/l, Free Co_2 4mg/l, Alkalinity 104 ± 1.63 mg/l, pH 7, Temperature 28^{o}c.This water condition of Kangsabati river is stable for fish diversity sustain.

- Introduction

Freshwater biodiversity constitutes a vitally important component of the planet as compared to the species richness of both terrestrial marine ecosystems (Gleick et.al.1996). It is estimated that freshwater habitats are among the world's most threatened ecosystems with about 25% of the global vertebrate diversity (Groombridge et al.1992). River represents a rich source of fish species which support the commercial fisheries. Fishes play a major role in the socio-economic development of the country, as it is a valuable resource of livelihood for a huge section of economically backward population.

The objective of the present study is to report the fish diversity analysis of the Keleghai, Kangsabati and Kapaleswari river at Paschim Medinipur, West Bengal through Shannon wiener index(H'), Simpson's index(D) and Margalef's index(R). To know Diversity,pollution and richness status of these three different river.

The data of collection of fish was collected from 3 different papers. the fish data of fish collection from Keleghai river was obtain from the paper of R.P.Pahari(Pahari et. al,2017),Kangsabati river was obtain from the paper of A.Kar(Kar et.al,2017),Kapaleswari river was obtain from the paper of A.Jana(Jana et. al, 2021).

Shannon wiener index is a popular metric used in ecology. It's based on claude Shannon formula for entropy and estimates species diversity. The Shannon index tells how diverse the species in a given community. And also give us information about water pollution. The value of the Shannon wiener diversity index range between 1.5-3.5. To evaluate of organic contamination on the demographic structure of aquatic ecosystem organisms, The classification proposed by Wilhm and dorris(1968) was used based on this classification, A Shannon wiener diversity index less than 1 represents a highly contaminated ecosystem, between 1 and 3 indicate a relatively contaminated ecosystem and more than 3 represents a non-contaminated ecosystem.

Simpson's index is one of the most popular and robust way to measure diversity in a community; as simpson's index increase, diversity decreases. Although originally proposed to measure diversity in ecological community, nowadays, we use it widely in quantifying diversity other area as well.

Margalef's index is a species richness index which compensates for the effects of sample size through dividing the number of species in a sample by the natural log of organisms collected. Margalef's index has no limit value and shows a variation depending upon the number of species.

Physiochemical parameters are also very important for fish diversity. It was needed to keep an eye on physiochemical parameters to sustain fish diversity.

- Literature Review:

The purpose of the study is to review the previous of researchers on ichthyofaunal diversity and water quality of river. The ichthyofaunal diversity is a good indicator of health of ecosystem. A good diversity represents the balanced ecosystem.

It was found total 190 fish species belonging to 62 families and 23 orders from upper Ganga to the river mouth of Hooghly estuary. The assessment of native species revealed about 10% and 14.21% of the total species are listed under the threatened status of IUCN red list 2013 (Das,B.K., et al.2021).In Damodar River the result reveals the occurrences of 46 fish species belonging to 7 orders,18 families and 26 genera, the collected species order cypriniformes constituting 38%, Perciformes 30% and Siluriformes 26% of the total fish species. And they analysis the diversity of the river through Simpson's index (Saha, M.K., et al.2013). It was studies two different season (After monsoon and Post monsoon) on Budhabalanga river odisha. They saw Shannon diversity index varied in after monsoon 3.345. and post monsoon 3.262. And as per IUCN 2010, The fish fauna of Budhabalanga river the maximum 84.09% species least concern, 9.09% data deficient, 4.55% near to threatened and 2.27% are vulnerable species (Samal,D.,et al.2016).It was studied the diversity of purilia by dividing it into five station. They found 52 Species belonging to 22 families. And Showed Cypriniformes order represent highest diversity (Mondal,K.,et al2015).It was studied Bochamari beel, a natural wetland of coochbehar district. They found 40 species of fishes belonging to 6 order 15 families. They studied different season (Pre monsoon, monsoon, and post monsoon) And showed Shannon wiener diversity index varied from different season in monsoon(H'=2.876), In Pre monsoon (H'=2.124) and Post monsoon (H'=1.735) (Das, R.K et al.2018). It was found 119 fish species belonging to 10 order, 29 families. And They showed Shannon wiener diversity index and margalef's index varied from range between 3.34 to 4.13 and 7.97 to 13.74 respectively in the river Jaldhaka,West Bengal(Sarkar, et al.2018).It was found 15 species belonging to 5 orders, and they showed instability in occurrence and abundance of the species are influence by number of pollutions viz. Industrial pollution, pollution from pesticides etc in paddy field of Haldia Block(Dayel samanta, D., et al.2020).

- Materials and method:

The river fish diversity analysis of three different river at Paschim Medinipur district, through Shannon wiener index, Simpson's index, and Margalef's richness index. The species count data are collected from different paper for Keleghai river (Pahari,R.P et al2017) for Kangsabati river(Kar,A et al.2017) for Kapaleswari river (Jana,A., et al.2021).

Diversity indices:

1.Shannon wiener index(H'):

The Shannon wiener index is calculated form the following formula:

$$H' = -\sum n_i/N * \ln(n_i/N)$$

Where N is the total population size of the species, ni is the proportion of individuals found in the species i.

2. Simpson's index(D):

The Simpson's index is calculated from the following formula:

$$D = \sum n_i * (n_i - 1)/N * (N - 1)$$

Where ni is the total number of organisms found in the species i, N is the total number of organisms of all species.

3.Margalef's index(R):

Margalef's index is calculated from the following formula:

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

Where S is the number of species and N is the total number of individuals in the sample.

4. For physiochemical parameter study of river Kangsabati:

It determined the dissolved free co_2, dissolved oxygen, Total alkalinity, pH and temperature of the water sample of Kangsabati river through various estimation formula in laboratory of dept. of zoology Jhargram raj college.

- Site of collection:
- Fish Collection:

River	Site of Fish Collection
1.Keleghai river	1.Dhokra Bank (22^{o}06’01.3” N/87^{0}37’29.6” E) 2.Nedhua (22^{0}05’51.4” N/87^{0}34’53.8” E) 3.Bangaldari (22^{0}05’25.0” N/87^{0}33’33.0” E) 4.Kusum Danga(22^{0}07’43.1” N/87^{0}22’45.4”E) 5.Dewati (22^{0}5’25.5” N/87^{0}29’42.0” E)
2.Kangsabati river	1.Shal Dahari River Bank (22^{0}29’20.15” N/87^{0}33’29.59” E) 2.Pathra River Bank (22^{0}24’27.00” N/87^{0}25’1.67” E) 3.Najargunj river Bank (22^{0}24’3.73” N/87^{0}18’45.15” E) 4.Payragunj river Bank (22^{0}27’39.86” N/87^{0}5’27.83” E) 5.Balishira River Bank (22^{0}29’44.60” N/87^{0}4’6.24” E)
3.Kapaleswari river	1.Jorura (22^{0}10’17.60” N/87^{0}35’11.75” E) 2.Uttar Bansbani(22^{0}9’22.34” N/87^{0}36’31.8”E) 3.Narayanbargh (22^{0}07’08.8” N/87^{0}36’31.8” E) 4.Gopal Chak(22^{0}06’58.1” N/87^{0}37’32.4”E)

- Water collection:

Place: Dherua, Paschim Medinipur, West Bengal

Longitude&Latitude: 22.4884^{0}N,87.0932^{0}E

- Data Analysis:

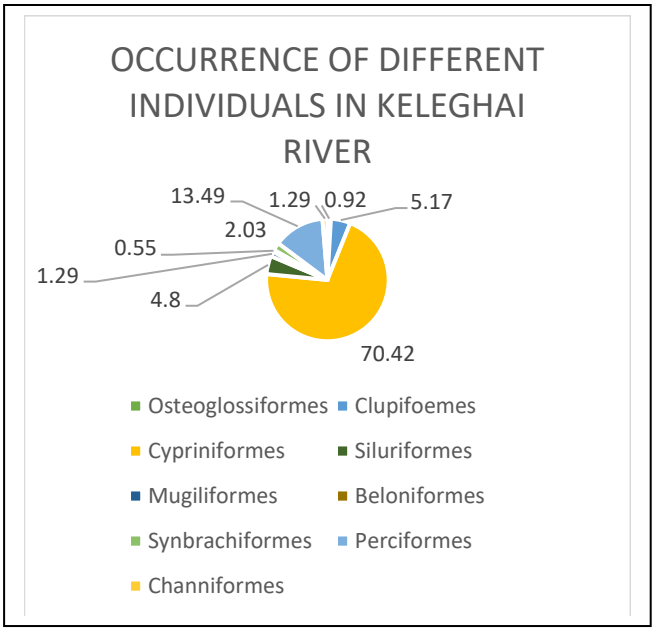
Keleghai river (As per Pahari, R.P et al 2017)

Sl no	Scientific Name	Count
1	*Notopterus notopterus*	**3**
2	*Chitala chitala*	**2**
3	*Sardinella phasa*	**13**
4	*Sardinella lomgiceps*	**8**
5	*Gudusia chapra*	**5**
6	*Tenualosa ilisha*	**2**
7	*Amblypharyngod onmola*	**165**
8	*Cirrhinus mrigala*	**8**
9	*Cyprinus carpio*	**6**
10	*Catla catla*	**3**
11	*Hypophthalmichthys molitrix*	**7**
12	*Labeo rohita*	**4**
13	*Labeo bata*	**77**
14	*Puntius sophore*	**5**
15	*Puntius sarana*	**3**
16	*Salmophasia phulo*	**7**
17	*Rohtee cotio*	**13**
18	*Barbonymus gonionotus*	**12**
19	*Labeo calbasu*	**20**
20	*Ctenopharyngodon idella*	**3**
21	*Mylophayngodon piceus*	**4**
22	*Amblyphayngodon microlepis*	**5**
23	*Chagunius chagunio*	**8**
24	*Esomus daricus*	**13**
25	*Lepidocephalichthys thermalis*	**11**
26	*Lepidocephalichthys berdmorei*	**7**
27	*Ompok pabda*	**2**

Sl no	Scientific name	Count
28	*Wallango attu*	**4**
29	*Clarias batrachus*	**4**
30	*Carias magur*	**2**
31	*Heteropneustes fossilis*	**3**
32	*Pangasius pangasius*	**3**
33	*Mystus gulio*	**3**
34	*Mystus tengara*	**5**
35	*Liza persia*	**7**
36	*Xenonthodon cancilla*	**3**
37	*Mastacembelus armatus*	**4**
38	*Mastacembelus pancalus*	**7**
39	*Chanda nama*	**11**
40	*Parambasis ranga*	**4**
41	*Ambasis nalua*	**6**
42	*Lates calarifer*	**3**
43	*Nandus meni*	**8**
44	*Nandus nandus*	**3**
45	*Badis badis*	**4**
46	*Anabas testudineus*	**6**
47	*Polycanthus fasciatus*	**4**
48	*Colisa laila*	**3**
49	*Oreochromis niloticus*	**3**
50	*Glossogobius guiris*	**7**
51	*Pseudapocryptes lanceolatus*	**8**
52	*Scatophagus argus*	**3**
53	*Channa punctata*	**4**
54	*Channa striata*	**3**

Occurrence of different individual

Sl no	order	%
1-2	Osteoglossiforms	0.92
3-6	Clupiformes	5.17
7-26	Cypriniformes	70.42
27-34	Siluriforms	4.80
35	Mugliformes	1.29
36	Beloniformes	0.55
37-38	Synbranchiformes	2.03
39-52	Perciformes	13.49
53-54	Channiformes	1.29



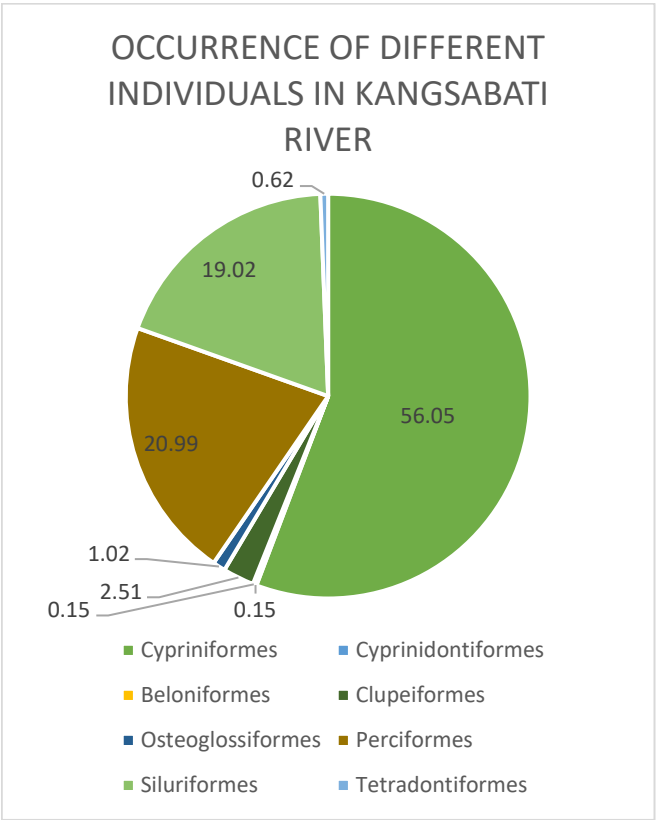
Kangsabati river (As per Kar et al. 2017)

Sl no	Scientific name	Count
1	*Osteobrama catio catio*	**4**
2	*Danio devario*	**61**
3	*Danio rerio*	**43**
4	*Puntius ticto*	**154**
5	*Puntius sophore*	**63**
6	*Puntious phutunio*	**11**
7	*Puntious conchonius*	**37**
8	*Salmostoma acalia*	**42**
9	*Labeo calbasu*	**5**
10	*Labeo bata*	**20**
11	*Labeo rohita*	**14**
12	*Cirrhinus mrigala*	**11**
13	*Catla catla*	**11**
14	*Amblypharyngodon mola*	**200**
15	*Esomus Danricus*	**5**
16	*Salmophasia bacaila*	**12**
17	*Salmophasia phulo*	**13**
18	*Lepidocephalichthys guntea*	**7**
19	*Aplocheilus panchax*	**2**
20	*Xenentodon Cancilia*	**2**
21	*Gudusia chapra*	**32**
22	*Notopterus chitala*	**5**
23	*Notopterus notopterus*	**08**

Sl no	Scientific name	Count
24	*Channa punctata*	**70**
25	*Channa marulias*	**9**
26	*Channa gachua*	**11**
27	*Channa striatus*	**10**
28	*Glossogobius giuris*	**13**
29	*Nandus nandus*	**7**
30	*Chanda ranga*	**13**
31	*Chanda nama*	**18**
32	*Colisa fasciata*	**60**
33	*Colisa lala*	**56**
34	*Mystus cavassius*	**57**
35	*Mystus aor*	**13**
36	*Mystus seenghala*	**1**
37	*Mystus tengara*	**70**
38	*Mystus vittatus*	**64**
39	*Rita rita*	**1**
40	*Clarias batrachus*	**9**
41	*Pungasius pungasius*	**5**
42	*Bagarius bagarius*	**1**
43	*Wallago attu*	**5**
44	*Heteropneustes fossilis*	**6**
45	*Macrognathus pancalus*	**10**
46	*Tetradon cutcutia*	**1**

Occurrence of Different individual

Sl no	order	%
1-18	Cypriniformes	56.05
19	Cyprinidontiforms	0.15
20	Beloniformes	0.15
21	Clupeiformes	2.51
22-23	Osteoglossiformes	1.02
24-33	Perciformes	20.99
35-45	Siluriformes	19.02
46	Tetradontiformes	0.62



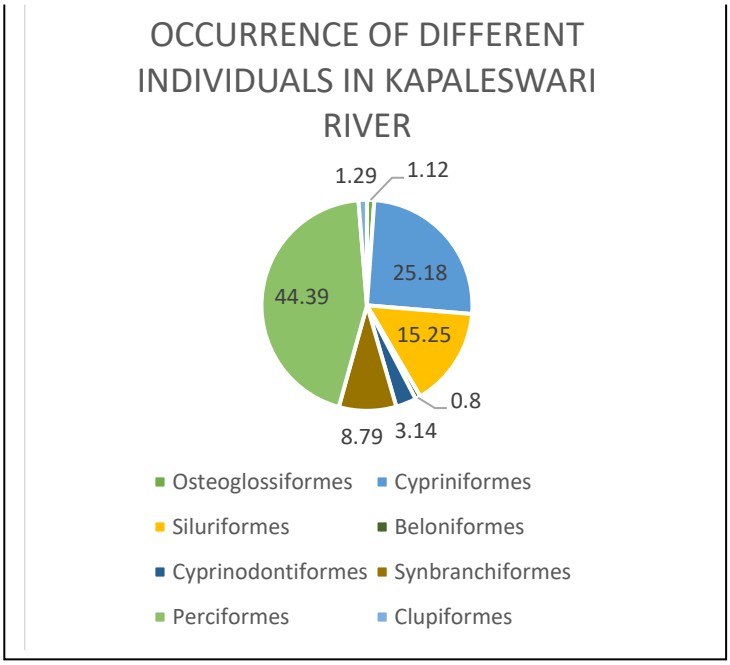
Kapaleswari river (As per Jana et al. 2021)

Sl no	Scientific name	Count
1	*Notopterus notopterus*	**14**
2	*Amblypharyngodon mola*	**36**
3	*Danio rerio*	**26**
4	*Esomus danricus*	**27**
5	*Puntius chola*	**30**
6	*Puntius conchonius*	**14**
7	*Puntius ticto*	**18**
8	*Puntius sophore*	**20**
9	*Puntius terio*	**12**
10	*Puntius sarana*	**7**
11	*Salmophasia bacaila*	**19**
12	*Labeo rohita*	**15**
13	*Labeo calbasu*	**16**
14	*Labeo bata*	**18**
15	*Catla catla*	**20**
16	*Cirrhinus mrigala*	**17**
17	*Lepidocephalichthys guntea*	**10**
18	*Lepidocephalichthys thermalis*	**7**
19	*Mystus cavasius*	**14**
20	*Mystus vittatus*	**43**
21	*Mystus tengara*	**50**
22	*Mystus blekeri*	**19**
23	*Sperata aor*	**6**
24	*Clarias batrachus*	**16**
25	*Ompok pabo*	**7**
26	*Wallago attu*	**7**
27	*Heteropneustes fossilis*	**20**
28	*Pangasius pangasius*	**7**

Sl no	Scientific name	Count
29	*Xenentodon canciila*	**10**
30	*Aplocheilus panchax*	**30**
31	*Oryzias melastigma*	**9**
32	*Macrognathus aral*	**17**
33	*Macrognathus pancalus*	**53**
34	*Mastacembelus armatus*	**29**
35	*Monopterus cuchia*	**10**
36	*Chanda nama*	**29**
37	*Parambassis baculis*	**9**
38	*Parambassis lala*	**8**
39	*Parambassis ranga*	**10**
40	*Badis badis*	**28**
41	*Anabas testudineus*	**68**
42	*Anabas cobojius*	**10**
43	*Trichogaster fasciata*	**54**
44	*Trichogaster lalius*	**27**
45	*Channa punctata*	**72**
46	*Channa orientalis*	**24**
47	*Channa striata*	**26**
48	*Glossogobius giuris*	**75**
49	*Odontamblyopus rubicandus*	**30**
50	*Pseudapocryptes elongatus*	**29**
51	*Stigmatogobius sadanundio*	**7**
52	*Gobiopsis macrostoma*	**12**
53	*Nandus nandus*	**18**
54	*Nandus meni*	**6**
55	*Lates calcarifer*	**8**
56	*Gudusia chapra*	**16**

Occurrence of Different Individuals

Sl no	order	%
1	Osteoglossiformes	1.12
2-18	Cypriniformes	25.18
18-28	Siluriformes	15.25
29	Beloniformes	0.80
30-31	Cyprinodontiformes	3.14
32-35	Synbranchiformes	8.79
36-55	Perciformes	44.39
56	Clupiformes	1.29



- Result:

For Diversity analysis:

Diversity indices→ Rivers ↓	Shannon wiener Index(H')	Simpson's Index(D)	Margalef's index(R)
Keleghai River	2.929	0.1195	8.42
Kangsabati river	3.115	0.0637	6.29
Kapaleswari River	3.66	0.0264	7.72

For Physiochemical Parameters of Kangsabati river:

Dissolved oxygen	Dissolved free Co_2	Alkalinity	pH	Temperature
4.83±0.33mg/l	4mg/l	104±1.63mg/l	7	28^{o}c

NOTE: Calculations are after the reference.

- Discussion:

Diversity analysis:

The present study involves two components, The number of species and the distribution of individuals among total species. After the analysis of the data:

In Keleghai river the value of Shannon wiener index is 2.929. it's indicated the habitat of the river is stable condition and diversity is high. And the water quality is moderately contaminated. Simpson's index is 0.1195, that indicate diverse fish population. The value of Margalef's index is 8.42. this value indicates the species richness is high.

In Kangsabati river the value of Shannon wiener index is 3.115, it's indicated the habitat of the river is stable condition and diversity is high, the water quality is non contaminated. Simpson's index 0.0637, it's indicated diverse fish population. The value of margalef's index 6.29, it's indicated relatively low species richness.

In Kapaleswari river the value of Shannon wiener index is 3.66, it's indicated the habitat of the river is stable condition and diversity is very high. The water quality of this non contaminated. Simpson's index is 0.0264, That indicate highly diverse fish population.The value of Margalef's index 7.72,this value indicate high species richness.

Among this three-river Kangsabati river has low species richness maybe the main cause of the low species richness is heavy pollution and more anthropogenic activity. And Kapaleswari river has very high species diversity maybe the main cause of high species diversity Kapaleswari river is small river and no big city are found around the river so pollution and anthropogenic activity are low. And those cases it represents high ichthyofaunal diversity.

Order cypriniformes are most dominant group in Keleghai river (70.42%) and Kangsabati river (56.05%) and order Perciformes are most dominant group in Kapaleswari river (44.39%). 2nd and 3rd most riches order of Keleghai and Kangsabati river are Siluriformes and Perciformes and in Kapaleswari river are Cypriniformes and Siluriformes; So, this report indicate maximum Cypriniformes, Perciformes and Siluriformes fishes were found in Paschim Medinipur District.

Physiochemical parameters study:

The water quality affects fish growth and development and ichthyofaunal diversity.in this study Kangsabati river water parameters are:

Do level is 4.83mg/l$\pm$0.33, the normal value range of Do for fish diversity is 4.6 to 6.0 mg/l. Free co2 level is 4mg/l$\pm$0, the normal value of free co2 for fish diversity is<5mg/l. Alkalinity level is 104mg/l$\pm$1.63, the normal value for fish is 100mg/l to 400mg/l. And pH is 7, the normal value for fish 7 to 7.4. And Temperature is 28^{0}C. These Physiochemical parameters value is very satisfactory for fishes. Standard value is collected from BIS (Bureau of Indian standards).

- Conclusion:

The Shannon wiener index, Simpson's and Margalef index showed that the diversity and richness of fishes in Keleghai, Kangsabati and Kapaleswari river. And Physiochemicak parameter refers that the water condition of kangsabati river in Dherua.

In this study reveal that the Keleghai river water is moderately polluted, Species richness is relatively low in Kangsabati river, high diversity was found in Kapaleswari river.

Physiochemical parameters study of Kangsabati river reveal the water condition of this river is stable for fish diversity sustain.

The drawback of my study is the water was collected from Kangsabati river during pre-monsoon period only of this year which is not enough good for proper study of river diversity sustain.

Future scope of study Kangsabati river has four tributaries viz. Saharjhora, Bandu, Kumari, Bhairavbakhi diversity among these tributaries has not yet been measured. And Keleghai river has two tributaries Kapaleswari and Chandia, among them the diversity of Chandia River has not yet been measured.

- Reference:

1. Bera, A., Bhattacharya, M., Patra, B. C., & Sar, U. K. (2014). Ichthyofaunal diversity and water quality in the Kangsabati Reservoir, West Bengal, India. Advances in Zoology, 2014.
2. Das, B. K., Ray, A., Johnson, C., Verma, S. K., Alam, A., Baitha, R., ... & Sarkar, U. K. (2021). The present status of ichthyofaunal diversity of river Ganga India: Synthesis of present v/s past. Acta Ecologica Sinica.
3. Das, R. K. (2018). Fish diversity and the conservation status of a wetland of Cooch Behar District, West Bengal, India. Journal of Threatened Taxa, 10(3), 11423-11431.
4. Doyel Samanta, D., Samanta, C., & Bhargava, D. (2020). Diversity analysis of freshwater fishes in paddy field ichthyofauna in Sutahata and Haldia block of Purba Medinipur, West Bengal, India.
5. Gleick PH: Water resources. In: Schneider, S.H. (ed.) Encyclopedia of Climate and Weather,Oxford University Press, New York, USA, 1996; pp.817-823.
6. Groombridge B: Global biodiversity status of earth's living resources. Chapman and Hall,London, 1992: 1-585.
7. Jalil, J., Makkatenni, M., & Juhardi, J. (2020). Diversity index, similarity index and dominance index of macrozoobenthos in Pangkajene River Estuary, Pangkep Regency, Indonesia. AACL Bioflux, 13(5), 2733-2737.
8. Jana, A., Sit, G., & Chanda, A. (2021). Ichthyofaunal diversity of River Kapaleswari at Paschim Medinipur district of West Bengal, India. Flora and Fauna, 27(1), 113-124.
9. Kar, A., Bhattacharya, M., Ghorai, M., Patra, S., & Patra, B. C. (2017, December). Ichthyofaunal Diversity of Kangsabati River at Paschim Medinipur District, West Bengal, India. In Proceedings of the zoological society (Vol. 70, No. 2, pp. 165-173). Springer India.
10. Mondal, K., & Patra, A. (2015). Ichthyofaunal diversity of Purulia district, WB, India. Journal of Global Biosciences, 4(6), 2590-2593.
11. Pahari, R. P., Chakrabortty, D., Sarkar, K. S., & Bhattacharya, T. (2017). Ichthyofaunal diversity in Keleghai river, West Bengal, India. International Journal of Pharmaceutical Research and Bioscience, 6(6), 29-38.
12. Saha, M. K., & Patra, B. C. (2013). Present status of ichthyofaunal diversity of Damodar River at Burdwan district, West Bengal, India. International journal of scientific research publications, 3(6), 1-11.
13. Samal, D., Sethy, J., & Sahu, H. K. (2016). Ichthyofauna diversity in relation to physico-chemical characteristics of Budhabalanga River, Baripada, Mayurbhanj, Odisha. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 4(1), 405-413.
14. Sarkar, T., & Pal, J. (2018). Diversity and conservation status of Ichthyofauna in the river Jaldhaka, West Bengal. Int J Fish Aquat Stud, 6(2), 339-345.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

Preliminary Study of Macro Fauna of Chilkigarh, West Bengal, India

Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 021

Registration No.: 1190163 of 2017-2018

Session: 2020 - 2022

Preliminary Study of Macro Fauna of Chilkigarh, West Bengal, India.

Submitted by

Sourav Karan

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 021
Reg. No.: 1190163 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of

Shri Sanjib Kumar Das
Assistant Professor
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"Preliminary Study of Macro Fauna of Chilkigarh, West Bengal, India"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Department of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Date: 25 · 08 · 2022

Sourav Karan

(Sourav Karan)

सत्यमेव जयते

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College
(Government of West Bengal)
Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled **"Preliminary Study of Macro Fauna of Chilkigarh, West Bengal, India"** has been carried out by Sourav Karan student of M.Sc. (Semester IV), Depatment of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Date: 25/08/2022

Sanjib Kumar Das. 25/08/2022

(Signature)
SANJIB KUMAR DAS, W.B.E.S
Assistant Professor of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram -721 507
Govt. of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Shri Sanjib Kumar Das, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme, 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

Table of Content

Sl. No.	Subject	Page Number
1.	Abstract	10
2.	Introduction	11
3.	Material and Method of the Study	12-14
4.	Result	14-40
5.	Discussion	41
6.	Conclusion	42
7.	Ethical Approval	42
8.	References	43-45

Preliminary Study of Macro Fauna of Chilkigarh, West Bengal, India.

Sourav Karan

Abstract: Chilkigarh is a rural and tribal area under jangal-mahal belt at the bank of river Dulung, 14 kms away from Jhargram town. An attempt has been made to record the composition of macro-invertebrate fauna (butterfly) & macro-vertebrate fauna (amphibia, reptilia, bird, and mammals) of Chilkigarh by various sampling methods viz Pollard Walk Method, Direct Search Technique, Opportunistic Sighting Method through photographic documentation from the month of December 2021 to July 2022. Study revealed the presence of total 110 species during the day time survey. A total 59 species of butterflies were recorded under six representative families. 11 out of these 59 species are legally protected under Wildlife (Protection) Act, 1972. Nymphalidae appeared to be the most dominant butterfly family (42.3%) compared to others. A total 37 species of birds were recorded during this study period. Most dominant species rich order was Passeriformes (54%). Based on feeding habit Omnivore becomes dominant (37.8%). A total 6 amphibian species were found from the Dulung river bank of the Chilkigarh Kanak Durga Sacred Grove, all are belonging to order Anura. Total 6 species of reptiles were found from the Chilkigarh Kanak Durga temple premises under order Squamata. According to IUCN, one reptilian species Russell's Boa (*Gongylophis conicus)* is protected under Near Threatened (NT) category. Total 2 mammalian species were identified during the study from Chilkigarh Kanak Durga mandir premises; Bengal Hanuman Langur (*Semnopithecus entellus*) is protected under WPA Schedule II. This preliminary study will provide a baseline for future investigation and conservation strategy planning of this particular area.

Keywords: Macro fauna of Chilkigarh, Pollard Walk Method, Direct Search Technique, Opportunistic Sighting Method, Wildlife (Protection) Act, 1972, Sacred grove, IUCN, Conservation.

Conclusion:

It can be concluded from the above study that Chilkigarh area is maintaining a good composition of animal species. Study was done during day time for shorter period; a more intensive study (documentation of nocturnal animals and seasonal variation) would surely result in identification of many more species in this region. This preliminary study will provide a baseline for future investigation of faunal composition on this particular area. The impact of tourism and anthropogenic alteration of habitats on the macro faunal composition in Chilkigarh, is also needed to be detailed out through intensive study. Bengal Hanuman Langur is a WPA schedule II species and is now in danger due to habitat loss, tourism, decrease in availability of food, and they are entering in the local villages in search of food, so a detailed study on them, and a strict measure and strategy has to be planned to conserve them on their natural environment.

References:

1. Chapin, F. S., Matson, P. A., &Vitousek, P. M. (2011). The ecosystem concept. In *Principles of terrestrial ecosystem ecology* (pp. 3-22). Springer, New York, NY.
2. Rusman, R., Atmowidi, T., & Peggie, D. (2016). Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of Mount Sago, West Sumatra: Diversity and Flower Preference. *Hayati Journal of Biosciences*, *23*(3), 132-137.
3. Atmowidi, T., Buchori, D., Manuwoto, S., Suryobroto, B., &Hidayat, P. (2007). Diversity of pollinator insects in relation to seed set of mustard (Brassica rapa L.: Cruciferae). *HAYATI Journal of Biosciences*, *14*(4), 155-161.
4. Mukherjee, S., Banerjee, S., Saha, G. K., Basu, P., & Aditya, G. (2015). Butterfly diversity in Kolkata, India: An appraisal for conservation management. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, *8*(3), 210-221.
5. Van Nouhuys, S., &Hanski, I. (2002). Colonization rates and distances of a host butterfly and two specific parasitoids in a fragmented landscape. *Journal of Animal Ecology*, 639-650.
6. Hammond, P.C. & J.C. Miller (1998). Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems. *Annals of the Entomological Society of America* 91: 323–328. https://doi.org/10.1093/aesa/91.3.323
7. Chowdhury, S., & Chowdhury, S. K. A Study on Butterfly Diversity And Related Host Plants in Joychandi Hill of Purulia District, West Bengal, India.
8. Priya, D. S., Delu, V., Yodha, K., Dahiya, T., Kour, A., &Punia, N. (2022). Role of birds in agroecosystem: A review on agricultural and economic ornithology.
9. Hocking, D. J., & Babbitt, K. J. (2014). Amphibian contributions to ecosystem services. *Herpetological conservation and biology*.
10. de Miranda, E. B. (2017). The plight of reptiles as ecological actors in the tropics. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *5*, 159.
11. Lacher Jr, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., ... & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy*, *100*(3), 942-964.
12. Ripple, W. J., Beschta, R. L., Fortin, J. K., & Robbins, C. T. (2014). Trophic cascades from wolves to grizzly bears in Y ellowstone. *Journal of Animal Ecology*, *83*(1), 223-233.

13. Ripple, W. J., Newsome, T. M., Wolf, C., Dirzo, R., Everatt, K. T., Galetti, M., ... & Van Valkenburgh, B. (2015). Collapse of the world's largest herbivores. *Science advances*, *1*(4), e1400103.
14. Ripple, W. J., Abernethy, K., Betts, M. G., Chapron, G., Dirzo, R., Galetti, M., ... & Young, H. (2016). Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *Royal Society open science*, *3*(10), 160498.
15. Jones, C. G., Lawton, J. H., &Shachak, M. (1994). Organisms as ecosystem engineers. In *Ecosystem management* (pp. 130-147). Springer, New York, NY.
16. Frank, D. A., McNaughton, S. J., & Tracy, B. F. (1998). The ecology of the earth's grazing ecosystems. *BioScience*, *48*(7), 513-521.
17. Hobbs, N. T. (1996). Modification of ecosystems by ungulates. *The Journal of Wildlife Management*, 695-713.
18. Goheen, J. R., Palmer, T. M., Keesing, F., Riginos, C., & Young, T. P. (2010). Large herbivores facilitate savanna tree establishment via diverse and indirect pathways. *Journal of Animal Ecology*, *79*(2), 372-382.
19. Asner, G. P., N. Vaughn, I. P. J. Smit, and S. Levick. 2016. Ecosystem-scale effects of megafauna in African savannas. Ecography 39:240–252.
20. Lacher Jr, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., ... & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy*, *100*(3), 942-964.
21. Saadi, S. M. A. I., Mondal, I., Sarkar, S., & Mondal, A. K. Medicinal plants diversity modelling using remote sensing & GIS technology of Chilkigarh, West Bengal, India.
22. Bhakat, R. K. (2015). Biodiversity conservation through a sacred grove.
23. Pollard, E. (1977). A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological conservation*, *12*(2), 115-134.
24. Sutherland, W. J. (Ed.). (2006). *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge university press.
25. Evans, W. H. (1932). Identification of Indian butterflies.
26. Wynter-Blyth, M. A. (1957). Butterflies of the Indian region.
27. Kehimkar, I. D. (2008). *Book of Indian butterflies*. Oxford University Press.
28. Kunte, K., S. Sondhi, and P. Roy (Chief Editors). Butterflies of India, v. 3.03. Indian Foundation for Butterflies and National Centre for Biological Sciences. URL: https://www.ifoundbutterflies.org.

29. Grimmett, R., Inskipp, C., &Inskipp, T. (2011). Birds of the Indian Subcontinent. 2nd edn Oxford University Press. *New Delhi, India*.
30. Ali, S. (1990). *The book of Indian birds 11th ed*. Oxford.
31. Ali, S., Ripley, S. D., & Dick, J. H. (1987). Compact handbook of the birds of India and Pakistan.
32. Mukhopadhyay, S., & Mazumdar, S. (2017). Composition, diversity and foraging guilds of avifauna in a suburban area of southern West Bengal, India. *The Ring*, *39*(1), 103-120.
33. Kumbar, S. M., &Ghadage, A. B. (2014). Preliminary study on avian fauna of the Krishna River basin Sangli district, Western Maharashtra, India. *Journal of Environmental Biology*, *35*(6), 1005.
34. Das, P., & Bandyopadhyay, S. A. (2016). A preliminary assessment of avifaunal diversity in and around Sarojini Naidu college campus, Kolkata, WestBengal, India. *International Journal of fauna and Biological studies*, *3*(2), 56-61.
35. Amphibian species of the world. Amphibian Species of the World. (n.d.). Retrieved August 14, 2022, from https://amphibiansoftheworld.amnh.org/
36. Sharma, R.C. 2005. The Fauna of India and the adjacent countries-Reptilia (Sauria) Volume II : 1-430. (Published by the Director, Zool. Surv. India, Kolkata)
37. Sharma, R. C. (2007). The fauna of India and the adjacent countries, Vol. 3, Reptilia (Serpentes). *Kolkata, India: ZoolSurv India*.
38. Blanford, William Thomas 1832–1905. *The Fauna of British India: Including Ceylon and Burma = Mammalia*. 1888.
39. Anonymous (2003). The Wildlife (Protection) Act, 1972 with the Wildlife (Protection) Amendment Act, 2002. The Gazette of India, 148pp.
40. IUCN. 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1*. https://www.iucnredlist.org. Accessed on [05 August 2022].
41. Aditya, S. (2020). Institutional Ground Serves as A Safe Haven for Birds, Butterflies and Odonates–A Case Study from Kolkata. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, *3*(4), 9-16.
42. Mandal, S. (2016). Butterflies of the Rice Research Station and adjoining locality in Chinsurah, West Bengal, India. *Journal of Threatened Taxa*, *8*(5), 8804-8813.
43. Elton, C. (1946). Competition and the structure of ecological communities. *The Journal of Animal Ecology*, 54-68.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

First report of spider (Araenidae) diversity of Jhargram (Jangalmahal) district, West Bengal, India

Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 022

Registration No: 1190176 of 2017-2018

Session: 2020-2022

First report of spider (Araenidae) diversity of Jhargram (Jangalmahal) district, West Bengal, India.

Submitted by

Subham De

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 022
Reg. No.: 1190176 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of

Dr. Koushik Sen
Assistant Professor
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

202

Declaration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"First report of spider (Araenidae) diversity of Jhargram (Jangalmahal) district, West Bengal, India"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance ofDr. Koushik Sen (Assistant Professor), Department of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Date: 29.08.22

Subham De

(Subham De)

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled **"First report of spider (Araenidae) diversity of Jhargram (Jangalmahal) district, West Bengal, India"** has been carried out by Subham De student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfilment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Date: 29.08.2022.

29.08.2022.

(Signature)

5 | Page

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to, Dr. Koushik Sen Assistant Professor, Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Shri. Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Shri. Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme, 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

Table of Content

Sl. No.	Subject	Page Number
1.	Abstract	10
2.	Introduction	11
3.	Material and Method	11-12
4.	Result	12-18
5.	Discussion	18-19
6.	Conclusion	19
7.	References	20-21

First Report of Spider (Araenidae)diversity of Jhargram (Jangalmahal) District, West Bengal, India

Subham De

Abstract:

Jhargram the district of West Bengal, India, is covered with dense forest and has floral diversity which provides suitable microhabitats for spider fauna. The present study aims to uncover the diversity ofthespiderof Jhargram (Jangalmahal). To explore spider fauna in Jhargram,different sites for the study were randomly selected.Standard sampling techniques such as visual searching, hand picking, and umbrella traps were employed to gather data. Collected specimens, as well as photographs, were used for identification. A total of 26 species belonging to 11genera and8families have been recorded and identified during the study. Analysis of the Guild structure of spiders revealed five functional groups Orb-web builder's, Ambushers, Stalkers, Foliage runners,andForaging. The present field-based survey work has enlightened the status and distribution of spiders in Jhargram. However, further large-scale study along with the use of molecular techniques such as molecular phylogeny, molecular barcoding, etc. is required for a better understanding of the scenario regarding spider diversity, distribution, guild structure, and role of spiders in shaping the forest ecosystem of Jhargram.

Key Words: Spider diversity, Guild structure,Salticidae, Jhargram biodiversity, West Bengal

1. Conclusion:

This was the first attempt on a small scale, to document spider diversity in Jhargram. The study documented 23 spider species belonging to 11 genera under 8 representative families with Salticidae being the dominant family. The Stalkers were the major guild structure. The diversity both at the ecosystem and microhabitat level supports a large number of spiders in Jhargram. Their role inmaintainingecological equilibrium by suppressing insect pests is very much significant. Theforest is under pressure due to deforestation and urbanization, resulting in habitat loss and degradation which becomes a primary threat to spiderdiversity. The distribution and patterns of spider diversity may help us to provide crucial information to justify the conservation significance of the ecosystem.This study provides baseline information on spiders inhabiting this ecosystem and opens up the scope for further research to understand the relationship of this creature with other biotic factors. In the future,amore intensive study will reveal much more information about spiders in this area.

6. References:

1. Adarsh, C. K., &Nameer, P. O. (2016). A preliminary checklist of spiders (Araneae: Arachnida) in Chinnar Wildlife Sanctuary, Western Ghats, India. Journal of Threatened Taxa, 8(4), 8703-8713.
2. Basumatary, P., & Brahma, D. (2017). Checklist of spiders from Chakrashila Wildlife Sanctuary, Assam, India. International Journal of Zoology Studies, 2(5), 22-26.
3. Catalog, W. S. (2014). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern.
4. Goldsbrough, C. L., Hochuli, D. F., & Shine, R. (2004). Fitness benefits of retreat-site selection: spiders, rocks, and thermal cues. Ecology, 85(6), 1635-1641.
5. RaizTabasum, N., Nagaraj, B., Shantakumari, S., Sreenivasa, V., & Sai Sandeep, Y. (2018). Assessment of spider diversity and composition along the Tungabardhra irrigation channel at Ballari, Karnataka. International Journal on Biological Sciences, 9(1), 36-44.
6. Rajeevan, S., Kunnath, S. M., Varghese, T., &Kandambeth, P. P. (2019). Spider diversity (Arachnida: Araneae) in different ecosystems of the Western Ghats, Wayanad region, India. *South Asian Journal of Life Science*, *7*(2), 29-39.
7. Saha, S., Das, I., & Raychaudhuri, D. (2017). Spider faunal diversity of Barasat and Basirhat, 24 Parganas, West Bengal, India. *World News of Natural Sciences*, 15.
8. Sebastian, P. A., & Peter, K. V. (Eds.). (2009). *Spiders of India*. Universities PressPvt. Ltd. 1st Edition, Hyderabad, India.
9. Smitha, M. S., &Sudhikumar, A. V. (2020). A diversity of spiders (Arachnida: Araneae) from a cashew ecosystem in Kerala, India. *Journal of Threatened Taxa*, *12*(13), 16879-16884.
10. Tikader, B. K. (1987). Handbook, Indian Spiders.
11. Jiang, S. L., &Li, B. P. (2006). Composition and distribution of soilspider assemblages in three natural secondary forests inZiwuling, Gansu. *Zool. Res*. 27:569-574.
12. Stork NE. (1987). Guild structure of arthropods from Bomean rain forests trees. *Ecol. Entomol*. 12:69-80.

13. Gajbe PU. (2004). Spiders of Jabalpur, Madhya Pradesh Arachnida: Araneae, *In: Records Zoological Survey of India.,* 1-154.
14. Uetz, G.W., Halaj, J. & Cady, A.B., (1999).Guild structure of spiders in major crops. *The Journal of Arachnology* 27:270–280.
15. Cardoso P, Pekar S, Jocque R, Coddington JA (2011). Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PloS one.* 6(6): e21710. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021710

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

An Account of Marine Fauna of Digha Mohana, Purba Medinipur, West Bengal, India.

Paper Code: ZOO 496B

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 024

Registration No.: 1360471 of 2017-2018

Session: 2020-2022

An Account of Marine Fauna of Digha Mohana, Purba Medinipur, West Bengal, India.

Submitted by

Sukdeb Bar

Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No.: 024
Reg. No.: 1360471 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of

Smt. Sanchita Pan (SACT)
Department of Zoology
And

Shri Sanjib Kumar Das
Assistant Professor
Department of Zoology
Jhargram Raj College

This Dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"An Account of Marine Fauna of , Purba Medinipur, West Bengal, India"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Smt. Sanchita Pan (SACT) and Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor) Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Sukdeb Bar.

Date:

(Sukdeb Bar)

सत्यमेव जयते

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled**"An Account of Marine Fauna of DighaMohana, PurbaMedinipur, West Bengal, India"**has been carried out by Sukdeb Bar student of M.Sc. (Semester IV), Depatment of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfillment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

Date: 26.09.2022

(Signature)

Sanjib Kumar Das 26/09/22

(Signature)

SANJIB KUMAR DAS, W.B.E.S.
Assistant Professor of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram -721 507
Govt. of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr. Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Smt. Sanchita Pan (SACT) and Shri Sanjib Kumar Das, Assistant Professor, Department of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this dissertation has been possible for me for his guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr.Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Dr.Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Smt. Sanchita Pan (SACT) for necessary helps as and when required.

I would like to thank all of my friends who help me in various ways to carry out my dissertation work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have avail the facility provided by the DBT-STAR Scheme, 2019-2022 Department of Biotechnology, Govt. of India.

Table of Content

Sl. No.	Subject	Page Number
1.	Abstract	9
2.	Introduction	10
3.	Aim of the study	10
4.	Material and Method	11-12
5.	Result	13-26
6.	Discussion	27
7.	Conclusion	28
8.	Reference	29-30

An Account of Marine Fauna of Digha Mohana, Purba Medinipur, West Bengal, India.

Sukdeb Bar

Abstract:

Digha Mohana is an important tourist destination of the Old Digha, situated at the northern end of the Bay of Bengal. A unique estuarine ecosystem develops there due to the convergence of the Champa River with the sea, providing a habitat for numerous biological lives. Trawlers sail to net fishes and unload their catch at Mohana adjoining International Fish Market. A survey was done from December 2021 to June 2022 at Mohana as well as Fish Market to document animals from diversified groups of invertebrates and vertebrates. Live specimens from the Mohana as well as freshly caught dead specimens from the fish market have been photographed. A total of 81 species representing 14 Arthropoda, 7 Mollusca, 2 Echinodermata, 11 Cartilaginous fishes, and 47 Bony fishes was documented. According to CITES the arthropods and molluscans are in not evaluated (NE) status. According to IUCN Ver 3.1, 2 echinoderms are in LC status. Out of 11 Cartilaginous fishes 5 are in VU, 2 arein NT, 2 are in CR and 1 in EN status. Out of 47 bony fishes 2 are in NT and 2 are in VU status. This short survey will serve as the baseline for the future work regarding identification, documentation, evaluation of conservation statusand planning for conservation strategies in this area to maintain sustainable development.

Keywords: Fish, Digha Mohana, Estuarine faunal diversity, Marine ecosystem, Conservation strategy

Conclusion:

Environmental changes is already impacting marine biodiversity, both through its own effects on marine ecosystems and through synergistic interactions with existing stressors, such as overfishing, aquaculture practice, marine pollution, habitat distribution. These existing stressors are destroying the marine environment. So, need to protect the marine ecosystems through the Governmental rules like Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental regulations, Ecological restoration, Environmental monitoring and scientific research. Implementation of sustainable development programs to reduce the pollution for the protection and conservation of the marine environment, because the marine floral and faunal community is an important elements to the marine environment.

References

1. Patra, B. C., Bhattacharya, M., Kar, A., Das, B. K., Ghosh, S., Parua, S., &Rakshit, S. (2019, June). Crabs Diversity of Digha Coast, West Bengal, India. In *Proceedings of the Zoological Society* (Vol. 72, No. 2, pp. 206-210). Springer India.
2. Woods, C. M. (1993). Natural diet of the crab Notomithraxursus (Brachyura: Majidae) at Oaro, South Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, *27*(3), 309-315.
3. Sleinis, S., &Silvey, G. E. (1980). Locomotion in a forward walking crab. *Journal of comparative physiology*, *136*(4), 301-312.
4. Sarkar, J., &Talukdar, S. (2003). Marine invertebrates of Digha coast and some recomendations on their conservation. *Records of the Zoological Survey of India*, *101*(3-4), 1-23.
5. Ng, P. K., Guinot, D., & Davie, P. J. (2008). SystemaBrachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The raffles bulletin of zoology*, *17*(1), 1-286.
6. Chatterjee, S., Das, T. K., & Chakraborty, S. K. (2014). Reproductive biology and bioturbatory activities of two sympatric species of fiddler crabs Ucalacteaannulipes and Ucatriangularisbengali (Decopada: Ocypodidae) at the east Midnapore coastal belt of West Bengal, India. *J Biol Life Sci*, *5*(2), 106-126.
7. Mandal, B., Payra, P., &Samanta, R. (2015). Seasonal availability of crabs and their distribution in Digha coast. *International Research Journal of Basic and Applied Sciences*, *1*, 27-30.
8. Yennawar, P., Mohapatra, A., &Tudu, P. C. (2017). An account of ichthyofauna of Digha coast, West Bengal. *Records of the Zoological Survey of India*, *117*(1), 4-21.
9. Manna, B. U. D. D. H. A. D. E. B., &Goswami, B. C. B. (1985). A check-list of marine and estuarine fishes of Digha, West Bengal, India. *Mahasagar*, *18*(4), 489-499.
10. Chatterjee, T. K. (2000). *Fish and fisheries of Digha coast of West Bengal* (No. 188). Zoological Survey of India.

11. Barua. D, Bhattacharya. Sand Bagchi. K. 1980. Geo-ecology ofDigha-coastal littoral zone. Ibid .• 4l(1) : 79-82.
12. Goswam.i, B.C.B., 1992. Marine fauna of Digha coast of West Bengal. India. J.mar.biol. Ass. India, 34 (1-2); 115-137.
13. Sathianandan, T. V., Jayasankar, J., Mini, K. G., Kuriakose, S., Bharti, V., Manu, V. K., ...& Augustine, S. K. (2017). Training Manual Species Identification.
14. Nair, R. J., &Kuriakose, S. (2014). *Field guide on reef associated fishes of India* (No. 117). Central Marine Fisheries Research Institute.
15. Ganguly, B. B., Adhikari, S., & Sinha, A. (2008). Biology of Animals. 7th edit. *Vol. II. New Central Book Agency (P) Ltd*.
16. Ruppert, E. E., & Barnes, R. D. (1994). *Invertebrate zoology* (Vol. 6, pp. 950-966). New York: Saunders College Publishing.
17. IUCN. 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1*. https://www.iucnredlist.org. Accessed on [8 August 2022].
18. Palomares, M.L.D. and D. Pauly. Editors. 2022. SeaLifeBase.World Wide Webelectronic publication.www.sealifebase.org, version (04/2022).

Jhargram Raj College

(Affiliated under Vidyasagar University)

Dissertation on

The Study of Red Weaver Ant at Belpahari, Jhargram, West Bengal

Paper Code: ZOO 496B

Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No- 025

Registration No- 1190200 of 2017-2018

Session: 2020-2022

The Study of Red Weaver Ant at Belpahari, Jhargram, West Bengal

Submitted by

Name: Surya Kanta Paine
Roll: PG/VUJGG21/ZOO-IVS No: 025
Registration No: 1190200 of 2017-2018
Department of Zoology
Jhargram Raj College
Jhargram 721 507

Under the guidance of

Dr. Debnarayan Roy
Principal
Jhargram Raj College
&
Smt. Sanchita Pan
SACT
Dept. of Zoology
Jhargram Raj College

This dissertation is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Dissertation entitled **"The Study of Red Weaver Ant at Belpahari, Jhargram, West Bengal"** has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Debnarayan Roy, Principal and Smt. Sanchita Pan, SACT, Dept. of Zoology, Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Date: 26.08.2022

Surya Kanta Paine

(Surya Kanta Paine)

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721 507

To whom it may concern

This is to certify that the Dissertation work entitled "**The Study of Red Weaver Ant at Belpahari, Jhargram, West Bengal**" has been carried out by Surya Kanta Paine student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my guidance for the partial fulfilment of the M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. This work has not been published or presented for any purpose according to my knowledge.

26/08/2022

(Signature)

Date:

26/08/2022

(Signature)

Date:

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this dissertation.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Dr. Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College and Smt. Sanchita Pan, SACT, Dept. of Zoology, Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for their guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha (Assistant Professor), Dr. Koushik Sen (Assistant Professor), Shri Sanjib Kumar Das (Assistant Professor), Shri Sourav Barai (Assistant Professor), Md. Shariful Islam (Assistant Professor), Assistant Professor for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme, 2019-2022, Department of Biotechnology, Govt. of India.

CONTENTS

TOPICS	PAGE NO.
ABSTRACT	1
INTRODUCTION	2
LITERATURE REVIEW	3
OBJECTIVES OF STUDY	4
METHODOLOGY	4-5
RESULTS	6-12
DISCUSSION	13-14
CONCLUSION	15
REFERENCES	16-18

The Study of Red Weaver Ant at Belpahari, Jhargram, West Bengal

ABSTRACT

The study reveals the documentation of the social organisation, nest building and feeding behaviour, life cycle, collection and utilisation and benefits of red weaver ants among the tribes of Belpahari of Jhargram district. The Red weaver ants, locally known as **Kurkut** *(Oecophylla smaragdina)* in the forests of Belpahari are collected by indigenous people during the winter period. Among other resources red ants constitute an integral part of sociocultural life of these people. These ants are utilised for varied purposes, the most notable being for food, medicine and livelihoods of tribal people. The dietary and medicinal uses of these red weaver ant suggests that it may become an alternative source of nutrition and medicine for mankind in the future.

Key words:

Belpahari, Tribes, Entomophagy, Tribal people, Ethno-entomological values, Kurkut, *Oecophylla*

CONCLUSION

The study concluded the polymorphic social organisation, unique nesting and feeding behaviour and holometabolous type of life cycle of the red weaver ants. It also concluded the ancient process of collection and various use of these ants as food, medicine and commercial item by the tribes of Belpahari, Jhargram. These ants are very much involved with the socio-economy of the tribes. If these ants are cultivated commercially, they will become a source of income along with nutritious food and medicine in the near future. Further research should undertake to discover other insects with this kind of ethno-entomological significance.

REFERENCES

1. Bodenheimer, F. S. (1951). Insects as human food. In Insects as human food (pp. 7-38). Springer, Dordrecht.
2. Carroll, C. R., & Janzen, D. H. (1973). Ecology of foraging by ants. Annual Review of Ecology and systematics, 231-257.
3. Césard, N. (2004). Harvesting and commercialisation of kroto (Oecophylla smaragdina) in the Malingping area, West Java, Indonesia. Forest products, livelihoods and conservation: case studies of non-timber forest product systems, 1, 61-78.
4. Chakravorty, J. (2014). Diversity of edible insects and practices of entomophagy in India: an overview. J Biodivers Biopros Dev, 1(3), 124.
5. Chakravorty, J., Ghosh, S., Megu, K., Jung, C., & Meyer-Rochow, V. B. (2016). Nutritional and anti-nutritional composition of Oecophylla smaragdina (Hymenoptera: Formicidae) and Odontotermes sp.(Isoptera: Termitidae): Two preferred edible insects of Arunachal Pradesh, India. Journal of Asia-Pacific Entomology, 19(3), 711-720.
6. Crozier, R. H. (1970). Karyotypes of twenty-one ant species (Hymenoptera; Formicidae), with reviews of the known ant karyotypes. Canadian Journal of Genetics and Cytology, 12(1), 109-128.
7. De Foliart, G. R. (2002). The human use of insects as a food resource: a bibliographic account in progress. University of Wisconsin.
8. Fabricius, J. C. (1775). Systema entomologiae. in officina Kortii.
9. Frankel, S., New, B., Ebrahim, S., & Smith, G. D. (2000). The limits to demand for health careCommentary: An open debate is not an admission of failure. BMJ, 321(7252), 40-45.
10. Greenslade, P. J. M. (1971). Interspecific competition and frequency changes among ants in Solomon Islands coconut plantations. Journal of Applied Ecology, 323-352.
11. Hölldobler, B., & Lumsden, C. J. (1980). Territorial strategies in ants. Science, 210(4471), 732-739.
12. Hölldobler, B. K., & Wilson, E. O. (1977). Weaver Ants. Scientific American, 237(6), 146–155.

13. Jena, S., Das, S. S., & Sahu, H. K. (2020). Traditional value of Red weaver ant (Oecophylla smaragdina) as food and medicine in Mayurbhanj district of Odisha, India. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 8, 936-946.
14. Khelkar, T., Tiwari, M., & Haque, N. (2015). Tribal Treatment of Jaundice Traditionally Through Sargi Chapda in Bastar, C.G, India.
15. Lev, E. (2003). Traditional healing with animals (zootherapy): medieval to present-day Levantine practice. Journal of ethnopharmacology, 85(1), 107-118.
16. Long, A. M. (1901). Red ants as an article of food. J. Bombay Nat. Hist. Soc, 13, 536.
17. Mahawar, M. M., & Jaroli, D. P. (2008). Traditional zootherapeutic studies in India: a review. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 4(1), 1-12.
18. Narendra, A. & Kumar, M. S. (2006). On A Trail With Ants: A Handbook of the Ants of Peninsular India. Tholasi Prints, Bangalore. 208.
19. Narzari, S., & Sarmah, J. (2015). A study on the prevalence of entomophagy among the Bodos of Assam. Journal of entomology and zoological studies, 3(2), 315-320.
20. Offenberg, J., & Wiwatwitaya, D. E. C. H. A. (2010). Sustainable weaver ant (Oecophylla smaragdina) farming: harvest yields and effects on worker ant density. Asian Myrmecology, 3(1), 55-62.
21. Oudhia, P. (2002). Traditional medicinal knowledge about red ant Oecophylla smaragdina (Fab.)[Hymenoptera: Formicidae] in Chhattisgarh, India. Insect Environment, 8(3), 114-115.
22. Rastogi, N. (2011). Provisioning services from ants: food and pharmaceuticals. Asian Myrmecology, 4(1), 103-120.
23. Retrieved [July 28, 2022], from the Integrated Taxonomic Information System (ITIS) on-line database, www.itis.gov, CC0 https://doi.org/10.5066/F7KH0KBK
24. Shantibala, T., Lokeshwari, R. K., & Debaraj, H. (2014). Nutritional and antinutritional composition of the five species of aquatic edible insects consumed in Manipur, India. Journal of Insect Science, 14(1).
25. Sheela, S. (2008). Handbook on Hymenoptera: Formicidae. Zoological Survey of India.
26. Smith, F. (1860). Catalogue of hymenopterous insects collected by Mr. AR Wallace in the islands of Bachian, Kaisaa, Amboyna, Gilolo, and at Dory in New Guinea. Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London. Zoology, 5(suppl_1), 93-143.
27. Srivastava, S. K., Babu, N., & Pandey, H. (2009). Traditional insect bioprospecting–As human food and medicine.

28. Sullivan, R. (2012). Weaver ants use corporate memory to defend nests.
29. Van Huis, A. (2015). Edible insects contributing to food security?. Agriculture & Food Security, 4(1), 1-9.
30. Vidhu, V. V., & Evans, D. A. (2015). Ethnoentomological values of Oecophylla smaragdina (Fabricius). Current Science, 572-579.

Cir. No. 07

JHARGRAM RAJ COLLEGE

10.01.2023

It is hereby notified to all concerned students that the Internal Examinations (Semester I and Semester III) of UG courses for B.A. / B.Sc. / B.Com. (Hons. and Gen) under CBCS pattern of Vidyasagar University will be conducted as per the following schedule.

COMMERCE DEPARTMENT (HONS. & GE.): As per the discretion of the respective department.
ARTS & SCIENCE DEPARTMENTS (HONOURS): As per the discretion of the respective departments.

Semester-I

DATE	SUBJECT	COURSE	TIME	ROOM NO	Name of Teacher
16.01.2023 Monday	Chemistry, Physics Mathematics Botany,	GE1	11:00-11:30 AM	CH10	Tapas Ghosh,Chandrani Roy, Manowar Ali
	Philosophy, Sanskrit		11:00-11:30 AM	LH7	Milan Kumar Mal,Dr. Sudip Kumar Das Debasis Manna,Sridam Ghosh
	Physiology, Political Science		01:00-01:30 PM	LH7	Chandrani Roy, Manowar Ali, Sankhadip Maity
	Bengali, Mathematics	DSC	02:00-02:30 PM	LH2	Milan Kumar Mal,Dr. Sudip Kumar Das Debasis Manna
				LH5	Subhadip Sau,Tarun Mistri, Tapas Ghosh
				LH7	Sankhadip Maity,sikandar Ansari, Arobinda samanta,Sridam Ghosh
				CH10	Dilip Rout,Md Bodruddoza Arefin,Sanchayita Adikari
	Political Science, Physics		03:00-03:30 PM	LH2	Sridam Ghosh, Tarun Mistri, Naba Kumar Mondal, Subhadip Sau
17.01.2023 Tuesday	Sanskrit, Botany	DSC	11:00-11:30 AM	CH10	Subhasree Pradhan, Satabdi Das Debashis Manna, Abhoy De
	Physical Education		12:00-12:30 PM		
	History		01:00-01:30 PM	LH7	Prabir Das Ajoy Gopal Bera, Chandrani Roy, Debashree Mahapatra,
	Philosophy, Chemistry		02:00-02:30 PM		
	English, Physiology, Zoology		03:00-03:30 PM	LH2	Debanjan Das Koushik Sen, Subhadip Sau Tarun Mistri
20.01.2023 Friday	English-1 (B.A./B.Com. Gen.)	AECC-Core	11:00-11:30 AM	CH10,	Sourav Pal Sankhadip Maity Sreejit Ghosh Sayantan Roy
				LH7,	Chattradhar Dey,Biswajit Dutta Bhabesh Mahata Oindrila Sen
				LH2	Ranjit Kumar Kapat Dalia Mahata Rajesh Kumar Pandey,Debanjan Das
				LH5	Susovan Mondal, Baisakhi Kundu Prabir Das
20.01.2023 Friday	English (B.A./B.Sc./B. Com- Hons.)	AECC Elective	01:30-02:00 PM	CH10,	Sourav Pal, Susovan Mondal, Sreejit Ghosh , Sayantan Roy
20.01.2023 Friday	Bengali (B.A/, B.Sc./ B.Com. Gen)		02:30-03:00 PM	LH7,	Chattradhar Dey Biswajit Dutta Bhabesh Mahata,Krishnendu Sinha
				LH2	Ranjit Kumar Kapat, Dalia Mahata, Rajesh Kumar Pandey, Debanjan Das
				LH5	Susovan Mondal, Baisakhi Kundu Prabir Das

Semester-III

DATE	SUBJECT	COURSE	TIME	ROOM NO	Name of Teacher
18.01.2023 Wednesday	Bengali, English,	GE3	11:00-11:30 AM	CH10	Debashree Mahapatra Ajoy Gopal Bera Manowar Ali, Naba Kumar Bera
	History,		11:00-11:30 AM	LH2	Chandrani Roy Aboy De, Koushik Sen
	Mathematics, Chemistry, Physics		12:00-12:30 PM	CH10	Debashree Mahapatra Ajoy Gopal Bera Manowar Ali
	Physiology, Zoology		01:00-01:30 PM	LH7	Bhabesh Mahata Chatradhar Dey Sanchita Pan Momijul Haque
	Bengali, Mathematics	DSC, SEC	02:00-03:00 PM		
	Political Science, Physics		03:00-04:00 PM	LH2	Chandrani Roy Pravanjan Jana Aboy De, Koushik Sen
19.01.2023 Thursday	Sanskrit, Botany	DSC, SEC	11:00-12:00 NOON	CH10	Biswajit Dutta Sanjib Kumar Das Krishnendu Sinha, Naba Kumar Bera
	Physical Education, Zoology		12:00-01:00 PM	LH7	Sanjib Kumar Das Satabdi Das Dalia Mahata Dr. Sudip Kumar Das
	History		01:00-02:00 PM	CH10	Momijul Haque, Oindrila Sen, Bodruddoza Arefin, Subhasree Pradhan
	Philosophy, Chemistry		02:00-03:00 PM	LH7	Ranjit Kumar Kapat Milan Kumar Mal Sridam Ghosh
	English, Physiology		03:00-04:00 PM	LH2	Dalia Mahata Sourav Barai Md Bodruddoza Arefin, Tapas Ghosh
20.01.2023 Friday	English-2 (B.A./B.Com. Gen.)	AECC-Core	12:00-12:30 PM	CH10	Sourav Pal Sankhadip Maity Sreejit Ghosh Sayantan Roy
				LH2	Ranjit Kumar Kapat Dalia Mahata Rajesh Kumar Pandey Debanjan Das
				LH7,	Chattradhar Dey Biswajit Dutta Bhabesh Mahata Krishnendu Sinha
				LH5	Prabir Das, Sourav Barai

N.B. Examinations date may change in case of any unavoidable circumstances.
For any query students are instructed to contact to their respective departments.

Countersigned

11/01/2023

Principal
Jhargram Raj College

11/01/23

Convener
Internal Examination Sub-Committee (UG CBCS)

Cir. No. 90

10.06.2022

JHARGRAM RAJ COLLEGE

It is hereby notified to all concerned students that the Internal Examinations (Semester II and Semester IV) of UG courses for B.A. / B.Sc. / B.Com. (GE and DSC) under CBCS pattern of Vidyasagar University will be conducted in online mode as per the following schedule.

COMMERCE DEPARTMENT (HONS. & GE.): As per the discretion of the respective department.

ARTS & SCIENCE DEPARTMENTS (HONOURS): As per the discretion of the respective departments.

SCIENCE DEPARTMENTS (GE & DSC COURSES)

Date and Day	Subject	Course	Semester	Time
14.06.2022 (Tuesday)	Physics, Botany and Economics	GE, DSC GE, DSC, SEC 2	II IV	10.00 am to 1.00 pm
15.06.2022 (Wednesday)	Chemistry	GE, DSC GE, DSC, SEC 2	II IV	10.00 am to 1.00 pm
16.06.2022 (Thursday)	Mathematics and Zoology	GE, DSC GE, DSC, SEC 2	II IV	10.00 am to 1.00 pm
17.06.2022 (Friday)	Physiology	GE, DSC GE, DSC, SEC 2	II IV	10.00 am to 1.00 pm

ARTS DEPARTMENTS (All GE COURSES FOR HONOURS Students)

Date and Day	Subject	Course	Semester	Time
14.06.2022 (Tuesday)	Bengali, English, Sanskrit, History, Philosophy and Political Science	All GE courses	II, IV	10 am to 12.00pm

ARTS DEPARTMENTS (GENERAL Students)

Date and Day	Subject	Course	Semester	Time
14.06.2022 (Tuesday)	Bengali	DSC DSC, SEC 2	II IV	10.00 am to 12.00 noon 10.00 am to 1.00 pm
	English	DSC DSC, SEC 2	II IV	12.30 pm to 2.30 pm 12.30 pm to 4.30 pm
	Sanskrit	DSC DSC, SEC 2	II IV	3.00 pm to 4.00 pm 4.00 pm to 5.00 pm
15.06.2022 (Wednesday)	History	DSC DSC, SEC 2	II IV	10.30 am to 12.00 noon 10.00 am to 1.00 pm
	Philosophy	DSC DSC, SEC 2	II IV	12.30 pm to 2.30 pm 12.30 pm to 3.30 pm
	Political Science	DSC DSC, SEC 2	II IV	3.00 pm to 5.00 pm 3.00 pm to 6.00 pm
16.06.2022 (Thursday)	Physical Education	DSC DSC, SEC 2	II IV	10.00 am to 12.00 noon 10.00 am to 1.00 pm

ALL STUDENTS (HONS & GENERAL)

Date and Day	Subject	Course	Semester	Time
18.06.2022 (Saturday)	Science/Arts/ Commerce (HONS & GEN)	AECC ENVS	II	10.00 am to 01.00 pm
	Arts/ Commerce (GEN)	BENG MIL -1	II	1.00 pm to 02.00 pm
	Arts/ Commerce (GEN)	BENG MIL -2	IV	01.00 pm to 02.00 pm

Countersigned

Principal
Jhargram Raj College

Principal
Jhargram Raj College

Ushasi Dutta

Convener
Internal Examination Sub-Committee (UG CBCS)

INSTRUCTIONS FOR STUDENTS

It is hereby notified to all concerned students that the Internal Examinations (GE/DSC) for Semester II & IV B.A. / B.Sc. under CBCS pattern of Vidyasagar University will be conducted from June 14th to The examination will be held through **online mode.**.

- The Link will be shared fifteen minutes (15 minutes) before the commencement of the examination.
- The link ***will be displayed in the college website under the Examination Notification of Students' Zone*** .
- For B.A. / B.Sc. students will obtain their question papers by clicking

  Semester → Paper (GE/DSC) → Required Subject

Instruction for submission of answer script

- Students must write their **Name, Previous Semester Roll No or current semester roll no (if available) along with Previous Semester or current semester Registration No with year, Subject and Paper Code** on the top of their answer script.
- Students are directed to send the answer scripts in PDF format to the e-mail ID or as specified in the question paper.
- Subject of Email must be as File Name: Full Roll No._Subject_Paper Code.
- PDF File name must be as follows: Full Roll No._Subject_Paper Code.
- ❖ Students should be extremely careful during submission of answer scripts in wrong e-mail ID is subjected to be cancelled.

Cir. No. 192

JHARGRAM RAJ COLLEGE

12.12.2022

It is hereby notified to all concerned students that the Internal Assessment of Semester V of UG courses for B.A. / B.Sc. / B.Com. (GE, DSE and SEC)-2022, under CBCS pattern of Vidyasagar University will be conducted as per the following schedule.

COMMERCE DEPARTMENT (Hons. and Gen.) As per the discretion of the respective department.
ARTS & SCIENCE DEPARTMENTS (Hons.): As per the discretion of the respective departments.

SCIENCE DEPARTMENTS- (GE, DSE and SEC COURSES)

Date	Subject	Paper	Room No	Time
13.12.2022 (Tuesday)	Botany Physics	DSE DSE	CH10	11:30 am to 12:00
14.12.2022 (Wednesday)	Zoology Mathematics	DSE, SEC DSE, SEC	CH10	11:30 am to 12:30 pm
15.12.2022 (Thursday)	Physiology Chemistry	DSE, SEC DSE, SEC	CH10	11:30 am to 12:30 pm 01:00 pm to 02:00 pm

ARTS DEPARTMENTS (GENERAL Students)

Date and Day	Subject	Course	Room No	Time
13.12.2022 (Tuesday)	Bengali	GE , DSE, SEC	LH2	11:00 am to 12.30 pm
	Political Science	GE, DSE	LH7	01:00 pm to 02.00 pm
14.12.2022 (Wednesday)	Philosophy	GE, DSE	LH2	11:00 am to 12:00 noon
	History	GE, DSE	LH7	12:30 pm to 01.30 pm
15.12.2022 (Thursday)	English	GE , DSE, SEC	LH2	11:00 am to 12.30 pm
	Physical Education	GE, DSE, SEC	LH2	01:00 pm to 2:30 pm
	Sanskrit	GE, DSE	LH7	01:00 pm to 2:00 pm

N.B. Examinations date may change in case of any unavoidable circumstances.
For any query students are instructed to contact to their respective departments.

Countersigned

Principal
Jhargram Raj College

Joint-Convener
Internal Examination Sub-Committee (UG CBCS)

Cir. No. 10 **JHARGRAM RAJ COLLEGE** **14.01.2023**

This is to notify for all concerned students that due to unavoidable circumstances, the internal examination (Semester-I) of UG Courses for B.A./B.Sc./B.Com. (Hons. & Gen.) under CBCS pattern of Vidyasagar University scheduled on **16.01.2023 (notified by Cir. No. 05, dated 05.01.2023) has been rescheduled and will be conducted on 30.01.2023.**

The other details related to examination schedule will remain same.

Countersigned

Principal
Jhargram Raj College

Convener
Internal Examination Sub-committee (UG CBCS)

Copy to:
1. IQAC Coordinator
2. Secretary, Teachers' Council
3. All HODs
4. Guard File
5. Convener, Website Sub Committee

Cir. No. 90

26.05.23

JHARGRAM RAJ COLLEGE

It is hereby notified to all concerned students that the Internal Examinations, 2023 (Semester VI) of UG courses for B.A. / B.Sc. / B.Com. (DSC) under CBCS pattern of Vidyasagar University will be conducted as per the following schedule.

SCIENCE DEPARTMENTS (GENERAL STUDENTS)

Date and Day	Subject	Course	Semester	Room No	Time
05.06.2023 (Monday)	Physics, Botany and Economics	DSE, SEC 4	VI	CH-10	11.30 am to 12.00 pm 12.00 pm to 12.30 pm
06.06.2023 (Tuesday)	Chemistry and Physiology	DSE ,SEC 4	VI	LH 7	11.30 am to 12.00 pm 12.00 pm to 12.30 pm
07.06.2023 (Wednesday)	Mathematics and Zoology	DSE ,SEC 4	VI	CH 10	11.30 am to 12.00 pm 12.00 pm to 12.30 pm

ARTS DEPARTMENTS (GENERAL STUDENTS)

Date and Day	Subject	Course	Semester	Room No	Time
05.06.2023 (Monday)	Bengali	GE 2, DSE, SEC 4	VI	LH 2	11:00 am to 11:30 pm 11.30 pm to 12.00 pm 12.00 pm to 12.30 pm
	English	GE 2, DSE	VI	CH 10	1:00 pm to 1:30 pm 1:30 pm to 2:00 pm
	Sanskrit	GE 2, DSE	VI	LH 2	2:30 pm to 3:00 pm 3.00 pm to 3.30 pm
06.06.2023 (Tuesday)	History	GE 2, DSE, SEC 4	VI	LH 2	11:00 am to 11:30 pm 11.30 pm to 12.00 pm 12.00 pm to 12.30 pm
	Political Science	GE 2, DSE,	VI	CH 10	12.30 pm to 1.00 pm 1:00 pm to 1:30 pm
	Philosophy	GE 2, DSE, SEC 4	VI	LH 2	1:30 pm to 2:00 pm 2.30 pm to 3.00 pm 3.00 pm to 3.30 pm
07.06.2023 (Wednesday)	Physical Education	GE 2, DSE, SEC 4	VI	LH 2	11:30 am to 12:00 pm 12.00 pm to 12.30 pm 12.30 pm to 1.00 pm

N.B. Examinations date may change in case of any unavoidable circumstances.
For any query students are instructed to contact to their respective departments.

Countersigned

Principal
Jhargram Raj College

for 26/05/23

Convener
Internal Examination Sub-Committee (UG CBCS)

ঝাড়্গ্রাম রাজ কলেজ
দর্শন বিভাগ

Internal Examination 2022
3rd Semester Philosophy (General)
DSC 1/2 Logic

<u>উত্তরপত্রে পরীক্ষার্থীর নাম, কলেজ রোলনম্বর ও বিশ্ব বিদ্যালয়ের রেজিস্ট্রেশন নাম্বার স্পষ্টভাবে উল্লেখ করতে হবে।</u>

নিম্নলিখিত যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫x২= ১০

1. অনুমান বলতে কি বোঝ ?
2. অমাধ্যম অনুমান কাকে বলে ?
3. বচনে রূপান্তর কর-
   কবিরা কদাচিৎ বাস্তববাদী হয়, শিশুরা সরল ।
4. মিশ্র প্রাকল্পিক ন্যায়যুক্তি উদাহরণ সহযোগে ব্যখ্যা কর ।
5. বিরুদ্ধ বিরোধীতার সংজ্ঞা কি ?
6. নিচের বচনটির আব র্ত নের বিব র্ত ন কর ঃ
   ছাত্ররা উপস্থিত
7. অবৈধ সাধ্য দোষ কাকে বলে ?
8. নিরপেক্ষ ন্যায়ের যে কোন দুটি নিয়ম লেখ ।
9. ভেন চিত্রের সাহায্যে নিম্নের যুক্তির বৈধতা বিচার কর
   EAO-3
10. যথার্থ প্রকল্পের ম্যানদন্ডগুলি কি কি ?

JHARGRAM RAJ COLLEGE

JHARGRAM – 721 507

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

INTERNAL EXAMINATION – 2022- 2023

SEM: III SUBJECT: MATHEMATICS PAPER: DSC 1C (REAL ANALYSIS)

Maximum Marks: 10

ANSWER ANY FIVE OF THE FOLLOWING

1. Let $a, b \in R$ and $ab > 0$. Prove that either $a > 0$ and $b > 0$, or $a < 0$ and $b < 0$.

2. Let S be a non – empty subset of R, bounded below and $T = \{-x : x \in S\}$. Prove that the set T is bounded above and $\sup T = -\inf S$.

3. Give an example of a set $S \subset R$ such that the set S is neither open nor closed in R.

4. If S be a non – empty bounded subset of R prove that $\sup S \in \bar{S}$ and $\inf S \in \bar{S}$.

5. Give an example of a sequence of rational numbers that converges to an irrational number.

6. Determine the limit of the sequence $\{x_n\}$ where $x_n = \frac{1}{2+n^2}$.

7. Prove that the following series is convergent –

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$$

8. If $\{x_n\}$ is a sequence of real numbers and $\sum x_n^2$ is convergent, prove that $\sum {x_n}/{n}$ is absolutely convergent.

****

JHARGRAM RAJ COLLEGE

B.A. General Internal Examination 2022 (under CBCS)

1st Semester

HISTORY

Paper: DSC-1A/2A

(Ancient India)

Full Marks: 10

Time: 30 minutes

Answer ***any ten*** questions: 10x1=10

1. What do you know about the Harappan script?
2. Mention any two Harappan archaeological sites in Gujarat.
3. What do you know about Kalibangan?
4. Mention any one archaeological evidence related to the Harappan religion.
5. Mention two probable causes of the decline of the Harappan culture.
6. Name any four *mahajanpadas* of the sixth century B.C.E.
7. Write a short note: Megasthenes' *Indica*.
8. What are the historical sources for the Maurya period?
9. What was *Dhamma*?
10. Who were the *Dhammamahamatyas*?
11. What are the major historical sources for the Gupta period?
12. What is the significance of Allahabad Prasasti?
13. What is *grahana-moksha-anugraha*?
14. Which Gupta ruler assumed the title of *Shakari* and why?
15. Name the Chinese traveller who came to India during the Gupta period. What is the name of the book authored by him?

Bengali Version

1. হরপ্পীয় লিপি সম্পর্কে কি জানো ?
2. গুজরাতে অবস্থিত দুটি হরপ্পীয় প্রত্নক্ষেত্রের নাম লেখ।
3. কালিবঙ্গান সম্বন্ধে কি জান ?
4. হরপ্পীয় ধর্মের একটি প্রত্নতাত্ত্বিক সাক্ষের উল্লেখ কর।
5. হরপ্পীয় সংস্কৃতির পতনের দুটি সম্ভাব্য কারণ উল্লেখ কর।
6. খ্রীষ্টপূর্ব ষষ্ঠ শতকের যে কোন চারটি মহাজনপদের নাম লেখ।
7. সংক্ষিপ্ত টীকা লেখঃ মেগাস্থিনিসের 'ইন্ডিকা'।
8. মৌর্য যুগের ঐতিহাসিক উপাদানগুলি কি কি ?
9. 'ধম্ম' কি?
10. ধম্মমহামাত্য কারা ছিল?
11. গুপ্ত যুগের প্রধান ঐতিহাসিক উপাদানগুলি কি কি ?
12. এলাহাবাদ প্রশস্তির গুরুত্ব কি ?
13. 'গ্রহণ-মোক্ষ-অনুগ্রহ' কি ?
14. 'শকারি' উপাধি কোন গুপ্ত শাসক গ্রহণ করেন এবং কেন ?
15. গুপ্ত যুগে কোন চৈনিক পর্যটক ভারতে আসেন ? তাঁর রচিত গ্রন্থের নাম কি ?

প্রথম ষন্মাস সাধারণ বাংলা অন্তর্বর্তী মূল্যায়ন ২০২২

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

বাংলা বিভাগ

পূর্ণমান ৫ সময় ৩০ মিনিট

AECC (Elective) - MIL (Bengali)

বাংলা ভাষা প্রসঙ্গ, অনুবাদ ও কথনদক্ষতা

যেকোন **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫ X ১ = ৫

(১) ইংরেজি থেকে বাংলায় অনুবাদ করো:

He had left his village without any previous thought or plan. If he had continued there he would have carried on the work of his forefathers—namely, tilling the land, living, marrying and ripening in his cornfield and ancestral home. But that was not to be. He had to leave home without telling anyone, and he could not rest till he left it behind a couple of hundred miles. To a villager it is a great deal, as if an ocean flowed between.

(২) বাংলা থেকে ইংরেজিতে অনুবাদ করো:

বাংলা ভাষায় বিজ্ঞানচর্চার ক্ষেত্রে সত্যেন্দ্রনাথ বসুর অমূল্য অবদান রয়েছে। তাঁর নেতৃত্বে কলকাতায় ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দে বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ গঠিত হয়। এই পরিষদের মুখপাত্র হিসাবে বাংলা ভাষার বিজ্ঞান পত্রিকা 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' প্রকাশিত হয়। ১৯৬৩ খ্রিষ্টাব্দে 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান'-এ কেবলমাত্র মৌলিক গবেষণা নিবন্ধ নিয়ে 'রাজশেখর বসু সংখ্যা' প্রকাশ করে তিনি দেখান, বাংলা ভাষায় বিজ্ঞান বিষয়ক মৌল নিবন্ধ রচনা করা সম্ভব।

প্রথম ষন্মাস সাধারণ বাংলা অন্তর্বর্তী মূল্যায়ন ২০২২

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

বাংলা বিভাগ

পূর্ণমান ৫ সময় ৩০ মিনিট

AECC (Elective) - MIL (Bengali)

বাংলা ভাষা প্রসঙ্গ, অনুবাদ ও কথনদক্ষতা

যেকোন **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫ X ১ = ৫

(১) ইংরেজি থেকে বাংলায় অনুবাদ করো:

He had left his village without any previous thought or plan. If he had continued there he would have carried on the work of his forefathers—namely, tilling the land, living, marrying and ripening in his cornfield and ancestral home. But that was not to be. He had to leave home without telling anyone, and he could not rest till he left it behind a couple of hundred miles. To a villager it is a great deal, as if an ocean flowed between.

(২) বাংলা থেকে ইংরেজিতে অনুবাদ করো:

বাংলা ভাষায় বিজ্ঞানচর্চার ক্ষেত্রে সত্যেন্দ্রনাথ বসুর অমূল্য অবদান রয়েছে। তাঁর নেতৃত্বে কলকাতায় ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দে বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ গঠিত হয়। এই পরিষদের মুখপাত্র হিসাবে বাংলা ভাষার বিজ্ঞান পত্রিকা 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' প্রকাশিত হয়। ১৯৬৩ খ্রিষ্টাব্দে 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান'-এ কেবলমাত্র মৌলিক গবেষণা নিবন্ধ নিয়ে 'রাজশেখর বসু সংখ্যা' প্রকাশ করে তিনি দেখান, বাংলা ভাষায় বিজ্ঞান বিষয়ক মৌল নিবন্ধ রচনা করা সম্ভব।

প্রথম ষন্মাস সাধারণ বাংলা অন্তর্বর্তী মূল্যায়ন ২০২২

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

বাংলা বিভাগ

পূর্ণমান ৫ সময় ৩০ মিনিট

AECC (Elective) - MIL (Bengali)

বাংলা ভাষা প্রসঙ্গ, অনুবাদ ও কথনদক্ষতা

যেকোন **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫ X ১ = ৫

(১) ইংরেজি থেকে বাংলায় অনুবাদ করো:

He had left his village without any previous thought or plan. If he had continued there he would have carried on the work of his forefathers—namely, tilling the land, living, marrying and ripening in his cornfield and ancestral home. But that was not to be. He had to leave home without telling anyone, and he could not rest till he left it behind a couple of hundred miles. To a villager it is a great deal, as if an ocean flowed between.

(২) বাংলা থেকে ইংরেজিতে অনুবাদ করো:

বাংলা ভাষায় বিজ্ঞানচর্চার ক্ষেত্রে সত্যেন্দ্রনাথ বসুর অমূল্য অবদান রয়েছে। তাঁর নেতৃত্বে কলকাতায় ১৯৪৮ খ্রিষ্টাব্দে বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ গঠিত হয়। এই পরিষদের মুখপাত্র হিসাবে বাংলা ভাষার বিজ্ঞান পত্রিকা 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান' প্রকাশিত হয়। ১৯৬৩ খ্রিষ্টাব্দে 'জ্ঞান ও বিজ্ঞান'-এ কেবলমাত্র মৌলিক গবেষণা নিবন্ধ নিয়ে 'রাজশেখর বসু সংখ্যা' প্রকাশ করে তিনি দেখান, বাংলা ভাষায় বিজ্ঞান বিষয়ক মৌল নিবন্ধ রচনা করা সম্ভব।

Department of Botany

Jhargram Raj College

B.Sc. General (Semester -I)

Internal Assessment- 2022-2023

Sub- Botany (GE); Paper: GE 1T

- **Answer any five of the following questions Time 30 min: 2×5=10**
  1. What is virulent phage?
  2. What is plasmid?
  3. Write the pigment composition of brown algae.
  4. What is cystocarp? Where it is found?
  5. What is mushroom? Give an example of it.
  6. What are amphibians of the plant kingdom?
  7. What is heterospory? Where it is found?
  8. Write the scientific name of two antibiotic producing organisms?

Department of Botany

Jhargram Raj College

B.Sc. General (Semester -I)

Internal Assessment- 2022-2023

Sub- Botany (GE); Paper: GE 1T

- **Answer any five of the following questions Time 30 min: 2×5=10**
  9. What is virulent phage?
  10. What is plasmid?
  11. Write the pigment composition of brown algae.
  12. What is cystocarp? Where it is found?
  13. What is mushroom? Give an example of it.
  14. What are amphibians of the plant kingdom?
  15. What is heterospory? Where it is found?
  16. Write the scientific name of two antibiotic producing organisms?

Department of Political Science
Jhargram Raj College
Jhargram, Midnapur

Phone No. : 15022
X I. D. : 03221

Ref. ---------

Date 29.11.2022

Notice

It is notified that internal Examination of I, III & V Semester Honours Courses will be held on 29th and 30th November, 2022 as per the following schedule :

Date	Time	Courses
29.11.2022	11:00 AM onwards	CC-I, CC-II
29.11.2022	12:00 Noon onwards,	CC-5, CC-6
30.11.2022	11:00 AM onwards,	CC-7, CC-11, CC

Head of Department
Department of Political Science
Jhargram Raj College

Department of Political Science
Jhargram Raj College
Jhargram, Midnapur

Phone No : 35022
S.T.D. : 03221

Ref.....

Date 24/04/2023

This is notified to all 4th and 6th semester(H)students, that their Internal Assessment will be held on 27/04/2023 and 28/04/2023 at 11:00 a.m onward. Time of each paper should be 30 minutes

Schedule

Date → 27/04/2023

4th Semester – 8th and 9th paper
6th Semester – 13th and 14th paper

Date → 28/04/2023

4th Semester – 10th paper & SEC Pa
6th Semester – DSE-3 & DSE-4 pa

For Bmahato 24/4/23.

Head of Department
Department of Political Science
Jhargram Raj College

Jhargram Raj College

Department of philosophy

Notice

This is to notify for all concerned that, the internal examination for 4th &2nd Semester students of Philosophy Honours course will be held on 29.06.2022 at Room no.U9. The schedule would be as follows ---

Paper	Date	Time	Year
CC 8, CC 9, CC10, SEC 2	29.06.2022	11.00 am to 2pm	4th Sem Hons
CC 3, CC4	29.06.2022	11.00 am to 2pm	2nd Sem Hons

Sudipta Mullick

Head

Department of Philosophy

JHARGRAM RAJ COLLEGE

Jhargram 721507

Department of History

Ref. No.: JRC/HIST/T/5/2022 Date: 22.12.2022

NOTICE

It is hereby notified that a meeting of the faculty members of the Department of History will be held on 03.01.2023, at 02:00 p.m. to discuss the following agenda.

Agenda:

1. Modalities of Semester 5 (Honours) Supplementary Internal Examination (2022)
2. Modalities of Semester 5 (General) Supplementary Internal Examination (2022)
3. Modalities of Semester 1 & 3 (Honours) Internal Examination – I (2022-23)
4. Modalities of Semester 1 & 3 (General) Internal Examination (2022-23)
5. Departmental Seminar
6. Departmental Educational Tour

All the esteemed faculty members of the department are cordially requested to attend the aforesaid meeting.

Head
Department of History
Jhargram Raj College

JHARGRAM RAJ COLLEGE

JHARGRAM – 721 507

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

2022-2023

08.09.2022

Notice

This is to inform all students of 5th semester B.Sc. (Honours in Mathematics) that the 1st internal examination (offline mode) for the academic year 2022-2023 has been scheduled to be held as per the following schedule :-

Sl. No.	Date & Day	Time	Paper Code
1.	20.09.2022 Tuesday	11.00 AM – 12.00 PM	C11, C12
2.	21.09.2022 Wednesday	11.00 AM – 12.00 PM	DSE1, DSE2

Syllabus for the upcoming Internal Examination

Sl. No.	Paper	Syllabus
1.	C11	Unit 1
2.	C12	Unit 1
3.	DSE1	LPP by Graphical Method
4.	DSE2	Introduction to Probability

Sandip Sarkar 08/09/2022

Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College

Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal
Jhargram, PIN - 721507

JHARGRAM RAJ COLLEGE

JHARGRAM – 721507

Botany Department

Ref. No. 41

Date: 24/11/22

NOTICE

All concerned students are hereby directed to follow the given schedule of internal assessment of respective papers to fulfill course curriculum:

Internal Examination schedule: -

Sl. No	Paper Code	Semester	Date	Time
1	CC 1	I	19.12.22	11 A.M
2	CC 2	I	16.12.22	12 P.M
3	CC 5	III	15.12.22	12 P.M
4	CC 6	III	15.12.22	1 P.M
5	CC 7	III	14.12.22	12 P.M
6	SEC 1	III	22.12.22	12 P.M
7	CC 11	V	28.11.22	11 A.M
8	CC 12	V	28.11.22	12 P.M
9	DSE 1	V	30.12.22	12 P.M
10	DSE 2	V	29.11.22	11 A.M

Arghya Ghosh

Dr. Arghya Ghosh
Head of the Deptt., Botany
Jhargram Raj College

DR. ARGHYA GHOSH (W.B.E.S.)
H.O.D. & ASSISTANT PROFESSOR
DEPARTMENT OF BOTANY
JHARGRAM RAJ COLLEGE
JHARGRAM - 712507

Copy to: -

1. Academic file
2. Notice book

Notice

It is hereby notified that the internal examination of 4th semester CBCS (Hons) will be held as per following schedule.

Date	Paper	Time	Name
24/07/2023	C8T	11.45 am -12.15 pm	Mathematical Physics 1
	C9T	12.30 pm–1.00 pm	Elements of Modern Physics
25/07/2023	C10 T	11.45 am -12.15 pm	Analog Systems and Applications
	SEC 2	12.30 pm–1.00 pm	Applied Optics

Ushasi Dutta
Head

Department of Physics

Signature of the teachers:

Date :- 14.07.23

Internal question paper setter

1. C8T Subhadip Sau
2. C9T Ushasi Dutta
3. C 10T Tapas Ghosh
4. SEC 2 Sourabh Mulhopadhyay
5. GE 4 Ushasi Dutta & Subhasree Pradhan
6. DSC 4 Manowar Ali

JHARGRAM RAJ COLLEGE
JHARGRAM – 721 507

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
2022-2023

10.11.2022

Notice

This is to inform all students of 3rd semester B.Sc. (Honours in Mathematics) that the 1st internal examination (offline mode) for the academic year 2022-2023 has been scheduled to be held as per the following schedule :-

Sl. No.	Date & Day	Time	Paper Code
1.	22.11.2022 Tuesday	11.00 AM – 12.00 PM	C5, C6
2.	23.11.2022 Wednesday	11.00 AM – 12.00 PM	C7, SEC1

Syllabus for the upcoming Internal Examination

Sl. No.	Paper	Syllabus
1.	C5	Limit and Continuity
2.	C6	Groups, Sub Groups and Cyclic Groups
3.	C7	(a) System of Linear and Algebraic Equations (b) Transcendental and Polynomial Equations
4.	SEC1	Propositional Calculus

Sandip Sen Gupta 10/11/2022

Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College

Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal
Jhargram, PIN - 721507

JHARGRAM RAJ COLLEGE

Department of History

B.A. Honours Internal Examination 2022 (under CBCS)

3rd Semester

Paper: CC-5

(Delhi Sultanate)

Full Marks: 10

Time: 1 Hour

Answer **any one** question: [*Write within 1000 words*] 10x1=10

1. What do you mean by Historiography? Discuss the importance of literary sources in writing the history of the Delhi Sultanate.
2. How did Iltutmish consolidate his empire in the face of external and internal difficulties?
3. Was the Delhi Sultanate a theocratic state? Justify your answer.
4. Give an account of the agrarian production system during the Delhi Sultanate.
5. Analyze the causes of conflict between the Vijaynagara and Bahamani kingdoms.
6. Discuss the salient features of Sultanate Architecture.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

Department of History

B.A. Honours Internal Examination 2022 (under CBCS)

3rd Semester

Paper: CC- 6

(The Feudal Society)

Full Marks: 10

Time: 1 Hour

Answer **any one** question: [*Write within 1000 words*] 10x1=10

1. Critically explain the Charlemagne debate.
2. Write a note on the Treaty of Verdun.
3. Discuss the features of the Cluniac Reform Movement.
4. Critically analyze the economic features of Feudalism.
5. How do you link "Chivalry" with "Romanticism"? Answer critically.
6. How do you explain the impact of the emergence of towns on Feudalism?
7. Discuss the various barbarian invasions in medieval Europe. Explain its impact on European society, religion and economy.

Jhargram Raj Collge

Department of Physics
Internal Assessment 2022
Third Semester Physics (Core Course) CBCS
Paper-CC-12T (Solid State Physics)
Full Marks -10

Attempt any **five** questions. [5X2 = 10 Marks]

1. Show that for a simple cubic lattice d_{100}: d_{110}: d_{111}= $\sqrt{6}$: $\sqrt{3}$:$\sqrt{2}$ where d_{hkl} is the separation between the adjacent (hkl) parallel planes.
2. The density of bcc iron is 7.9 g/cm^3 and its atomic weight is 56. Calculate the length of the side of the cubic unit cell and its nearest neighbor distance.
3. The first order (100) reflection angle is 18^o for a cubic crystal using X-rays of wavelength 1.54 A^0. Determine the distance between the (100) planes and the (111) planes of the crystal.
4. Explain different kinds of magnetism in solid with example.
5. What is paramagnetic Curie temperature?
6. Calculate the molar diamagnetic susceptibility of atomic hydrogen.
7. Apply Hund's rule to the ground state of a) Eu $^{3+}$ b) Yb $^{3+}$ c) Tb $^{3+}$.

Instructions:

Email the soft copy of your answer script to subhasreepradhan89@gmail.com by 5 pm 10.01.2022. Mention your name, roll no and subject code on top of the answer sheet and also in the subject of the mail.

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

দর্শন বিভাগ

Semester VI (Honours)

CC13 (Nayaya Logic & Epistemology II)

পূর্ণ মান: 10

উত্তরপত্র Name, College Roll Number, Registration Number with year অবশ্যই উল্লেখ করতে হবে।

নিচের প্রশ্নগুলোর যেকোনো পাঁচটির উত্তর দাও। ৫ x ২ =১০

১. তর্কসংগ্রহ অনুসারে অনুমতির লক্ষণ দাও।

২. ব্যাপ্তির প্রকৃতি অনুসারে অনুমান কয়টি ও কি কি?

৩. সদ হেতুর বৈশিষ্ট্য গুলি কি কি?

৪ 'পর্বত: ধুমবান বহ্নে ' - এই অনুমতির পাঁচটি অবয়ব নির্ণয় করে দেখাও।

৫. বিরুদ্ধ হেত্বাভাস উদাহরণ সহ লেখ।

৬. হেত্বাভাস নির্ণয় কর।

' শব্দ নিত্য শব্দত্বাৎ'

৭.একটি উদাহরণ সহ অর্থাপত্তি প্রমাণ বুঝিয়ে লেখ।

৮. স্বত:প্রামাণ্যবাদ কাকে বলে?

৯. আকাঙ্খা বলতে কি বোঝ?

১০. বাক্যার্থবোধের কারণগুলি লেখ।

Jhargram Raj College
Department of Botany
B.Sc. Hons. (Semester -III)
Internal Assessment- 2023
Paper: C5 T
Anatomy of Angiosperms

F.M. – 10 Time 30 min

- **Answer any five of the following questions** **2×5=10**

1. Define bordered pits.
2. What are the anomocytic stomata? Give an example.
3. How amphivasal vascular bundle differs from amphicribal vascular bundle?
4. What is quiescent centre?
5. Write the significance of periderm.
6. What is Spring wood?
7. Define tyloses.
8. Elaborate the differences between cystolith and lithocyst.

Jhargram Raj College
Department of Botany
B.Sc. Hons. (Semester -III)
Internal Assessment- 2023
Paper: C5 T
Anatomy of Angiosperms

F.M. – 10 Time 30 min

- **Answer any five of the following questions** **2×5=10**

1. Define bordered pits.
2. What are the anomocytic stomata? Give an example.
3. How amphivasal vascular bundle differs from amphicribal vascular bundle?
4. What is quiescent centre?
5. Write the significance of periderm.
6. What is Spring wood?
7. Define tyloses.
8. Elaborate the differences between cystolith and lithocyst.

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

Jhargram Raj College

JHARGRAM:: 721507

Students' Enrichment Programme

Problem of the Week

Problem Posting Date: **03.03.22** Due Date: **10.03.22**

Answer Any Two of the following:

1. Let f be an infinitely differentiable function from $\mathbb{R}$ to $\mathbb{R}$. Suppose that, for some positive integer n,

$$f(1) = f(0) = f^{/}(0) = f^{//}(0) = \cdots = f^{n}(0) = 0.$$

Prove that $f^{n+1}(x) = 0$ for some x in $(0,1)$.

2. Assume that f is twice continuously differentiable function on $(0, \infty)$, $\lim_{x\to\infty} xf(x) = 0$, $\lim_{x\to\infty} xf^{//}(x) = 0$. Prove that $\lim_{x\to\infty} xf^{/}(x) = 0$.

3. Let f be a continuous function on $[0,1]$. Evaluate $\lim_{n\to\infty} \int_0^1 x^n f(x)dx$.

Brief Solution of the Problem Posted on 03.03.22

1. By Rolle's Theorem $\exists\ x_1 \in (0,1)$ such that $f'(x_1) = 0$. Hence according to the given condition and by repeated application of Rolle's Theorem will tell us that $\exists\ x \in (0, x_n) \subset (0,1)$ such that $f^{n+1}(x) = 0$.

2. By Taylor's Theorem on $[x, x+1]$ we get

   $f(x+1) = f(x) + f'(x) + \frac{1}{2}f''(\lambda)$ where $\lambda \in (x, x+1)$

   Now, consider the expression

   $xf'(x) = \frac{x}{x+1}(x+1)f(x+1) - xf(x) - \frac{1}{2}\frac{x}{\lambda}\lambda f''(\lambda)$

   By taking the limit $x \to \infty$ both side we get the result.

3. Let $\varepsilon > 0, L = \max_{x\in[0,1]}(|f(x)| + 1)$ & $0 < \delta < \min\{\frac{\varepsilon}{2L}, 1\}$

   Observe that $|\int_{1-\delta}^{1} x^n f(x)dx| \le \int_{1-\delta}^{1} |x|^n |f(x)|dx \le L\delta \le \frac{\varepsilon}{2}$

   Also $|\int_{0}^{1-\delta} x^n f(x)dx| \le \int_{0}^{1-\delta}(1-\delta)^n |f(x)|dx \le L\delta^{n+1}$

   So, $\lim_{n\to\infty} \int_0^1 x^n f(x)dx = 0$.

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

Jhargram Raj College

JHARGRAM:: 721507

Students' Enrichment Programme

Problem of the Week

(SEM - IV)

Problem Posting Date: **24.03.22** Due Date: **31.03.22**

Any One:

1. Show that for any irrational α $\lim_{n\to\infty} \sin n\alpha\pi$ does not exist.

2. Let α be irrational. Show that $A = \{m + n\alpha : m, n \in \mathbb{Z}\}$ is dense in $\mathbb{R}$.

3. Given a real number α and $x \in (0,1)$, calculate $\lim_{n\to\infty} n^{\alpha} x^{n}$.

……

Brief Solution of the Problem Posted on 24.03.22

1. If $\lim_{n\to\infty} \sin n\alpha\pi$ exists, then $\lim_{n\to\infty} \sin(n+2)\alpha\pi$ exists. It will imply that $\lim_{n\to\infty} (\sin(n+2)\alpha\pi - \sin n\alpha\pi) = 0$. Hence $\lim_{n\to\infty} \cos n\alpha\pi = 0$ Similarly one can show that $\lim_{n\to\infty} \sin n\alpha\pi = 0$. But we know that $sin^2 n\alpha\pi + cos^2 n\alpha\pi = 1$ so we arrive at a contradiction.

2. We will show that in any interval (p, q) there exists at least one element of A.
   Let $\varepsilon = q - p$. We know that $\forall\ \alpha \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}\ \exists\ p_n\ , q_n \in \mathbb{N}$ such that $|\alpha - \frac{p_n}{q_n}| < \frac{1}{{q_n}^2}$ Since $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}\ \lim_{n\to\infty} q_n = \infty$ so $|q_n\alpha - p_n| < \frac{1}{q_n} < \varepsilon$ for almost all n. Set $a = |q_n\alpha - p_n|\ , ma\ \in (p, q), m \in\ \mathbb{Z}$.

3. $\alpha\ \in\ \mathbb{R},\ x \in (0,1)$. Now $\lim_{n\to\infty} \frac{(n+1)^\alpha x^{n+1}}{n^\alpha x^n} = \lim_{n\to\infty} x(1+\frac{1}{n})^\alpha = x < 1$. Hence the $\lim_{n\to\infty} n^\alpha x^n = 0$.

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

Jhargram Raj College

JHARGRAM:: 721507

Students' Enrichment Programme

Problem of the Week

(SEM - VI)

Problem Posting Date: **24.03.22** Due Date: **31.03.22**

Any One:

1. Let $f_1, f_2, \dots, f_n$ be continuous real valued functions on $[a, b]$. Show that the set $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ is linearly dependent on $[a, b]$ if and only if

$$\det\left(\int_a^b f_i(x) f_j(x) dx\right) = 0$$

2. Let α & β be real numbers such that the subgroup Γ of $(\mathbb{R}, +)$ generated by α & β is a closed set. Prove that α & β are linearly dependent over $\mathbb{Q}$.

……..

Brief Solution of the Problem Posted on 24.03.22

1. Claim: $0 \notin \Gamma'^{/}$
   If $0 \in \Gamma'^{/}$ and Γ contains all integer multiples of its elements so Γ is dense in $\mathbb{R}$. But then $\Gamma' = \mathbb{R}$, since Γ' is closed in $\mathbb{R}$. But it is not possible as Γ is countable. So $0 \notin \Gamma'^{/}$. It implies $\exists\, \gamma > 0, \gamma \in \Gamma$. If $x \in \Gamma'$ & n is the largest integer such that $n\gamma \leq x\ then\ x - n\gamma \in \Gamma'$ & $0 < x - n\gamma < \gamma$ hence $x - n\gamma = 0$.

2. Let $G = G_{ij} = \int_a^b f_i(x) f_j(x) dx$. If $\det G = 0$ then G is singular. Let a be a non- zero n-vector with
   $Ga = 0\ then\ a^T Ga = 0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \int_a^b a_i f_i(x) a_j f_j(x)\, dx =$
   $\int_a^b (\sum_{i=1}^n a_i f_i(x))^2\, dx$
   Hence the set is linearly dependent.

   The other part is an easy calculation.

Jhargram Raj College

Assignment-1
3^{rd} semester Physics Honours
Paper : **CC-5**

✍ Kronecker's method of integration.

$$\int g(x)f(x)dx = g(x)F_1(x) - g'(x)F_2(x) + g''(x)F_3(x) + \cdots \quad (1)$$

1. Sketch the periodic extension of $f(t) = t/\pi$, $-\pi < t < \pi$. Find its Fourier series.

2. Sketch the periodic extension of $f(t) = 0$ for $t < 0$, $f(t) = 1$ for $t > 0$, if the funcdamental interval is $(-1, 1)$.

3. A function $f(x)$ is defined only over the range $0 < t < 4$ as

$$f(x) = \begin{cases} t, & 0 < t < 2 \\ 4 - t & 2 < t < 4 \end{cases} \quad (2)$$

Find the half range cosine and sine expansion of $f(x)$.

4. Obtain a Fourier series to represent the function

$$f(x) = |x| \quad for \quad -\pi < x < \pi \quad (3)$$

and hence deduce $\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \cdots$

5. A periodic square wave has a period 4. The function generating the square is

$$f(t) = \begin{cases} 0 & for \quad -2 < t < -1 \\ k & for \quad -1 < t < 1 \\ 0 & for \quad 1 < t < 2 \end{cases} \quad (4)$$

Find the Fourier series of the function.

6. If the Fourier series for $f(x)$ converges uniformly in $(-l, l)$, then show that

$$\frac{1}{l}\int_l^l \{f(x)\}^2 dx = \frac{a_0^2}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n^2 + b_n^2\right)$$

where a_0, a_n, b_n are the Fourier's constants.

7. Find the Fourier series of the function $f(x)$in the interval $-\pi < x < \pi$, where

$$f(x) = \begin{cases} 0 & when \quad -\pi < x \leq 0 \\ \dfrac{\pi x}{4} & when \quad 0 < x < \pi \end{cases}$$

and hence show that

$$\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \cdots$$

8. Show that the function $f(x) = x^3 - \pi^2 x$ has the Fourier series

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{12(-1)^n}{n^3} \sin nx \quad (5)$$

Now show that $\sum_1^{\infty} \frac{1}{n^6} = \frac{\pi^6}{945}$

JRC-PHS

Jhargram Raj College

Problem Set - Special Functions

Code: Sem_3_Assignment_2

Batch: Semester_3, 2022 – 23

-by S.S

1. Show that

   (a)
   $$\int_0^1 \frac{x^{m-1}(1-x)^{n-1}}{(a+x)^{m+n}}\,dx = \frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{a^n(1+a)^m\Gamma(m+n)}$$

   (b)
   $$\int_0^1 \left(\ln\frac{1}{y}\right)^{n-1} dy = \Gamma(n)$$

   (c)
   $$\frac{1}{n}\int_0^\infty e^{-x^{1/n}}\,dx = \Gamma(n)$$

   (d)
   $$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^n}} = \frac{\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)}{\Gamma\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{n}\right)}\frac{\sqrt{\pi}}{n}$$

   (e) $\Gamma\left(n+\frac{1}{2}\right) = \frac{1.3.5\cdot(2n-1)\sqrt{\pi}}{2^n}$

   (f)
   $$\int_0^{\pi/2}\sqrt{\tan\theta}\,d\theta = \frac{1}{2}\Gamma\left(\frac{1}{4}\right)\Gamma\left(\frac{3}{4}\right)$$

   (g) $2.5.8...(3n-1) = 3n\frac{\Gamma\left(n+\frac{2}{3}\right)}{\Gamma\left(\frac{2}{3}\right)}$

2. Prove that $\beta(p,q) = \beta(q,p)$

3. Show that
   $$\int_0^1 \frac{x^{p-1}+x^{q-1}}{(1+x)^{p+q}}\,dx = \beta(p,q)$$

4. Show that
   $$\int_0^{\pi/2}\sin^p\theta\cos^q\theta\,d\theta = \frac{\Gamma\left(\frac{p+1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{q+1}{2}\right)}{2\Gamma\left(\frac{p+q+2}{2}\right)}$$

5. Assuming $\Gamma(n)\Gamma(1-n) = \frac{\pi}{\sin n\pi}$ for $0 < n < 1$, show that
   $$\int_0^\infty \frac{x^{p-1}}{1+x}\,dx = \frac{\pi}{\sin p\pi}$$

6. (a) Show clearly that
   $$\int_0^1 x^{m-1}(1-x^n)^{p-1}\,dx = \frac{1}{n}\beta\left(\frac{m}{n},p\right)$$
   where $n \neq 0$

   (b) Hence, find the exact value of
   $$\int_0^1 x^5(1-x^3)^2\,dx$$

7. Show that
   $$\int_0^1 \left(1-x^{1/3}\right)^{1/11} dx = \frac{1331}{1564}$$

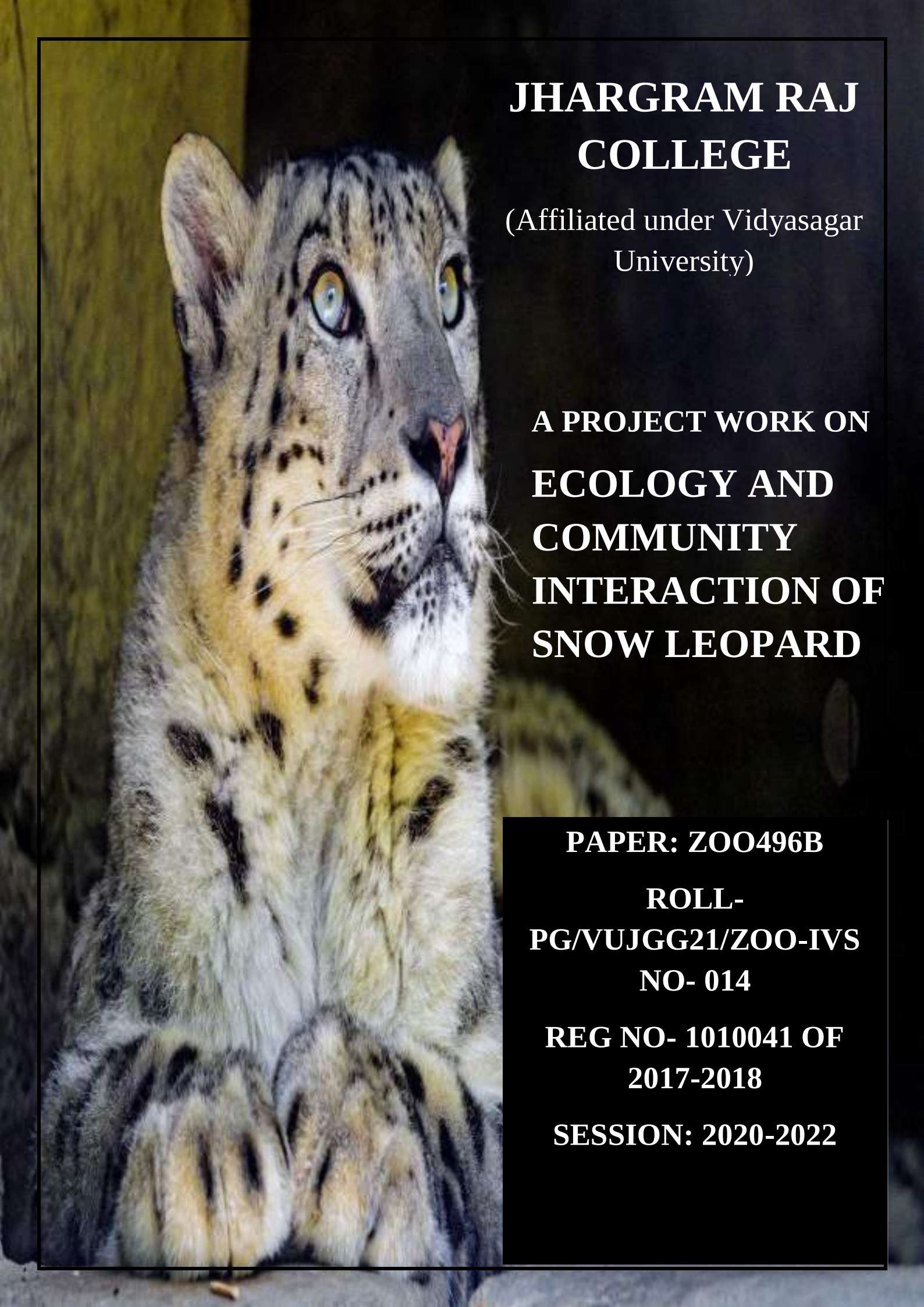
8. Show that
   $$I_n = \int_0^1 \left(1-\sqrt{x}\right)^n = \frac{2}{(n+1)(n+2)}$$

9. Show that
   $$\int_0^a \sqrt{x}\sqrt{a-x}\,dx = \frac{\pi a^2}{8}$$

10. Suppose $I_{m,n} = \int_0^{\pi/2}\sin^m\theta\cos^n\theta\,d\theta$, where $m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$

    (a) Show that $I_{m,n} = \frac{m-1}{m+n}I_{m-2,n}$

    (b) Hence, show further that
    $$\beta(m,n) = \frac{(m-1)(n-1)}{(m+n-1)(m+n-2)}\beta(m-1,n-1)$$



JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

A PROJECT WORK ON

ECOLOGY AND COMMUNITY INTERACTION OF SNOW LEOPARD

PAPER: ZOO496B

ROLL- PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO- 014

REG NO- 1010041 OF 2017-2018

SESSION: 2020-2022

ECOLOGY AND COMMUNITY INTERACTION OF SNOW LEOPARD

Submitted by:

AVIJIT MONDAL

Roll- PG/VUJGG21/ZOO-IVS No- 014

REG NO- 1010041 OF 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram, 721507

Under the guidance of

Dr.Krishnendu Sinha

Assistant Professor of Department of Zoology

The Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby that present Project entitled **"Ecology and community interaction of snow leopard"**has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Krishnendu Sinha, Assistant Professor of Jhargram Raj College and no part there of has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Avijit Mondal

सत्यमेव जयते

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the Project work entitled **"Ecology and community interaction of snow leopard"** has been carried out by Avijit Mondal student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/our guidance for the partial fulfilment of M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/our knowledge.

3/8/22

Krishnendu Sinha (W.B.E.S)
Assistant Professor in Zoology
Jhargram Raj College
Government of West Bengal

ACKNOWLEDGEMENT

I, **AvijitMondal** express my sincere regards and gratitude to Dr.Krishnendu Sinha, Assistant Professor of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, for his valuable suggestions, support and guidance throughout the work.

I convey my sincere gratitude to our Principal, Dr.Debnarayan Roy, WBSES, and Associate Professor and Head of Zoology Department, Dr. Rahul Kumar Datta, for providing me the infrastructure, facility and guidance to complete my degree.

Last but not least, I am thankful to each and every member of my department, who directly as well as indirectly helped me in completing this project by their constant support.

We have availed the facilities provided by the DBT-STAR Scheme 2019-2020

Department of Biotechnology. Govt. of India

CONTENTS

SL NO.	SUBJECT	PAGE NO.
1	ABSTRACT	1
2	INTRODUCTION	2
3	GENERAL PHYSICAL CHARACTERISTICS	3
4	GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION	4
5	ECOLOGY	4-5
6	HABITAT	5
7	DIET & PREY	6
8	COMMUNITY INTERACTION	7
9	HUMAN-SNOW LEOPARD CONFLICTS	8
10	IMPORTANCE OF SNOW LEOPARD	9
11	CONCLUSION	10
12	REFERENCES	11

ABSTRACT

The snow leopard is a felid, highly adapted to the cold and rugged mountain ecosystems where it lives. Distributed across the mountains of 12 Central Asian countries, about 4,000–7,000 snow leopards survive today and their population is believed to be declining. Due to the harsh terrain it inhabits, it has been little studied and basic ecological and biological information about the species is still unavailable.Various ongoing research projects using satellite telemetry, digital camera trapping, genetic data analysis, and other cutting-edge methods continue to help better understand snow leopard ecology. Snow leopards are solitary, although social interactions between males and females occasionally occur. Cubs follow their mother for about a year before weaning. Snow leopards have large home ranges, covering several hundred square kilometers. They prey primarily on ibex and varal, although also eat a large variety of other mountain mammals and birds, including domestic animals. Snow leopards communicate primarily through scent, although vocalizations are often heard during known mating seasons. Found in extremely low densities, their populations are increasingly threatened by mining, poaching and retaliatory killings by local herders. Various successful conservation models exist and are being implemented with variable success rates across the snow leopard distribution range. Given the extent of interface with humans, community-based conservation has proven to be the most successful in snow leopards to benefit communities and wildlife.

CONCLUSIONS

This study has taken a attempt to describe the ecology and community interaction of snow leopard, and their relationship with pray. they are largely threatened due to the extinction of natural prey species, retaliatory killing in response to human conflict, and the illegal trade of its fur and bones. Therefore we need to raise awareness about them .So we can protect them from going extinct.

REFERENCES

1. Snow Leopards: Biodiversity of the World: Conservation from Genes to Landscapes,https://books.google.com/books/about/Snow_Leopards.html?id=nAvSBgAAQBAJ
2. Abhishek Ghoshal,GENERAL ARTICLE Snow Leopard Ecology and Conservation Issues in India.
3. Augugliaro, C., Christe, P., Janchivlamdan, C., Baymanday, H., Zimmermann,F., Patterns of human interaction with snow leopard and co-predators in the Mongolian western Altai: current issues and perspectives, Global Ecology and Conservation, https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01378
4. Dev Sajnani , A Himalayan Keystone Species: The Snow Leopard,http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.11.11.2021.p11921
5. MADHU CHETRI, PhD Thesis,Ecology of Snow Leopards in the Central Himalayas, Nepal.
6. F. A. Kazmia, F. Shafiqueb, M. U. Hassanc , S. Khalidd , N. Alie , N. Akbarf , K. Batoold, M. Khalidg, S. Khawajah,Ecological impacts of climate change on the snow leopard (Pantheraunica) in South Asia.Brazilian Journal of Biology, 2022, vol. 82, e240219 | https://doi.org/10.1590/1519-6984.240219
7. WWF, 2015. Snow leopard Species Action Plan 2015-2020.
8. Juan Li, Hang Yin, Dajun Wang, ZhalaJiagong, ZhiLu,Human-snow leopard conflicts in the Sanjiangyuan Region of the Tibetan Plateau.http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2013.06.024
9. WWF,OVER 100 YEARS OF SNOW LEOPARD RESEARCH, A SPATIALLY EXPLICIT REVIEW OF THE STATE OF KNOWLEDGE IN THE SNOW LEOPARD RANGE.
10. WWF,REPORT LIVING HIMALAYAS 2015,SAVING THE SNOW LEOPARD Himalayan icon on the brink.
11. Lyngdoh *et al*., Prey Preferences of the Snow Leopard (*Panthera uncia*): Regional Diet Specificity Holds Global Significance for Conservation, *PLoS ONE*9(2): e88349. doi:10.1371/journal.pone.0088349, 2014.
12. Ghoshal *et al*., Response of the Red Fox to Expansion of Human Habitation in the Trans-Himalayan Mountains, *European Journal of Wildlife Research*,Vol.62, pp.131–136, 2016.
13. The Project Snow Leopard, Ministry of Environment & Forests, Government of India, New Delhi, 2008.
14. Suryawanshi *et al*., People, Predators, and Perceptions: Patterns of Livestock Depredation by Snow Leopards and Wolves, *Journal of Applied Ecology*, Vol.50, No.3, pp.550–560, 2013.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

(Affiliated under Vidyasagar University)

A PROJECT WORK ON

Ecological importance of fishing cat

PAPER: ZOO496B

ROLL- PG/VUJGG21/ZOO-IVS NO- 023

REG NO- 2017-667 OF 2017-2018

SESSION: 2020-2022

Ecological Importance Of Fishing Cat

Submitted by

Name: Sujay Bera

Roll-PG/VUJGG21/ZOO-IVS No-023

Regn No-2017-667 of 2017-2018

Department of Zoology

Jhargram Raj College

Jhargram 721 507

Under the guidance of

Dr. Debnarayan Roy

Principal

Jhargram Raj College

Smt. Sanchita Pan

SACT

Jhargram Raj College

This Project is submitted for the partial fulfilment of M.Sc. degree in Zoology, Vidyasagar University

2022

Declaration by student

I do hereby declare that the present Project entitled "**Ecological Importance Of Fishing Cat**" has been carried out by me in the Department of Zoology, Jhargram Raj College, Jhargram, under the guidance of Dr. Debnarayan Roy,Pricipal & Smt. Sanchita Pan,SACT Jhargram Raj College and no part thereof has been submitted for any degree or diploma in any University, and not has been published earlier in anywhere.

Sujoy Bera
26/06/2022

Post Graduate Department of Zoology

Jhargram Raj College

(Government of West Bengal)

Jhargram, 721507

To whom it may concern

This is to certify that the Project work entitled **"Ecological importance of fishing cat"**has been carried out by Sujay Bera student of M.Sc. (Semester IV), Department of Zoology, Jhargram Raj College under my/our guidance for the partial fulfilment of M.Sc. 4th Semester Examination, 2022, under Vidyasagar University. The work has not been published or presented for any purpose according to my/our knowledge.

26/08/2022

Signature

Date

26/8/2022.

Signature

Date

ACKNOWLEDGEMENT

I acknowledge my indebtedness to Dr.Debnarayan Roy, Principal of Jhargram Raj College for giving me the scope to present this review.

I am equally thankful to Dr.Rahul Kumar Datta, Associate Professor & Head, Department of Zoology, Jhargram Raj College for the encouragement.

I pay my great regards, sincere gratitude and gratefulness to Dr. Debnarayan Roy,Principal of Jhargram Raj College and Smt. Sanchita Pan,SACT, Dept. of Zoology,Jhargram Raj College for helpful suggestions and inspiration during the tenure of study as well as preparing this work. The presentation of the seminar and this review has been possible for me for her guidance.

It is great pleasure to express my thanks to all my departmental teachers namely Dr. Krishnendu Sinha(Assistant Professor),Dr.Koushik Sen(Assistant Professor),Shri. Sanjib kumar Das(Assistant Professor),Shri. Sourav Barai(Assistant Professor),Md. Shariful Islam(Assistant Professor),Assistant Professor for necessary helps as and when required.

I would like to thanks all of my friends who help me in various ways to carry out my review work successfully.

It is impossible for me to work without the benevolence and blessing of my parents who always supported me in achieving my goals.

We have availed the facility provided by the DBT-STAR Scheme,2019-2022
Department of Biotechnology,Govt. of India.

CONTENT

SL NO	Subjects	Page NO
1	Abstract	1
2	Introduction	2
3	How to identify fishing cat	3
4	Classification and global status	4
5	Geographical range and distribution	5-6
6	Habitat and behaviour	7
7	Human-fishing cat conflict	8
8	Fishing cats relation with mangrove ecosystem and wetland	9-10
9	Conclusion	11
10	References	12

Ecological Importance of Fishing Cat

ABSTRACT

The Fishing Cat *Prionailurus viverrinus* (Nikolai Severtzov and Turner Bennett)is a flagship species in their natural habitat. They have different names in different region, like “katas” and “mechobiral”.They indicate the health of their surrounding ecosystem.The Fishing Cat distribution is restricted to the coastal zone, from mangrove to swamps to river basin surrounded by rice fields, aquaculture farms and human establishment. Human interaction due to its loss of natural prey, often get them killed because they sometimes prey on livestock and cattle. They are key species in the wetland and mangrove ecosystem so community awareness of this species’ conservation is vital,because most of its natural habitats fall outside protected areas and are near human habitation. Their conservation need is important for us also, because they stabilize the wetland ecosystem and wetland ecosystem is a major source of fresh water.They host different type of biodiversity**.**So fishing cats are needed to be protected.

Conclusion

This study has taken a attempt to describe the ecology and importance of fishing cat to preserve the mangrove and wetland ecosystem,also the overall well-being of those ecosystem.We humans also benefit from their presence.

They can be found in wide range of habitats in the globe.But fishing cats are the least studied family of cats.This is why they often get killed by people.Therefore we need to raise awareness about them.So we can protect them from going extinct.

In Jungle Mahal area,it is very much important to conserve the fishing cat properly.Actually the rural people has a very little knowledge about the biology of the fishing cat.They also hurt them so, comparative awareness is very much needed for saving the fishing cat in the area.

References

1) Mukherjee, S.; Appel, A.; Duckworth, J.W.; Sanderson, J.; Dahal, S.; Willcox, D.H.A.; Herranz Muñoz, V.; Malla, G.; Ratnayaka, A.; Kantimahanti, M.; Thudugala, A.; Thaung, R. & Rahman, H. (2016). "Prionailurus viverrinus". IUCN Red List of Threatened Species. 2016: e.T18150A50662615. doi:10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T18150A50662615.en
2) Cutter, P. (2009). "Recent sightings of fishing cats in Thailand". Cat News (51): 12–13.
3) Islam, S.; Nawaz, R. & Moazzam, M. (2015). "A survey of Smooth-coated Otter (Lutrogale perspicillata sindica) and Fishing Cat (Prionailurus viverrinus) in Chotiari Reservoir, Sanghar, Pakistan using camera traps". International Journal of Biology and Biotechnology. 12 (4): 579–584.
4) Malla, G. & Sivakumar, K. (2014). "The Coringa Mangroves—realm of the Fishing Cat". Sanctuary Asia. XXXIV (6).
5) Sadhu, A. & Reddy, G. V. (2013). "First evidence of Fishing Cat in the Ranthambhore Tiger Reserve, Rajasthan, India". Cat News (58): 36–37.
6) Palei, H. S.; Das, U. P. & Debata, S. (2018). "The Vulnerable Fishing Cat Prionailurus viverrinus in Odisha, eastern India: status and conservation implications". Zoology and Ecology. 28 (2): 69–74. doi:10.1080/21658005.2018.1468646.
7) Bennett, E. T. (1833). "Felis viverrinus". Proceedings of the Zoological Society of London. Part I: 68–69.
8) Pocock, R. I. (1939). "Prionailurus viverrinus". The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Vol. 1. Mammalia. London: Taylor and Francis, Ltd. pp. 281–284.
9) Islam S. N., 2010. Threatened wetlands and ecologically sensitive ecosystems management in Bangladesh. Frontiers of Earth Science in China 4, 438-448.
10) Boutin S. 2005. Top carnivores and biodiversity conservation in the boreal forest. See Ray et al. 2005, pp. 362–80.

বাংলা বিভাগ (স্নাতক ও স্নাতকোত্তর)
স্নাতকোত্তর দ্বিতীয় বর্ষাংশ
চূড়ান্ত মূল্যায়ন ২০২৩

Date of Examination: 17-08-2023

Sl. No.	Session	Registration No.	Roll No. PG/VUJGG21/ BNG-IIS	Name	Supervisor	Title of the Project	Signature of the examinee
1	2019-20	1120057	2	RUMA KHAMRI	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	সৈয়দ মুস্তাফা সিরাজের নির্বাচিত ছোটগল্পের প্রসঙ্গগুণ	রুমা খামরি
2	2019-20	1120032	3	MANASI SING	DR. DIPANKAR MONDAL	মহাশ্বেতা দেবীর ছোটগল্পে লোকায়ত জীবন	Manasi Sing
3	2019-20	1180015	6	ASTAMI DEY	DR. DIPANKAR MONDAL	শিশুসাহিত্যে-সুকুমার রায়	Astami Dey
4	2022-23	VP221190426	9	MANIMALA HAZARI	DR. BAISHAKHI KUNDU	শরৎচন্দ্রের ছোটগল্পের সমাজ বাস্তবতা	Manimala Hazari
5	2019-20	1180110	11	MOUMITA MANDAL	DR. BAISHAKHI KUNDU	সুবোধ ঘোষের ছোট গল্পে বিষয় বৈচিত্র্য	Moumita Mandal
6	2019-20	1480196	12	SOUMEN MANDAL	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	সৈয়দ মুস্তাফা সিরাজের নির্বাচিত ছোটগল্পে মুসলমান সমাজ	Soumen Mandal
7	2019-20	1160120	13	NILIMA DAS	DR. BAISHAKHI KUNDU	বিষয় বৈচিত্র্যে বনফুলের ছোটগল্প	Nilima Das
8	2019-20	1480236	14	SUSMITA CHANDRA	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	নারায়ন গঙ্গোপাধ্যায়ের নির্বাচিত ছোটগল্পে সমাজবাস্তবতা	Susmita Chandra 17.08.2023
9	2019-20	1500136	15	SANGITA KAMILA	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	সঞ্জীব চট্টোপাধ্যায়ের লোটাকম্বল উপন্যাসে সামাজিক মূল্যবোধ ও তার উপস্থাপন	Sangita Kamila 17.08.2023
10	2019-20	1500124	17	RIYA ROUT	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	রমাপদ চৌধুরী নির্বাচিত ছোটগল্পে নির্যাতিতা নারী	Riya Rout

BNG-20G
ATTENDENCE LIST

JHARGRAM RAJ COLLEGE
বাংলা বিভাগ (স্নাতক ও স্নাতকোত্তর)
স্নাতকোত্তর দ্বিতীয় বর্ষাস
চূড়ান্ত মূল্যায়ন ২০২৩

Date of Examination: 17-08-2023

Sl. No.	Session	Registration No.	Roll No. PG/VUJGG21/ BNG-IIS	Name	Supervisor	Title of the Project	Signature of the examinee
11	2019-20	14675	20	NUPUR KARAN	DR. BAISHAKHI KUNDU	ছোটগল্পকার বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায়ের নারীরা: সংগ্রামে আর স্বাতন্ত্রে উন্মেষ	Nupur Karan
12	2019-20	1480102	24	MANISHA NAYEK	DR. BAISHAKHI KUNDU	বিমল করের জীবনদৃষ্টি: প্রসঙ্গ ছোটগল্প	Manisha Nayek 17.08.2023
13	2019-20	1480025	25	BEAUTY KUNDU	DR. DIPANKAR MONDAL	শরৎচন্দ্রের নির্বাচিত ছোটগল্পে শিশু - কিশোর চরিত্র	Beauty Kundu
14	2019-20	1480062	26	JAYANTA DAS	DR. DIPANKAR MONDAL	সৈকত রক্ষিতের নির্বাচিত ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী	জয়ন্ত দাস
15	2019-20	1480067	27	JOYDIP SAHU	DR. DIPANKAR MONDAL	উত্তর-পূর্ব ভারতের জনজাতির জীবন যাত্রা: প্রসঙ্গ বিমল সিংহের নির্বাচিত উপন্যাস	Joydip Sahu
16	2019-20	1180032	29	CHANDRA MANDAL	DR. DIPANKAR MONDAL	প্রফুল্ল রায়ের ছোটগল্পে প্রতিফলিত দেশভাগের স্বরূপ।	Chandra Mandal
17	2019-20	1440082	30	PRAVABATI MAHATA	DR. BAISHAKHI KUNDU	হাসান আজিজুল হকের ছোটগল্পে দেশভাগ ও নারী	Pravabati Mahata
18	2019-20	1560486	31	NAYANA MAHATA	DR. BAISHAKHI KUNDU	মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের ছোটগল্পে মধ্যবিত্ত জীবনবাস্তবতা	Nayana Mahata
19	2019-20	1310404	32	SATHI MAHATA	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের পদ্মানদীর মাঝি উপন্যাসের চরিত্রচিত্রণ	Sathi Mahata

BNG-20G
ATTENDENCE LIST

JHARGRAM RAJ COLLEGE
বাংলা বিভাগ (স্নাতক ও স্নাতকোত্তর)
স্নাতকোত্তর দ্বিতীয় সমাস
দ্বিতীয় মূল্যায়ন ২০২৩

Date of Examination: 17-08-2023

Sl. No.	Session	Registration No.	Roll No. PG/VUJGG21/ BNG-IIS	Name	Supervisor	Title of the Project	Signature of the examinee
20	2019-20	1180087	33	MALA SHIT	DR. DIPANKAR MONDAL	বঙ্কিমচন্দ্রের বাংলা উপন্যাসে বিবাহবিচ্ছ	Mala Shit
21	2019-20	1180134	36	PALLABI SHIT	DR. BAISHAKHI KUNDU	হিন্দোলের নবজাগরণী আন্দোলন ও সমাবেশ মনুমদার	Pallabi Shit
22	2019-20	1180033	37	CHHITAMONI HEMBRAM	DR. DIPANKAR MONDAL	বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায়ের উপন্যাসে গ্রাম-প্রকৃতি	
23	2019-20	1460137	38	TAPATI MAHATA	DR. TANMAY SINGHA MAHAPATRA	শরৎচন্দ্রের শ্রীকান্ত উপন্যাসের নিসর্গ পট	Tapati Mahata

স্নাতকোত্তর বাংলা,দ্বিতীয় ষণ্মাসের পাঠসূচিভুক্ত BNG-205পত্রের অন্তর্গত গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্র রচনা

গবেষণাধর্মী প্রকল্পের শিরোনাম

সুবোধ ঘোষের ছোটগল্পে বিষয় বৈচিত্র্য

গবেষকের নাম

মৌমিতা মন্ডল

ক্রমিক সংখ্যা: PG/VUJGG21/BEN-HS 011

রেজিস্ট্রেশন সংখ্যা: 1180110 OF 2019-2020

শিক্ষাবর্ষ 2022-23

তত্ত্বাবধায়ক

অধ্যাপক. বৈশাখী কুন্ডু

সহকারী অধ্যাপক, বাংলা বিভাগ

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

বাংলা বিভাগ

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

২০২৩

Scanned with CamScanner

ঘোষণাপত্র

আমি, শ্রী/শ্রীমতী **মৌমিতা মন্ডল** ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের স্নাতকোত্তর স্তরের দ্বিতীয় ষণ্মাসের শিক্ষার্থী। স্নাতকোত্তর বাংলা, দ্বিতীয় ষণ্মাসের পাঠ্যসূচিভুক্ত BNG-205 পত্রের অন্তর্গত গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্র হিসেবে আমি যে বিষয়টি নির্বাচন করেছি তার শিরোনাম হল— **'সুবোধ ঘোষের ছোটগল্পে বিষয় বৈচিত্র্য'**। এই গবেষণামূলক প্রকল্পটি আমি ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের বাংলা বিভাগের সহকারী অধ্যাপক ড. বৈশাখী কুন্ডু-এর তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন করেছি। সম্পূর্ণ সজ্ঞানে আমি ঘোষণা করছি যে, BNG-205 পত্রের পরীক্ষার জন্য লিখিত **'সুবোধ ঘোষের ছোটগল্পে বিষয় বৈচিত্র্য'** শীর্ষক প্রকল্পপত্র বিষয়ক আমার চিন্তা সম্পূর্ণ মৌলিক এবং অন্য কোনও গবেষকের গবেষণা-কর্ম বা রচনা থেকে এই প্রকল্পপত্রের বিষয়বস্তু স্বীকৃতিহীনভাবে আত্মসাৎ করিনি।

মৌমিতা মন্ডল

গবেষকের স্বাক্ষর

ক্রমিক সংখ্যা: PG/VUJGG21/BEN-HS 011

রেজিস্ট্রেশন সংখ্যা: 1180110 OF 2019-2020

শিক্ষাবর্ষ: 2022-23

DATE: 17/08/2023

Scanned with CamScanner

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ
বাংলা বিভাগ (স্নাতক ও স্নাতকোত্তর)
ঝাড়গ্রাম, পশ্চিমবঙ্গ, ৭২১৫০৭

শংসাপত্র

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের স্নাতকোত্তর স্তরের দ্বিতীয় ষণ্মাসের শিক্ষার্থী শ্রী/শ্রীমতী '*মৌমিতা মন্ডল*' তার '*সুবোধ ঘোষের ছোট গল্পে বিষয় বৈচিত্র্য*' শীর্ষক প্রকল্পপত্রটি আমার তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন করেছে। বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতকোত্তর বাংলা, দ্বিতীয় ষণ্মাসের পাঠ্যসূচিভুক্ত BNG-205 পত্রের অন্তর্গত এই গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্রটি, আমার বিচারে, পরীক্ষণের পক্ষে উপযুক্ত।

Baishakhi Kundu
তত্ত্বাবধায়কের স্বাক্ষর

Scanned with CamScanner

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

ভিশ্বভারতী বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠক্রম অনুযায়ী 20৫ তম পত্রের জন্য প্রকল্পের বিষয় হিসাবে বেছে নিয়েছি - 'অমৃতা ঘোষের ছোট গল্পে বিষয় বৈচিত্র্য'। এখানে অমৃতা ঘোষের ছোট গল্পে তৎকালীন সমাজ ও সমাজে, নগরজীবন ও গ্রামজীবনের দ্বন্দ্ব, ফ্রয়েডীয় অবচেতন এবং মূল্যবোধের অবক্ষয় ইত্যাদি বিষয় অনুসন্ধান করা হয়েছে।

এই প্রকল্পটি রূপায়ণের ক্ষেত্রে আমার তত্ত্বাবধায়ক অধ্যাপিকা ড. বৈশাখী কুন্ডু এবং বিভাগের অন্যান্য অধ্যাপক ড. দীপঙ্কর সরকার, ড. তন্ময় সিংহ মহাপাত্র, এঁদেরের কাছে থেকে অকুণ্ঠ সহায়তা পেয়েছি। তাঁদের নির্দেশনা এবং অভিভাবকত্বে আমার প্রকল্পটি রূপায়ণ করা সম্ভব হয়েছে। তাই তাঁদের অসংখ্য ধন্যবাদ।

সর্বোপরি আমি কৃতজ্ঞতার আবদ্ধ আমার অভিভাবক এবং হিতাকাঙ্ক্ষী পরিবারের প্রতি। তাই সকলকে আমার আন্তরিক কৃতজ্ঞতা ও অসংখ্য ধন্যবাদ জানাই।

বিনীত

সৌমিতা সরকার

PG 2nd Semester

ক্রমিক - PG/VUJGG21/DEN

-115 সংখ্যা 022

রেজিস্ট্রেশন - 222-0220

বর্ষ - 2019 - 2020

Baishakhi Kundu

তত্ত্বাবধায়কের স্বাক্ষর

তারিখ 14.8.23

Scanned with CamScanner

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা সংখ্যা
প্রকল্পের আওতাবহির্ভূত	৬
প্রকল্পের লক্ষ্য	৭
পর্যবেক্ষণার নিরীক্ষা	৮
ভূমিকা	৯
আলোচনা	
প্রথম অধ্যায়	
তৎকালীন সমাজ ও সমাজ	১০-১৭
দ্বিতীয় অধ্যায়	
নগরজীবন ও গ্রামজীবনের দ্বন্দ্ব	১৮-২২
তৃতীয় অধ্যায়	
ফ্রয়েডীয় মনোবিকলন	২৩-৩২
চতুর্থ অধ্যায়	
মনোবীজের অবক্ষয়	৩৩-৩৮
উপসংহার	৩৯-৪০
গ্রন্থপঞ্জি	৪১

Scanned with CamScanner

আরসংক্ষেপ

দ্বিতীয় বিশ্বমহাসমর যখন তার প্রচন্ড যান্ত্রিক অস্ত্রগতি নিয়ে ভীষণ রূপ ধারণে ব্যাপৃত তখন বাংলা সাহিত্যে 'অস্ত্রিক' নামক নিয়ে এক বিচিত্র অভিজ্ঞতার আত্মপ্রকাশ করলেন সুবোধ ঘোষ। এই নামটি সুবোধ ঘোষ ফ্রয়েডীয় মনোবিকলন ক্রিয়াকে অবচেতনে চিহ্নায়িত করেছেন। নামটির মধ্যে আনুষ এবং যন্ত্রের মধ্যে যে সমন্বয় তিনি এঁকেছেন তার পরিচয় নিম্নে বারান্তরে সমন্বয়হীন বাঙালি পাঠকের কাছে তখনও একেবারে অজানা ছিল। তাঁর 'ফসিল' নামক বিষয়বস্তুর দিক থেকে কেবল নতুন নয়, সমসাময়িক দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধ হওয়ার আগে কয়েকটি দেশীয় রাজ্যে প্রজাবিদ্রোহ দেখা দেয়, যার পিছনে প্রগতিপন্থী কংগ্রেস এবং বামপন্থী একলবের সমর্থন ছিল। তিনি তার ছোট গল্পের মাধ্যমে তুলে ধরেছেন।

সুবোধ ঘোষ এর বিশ্ব-ছোট গল্পের মধ্যে দেখি যে, সমাজ তার স্বাভাবিক ন্যায় - অন্যায়বোধ তথা সত্যবোধ একেবারেই হারিয়ে ফেলে। 'পরশুরামের কুঠার' গল্পে বীনয়ী তার মৃত পাল করে অমৃত সন্তানের সিন্ধুরা আল ফিরে পেয়েছে, তার প্রয়োজন ফুরিয়ে যাওয়ায় তাকে সমাজচ্যুত করতে কারোর বিবেক বিন্দুমাত্র দ্বিধা বোধ করেনি। শুধু তাই নয় তার ছোট গল্পের মধ্যে নগরজীবন ও গ্রামজীবনের দ্বন্দ্বও পরিস্ফুটিত হয়েছে।

প্রকল্পের লক্ষ্য

চল্লিশের দশকের প্রতিভাবান ও জনপ্রিয় লেখক সুবোধ ঘোষ মানুষের অন্তর্লোক ও বহির্লোকের বিচিত্র চোরাগলি আর রক্তমাংস রহস্য উন্মোচনে আগ্রহী হয়ে রচনা করেছেন বেশ কিছু গল্প। সুবোধ ঘোষের ছ-একটি ছোট গল্প ছাড়াই পড়ার পর তাঁর গল্প সম্পর্কে আমার আগ্রহ জাগে। প্রথমে যে গল্পটি আমাকে, - আমার চেতনাকে নাড়া দেয় সেটি হল সুন্দরম। আর 'সুন্দরম' গল্পের আকর্ষণেই আমি শ্রেষ্ঠ গল্পের অন্য গল্পগুলিও পড়ে ফেলি প্রায় একনিশ্বাসে। গল্পের ভুবন থেকে সরিয়ে সুবোধ ঘোষ যেন পাঠককে নিয়ে যান - অন্য এক সময়ে, যে সময়ে আমাদেরই পৃথিবীর মাটির কাছাকাছি। এরপর আমি আমার গবেষণার বিষয় ঠিক করতে আর দেরী করিনি। আমার তত্ত্বাবধায়ক যাদবপুর রাজ কলেজ এর বাংলা বিভাগের অধ্যাপিকা রিমঝিম বসু আগ্রহ নিয়ে কাজটিকে ত্বরান্বিত করে তোলেন। তাঁর অসীম প্রেরণা এবং সহযোগিতায় সুবোধ ঘোষ সম্পর্কিত নানা তথ্য ও তত্ত্বের দিকে নজর দেওয়া আমার পক্ষে সম্ভব হয়েছে।

Scanned with CamScanner

পূর্ব গবেষনার নিরীক্ষা

প্রথম বিশ্ব যুদ্ধের পর থেকে নতুনের অগ্রযাত্রা আমাদের চোখে পড়ে। অক্ষয়কুমার দত্ত, বিভূতিভূষণ, তারাশঙ্কর, মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় প্রমুখ লেখকের পর কল্লোল যেমি নতুনের ধারায় প্রথম সুবোধ ঘোষ। সুবোধ ঘোষ এই সব লেখকের ধারণা থেকে সম্পূর্ণ ধারায় নিয়ে গেলেন ছোটগল্পকে। সুবোধ ঘোষের সম্পূর্ণতা চিহ্নিত হয়েছিল তাঁর প্রথম লেখা গল্পেই। 'অযান্ত্রিক' লেখার আগে তিনি বহুগল্প লিখেননি। তাঁর জীবনী পর্যালোচনায় দেখা যায়ে, এই গল্প লেখার আগে সাহিত্য সংক্রান্ত কোনো কর্মকাণ্ডে জড়িয়ে থাকার অবকাশ বা সুযোগ ইতিপূর্বে তাঁর জীবনে ছিল না। জীবন ও জীবিকার বহু বিচিত্র অভিজ্ঞতার সঞ্চয়ের মূলধন পূর্ণ করে অর্থাৎ বেশি বয়সেই কলকাতায় ফিরে এসেছিলেন সুবোধ ঘোষ। তার যেমি নতুনের ধারা যেকের মাধ্যমে দেখানো অসম্ভব।

Scanned with CamScanner

ভূমিকা

বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষা এবং সৃজন-বর্জনের মধ্যি দিয়ে বাংলা ছোট গল্প আজ এর মর্যাদার আসনে প্রতিষ্ঠিত। বাংলা ছোট গল্পের এই অগ্রগতি কারো একক প্রচেষ্টার ফল নয়। প্রথম বিশ্ব যুদ্ধের পর ছোটগল্পের এই অগ্রযাত্রা বিশেষ করে চোখে পড়ার মত। অন্নদাশঙ্কর রায়, বিভূতিভূষণ, তারাশঙ্কর, মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় যোগ দিলেন সৃষ্টির ক্ষেত্রে। অদ্ভুতের দল বাংলা কথাসাহিত্যের ধারা। এরপর অমরেন্দ্র ঘোষ। কিন্তু অমরেন্দ্র ঘোষ, — অন্নদাশঙ্কর রায়, তারাশঙ্কর বা মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের পথে হাঁটলেন না। প্রতিশ্রুতির অঙ্গীকার আমপ্রতিকের অমলত্ব নিয়ে অমরেন্দ্র ঘোষ মধ্যবিত্ত জীবনকে দেখলেন এবং দেখালেন নানা দৃষ্টি কোণ থেকে। নতুন বিষয়বস্তু নিয়ে নতুনভাবে লিখলেন মধ্যবিত্ত নাগরিক জীবনের গল্প।

অমরেন্দ্র ঘোষের ছোট গল্প সম্বন্ধে বলা যায় যে, তৎকালীন সমাজ ও সমাজের চিত্র। সেই সঙ্গে সমাজের অন্ধকার দিকটিও অঙ্কিত হয়েছে। শুধু তাই নয়, দ্রষ্টব্যের মনোবিকলনের দিকটিও ধরা পড়ে।

'অমরেন্দ্র ঘোষের ছোট গল্পে বিষয় বৈচিত্র্য' শিরোনামে গবেষণা অভিসন্দর্ভটির প্রথম অধ্যায়ে রয়েছে 'তৎকালীন সমাজ ও সমাজ'। দ্বিতীয় অধ্যায়ে রয়েছে - নগরজীবন ও গ্রাম্য জীবনের দ্বন্দ্ব' এর সংক্ষিপ্ত পরিচয়। তৃতীয় অধ্যায়ে রয়েছে - 'দ্রষ্টব্যের মনোবিকলন'। চতুর্থ অধ্যায়ে রয়েছে - 'অন্ধকারের অবগুণ্ঠন'। এগুলো বিষয়বস্তুর অংশে আমরা সমস্ত আলোচনার মূল বক্তব্য তথা সংক্ষিপ্ত পরিচয় অঙ্গীকার ভূমিকার মধ্যে প্রকাশের মূল সিদ্ধান্তে উপনীত হয়েছি।

প্রথম অধ্যায়

তৎকালীন সমাজ ও সমাজ

বাংলা সাহিত্যের ইতিহাসে সুকবি ঘোষ (১৯০৯ - ১৯৮০) বাংলোল উত্তর যুগে ঔপন্যাসিক ও ছোটগল্পকার হিসাবে উজ্জ্বল নক্ষত্র হিসাবে পরিচিত। তাঁর সময়ে উল্লেখযোগ্য ঘটনা হল প্রথম বিশ্বযুদ্ধ (১৯১৪ - ১৯১৮), যা বাংলা তথা ভারতীয় ভৌগোলিক সীমারেখা থেকে বহুদূরবর্তী দেশ ইউরোপে প্রত্যক্ষভাবে সংঘটিত হলেও তার প্রভাব পড়েছিল সমগ্র পৃথিবী জুড়ে। বিশ্বযুদ্ধের অভিঘাতে বিশ্বের জনজীবনে প্রবল একটি আকস্মিক বিপর্যয় নেমে আসে। এই বিপর্যয়ে মানুষের প্রচলিত বিশ্বাস, মূল্যবোধ, ধ্যানধারণা নিমেষে তলিয়ে যায়। ভারতবর্ষ তথা বাংলাদেশের মানুষের কাছে অপ্রত্যক্ষ হলেও তার পরোক্ষ প্রভাব বিভিন্নভাবে দেশের জনজীবনে অঙ্কিত হয়েছে। আধুনিক রাষ্ট্র ও সমাজব্যবস্থা এবং বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিদ্যার বলীয়ান পৃথিবীর আন্তরিক দূরত্ব অভাবনীয় ভাবে হ্রাস করে। আধুনিক বিশ্বের অভিশাপ হিসেবে পারস্পরিকভাবে রাষ্ট্রনীতি ও অর্থনীতির বন্ধনে আবদ্ধ। ফলে ব্রিটিশ উপনিবেশের আসনের মাধ্যমে প্রথম বিশ্বযুদ্ধের বার্তা ও প্রতিক্রিয়া বাংলার মাটিতে অতিধ্বনি সৃষ্টি করেছে। রাজনৈতিক ও অর্থনৈতিক ভারসাম্য ধীরে ধীরে ভ্রান্ত রূপ নিয়েছে বাঙালি জনজীবনে। সমাজ জীবনেও তার অভিঘাতজনিত রূপান্তর পরিলক্ষিত হয়। প্রমথ চৌধুরী যথার্থই বলেছেন - 'যুদ্ধের প্রবল ধাক্কায় সমাজের কি আর্থিক, কি রাজনৈতিক সকল ব্যবস্থারই জোড়া আলগা করে গেছে।' (১) সুতরাং এই বিশ্বযুদ্ধ পাশ্চাত্যবাসীর কাছে যে দুঃস্বপ্নময়, অপ্রত্যা

'উলে চড়িনু' গল্পে মানবতাবোধহীন এক নীতি-দ্রষ্টি যুবকের পরিচয় পাই। মস্ত বোম্বাইয়ের তন্ত্রধনির ওভারম্যান দিলেন মাত্র পঁচাত্তর টাকা চাকুরে। অজন্য কোনো কন্যাদায়গ্রস্ত পিতা তাকে পাত্র হিসাবে উপযুক্ত মনে করেন না। বাধ্য হয়েই দিলেন তাতলজি -বতার মোরাগঞ্জ গিয়ে ঠিকাদারী খেলায়। তার জীবনে প্রথমে দুই নারী একজন ধনিয়ার কর্মচারী বিলাসী অপরজন বেদের মেয়ে আরা। বিলাসী তাকে অতি অতিথি ভালোবাসে, অথচ বেদের মেয়ে আরা প্রেমের অভিনয় করে। তার মূল লক্ষ্য হলো অর্থ। দুরানী মেয়ে আরার রূপ ও অভিনয়ে মুগ্ধ দিলেরের কাছে স্কুল ও কর্মস্থ চেহারার বিলাসী অপাংক্তেয় হয়ে যায়। কিন্তু আরাকে পেতে গেলে অর্থের দরকার। তাই অস্ত্রখানি নেবে অস্ত্রচুরি করতে পাঠায় বিলাসীকে। বিলাসীর আঘাতেই সে বন্যাপন জোগাড় করবে। টাকার জোগাড় হলে কিন্তু। কিন্তু অস্ত্রখানি তন্ত্রধনির বিষের বোঁয়ায় বিলাসী মারাত্মকভাবে জখম হলো, আর অন্যদিকে দুরানী মেয়ে আরা সব টাকা চুরি করে নিয়ে পালিয়ে যায়।

অশিক্ষিত সমাজের লিপ্সা বাপুরুষতা ও বিশ্বাসঘাতকতার পরিচয় আছে 'নোঙরহীন' নামক গল্পটিতে। নেকদস্তীন স্বার্থপর কিন্তু শিক্ষিত যুবকের কাহিনী এটি। অশিক্ষিত দরিদ্র পরিবারের অর্থনীতিতে এক, এ পাল বেকার যুবক অনুজের সহায়ক হয়ে পারিবারিক স্নেহ প্রীতি, ভালোবাসা প্রকৃতপক্ষে ব্যবসায়ী বুদ্ধিমান। তাই দুরানি পরিবারের অনুনয় বিনয়ে ব্যাঙ্গমুন্সীর চাকরি নিয়ে বাঁচল। কিন্তু কেথল ও চাকরিতে কোনো ভবিষ্যৎ নেই। তাই মনে অভিমানে অকূলের কূল, মালিকপক্ষের সঙ্গে লোভিই মুক্তি

কুড়ানিয়া লেমিয়ার অঙ্গীকার বন্ধুত্ব করে। অথচ তাই নয় তার কোন রকমের লীলার অবিবেচনার পরিচয় নাই তাদের। তাদের সাথে ঘাড়িয়া যায়। যাহির অঙ্গীকার যোগাযোগ রাখবে না বলে চিঠি ছিঁড়ে ফেলে। কিন্তু আন্তর্জাতিক অর্থাগ্রহী, স্বার্থবাদী, মানবিকতাহীন ভদ্র-অভদ্র সমুদ্রের অঙ্গীকার লেমিয়ারের যে কত তথ্য তা পরিষ্কার হলো মিনমালিকের অঙ্গীকার শ্রমিকদের সংঘাত বাধল সেদিন। অপরাহ্ণে ও অপরাহ্নে ঝুঁকে যাওয়া বেলা লেমিয়ার লেগার অতিথির মতো ক্লিষ্ট ও বিনম্র হয়ে দাঁড়াল। প্রেমহীন মানুষের চরম বিদ্রোহী রূপ দেখে আঁতকে উঠল ভীষণ ভীত হয়ে যিশুর অন্তরাল। মানবিক অমিলের একটা সামান্য দলাদলির এই ভয়ঙ্কর পরিণাম যে কল্পনাও করতে পারেনি। তাই নেতা হবার বাসনা তার করে শ্রমিকদের প্রতি চরম বিশ্বাসঘাতকতা করে রাতারাতি ধনী মিলিয়নের মতো বনে গেল। ধীরমিত সমুদ্রের অঙ্গীকার লঙ্ঘনের হাঁস ধরনী চুরি করে যাওয়া মিলনের চরিত্রের অদ্ভুত মিল দেখা যায়। সমুদ্র ঘোড়া থেকে নেমে স্রোতের ধারে বসে আঁচলা ভরে জল খেল। ঘোরলের পুনি চুরি যায় একটা লোকাল ডেমা বালিওপর বসে চোখের রক্ত চাটিছিল। তখন জল খাবার জন্য স্রোতে মুখ নামাল।

৬. জন্মদিন ওয়াচার্স কবিতাটির আলোচনা প্রসঙ্গে যেসব - ১ লোহস্তর নগ্ন অর্থলোভ মানুষের ভবিষ্যৎ পতন আরো ভয়াবহ। --- এ কাহিনী একটি বিশেষ শ্রেণি মানুষেরই ভবিষ্যৎ পতনের কাহিনী। কিন্তু এ যুগের অর্থপরায়ণতার একটি অন্ধকার পরিণাম বর্ণনায় লেখকের অন্তর্দৃষ্টি বিশ্লেষী বীক্ষণের সমন্বয়

অপর্ণা উদ্ধৃতি করেছে। (২)

উপরিক্ত উদ্ধৃতিতে সুবলের নৈতিক অধঃপতনের কাহিনী (সুকুমার) লেখক সুবিমল তার অধঃপতনের কাহিনী বিবৃত করেননি নিজের সামাজিক মর্যাদা রক্ষা করার জন্য নারীহত্যা করতে ও যে দ্বিধা করেনি সে কাহিনীও তিনি সুনিপুণ ভাবে বর্ণনা করেছেন।

সাধারণ মানুষের কোনো ব্যাপারে নিষিদ্ধ জেনে সুকুমার হীনমন্যতাকে বলে রাখার জন্য উপন্যাস পড়ার অভ্যাস চলন ও সুকুমার অভ্যাস নেয়। প্রথমতঃ তার অন্তে অনাসক্তির ঘোর কেটে যায়। তাই তার বিবাহের জন্য, বংশ, বিত্ত, শিক্ষা ও রুচি দেখে মেয়ে বাছাই করা হয়। কিন্তু কোনো মেয়েকেই সুকুমারের পছন্দ হয় না। কিন্তু এই নিষিদ্ধ ভ্রূসন্তানের অসম ও সৌন্দর্যবোধ প্রতি মুহূর্তে তাকে যে তার প্রমাণ পাওয়া যায় যখন দেখা যায় সে কুসুমিত দর্শন ডিস্যারিনী তুলসী প্রতি আসক্ত হয়। এর ফলে তুলসীর গর্ভে এক সন্তান। প্রথার ওর পেল সুকুমার। সমাজে যেতার মুখোশ খুলে যাবে। তার মান সম্মান, সামাজিক প্রতিষ্ঠা সব ধূলোয় মিশে যাবে। তাই বিষ প্রয়োগ করে ভ্রূণ ও নারী হত্যা করতে দ্বিধা হলো না সুকুমার। নৈতিক অধঃপতনের চরম অবক্ষয় লক্ষ করা যায় সুকুমারের চরিত্র। তাছাড়াকে কেন্দ্র করে আমাদের সমাজের কারণানুসন্ধান করতে গেলে তীব্র বিদ্রূপের মধ্যে দিয়ে তুলসীর ও তার জটিলায়িত ভ্রূণহত্যা নিষিদ্ধ। তিনি অবাক বিস্ময়ে

সৃষ্টি হত্যা দেখতে থাকেন। কেপার তার অন্তস্থ হৃদয় আর্তনাদ করে ওঠে। অন্যদিকে মন্ত ভোম বলেন আলা বুঝে পাতির মুখ দেখছেন।

'সুন্দরম' নামক প্রবন্ধে ড. উজ্জ্বল কুমার মজুমদার যে মন্তব্য করেন তা প্রণিধানযোগ্য -

" আমাদের সামাজিক নীতিবোধ, জাতিসাত্যবোধ বা ধর্মসংস্কারের বাইরের চেহারাটা বিশেষ পরিস্থিতিতে কখন অথবা যে রূপে পড়ে তা সুরবি ঘোষের হাতে যে নিপুণতার সঙ্গে ফুটে উঠেছে তা আর তুলনাহীন। আর বলার কারণ সমস্যাও আনিক কল্পনা পাশ্চাত্যের সবসময় তুলনাহীন।" ৩

---

১ অরুণাভ ভট্টাচার্য, সুরবি ঘোষের শ্রেষ্ঠ গল্পের ভূমিকায়, ১ম ও ২য় সংস্করণ, প্রবাহ ভবন, কলিকাতা : পৃ ৬-৭

২ অরুণাভ ভট্টাচার্য ; সুরবি ঘোষের শ্রেষ্ঠ গল্পের ভূমিকায় ১ম ও ২য় সংস্করণ ; প্রবাহ ভবন, কলিকাতা, পৃ: ৭-৮

৩ ওরা থাকে, ১ম সংস্করণ, ১৩৯৮ সালে প্রকাশিত ড. উজ্জ্বল কুমার মজুমদার, পৃ: ২৮

উপসংহার

কল্লোল- পরবর্তী কল্লোল কথাসাহিত্যের এক অনন্যসাধারণ লেখক সুবোধ ঘোষ। তাঁর আবির্ভাবকালে রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর ছিলেন জীবিত; অন্যান্য বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায়, তারাশঙ্কর বন্দ্যোপাধ্যায়, কানাই, প্রেমেন্দ্র মিত্র, মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়, বুদ্ধদেব বসু, প্রমথনাথ বিশী প্রমুখ কথাসাহিত্যিক তখন স্বীয় প্রতিভার গুণে প্রতিষ্ঠিত ও উজ্জ্বল। এরকম এক বলয়ে, আলোকিত পরিমণ্ডলে সুবোধ ঘোষ বাংলা কথাসাহিত্যে -র ধারায় যুক্তকরলেন নতুন সুর ও স্বর; যা তাঁকে বিশিষ্ট ও প্রতিদ্বন্দ্বিতা করে তুলেছে নিঃসন্দেহে। প্রখর কালচেতনা; বিশিষ্ট জীবনবোধ, বিকৃত জীবনাভিজ্ঞতা আর সুন্দরীর প্রভাব সম্বন্ধে সুবোধ ঘোষের ফেলনেলে বিচিত্রগত ভিন্নতা এরকম পাঠকের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। নৃতত্ত্ব, পুরাতত্ত্ব, আদিবাসী জনজীবন, লোক-কথিত মিথ-বদন্তি ও লৌকিক ইতিহাস থেকে সমাজতত্ত্ব, ফ্রয়েডীয় মনোবিকলন প্রভৃতি বিষয় তাঁর ফেলনেলে বিশেষ প্রভাবে তাঁর সাহিত্যে বাস্তব জগতের লোকেদের আনাগোনা খুব বেশি। মধ্যবিত্ত, নিম্নবিত্ত নয় সমাজের অন্ত্যজশ্রেণীর লোকেরাও তাঁর সাহিত্যে অমান গুরুত্ব পেয়েছে। 'সুন্দরম' গল্পের উচ্চমধ্যবিত্ত সমাজের প্রতি -নিধি কিশোর ডাক্তারের ছেলে সুকুমার, 'মোহানুর' - গল্পের নিম্নমধ্যবিত্ত ঘরের ছেলে সঞ্জয়, 'ফসিল' ও সমাজের অবহেলিত, নিরক্ষিত শ্রমিক, সমুদ্র শ্রেণী, 'বারবধূ' গল্পের বারবনিতা পল্লীর নিয়ে কাহিনী বর্ণিত হয়েছে।

সুবোধবাবু সাহিত্যে বাস্তবতার কাহিনী নিয়ে থেমে থাকেননি, তাঁর রচনা ক্রমশ সমালোচনাসূত্রে বাস্তবতায় পরিণত হয়েছে। 'মোহানুর' ও 'রতনলাল সুকুমার মিলের' কর্মচারীদের

এক্সি বিশ্বায়াতবত্তা বার পলায়নরত তৃষ্ণার্ত অস্ত্রের জলপানের এক্সি খুনি ছুরি কার হাওয়া লিবারের অন্যায়ের তুলনা করে অধীবিত্ত সমাজের অন্যায়ের বিরুদ্ধে প্রতিবাদ জানিয়েছেন।

সুবীর ঘোষের ছোট গল্প বিস্তৃতভাবে পর্যালোচনার পর আমরা দেখতে পাই শহর জীবন এবং গ্রাম জীবনের মধ্যে এক সূক্ষ্ম পার্থক্যের নিকি। বাবি মন্ডিত খুব সচেতন ভাবে তার লেখার মাধ্যমে নগর ও গ্রাম্য জীবনের পার্থক্য সুদক্ষ ভাবে তুলে ধরেছি তবুও তার লেখার মাধ্যমে বারে বারেই ফুটে উঠেছে নগর জীবন ও গ্রাম্য জীবনের জীবনযাত্রার সূক্ষ্ম দ্বন্দ্ব।

সুবীর ঘোষের গল্পে প্রকৃতির অলৌকিকত্ব এক মুক্ত স্বপ্ন অনুভূতি। মানুষের অতি সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম বিশ্লেষণ, তার বিচিত্র রূপান্তরের এক নিয়ামক নিখুঁত পর্যবেক্ষক সুবীর ঘোষের ছোটগল্পে প্রকৃতির অলৌকিকত্ব তাই স্বাভাবিক হয়ে উঠেছে। প্রকৃতির অলৌকিকত্বকে আশ্রয় করে এ ধারার গল্পে লেখক নর-নারীর আদিমতার পারস্পরিক আকর্ষণের বিশ্লেষণের মধ্যে তাদের জীবনের জটিলতা ও সংকটের উন্মোচন কৃতিত্বের স্বাক্ষর রেখেছেন।

সুবীর ঘোষের বিচিত্রগন্ধী শিল্প-অন্বেষা মূলত বস্তুবিশ্ব ও অলৌকিকের অনুষঙ্গে সুসমৃদ্ধ। তাই তাঁর গল্প সমূহে তৎকালীন সমাজ ও সমাজ, নগরজীবন ও গ্রাম্যজীবনের দ্বন্দ্ব, প্রকৃতির অলৌকিকত্ব, এবং মনস্তাত্ত্বিক অবক্ষয় বিভিন্ন ভাবে পরিস্ফুট। এ ক্ষেত্রে তাঁর গৌরব ও বিশিষ্টতা নিঃসন্দেহে অনন্যসাধারণ।

Scanned with CamScanner

গ্রন্থপঞ্জি

আকর গ্রন্থ

① সুবোধ ঘোষের গল্পসংগ্রহ, আনন্দ পাবলিশার্স, কলিকাতা, সাতচল্লিশ, প্রথম ও দ্বিতীয় খণ্ড

সহায়ক গ্রন্থ

① অচিন্ত্যকুমার সেনগুপ্ত : কল্লোল-যুগ, ২য়. সি. সরকার অ্যান্ড সন্স প্রাইভেট লিমিটেড, কলিকাতা, তৃতীয় সংস্করণ; আশ্বিন ১৩৭৫/১৯৬৮

② তারক ঝড়ির রায় : সলীলা ও অলঙ্করণ, পুস্তক বিপণি, কলিকাতা, প্রথম প্রকাশ, ফেব্রুয়ারি ১৯৮৪

③ ঈশ্বর কুমার অধিকারী : তারাঘাট, ২৯৯২ বঙ্গাব্দ আলে প্রকাশিত, কলিকাতা

④ সুবোধ ঘোষের শ্রেষ্ঠ গল্প, গল্পটির তাৎপর্য আলোচিত, প্রকাশ ভবন, ১৯৪৯

⑤ নিতাই বসু (সংকলন) : সুবোধ ঘোষ : প্রবন্ধাবলী, সাহিত্যলোক, কলিকাতা, প্রথম প্রকাশ 2000

⑥ প্রমথ চৌধুরী : প্রবন্ধ সংগ্রহ, বিশ্বভারতী গ্রন্থবিভাগ, কলিকাতা, ১৯৮৬

⑦ শ্রী বীরেন্দ্র দত্ত, বাংলা ছোটগল্প : প্রকৃতি ও প্রকরণ, পুস্তক বিপণি, কলকাতা, প্রথম প্রকাশ, জানুয়ারি ১৯৮৬

⑧ সুশীল কুমার চক্রবর্তী, ছোট গল্পের সুবোধ ঘোষ, প্রকাশ ভবন, কলিকাতা ; প্রকাশকাল উল্লেখ নেই।

Scanned with CamScanner

স্নাতকোত্তর বাংলা,দ্বিতীয় ষণ্মাসের পাঠ্যসূচিভুক্তBNG-205পত্রের অন্তর্গত গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্র রচনা

গবেষণাধর্মী প্রকল্পের শিরোনাম

সৈকত রক্ষিতের নির্বাচিত ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী

গবেষকের নাম

জয়ন্ত দাস

ক্রমিক সংখ্যা:-PG/VUJGG21/BEN-IIS 025
রেজিস্ট্রেশন সংখ্যা:-1480062
শিক্ষাবর্ষ:-2019-2020

তত্ত্বাবধায়ক

অধ্যাপক :-ড. দীপঙ্কর মন্ডল
সহকারী অধ্যাপক, বাংলা বিভাগ
ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

বাংলা বিভাগ
ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ
২০২৩

২০২৩

ঘোষণাপত্র

আমি, শ্রী/শ্রীমতী:-**জয়ন্ত দাস**, ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের স্নাতকোত্তর স্তরের দ্বিতীয় ষণ্মাসের শিক্ষার্থী। স্নাতকোত্তর বাংলা, দ্বিতীয় ষণ্মাসের পাঠ্যসূচিভুক্তBNG-205 পত্রের অন্তর্গত গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্র হিসেবে আমি যে বিষয়টি নির্বাচন করেছি তার শিরোনাম হল— **সৈকত রক্ষিতের নির্বাচিত ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী** । এই গবেষণামূলক প্রকল্পটি আমি ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের বাংলা বিভাগের সহকারী অধ্যাপক **ড. দীপঙ্কর মন্ডল** -এর তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন করেছি। সম্পূর্ণ সজ্ঞানে আমি ঘোষণা করছি যে, BNG-205 পত্রের পরীক্ষার জন্য লিখিত **সৈকত রক্ষিতের নির্বাচিত ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী** শীর্ষক প্রকল্পপত্র বিষয়ক আমার চিন্তা সম্পূর্ণ মৌলিক এবং অন্য কোনও গবেষকের গবেষণা-কর্ম বা রচনা থেকে এই প্রকল্পপত্রের বিষয়বস্তু স্বীকৃতিহীনভাবে আত্মসাৎ করিনি।

জয়ন্ত দাস

গবেষকের স্বাক্ষর

ক্রমিক সংখ্যা:-PG/VUJGG21/BEN-IIS 025

রেজিস্ট্রেশন সংখ্যা:-1480062

শিক্ষাবর্ষ:-2019-2020

তারিখ: 17/08/2023

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ
বাংলা বিভাগ (স্নাতক ও স্নাতকোত্তর)
ঝাড়গ্রাম, পশ্চিমবঙ্গ, ৭২১৫০৭

শংসাপত্র

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের স্নাতকোত্তর স্তরের দ্বিতীয় ষণ্মাসের শিক্ষার্থী শ্রী/শ্রীমতী:-**জয়ন্ত দাস**, তার '**সৈকত রক্ষিতের নির্বাচিত ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী**' শীর্ষক প্রকল্পপত্রটি আমার তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন করেছে। বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতকোত্তর বাংলা, দ্বিতীয় ষণ্মাসের পাঠ্যসূচিভুক্তBNG-205 পত্রের অন্তর্গত এই গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্রটি, আমার বিচারে, পরীক্ষণের পক্ষে উপযুক্ত।

দীপঙ্কর মণ্ডল ৮/১০
তত্ত্বাবধায়কের স্বাক্ষর

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠ্যক্রম অনুযায়ী ২০৫ তম পত্রের জন্য প্রকল্পের বিষয় বেছে নিয়েছি – "চৈনিক রশ্মিতের নির্বাচিত ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী", এই প্রকল্পটি রূপায়নের ক্ষেত্রে আমার তত্ত্বাবধায়ক অধ্যাপক ড. দীপঙ্কর মণ্ডল মহাশয় এবং বিভাগের অন্যান্য অধ্যাপক অধ্যাপিকা তথা ড. তমাল সিংহ মহাপাত্র, ড. বৈশাখী কুন্ডু তাঁদের থেকে অকুণ্ঠ সাহায্য পেয়েছি। তাঁদের নির্দেশনায় এবং অভিভাবকত্বে আমার প্রকল্পটি রূপায়ন করা সম্ভব হয়েছে, তাই তাঁদের অসংখ্য ধন্যবাদ।

এছাড়াও আমি কৃতজ্ঞতায় আবদ্ধ আমার সহপাঠী এবং ইন্টারনেট কর্তৃপক্ষের প্রতি। তাই সকলকে আমার আন্তরিক কৃতজ্ঞতা ও অসংখ্য ধন্যবাদ জানাই।

বিনীত
জয়ন্ত দাস
PG 2nd Semester
Roll- PG/VUJGG21/BEN-115
No- 026
Reg No- 1480062 of 2019-2020

তত্ত্বাবধায়কের স্বাক্ষর

তারিখ-

-: সূচিপত্র :-

:বিষয়:	:পৃষ্ঠা সংখ্যা:
ভূমিকা :-	6-8
প্রথম অধ্যায় :-	
অন্ত্যজ শ্রেণী : স্বরূপ নির্মান	9-11
দ্বিতীয় অধ্যায় :-	12-24
চৈতন্য রঙ্গিনের ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী	
তৃতীয় অধ্যায় :-	25-29
অন্ত্যজ শ্রেণীর যাপনচিত্র : প্রসঙ্গ চৈতন্য রঙ্গিনের ছোটগল্প	
চতুর্থ অধ্যায় :-	30-36
বাংলা ছোটগল্পে অন্ত্যজ শ্রেণী	
পঞ্চম অধ্যায় :-	37-38
উপসংহার	
গ্রন্থপঞ্জি :-	39

ভূমিকা

সময় নিয়ত চলমান, সঙ্গে মানুষও। সময়ের সঙ্গে তাল মিলিয়ে চলতে চলতে, মানুষের মনের চাহিদাকে চাহিদাতে লেখকের লেখনিও আজ অনেক থেকে অনেক কদমই এগিয়ে, তাদেরই এই উন্নত প্রযুক্তিবিদ্যার যুগে মানুষ অনেক এগিয়ে; তাই লেখকের কলম থেকে বেরিয়ে আসছে বিচিত্র ধরণের সব সাহিত্য। হয়ত সব সাহিত্য সব পাঠকের উপযোগী নয়, তবুও লেখকেরা লেখার ক্ষেত্রে সীমিত রাখেন না, খুচরো সংখ্যার বা কোনো পত্র-পত্রিকার লেখা সূচির দিকে তাকালেই তার নিদর্শন পাওয়া যায়, বিশেষ করে ছোটগল্প। ছোটগল্পের বিষয় যে কত বিচিত্র হতে পারে কিংবা সাধারণ খুঁটি বিষয়কে অবলম্বন করে লেখকরা ছোটগল্পের সৃষ্টি নির্মাণ করেন - যাঁরা ছোটগল্পের বিষয়ে একটু আধটু খোঁজ খবর রাখেন তারা সহজেই বোঝেন, তবে সব লেখককেই যে নিয়তে হবে বলে লেখার তাই নয়, লেখকদের মধ্যে অনেকেই আছেন যাঁরা সুনির্দিষ্ট বিষয়কে অবলম্বন করেই সাহিত্যের কায়া-নির্মিতি করেন, তাঁদের রচনায় যেমন সুনির্দিষ্ট বিষয় আছে, তেমনি সুনির্দিষ্ট সেই বিষয়কে অবলম্বন করে কাহিনির গতি-প্রকৃতি নির্দিষ্ট খাতে প্রবহমান, তাদের আলোচ্য শৈলী ও রচনারীতি-নির্দিষ্ট সেই বাঁধনেই গল্পকার, যিনি সুনির্দিষ্ট বিষয়কে অবলম্বন করেই গল্পের শরীর নির্মাণ করেছেন, তাঁর প্রতিটি গল্পের বিষয় যেমন বিষয় ভেদ আছেই, তেমনি বিষয়ের সঙ্গে অঙ্গাঙ্গীভাবে যুক্ত সেই জন গোষ্ঠীর ভাব-ভাষা-সংস্কৃতি সমৃদ্ধ অন্ত্যজ

জীবনযাপনকে নিখুঁতভাবে তুলে ধরেছেন।

আর ও অতীতের দমনকের রাজনৈতিক অধিকারহরণ কালে একদল সুবিধাবাদের মনে দেশের সম্পর্ক পরিস্থিতির অনুমান ও অনুমানের চিত্রটি গভীর ভাবে তাঁদের লিখেছিল মনে হয় দুই শতকের সামাজিক ও রাজনৈতিক ভেতরের মধ্যে নিয়ে যে সমস্ত সাহিত্যিকরা তাঁদের লেখার বা মধ্যে খুঁজে নিয়েছিলেন, সাধারণভাবে তাদের তাবলম্বন হয়েছে দেশের দরিদ্র শ্রেণীর জনগোষ্ঠী ও বহু যুগ ধরে এদের প্রতি অন্যায় অত্যাচারের ইতিহাস, স্বাভাবিকভাবেই তাই লেখকদের জন-জীবনে নাগরিক জীবনকে ছাড়িয়ে পৌঁছে গেছে গ্রামীন প্রান্তরে, সেইখান মানুষ ও মানুষের জীবন তাঁদের রচনায় ধরা পড়েছে যাদের সঙ্গে সমাজের উৎপাদন প্রক্রিয়ার ক্ষীণ সম্পর্ক, সুযোগ তারা পেতে যারা অপারগ, নিরক্ষর, শোষণ-বঞ্চনা থেকে অপসারিত হতে হতে নিশ্চিহ্নপ্রায়; শ্রমিকদের ন্যূনতম কায়িক শ্রম ভিন্ন যাদের আর কোন গত্যন্তর নেই- প্রকৃতই তাদেরকে তাঁদের বেশিরভাগ লেখারই অধিকার, নির্বাচনে ভিত্তে অগ্রাহ্য হতে রাখা রাজনৈতিক দল কখনো গরীব মানুষের অবস্থার সেরকমো আগ্রহী নয়, তারা কেবল ভোটই চায় - এই- আর অন্য কিছুটা হলেও উঠে এসেছে তাদের গল্পগুলিতে। লেখকদের বেশিরভাগেই ছোট ছোট বিশেষ বিষয়কে অবলম্বন করেই সাহিত্য সৃষ্টি করেন - সেখানে দারিদ্র-পীড়িত গ্রামীন জনগোষ্ঠীর পাশাপাশি শহরে বাস করা নিম্নবিত্ত শ্রমজীবী মানুষদের কথাও বলে গল্পের লেখকেরা।

শৈবাল রক্ষিতের উপন্যাস যেমন পুরুলিয়ার মানুষদের জীবন চরিত্রকে আশ্রয় করে রচিত, ছোটগল্প ঠিক তেমনি। উপন্যাসে যেখানে গোষ্ঠীজীবনের প্রাধান্য, ছোটগল্পে একটু হলেও ব্যক্তিজীবন মুখ্য হয়ে উঠেছে, তবে তা সম্পূর্ণ অন্ত্যজ জীবনের প্রতিচ্ছবি। যে অন্ত্যজ জীবনের কথা তিনি তাঁর ছোটগল্পে বলে চলেন, তার নির্দিষ্ট দেশ দিকের নাম - তা সামগ্রিক পুরুলিয়ার, বস্তুত যে পুরুলিয়াকে কেন্দ্র করে তিনি সাহিত্য চর্চার সূত্রপাত করেছিলেন আজও তাকেই তিনি সন্ধানের মতো আঁকড়ে থেকেই সাহিত্যচর্চা করে চলেছেন, ছোট্ট এক একটি বিষয়কে অবলম্বন করে কী অসামান্য দক্ষতায় তিনি কাহিনির বয়ন প্রস্তুত করেছেন, চরিত্রের অন্তর্দ্বন্দ্ব অপেক্ষা যেন নির্দিষ্ট বিষয় ই মূলভাবের উপর কিভাবে ক্রিয়াশীল, সেখানে মানুষ কত অসহায়, নিরুপায় হয়ে সব কিছু মেনে নিতে বাধ্য, তাদের অপেক্ষাকৃত অগ্রসর শ্রেণীর অমানবিকতার পরিচয় কত নিষ্ঠুর, লোভী, স্বার্থপর তিনি তা খুঁটিয়ে তুলেছেন চমৎকার ভাবে।

পঞ্চম অধ্যায়

উপসংহার :

বৈকুণ্ঠপুরের জীবন পথিক, পুরুলিয়ার পথে চলতে চলতে, সমাজের বিভিন্ন স্তরের মানুষের সঙ্গে মিশতে মিশতে তাদের বিচিত্র সব জীবন-জীবিকার সঙ্গে পরিচিত হয়েছেন তিনি, সেই অভিজ্ঞতারই অনিবার্য ফসল তাঁর ছোটগল্পগুলি, যে মানুষগুলির কথা তিনি তাঁর ছোট-গল্পের আঙিনায় তুলে ধরেছেন তাদের কাছে প্রতিদিনের বাঁচবার জন্য খাদ্য-সংস্থান, প্রতি মুহূর্তের সংকট, পরিবেশ ও বাসস্থান কোনো অর্থেই সভ্য মানুষের ভদ্রস্থানযোগ্য নয়, তবুও তারা বাঁচে, নিজেদের প্রত্যহিক কাজ-কর্ম সবই বজায় রাখে, এমনকি পরিবর্তে আনে নতুন কিছু। এসব নিয়ে তাদের কোন অহংকার নেই, গল্পকার খুব নির্মম ভাবে দেখিয়েছেন পুরুলিয়ার এই প্রান্তিক মানুষগুলোর বংশানুক্রমিক বৃত্তি অবলোপের কারণগুলি, উন্নত প্রযুক্তি বিদ্যা, বিজ্ঞানের নয়া অগ্রগতি আর তথা-কথিত আধুনিক সভ্যতার অগ্রযান এই সব মানুষগুলি তাদের প্রকৃতি আশ্রিত আদিম সংস্কৃতিকে তুলোধুনো দিচ্ছে, নিচ্ছে মুক্তিকামনা সংস্কৃতিকে হারিয়ে ফেলছে। কিন্তু তা নিয়ে তাদের কোন দোলাচলতা নেই, তারা চলে এই নিরন্ন মানুষগুলো কোন মতে শুধু একটু বেঁচে থাকতে চায়, তা সে যে কোন মূল্যেই হোক। সেখানে তাদের বংশানুক্রমিক বৃত্তি ছেড়ে তারা উঠে আসছে কি না বিদ্রূপ তারা তাদের নিজস্ব কোন জীবিকা থেকে উঠে আসছে কি না সেদিকে তাদের কোন খেয়াল থাকে না।

বৈশাখী মাস্টারের চেয়ারম্যান কাকি চরিত্র কিছুটা মুখী হয়ে উঠেছে। 'সাড়ে কর', 'ঔরঙ্গজেব', 'মুঘোশ', 'নক্সাল অভিযান' গল্পের সরকারের মুচি, কুষ্ঠি-রোগীর ও তার সাঙ্গোপাঙ্গ রামদাস চেপুলাল, লছমি মাহাত, ভীমা মুদুলার - নেপালের মুক্তির যুদ্ধে কৃতিত্ব পেলেও তাদের কারো কোন স্থায়ী চরিত্রের প্রতিনিধি থেকে যায়, উঁচু, সাঁওতাল সমাজের মধ্যবর্তনিত সমাজিক কাহিনী, সাদিবাসীদের সংস্কৃতি কেন্দ্র সমস্যা, আদিবাসি কেন্দ্রে সামাজিক সম্পর্ক, অন্য দু-সংস্কার, পিতা-পুত্রের, ভাই-বোনের দ্বন্দ্ব এদের কিছুই তাঁর পরিচয় তুলে ধরতে পারেনি, দুবেলা দুমুঠো সংস্থান করতে সাদের সমস্যার সমাধান করতে হয়, তাদের কাছে প্রমাণে মন দেওয়ার অবসর হয় না, তাদের তিনি পরিবর্তনশীল বাংলার গ্রাম সমাজকে দেখাতে চেয়েছিলেন সমাজ কাঠামোর ভূমিকেন্দ্র থেকে, তার দৃষ্টিকোণ থেকে বৈশাখী রঞ্জিত সাহিত্যিক, একজন সমাজ শ্রীতিহাসিকও বটেন,

গ্রন্থপঞ্জি

আকর গ্রন্থ :-

১। মৈকত রক্ষিত, ২০১৫, উত্তরকথা, সাকুল, কলকাতা

২। সরস্বতী দেবী, ১৩৫১ বঙ্গাব্দ, শ্রেষ্ঠ গল্প, প্রমা. কলকাতা

৩। সমরেশ বসু, ১৯৫৮, বাছাই গল্প, মডল বুক, কলিকাতা

সহায়ক গ্রন্থ :-

১। https://ir.nbu.ac.in>bitstream, 14/06/2023

২।

29.04.20

স্নাতকোত্তর দ্বিতীয় ষন্মাস

বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠ্যসূচির অন্তভুক্ত BNG 205

পত্রের অন্তভুক্ত গবেষণাধর্মী প্রকল্প রচনা

প্রকল্প পত্রের শিরোনাম

বিমল করের জীবনদৃষ্টি : প্রসঙ্গ ছোটগল্প

গবেষক

নাম - মণীষা নায়েক

পঞ্জিকরণ সংখ্যা - ১৪৮০১০২ বর্ষ - ২০১৯ - ২০২০

ক্রমিক - PG/VUJGG21/BEN-IIS সংখ্যা - ০২৪

গবেষণা তত্ত্বাবধায়ক

ড. বৈশাখী কুন্ডু

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজ

বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয় অনুমোদিত

ঃঘোষণাপত্রঃ

আমি , শ্রীমতী মণীষা নায়েক , ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের স্নাতকোত্তর স্তরের দ্বিতীয় সমাসের শিক্ষার্থী, স্নাতকোত্তর বাংলা , দ্বিতীয় সমাসের পাঠ্যসূচিভুক্ত BNG-205 পত্রের অর্ন্তগত গবেষনাধর্মী প্রকল্পপত্র হিসেবে আমি যে বিষয়টি নির্বাচন করেছি তার শিরোনাম হলো – **'বিমল করের জীবনদৃষ্টি : প্রসঙ্গ ছোটগল্প'** এই গবেষনামূলক প্রকল্পটি আমি ঝাড়গ্রাম রাজকলেজের বাংলা বিভাগের সহকারী অধ্যাপক ড· বৈশাখী কুন্ডু মহাশয়া- এর তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন করেছি । সম্পূর্ন সজ্ঞানে আমি ঘোষনা করছি যে , BNG-205 পত্রের পরীক্ষার জন্য লিখিত **'বিমল করের জীবনদৃষ্টি : প্রসঙ্গ ছোটগল্প'** শীর্ষক প্রকল্পপত্র বিষয়ক আমার চিন্তা সম্পূর্ন মৌলিক এবং অন্য কোনও গবেষকের গবেষনা – কর্ম বা রচনা থেকে এই প্রকল্পপত্রের বিষয়বস্তু স্বীকৃতিহীনভাবে আত্ম সাৎ করিনি ।

মণীষা নায়েক
গবেষকের স্বাক্ষর

ক্রমিক সংখ্যা – PG/VUJGG21/BEN-UG, 024
রেজিস্ট্রেশন সংখ্যা- 1480102 of 2019-20
শিক্ষাবর্ষ — 2022 - 23
তারিখ — 17·08·23

ঃ শংসাপত্র ঃ

ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের স্নাতকোত্তর স্তরের দ্বিতীয় সম্মাসের শিক্ষার্থী শ্রীমতী মনীষা নায়েক তার **'বিমল করের জীবনদৃষ্টি : প্রসঙ্গ ছোটগল্প'** শীর্ষক প্রকল্পটি আমার তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন করেছে। বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতকোত্তর বাংলা, দ্বিতীয় সম্মাসের পাঠ্যসূচিভুক্ত BNG-205 পত্রের অন্তর্গত এই গবেষণাধর্মী প্রকল্পপত্রটি, আমার বিচারে, পরীক্ষণের পক্ষে উপযুক্ত।

Baishakhi Kundu.
তত্ত্বাবধায়কের স্বাক্ষর

: কৃতজ্ঞতা স্বীকার :

বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের পাঠক্রম অনুযায়ী ২০৫তম পত্রের জন্য প্রকল্পের বিষয় হিসাবে বেছে নিয়েছি - **'বিমল করের জীবনদৃষ্টি : প্রসঙ্গ ছোটগল্প'**। এই প্রকল্পটি রূপায়নের ক্ষেত্রে উৎসাহ এবং প্রেরণা দিয়েছেন আমার তত্ত্বাবধায়ক ড. বৈশাখী কুন্ডু মহাশয়া এছাড়াও বিভাগের অন্যান অধ্যাপক তথা ড. তন্ময় সিংহ মহাপাত্র, বিভাগীয় প্রধান ড. দীপঙ্কর মন্ডল মহাশয়ের কাছ থেকেও অকুন্ঠ সাহায্য পেয়েছি। তাঁদের নির্দেশনা এবং অভিভাবকত্বে আমার প্রকল্পটি রূপায়ন করা সম্ভব হয়েছে। তাই এঁনাদের অসংখ্য ধন্যবাদ।

এছাড়াও আমি কৃতজ্ঞতায় আবদ্ধ আমার সহপাঠীদের প্রতি। তাই সকলকে আমার আন্তরিক কৃতজ্ঞতা ও অসংখ্য ধন্যবাদ জানাই।

Baishakhi Kundu
তত্ত্বাবধায়কের স্বাক্ষর
তারিখ- 14.8.23.

বিনীত
মনীষা নায়েক
PG 2nd Sem
Roll - PG/VUJGG21/BEN-775
No - 024
Reg No - 1480102
of 2019-2020

: সূচিপত্র :

: বিষয় :	: পৃষ্ঠা সংখ্যা :
সারসংক্ষেপ :	৬
গবেষণার উদ্দেশ্য :	৭
গবেষণার পূর্বনিরীক্ষা :	৮
ভূমিকা :	৯-১০
প্রথম অধ্যায় :	
বিমল করের ছোটগল্পে জীবন ও মৃত্যু	১১-১৫
দ্বিতীয় অধ্যায় :	
বিমল করের ছোটগল্পে নারী	১৬-২০
তৃতীয় অধ্যায় :	
বিমল করের ছোটগল্পে মধ্যবিত্ত জীবন ও সংকট	২১-২৪
চতুর্থ অধ্যায় :	
প্রেম ও বিমল করের ছোটগল্প	২৫-২৬
উপসংহার :	২৭-২৮
গ্রন্থপঞ্জি :	২৯

: সারসংক্ষেপ :

দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের সময়কালে সাহিত্যের আঙিনায় বিমল কর প্রবেশ করেন ছোটগল্পের হাত ধরে এক দিকে বিশ্বযুদ্ধের রণদামামা, অপরদিকে স্বাধীনতা আ-ন্দোলনের উচ্ছ্বাস, একদিকে রাজনৈতিক অস্থিরতা অপর দিকে রাজনৈতিক ব্যক্তিত্বদের প্রতি সমর্থন, অন্যপক্ষে বিরোধিতা, একদিকে অর্থাভাব, বেকারত্ব, দারিদ্র্য অপর দিকে প্রাকৃতিক বিপর্যয় ও মন্বন্তর – কোন কিছুই তাঁর দৃষ্টি এড়িয়ে যায় নি। এই সময়কালকে ও ব্যক্তি মানুষের প্রকৃত স্বরূপকে যাঁরা সাহিত্যের মাধ্যমে প্রকাশ করার প্রয়াস নিয়েছিলেন তাঁর মধ্যে বিমল কর অগ্রগন্য সাহিত্যিক হিসেবে বর্তমান ছিলেন। ছোট গল্পের দিক থেকে আমরা তাঁদের যে পরিচয় পেয়েছি তাই এই চারটি পরিচ্ছেদে আলোচিত হয়েছে।

ঃ প্রকল্পের উদ্দেশ্য ঃ

সাহিত্য জীবন নির্ভর। জীবন ও জগতের নানা বিষয়কে সাহিত্যের মাধ্যমে প্রকাশ করেন সচেতন সাহিত্যিক। সেই সাহিত্য ধর্ম-নির্ভর হোক বা রাজনৈতিক, সামাজিক, কাল্পনিক যাই হোক না কেন সাহিত্যিকের চতুর্পার্শ্বের জগৎ ও নিজের জীবনভাবনার প্রতিফলন সাহিত্যকে দেয় পৃথক পৃথক বৈশিষ্ট্যের অধিকার এবং এভাবেই ঘটে সম্পূর্ণতা। সাহিত্যিক তাঁর বক্তব্য বিষয়কে বা মনের অনুভূতিকে নানা পরিস্থিতির মাধ্যমে অর্থাৎ নানা কাহিনীর মাধ্যমে প্রকাশ করতে চান। এইভাবে কাহিনী বা গল্প বা ঘটনার উত্থাপন লক্ষ্য করা গেছে সমস্ত সাহিত্যে। আমার এই প্রকল্পের উদ্দেশ্যগুলি হলো—

এক; তখনকার সময়কালে মানুষের নিজের মধ্যে জীবন ও মৃত্যুর সংগ্রাম এবং তা বারবার কাটিয়ে ওঠার চেষ্টা তা এই প্রকল্পের তুলে ধরার চেষ্ট করেছি।

দুই; নারী সম্পর্কে সমাজ এবং মানুষের মনোভাব কীরূপ তা দেখানোর চেষ্টা করা হয়েছে।

তিন; মধ্যবিত্ত মানুষের জীবন ও সংকটের যে লড়াই তা দেখানো হয়েছে।

চার; প্রেমের বিভিন্ন দিকগুলি তুলে ধরা হয়েছে।

: পূর্বগবেষণার নিরীক্ষা :

প্রত্যেক মানুষ ও শিল্পীর দৃষ্টিভঙ্গির বৈচিত্র্যের কারনে একই বিষয়বস্তু বিচিত্রভাবে উপস্থাপিত হয় এবং আত্মোপলব্ধির স্বাতন্ত্র্যে ভিন্ন মাত্রার স্বাক্ষর রাখে শিল্প কর্মের মধ্যে দিয়ে। এ কারনে গল্পে প্রতিফলিত কাহিনী, চরিত্রের বিকাশ, রসপরিণতি, মননধর্মিতা, আত্মানুসন্ধানের প্রয়াস, প্রেমভাবনা, মৃত্যুচেতনা ইত্যাদি যে কোন দিক দিয়ে সমকালীন গল্পকারদের মধ্যে মিল লক্ষ্য করা গেলেও জীবনদৃষ্টির তারতম্যে বৈচিত্র্যও লক্ষিত হয়।

বিমল করের সমকালীন গল্পকারদের মধ্যে উল্লেখ যোগ্য হলেন তারাশঙ্কর বন্দ্যোপাধ্যায়, মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়, নরেন্দ্রনাথ মিত্র, সমরেশ বসু প্রমুখ আরও অনেক বিশিষ্ট গল্পকার। সকল গল্পকার বয়সের মাপকাটিতে বিমল করের সমবয়স্ক না হলেও সাহিত্য রচনার দিক থেকে যাঁরা ছিলেন সমসাময়িক এবং জনপ্রিয়তার অধিকারী। বিমল করের গল্পে উপস্থাপিত তৎকালীন সমাজচিত্র, ব্যক্তি জীবন মানব সম্পর্কের রসায়নের ক্ষেত্রে এই গল্পকার দের সঙ্গে তাঁর মিল ও অমিল পরিলক্ষিত হয়।

বিভিন্ন গবেষকের গবেষণাতে তাই বারেবারে মধ্যবিত্ত জীবন, নারী, প্রেম, জীবন ও মৃত্যু এই বিষয়গুলি গবেষণার বিষয় হয়েছে।

:- ভূমিকা :-

বাংলা সাহিত্যক্ষেত্রে ছোটগল্প অর্বাচীন হলেও তার বিশেষ গুরুত্ব রয়েছে। উনিশ শতকের মোঘার্ধে প্রকৃতপক্ষে এর জন্ম হলেও বলিষ্ঠ, সাহিত্য - মাধ্যম হিসেবে এই ছোট গল্প শতাধিক বর্ষের মধ্য দিয়ে নানা পরিবর্তনেও মানুষের মনে স্থায়ী আসন লাভ করেছে। আধুনিক ব্যস্তজীবনে এর গ্রহণযোগ্যতা অত্যন্ত বেশি একথা বলা যায়। রবীন্দ্রনাথ থেকে শুরু করে একুশ শতকের প্রথম দশকেও মানবজীবনের সাথে ওতপ্রোতভাবে যুক্ত হয়ে এবং জীবনচিত্র প্রতিফলনের মাধ্যমে ছোটগল্প হয়ে উঠেছে প্রকৃতপক্ষে জীবনেরই দর্শন। বিন্দুতে সিন্ধুদর্শন ছোটগল্প এর অন্যতম বৈশিষ্ট্য বলে প্রচলিত আছে, সেই কারণে ছোটগল্প পাঠককে সথার্থভাবে ভাবিত করতে পারে তার, তার ইঙ্গিতময়তা পাঠকের মনে দীর্ঘব্যাপ্ত ভাবনার রেখা রেখে দেয়। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধকালীন চল্লিশের দশকে সাহিত্যক্ষেত্রে ছোটগল্পের হাত ধরে আর্বিভূত হন কথা সাহিত্যিক বিমল কর। রবীন্দ্রনাথের হাতে সৃষ্ট হয়ে বহু লেখকের হাত ধরে এগোতে এগোতে ছোটগল্প তখন পরিপূর্ন, বিমল কর এইসময় সাহিত্যক্ষেত্রে প্রবেশ করেন ব্যক্তি মানুষের প্রকৃত পরিচয় দানের মধ্য দিয়ে। তিনি মানুষের জীবনকে দেখেছেন খুব কাছ থেকে, অনুভব করেছেন তাদের চিন্তার শরিক হয়ে। অকারণ কল্পনা বিলাসের পথ ছেড়ে দিয়ে বাস্তবসম্মতভাবে মানবের অন্তরজগতে প্রবেশ করে খুঁজে এনেছেন নানা অনু ভববেদ্য ধারণা। সমালোচনা করে নয়, উপেক্ষা করে নয়, তিনি সহানুভূতির মাধ্যমে মানুষের জীবনকে দেখার চেষ্টা করেছেন। তাঁর জীবনদৃষ্টির

মধ্যে প্রকাশ পেয়েছে আধুনিক পরিস্থিতিতে মানব জীবনের সর্বাঙ্গ রূপ। যেখানে হাসি-কান্না, সুখ-দুঃখ, আনন্দ- যন্ত্রণা, প্রত্যাশা- অসহায়তা, সাফল্য ব্যর্থতার ছবি ফুটে উঠেছে। মৃত্যু ও নিয়তি তাড়িত জীবনে অশেষ যন্ত্রণা ভোগের পরও মানুষ যে আশাবাদী হয়ে উঠতে পারে তা তিনি উপলব্ধি করেছিলেন। জীবন ভোগের মধ্য দিয়ে জীবন বরণের প্রত্যাশায় তাঁর চরিত্রগুলি উদ্দীপ্ত হয়ে উঠেছে।

আমার গবেষণার প্রথমেই তাঁর ছোটগল্পে জীবন-মৃত্যুর দিকটি কেমনভাবে প্রকাশ পেয়েছে তা তুলে ধরেছি। এরপর আলোচনায় একে একে স্থান পেয়েছে নারী, প্রেম এবং মধ্যবিত্ত শ্রেণীর জীবন ও সংকট। বিমল করের ছোটগল্প আলোচনা করতে গিয়ে উপলব্ধি করি তাঁর বিচিত্র জীবন অভিজ্ঞতা, জীবনের বিভিন্ন সময়ের নানা ভাবনা ও উপলব্ধির প্রকাশ তিনি তাঁর ছোটগল্পগুলিতে ফুটিয়ে তুলেছেন।

বিমল করের ছোটগল্পে জীবন ও মৃত্যু:

স্বাধীনতা-উত্তর বাংলা ছোটগল্পের সৃজনশীল ধারায় এক যুগান্তকারী স্রষ্টা রূপে বিমল কর সর্ব জননন্দিত। পঞ্চাশের দশকে বাংলা ছোটগল্পে নতুন প্রাণ সঞ্চার করেছিলেন তিনি। তিনি তাঁর গল্পের মধ্যে জীবন জিজ্ঞাসাকে প্রাধান্য দিতে শুরু করেন। তাঁর কাছে গল্প হয়ে ওঠে আত্মআবিষ্কার এবং আত্মবিশ্লেষনের উপায়। বিমল করের "শ্রেষ্ঠগল্প" এর ভূমিকায় সাগরময় ঘোষ লিখেছেন – "মানুষের মনের মধ্যে ডুব দিয়ে তন্ন তন্ন অনুসন্ধান করে তিনি যে দর্শনটি তুলে ধরেন, তাতে আমরা সকলেই নিজেদের দেখতে পাই।" বিমল করের গল্প পাঠককে বারেবারে সচেতন করে দেয়। জীবনকে পূর্ণ ভাবে উপলব্ধি করতে হলে তাকে দেখতে হবে মৃত্যুর পটভূমিকাতে। জীবন ও মৃত্যু যেন একই মুদ্রার দুই পিঠ। একটিকে বাদ দিলে অপরটির রং ফিকে হয়ে আসে।

পঞ্চাশের দশকে লেখা বিমল করের গল্প গুলির আধার ছিল মানুষের চেতনসত্তায় বাইরের আচরণে, মনের মধ্যে ঘটে চলা ঘটনার মধ্যে জটিলতার অনুসন্ধান। যার উপর মানুষের সচেতন ইচ্ছা শক্তির নিয়ন্ত্রন নেই বললেই চলে – অনেক সময় তার জীবনে নানা জটিলতা, গভীর সমস্যা সৃষ্টি করে।

বিমল করের ছোটগল্পে নারী :

মহিলাদের প্রতি বিমল করের সশ্রদ্ধ সহানুভূতি ছিল। তাই তাঁর গল্পে মহিলারা এক বিশাল অংশ জুড়ে আছেন। সুধাময় – এর মত পুরুষ চরিত্র তাঁর ছোটগল্পে কমই পাই। জিনি (বরফসাহেবের মেয়ে), আঙুরলতা, অশোকা (আর এক জন্ম অন্য মৃত্যু), রেণু (অশথ), অতসী (শীতের মাঠ), শিবানী (আমরা তিন প্রেমিক ওভুবন), নিরুপমা, অনুপমা (দুই বোন) ইত্যাদি নারীচরিত্রের সমাগম দেখতে পাওয়া যায় তাঁর গল্পে।

বিমল করের বেশ কিছু গল্পে উঠে আসছে মানহারা মানবীর ছবি। আমাদের সমাজে মেয়েরা অনাদৃত। দুইবোন, পার্ক রোডের সেই বাড়ি, আর এক জন্ম অন্য মৃত্যু — প্রভৃতি গল্প এ প্রসঙ্গে উল্লেখযোগ্য। দুইবোন গল্পে নিরুপমা আর অনুপমা দুই বোন। ষোল আর আঠারো। তাদের মা শৈল। "আইবুড়ো ধুমসো দুই মেয়ে পাথর হয়ে বুকে বসে আছে মার। বয়স বেশি হলে যে কাজে আসত, নিরু – অনুর সেই ভাই ফটিক মাত্র ন' বছরের। শৈলের কাছে এটা একটা প্রকান্ড পরিহাস। ফটিক যদি আঠারোয় পড়ত এই ভাদ্রতে, উনি বলে হাতে পায়ে ধরে ঢুকিয়ে দিতে পারতেন মাল থানায়ের অফিসে। .... এমনই ভাগ্য শৈলের, ফটিকটাই পেটে এল শেষে।"

অভাবের সংসারে আবহমান কালের চোখ নিয়ে মেয়েদেরকে দেখা হয় এভাবেই। দু বোন মায়ের বুকের পাথর, বাপের বোঝা।

বিমল করের ছোটগল্পে মধ্যবিত্ত জীবন ও সংকট :

বিমল করের ছোটগল্পগুলিতে মধ্যবিত্ত জীবনের ছবিও পরিস্ফুট হয়েছে। ইঁদুর গল্পে দেখা যায় মতীন এবং মলিনার আসানসোল শিল্প শহরে দারিদ্র্যের কারণে কুড়ি টাকায় ছোট, কিছুটা অপরিচ্ছন্ন ঘর ভাড়া নেওয়া এবং মলিনার নিপুন গৃহস্থালির সংসারে সার্বিকভাবে শ্রী ফিরে আসার ছবি এখানে অঙ্কিত হয়েছে। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের সমকালে কাজের সন্ধানে মানুষের শহরমুখী মনোবৃত্তি, শহরে স্থানাভাব, সুযোগ সন্ধানি মানুষের অর্থ রোজগারের মত্ততার পাশাপাশি দারিদ্র্যের সাথে হাসিমুখে লড়াই করার জীবনদর্শনের ছবি মতীন ও মলিনার সংসারে বর্তমান। "কুড়ি টাকা এক রকম তো সস্তাই। সে আসানসোলের আর আছে নাকি। যুদ্ধের হিড়িকে আসানসোলের জমিগুলো সোনা হয়ে গেল। আর বাড়ি – তা যেমনই হোক, মানুষকে বাঁচতে হলে চালচুলো রাখতেই হবে। খড়ের ছাউনি, খোলার চাল, টিনের চালা — চোখের পলকে এক একটা রাজত্ব বনে গেল। এই শালার ঘর তিন বছর আগে তিন টাকাতেও ভাড়া হত না। আর .... এখন" মতীনের এই ভাবনা তৎকালীন পরিপ্রেক্ষিতে একান্ত ভাবেই বাস্তবিক।

এই বাস্তব চিত্র মলিনার আচরণের মাধ্যমেও প্রকাশিত হয়। রেশন ও বাজারের জন্য মাসে সাত টাকা সে মতীনের হাতে দিতে পারে। পনেরো দিন এর রেশন সে পাঁচ টাকায় হয় না তা তারা ভালো করেই জানে, তবু সংসারের অভাব ঘোচানোর

প্রেম ও বিমল করের ছোটগল্প:

প্রেমের ক্ষেত্রে দেহ ও মন কোনটার বেশী প্রয়োজনীয়তা এই তাত্ত্বিক প্রশ্নের উত্তর না খুঁজে মানুষের জীবন ও মনের সন্ধান, বিশেষত মানসিক আকাঙ্ক্ষার ময়না তদন্ত করে ভাবনার নির্যাসটুকু লেখক ফুটিয়ে তোলার চেষ্টা করেছে। অনেকেই বলে থাকেন আধুনিক পৃথিবী ব্যক্তির পৃথিবী। তাই ব্যক্তিমানসের মনস্তাত্ত্বিক দ্বন্দ্বই আধুনিক সাহিত্যের বিশেষ চর্চিত বিষয় হয়ে উঠেছে। বিমল করের ছোট গল্পেও প্রেম মনস্তত্ত্বের দিকটি প্রস্ফুটিত হয়েছে।

'বকুলগন্ধ' গল্পটিতে একটি নারীর অন্তরে মনস্তাত্ত্বিক দ্বন্দ্ব তার ফেলে আসা দিনের স্মৃতি রোমন্থনে বা অতীত চারিতার নিরিখে রূপ পেয়েছে এবং এরই সূত্র ধরে অবচেতন মনের সক্রিয়তার তার মানসিক অসুস্থতার ছবি অঙ্কিত হয়েছে। কেন্দ্রীয় চরিত্র অঞ্জনা শারীরিক অসুস্থতার পরিবর্তনে এসেছে; তার পিত্রালয়ে। এখানে পূর্বতন প্রেমিক শ্যামলের হঠাৎ উপস্থিতিতে এবং পরিচিত প্রকৃতির অনুষঙ্গে তার ফেলে আসা দিনের অচরিতার্থ প্রেমের স্মৃতি প্রকট হয়ে উঠেছে। অঞ্জনার ডাক্তার স্বামী সুধাংশু ও ছোট্ট মেয়ে মিন্টু এবং তার চার বছরের দাম্পত্য জীবন এক লহমায় ভেসে গেছে স্মৃতির স্রোতে। ভোর রাতে দেখা স্বপ্নে আকাঙ্ক্ষিত সেই স্পর্শমাধুরী অচেনা সেই মানুষটির প্রতি অনুরক্ত করে ফেলে অঞ্জনাকে। অঞ্জনা বুঝতে পারে বহু চেনা সেই রহস্যময় স্পর্শসুখের সাথে যে নিবিড়ভাবে সংযুক্ত, সে তার অচরিতার্থ প্রেমের প্রেমিক শ্যামল।

: উপসংহার :

বিমল কর চারের দশক থেকে নয়ের দশক পর্যন্ত যে সাহিত্য রচনা করে গিয়েছেন, তাঁর জীবনদৃষ্টির বৈচিত্র্য তার মধ্যে পরিলক্ষিত হয়েছে। জীবনের পথ চলার সাথে সাথে যে অভিজ্ঞতা সঞ্চয় করেছিলেন তাঁর ছোটগল্পে তা তিনি প্রতিফলিত করতে চেয়েছেন, তাঁর এই রচনায় যেমনভাবে চোখে দেখা জগতের কথা ব্যক্ত হয়েছে, তেমনি সেই অভিজ্ঞতা তাঁর জীবনদর্শনের রূপে জারিত হয়ে সৃষ্টি করেছে এক অনুভূতিময় জগৎ। এই জগতে সাধারণ মধ্যবিত্ত নিম্নবিত্ত শ্রেণীর মানুষ বাস্তব জগতের ওম্ দেখে সাধারণ মানুষের কাছেই বিশ্বাসযোগ্য চরিত্রে রূপান্তরিত হয়ে উঠেছে। তাই কাহিনীর পাশাপাশি চরিত্রগুলিও যথাযোগ্য সময়ের প্রতিনিধি হয়ে উঠেছে।

বিমল করের গল্পে তাঁর যে দৃষ্টিভঙ্গি প্রকাশ পেয়েছে তা বহুবিধ। জীবনকে নানা দৃষ্টিকোন থেকে দেখার প্রচেষ্টা তাঁর মধ্যে পরিলক্ষিত হয়েছিল। সে সময়ের পরিবর্তনের কথা মাথায় রেখে সচেতন সাহিত্যিক হিসেবে তিনি তাঁর গল্পে ও উপন্যাসে ভাবগত ও গঠনগত কিছু পরিবর্তনও এনেছিলেন। এই দিক থেকে তাঁর গল্প গুলি অনেকবেশি বৈচিত্র্যমন্ডিত। তবে এটাও বলে রাখা জরুরি, তিনি গল্পে যেভাবে মানবমনের অন্তর-রহস্য এর সন্ধানী শিল্পী হয়ে উঠেছিলেন, এই বৈশিষ্ট্যগুনই তাঁকে স্বাতন্ত্র্য দিয়েছে।

বিমল কর তাঁর লেখক জীবনে ছোটগল্পের প্রতি অনুরাগবশত বহু পরীক্ষা নিরীক্ষায় ব্রতী হয়েছেন। বার বার পত্রিকা প্রকাশের দুঃসাহস দেখিয়েছেন। এই প্রয়াস তাঁর অবসর জীবনে 'গল্পপত্র' নামক গল্পের পত্রিকা প্রকাশের মাধ্যমেও ব্যাখ্যাত হয়। কিন্তু বিমল কর তাঁর সমকালে আরও কিছু গল্প আন্দোলন যেমন – হাংরি জেনারেশন, নিম্ন সাহিত্য, শাস্ত্র বিরোধী গণতন্ত্র ও চাকর সাহিত্য বিরোধী প্রভৃতি গল্প আন্দোলনের দ্বারা প্রভাবিত হন নি। জীবনের শুভ বোধের প্রতি আস্থা রেখে তার প্রতিফলনও ফুটিয়ে তুলতে চেয়েছেন তিনি সাহিত্যের মাধ্যমে।

পরিশেষে বলা যায় বিমল করের গল্পে যে চরিত্রগুলি এসেছে তারা সাধারণ মানুষের প্রতিনিধি। আধুনিক জীবনের জটিলতার আবর্তে এই চরিত্রগুলিও এসে পড়েছে। তাদের জীবনের গভীরে জীবনবাদী প্রত্যয়ের সন্ধানই লেখকের জীবনদৃষ্টির বৈচিত্র্যের সাথে একাত্ম হয়ে উঠেছে।

: গ্রন্থপঞ্জি :

আকরগ্রন্থ:

১। বিমল কর, বিমল করের পঞ্চাশটি, আনন্দ পাবলিশার্স, 2020, পৃ

২। বনফুলের শ্রেষ্ঠগল্প, বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ, 2018,

৩। তারাশঙ্কর বন্দ্যোপাধ্যায়, শ্রেষ্ঠগল্প, আনন্দ পাবলিশার্স, ২০১৮,

সহায়ক গ্রন্থ:

১। বিমল কর, সময় অসময়ের উপাখ্যানমালা, বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ, কলকাতা, 2018

২। বনফুলের শ্রেষ্ঠগল্প, বঙ্গীয় সাহিত্য পরিষদ, ২০১৮

29.08.21

Topic :- Environmental Pollution in India

Name :- Subhajit Pal

Class :- B.A. 1st Year History (Hons)

Semester :- 2nd

Session :- 2022

Class Roll NO :- 2021HIS13

1st Semester V.U. Examination Roll :- 1111119-210171

V.U. Registration No. With Year :- VU211014601 of 2021-2022

Course Name :- AECC 2 [ENVS-ENVIRONMENTAL STUDIES]

Acknowledgement

I would like to express my special thank of gratitude to the teachers. And also like to thank the principal of the college for his kind co-operation in choosing such a beautiful subject. In addition, I am especially grateful to my classmates for their kind help. I am really thankful to them.

DECLARATION

Subhajit Pal, hereby declare that the project work entitled "ENVIRONMENTAL POLLUTIONS IN INDIA", submitted to Jhargram Raj college, Jhargram, is a record of an original work done by me under the guidance of Susen Gangopadhyay,
and this project is submitted in the partial fulfilment of the requirements for the award of the degree of B.A History (Honours) under Vidyasagar University.

Subhajit Pal
Signature of Candidate

Place: Jhargram
Date: 21/06/22

Certificate of Supervisor

This is to certify that Subhajit Pal student of Jhargram Raj College, Jhargram, has successfully completed the project work titled "ENVIRONMENTAL POLLUTIONS IN INDIA".

This project work is the record of authentic work carried out by him.

He has worked under my guidance.

Date: 26/07/2022

Gangopadhyay

Signature of Supervisor

INTRODUCTION

The concept of environment is as old as the concept of the nature itself. It is a composite term referring to conditions in which organisms consisting of air, water, food, sunlight etc., thrive and become living sources of life for all the living and non-living beings including plant life. The term also includes atmospheric temperature, wind and its velocity.

Before understanding what "environmental pollution" is, it is equally necessary to know what "pollution" is.

The Royal commission on environmental pollution in U.K. in its third report gave the following definition to the term "pollution" namely.

The introduction by man into the environment of substances or energy liable to cause hazards to human health, harm to living resources and ecological systems, damage to structure or amenity or interference

with legitimate uses of the environment.

According to section 1(3) of the U.K environment Protection Act, 1990, the term "pollution" means:

The release (into any environmental) from any process of substances which are capable of causing harm to man or any other living organisms supported by the environment.

Hard to living organisms can include harm to their health or interference with the ecological systems of which they form a part.

SL NO	TOPIC	Page NO
1.	Introduction to environmental Pollution	7
2.	Meaning of Environmental Pollution	8-9
3.	Types of environmental pollution	10-14
4.	Source of environmental Pollution	15
5.	effect of Pollution on the environment	16
6.	environmental protection and control and Pollution	17-18
7.	environmental Pollution prevention	19
8.	Conclusion	20
9.	Bibliography	21

INTRODUCTION TO ENVIROMENTAL POLLUTION

The systematic pollution of our environment is one of the biggest hazards that humanity faces today. During the last few decades, the global envionment has gone through serious challenges and changes.

Pollution is an undesirable change in the physical and biological operations of our air, land and water. They may be or will be harmful to human life, species, our industries process: living condition and culture assets or deteriorate our material resources.

Human being can be exposed to pollutant in many ways through the air, they breathe, the water they drink, the food they eat and the cosmetic, drugs and other products they use.

The environmental and human health effect of even those substances identified for priority consideration.

MEANING OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

Ecosystem is a natural unit of living community (Plants and animals) and non-living environment. The biotic and abiotic community are constantly interacting and exchanging materials and energy between themselves.

The life in an ecosystem depends upon the environment which provides energy in the form of sunlight and nutrients for the living components of the ecosystem.

This change in the physical, chemical or biological characteristics of our physical environment (air, water and land) is undesirable and harms human life, other living organisms and cultural assets.

In a homeostatic ecosystem there is a balance between the living organisms and the environment. Disturbance in any component of the environment is likely to have a harmful effect on the ecosystem.

Pollutation also move among the media by changing into more or less hazardous substances as they move through environ-ment. They may accumulate in sinks for long period of time and people often are exposed to the same pollutant through the one medium by breathing air, drinking water, eating food or absorbing it through skin.

Dilution which increases the volume of waste, is now more common than segregation.

Firms dilute waste to lower pollutants concentration for discharge into a sewage treatment plant or directly into air or water, or to inject them more easily into deep wells. To save money, small electroplating firms often mix their organic waste with those containing metals and cyhoide before dumping them in the sewer rather than treating them independently.

classification of pollutants:

The classification of pollutants is done from different points of view.

Depending upon their existence in nature pollutants are of two types, namely: a) quantitative pollutants.
b) qualitative pollutants.

a) quantitative pollutants:

These are those substances normally occuring in the environment, who acquire the status of a pollutant when their concentration get increased due to the un-mindful activities of man.

b) qualitative pollutants:

These are those substances which do not normally occur in nature but are added by man.

* primary pollutants:

There are those which are emitted directly from the source and persist in the form in which they were added to

⊛ secondary pollutants:

These are those which are formed ~~for~~ from the primary pollutants by chemical interaction with some constituent present in the atmosphere.

TYPES OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

i) Air Pollution:

It is an atmospheric condition in which certain substances (including the normal constituents in excess) are present in concentrations which can come undesirable effects on man and his environment. There substances include gases, particulate matter, radioactive substances etc.

ii) Water Pollution:

Water is one of the most important biological components that that suntain life. Its great solvent components powers makes the creation of absolute pure water a theoretical rathers

tron a practical goal.

iii) Land and soil pollution:

Soil is the loose mineral material and is the most component of the earth's surface (lithosphere). It is the growth medium for many microbes, plants and animals. The formation of soil is the result of chemical, physical and biological weathering. Like air and water, soil is also subjected to pollution.

iv) Noise pollution:

We hear various types of sounds every day. Sound is mechanical energy from a vibrating source. A type of sound may be pleasant to someone and at the same time unpleasant to others. The unpleasant and unwanted sound is called noise.

v) Radioactive pollution:

The elements such as uranium, thorium etc. having unstable nuclei emit radiations such as alpha, beta and gamma in nature to accure stability. These elements are called radioactive elements.

SOURCES OF ENVIRONMENTAL POLLUTION

There are two main sources of environmental pollution -

i) Natural sources:

(a) Volcanic eruptions release gases and volcanic ash.

(b) Forest fires produce smoke and trace gases.

(c) Bacteria, spores, cysts are all natural pollutants.

ii) Man-made sources:

Anthropogenic sources cover a wide spectrum of types as man has aggravated the problem of pollution by his innumerable activities like -

(a) Agricultural activites.

(b) Nuclear explosions.

(c) Industries.

(d) Over population.

(e) Explosives med in wars.

(f) Thermal power stations.

EFFECT OF POLLUTION ON THE ENVIRONMENT

The term "environment" refers to the immediate surrounding in which man lives. It comprises of living and non-living constituents that support life and sustain various human activities.

It brings about drastic change in the physical environment causing community wide problems by polluting the air, water and land; adversely affecting the health of humans and animals.

Pollution has been changed the atmospheric conditions. In average temperature has been increased due to increase in pollution effects of pollution at international level are ozone depletion of ocoure layer, global warming, acid rain, rising sea level etc.

ENVIRONMENTAL PROTECTION and CONTROL OF POLLUTION

Over population and pollution are potent ecological forces impinging upon man by affecting the quality of the environment. Careless managment of natural resources is disrupting the ecological process so much so that earth's life supporting capacity is being substantially threatened.

Several measures were recommended by the scientists participating in the conference;

i) The first step should be identify those causes of pollution that have global implications and to devise protective measures to be adopted.

ii) The second step should be to find a neutralizer for each type of pollutant.

iii) The third step should be to ensure that antipollution measures are addopted.

Environmental monitoring is urgently required for controlling pollution.

This involves:

i) careful scrutinisation of the environmental characteristics.

ii) Laying down the standards of environmental quality.

iii) Devising measures to combat the menace of pollution.

iv) Environmental enacting laws and taking legal action against environmental offenders.

ENVIRONMENTAL POLLUTION PREVENTION

Pollution is the creation of inbalances between nature and environmental life cycle by human beings and other living inhabitants on the earth due to their day to day output activities carrying unhealthy surrounding, deforestation, ecological degradation, soil erosion, depletion of natural resources creation of Industries slums and holy dwellings.

a. Maximum feasibility reduction of all wastes generated at production sites.

b. Change products and production processes to reduce pollution at the source.

CONCLUSION

On the basis of coordinating with other related planning and analyzing the current challenges in the environment, the present environmental planning has proposed the planning vision and objectives, together with a preliminary scheme for environmental functional district management. "Promoting a conservation and Recycling related society" and Integrating into the green and quality Region, this ploning has also established 11 green indicators for the enviornmental planning.

It is the responsibility of everyone to protect our enviornment. Let us fulfill our responsibilites in enviornmental protection, creating a quality ecological enviornment and sharing wonderful green living together.

BIBLIOGRAPHY

TO make this project I have taken help from:

1. Journal of Environmental Pollution.
2. A study of Environmental studies on Pollution.
3. WWW.Scribd.com.
4. WWW.google.com.
5. WWW.Wikipedia.com.

JHARGRAM RAJ COLLEGE

VIDYASAGAR UNIVERSITY

Jhargram Raj College
Department of Mathematics
Govt. of W.B.

SUBJECT : ENVS (MADICINAL PLANT AND ITS UTILITY IN OUR DAILY LIFE)

10/08/2023
Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal
Jhargram, Pin - 721507

B.Sc 2nd SEMESTER (MATH HONS) 2023

NAME :SUSMITA ROY

ROLL : 1122119 NO- 220122

REG. NO : VU221191140 OF 2022-2023

SESSION : 2022-2023

BONAFIDE CERTIFICATE

This is to certify that this project report entitled "Medicinal Plant and its Utility in Our Daily Life", submitted by Susmita Roy, Mathematics Hons, II semester, Roll: 1122119 No: 220122, Reg. No: VU221191140 of 2022-2023, project work towards the partial fulfilment of requirements for the award of the degree of UG, Environmental studies BSC. Mathematics Hons., during the academic year, 2022-2023 is a bonafide record of work carried out under my guidance and supervision.

Dipankar
10/08/2023

Signature of the
Project Guide

Head
Department of Mathematics
Jhargram Raj College

ACKNOWLEDGEMENT

This project has given us chance for learning and development through co-operative activities. I want to thank respected sir, Shri Sandip Sarkar - to whom I owe especially for preparing this project based on - "Medicinal Plant and its Utility in our Daily Life."

I do want to extend my heart felt thanks to my parents, friends and others who helped me of this work and submit the same to our college.

Susmita Roy

Signature of the student

Date - 10/08/23

Sandip Sarkar
10/08/2023

Signature of the teacher

Head
Department of Mathematics
Jhargram Raj College

Table of Contents

Sl. No.	Contents	Page No.
1.	Introduction	1
2.	Objective of the study	2-5
3.	Preservation Methodology	6-11
4.	Concept	12-16
5.	Utility of Medicinal Plant in our Daily Life	17-18
6.	Herbarium Sheet	19-25
7.	Storage of Medicinal Plant and crude drugs	26
8.	Quality and Evalution	27
9.	Conclusion	28
10.	Bibliography	29

INTRODUCTION

Medicinal plants refer to using a plant's seed, berries, roots, leaves, bark or flowers for medicinal purposes. Medicinal plants are plants that have a recognised medical use. Their use ranges the production of mainstream pharmaceutical products to herbal medicine preparations. Herbal medicine is one of the oldest forms of medical treatment in human history and could be considered one of the forerunners of the modern pharmaceutical trade. Some people value these plants due to the ancient belief which says plants are created to supply man with food, medical treatment and other effects. It is thought that about 80% of the 5.2 billion people of the world line in the less developed countries and WHO estimates that about 80% of these people rely almost exclusively on traditional medicine for their primary healthcare needs. Medicinal plants are the 'backbone' of traditional medicine, which means more than 3.3 billion people developed countries utilize medicinal plants on a regular basis.

Objective of the study

Benefits of Medical plant :

1) Plants or plant parts used medicinally in galenical preparations (decoctions, infusions etc) cascara bark;

2) Plants used for extraction of pure substances either for direct medical use or for the hemisynthesis of medical compounds (hemi-synthesis hormones from diosgenin, obtained from Dioscorea yams).

3) Food, spice and perfumery plants used medicinally (such as ginger).

4) Microscopic plants (fungi, actinomycetes) used for isolation of drugs, especially antibiotics examples are ergot (claviceps purpurea growing on rye) or streptomyces griseus;

5) Fibre plants (cotton, flax, jute) used for the preparation of surgical dressings

Advantages :

1) Many herbs are used as blood purifiers to alter or change a long standing condition by eleminating the metabolic toxins. These are also known as 'blood cleansers'. Certain herbs improve ~~that~~ the immunity of the person, there by reducing conditions such as fever.

2) Some herbs are also having antibiotic properties. Turmeric is useful in inhibiting the growth of germs, harmful microbes and bacteria. Termeric is widely used as a home remedy to heal cut and waends.

3) Herbs such as black pepper, cinnamon, myrrh, aloe, samdalwood, ginseng, red clover, burdock, bayberry, and safflower are used to heal wounds sores and boils.

4) To reduce fever and production of heat caused by the condition, certain antipyretic herbs such as chirayta, black pepper, sondalwood and safflower are recommended by traditional Indian medicine practitioners.

5) Sandalwood and cinnamon are great astringents apart from being aromatic. Sonal wood is especially used in arresting the discharge of blood mucus etc.

6) Some herbs are used to neutralize the acid produced by the stomach. Herbs such as ~~antacids~~ marshmallow root and leaf. They serve as antacids. The healthy gastric acid needed for proper digestion is retained by such herbs.

7) Indian sages were known to have remedies from plants which act against poisons from animals and snake bites.

8) Herbs like cardamom and coriander are renowned for their appetizing qualities, other aromatic herbs such as peppermint, cloves and turmeric add a plesant aroma to the food thereby increasing the taste.

9) Herbs such as chamomile, calamus, Ajwain, Basil, Cardamom, Chrysanthemum, coriander, Fennel, Peppermint and Spearmint, Cinnamon, Ginger and Turmeric are helpful in promoting good blood circulation.

Therefore, they are used as cardiac stimulants.

10) Huney, turmeric, marshmallow and liquorice can effectively treat a fresh cut and wound. They are termed as vulnerary herbs.

Preservation Methodology

In-situ conservation :

In-situ conservation is the on-site conservation or the conservation of genetic resources in natural populations of plant species. This protects the inhabitants and ensures the sustainability of the environment and eco-system. About 4% of the total geographical area of the country is used for in-situ conservation. The following methods are presently used for in-situ conservation.

i) Biosphere Reserve :-

Biosphere reserves cover very large areas more than 5000 km^2. They are used to protect species for a long time. Currently, there are 18 biosphere reserves in India, such as : Nanda Devi (Uttarakhand), Sunderban (West Bengal) etc.

ii) Reserve Forest :-

A reserve forest are the most

restricted forests and are constituted by the state Government on any forest land or west land which is the property of the Government. Such as: Sariska National park was declared a reserve forest in 1955.

iii) Biotected Forest :-

A protect forest is land notified under the provisions of Indian Forest Act or the state forest act. In protected forests, all activities are permitted unless they are expressly prohibited.

iv) Sacred Forest :-

Sacred forests are groves of trees and have special religious importance within a particular culture. The Lakota and various other North American tribes regard particular forests or other natural land-marks as sacred places.

v) Sacred Lakes :-

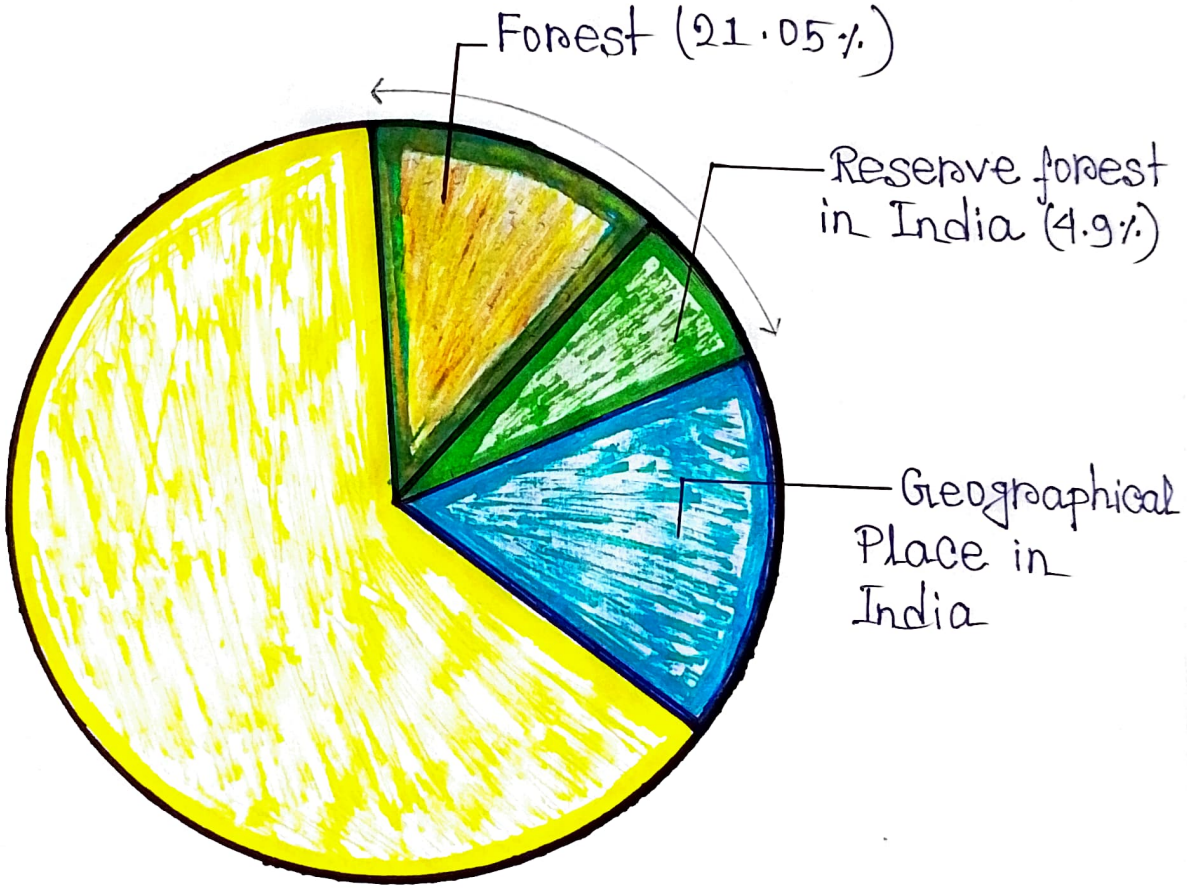
Sacred lakes helped to flourish many endemic species of plants. For example in India, Himachal Pradesh Tourism Dep. The word 'Dal' means 'Lake' in

several languages of the western Himalayas. The lake is surrounded by deodar trees and is considered to be a sacred spot.

Ex-situ conservation :

Ex-situ conservation literally means, "off-site conservation". It is the process of protection an endangered species, variety or breed, of plant outside its natural habitat, for example, by removing part of population from a threatened habitat and placing it in a new location, an artificial environment which is similar to the natural habitat of the respective plants. Ex-situ management can occur within or outside a species 'natural geographic range'. Individuals maintained ex-situ exist outside an ecological niche. This means that they are not under the same selection pressures as wild populations, and they may undergo artificial selection if maintained ex-situ for multiple generations. Agriculture biodiversity is also conserved in ex-situ collections. This is primarily in the form of gene banks where samples are stored in order to conserve the genetic resources of major crop plants and their wild relatives. An arboretum in a general

sense is a botanical collection composed exclusively or very largely of trees of a veriety of species. Originally mostly created as a section in a larger garden or park for specimens of mostly non-local species, many modern arboreta are in botanical gardens as living collections of woody plants and is intended at least in part for scientific study.


Forest (21.05%)
Reserve forest in India (4.9%)
Geographical Place in India

Zones in India	Area
1) Total geographical place in India	32,87,263 km^2
2) Total forests in India	6,92,027 km^2
Percentage	21.05 %
3) Total reserve forest in India	1,61,221 km^2
Percentage	4.9 %

CONCEPT

● International effort for biodiversity conservation (Medicinal plant):

Several international conservations focus on biodiversity issues: the convention on Biological Diversity (1993), the convention on conservation of Migratory species, the convention on International Trade in Endangered Species of wild Fauna and Flora (1975), the International Treaty on plant Genetic Resources for food and Agriculture (2004), the International plant protection convention (1952) etc.

Biodiversity-related conventions	Description
IUCN	The international union for conservation of nature is an International organization working in the field of nature conservation and sustainable use of natural resources.
WWF	The wildlife Fund Inc. (WWF) is an international non-govt organization founded in 1961 that works in the field of wilderness preservation and the reduction of human impact on the environment.
TRAFFIC	TRAFFIC, the wildlife Trade Monitoring Network, is a non govt. organisation working globally and the trade in plants interested in biodiversity and sustainable development.

Biodiversity-Related Conventions	Description
CITES	Convention on International Trade in Endangered species of wild Fauna and Flora is a multilateral treaty to protect endangered plants. Appendices-I and II to the convention are lists of species afforded different levels of protection from overexploitation.
CI	Conservation international is an American environmental organization CI helped protecting more than 6 million sq. kilometeres of land and sea etc.

National Efforts :

Some important steps taken by the Govt. for preservation of biodiversity and resources inter alia include : survey, innen-torization, taxonomic validation etc. The national Biodiversity - Authority (NBA) is a statatory autonomaus body under the Ministry of Environment, Forests and climate change. Forest survey of India (BSI) is the Ipex tax-onomic research organization of the country which is under the Ministry of Environment, Forest and Climate change, Govt. of India.

Tools For Study :

There has many types of tools for study such as : Herbarium (A collection of preserved plant specimens in closed field, the specimens may be whole plants and these will be usually dried form, mounted on a sheet), Botanical Garden (A botanical garden is a garden described to the collection, cultivation,

preservation of wide range of plants which are typically labelled with their botanical names), Aquarium and Arboretum etc.

Utility of Medicinal Plant in Our Daily Life

Plant Name	Family	Benefits	Distribution
Azardirachta indica	Meliaceae	i) Traditional Medicine ii) Pest and disease control	India, Australia, Africa etc.
Ocimum tenuiflorum	Lamiaceae	i) Insect repellent ii) Nematici-dal	India (West Bengal), Punjab etc.
Justicia adhatoda	Acanthaceae	i) Medical Purpose	Asia
Andrographis paniculata	Acanthaceae	i) Alternative Medicine	Asian Countries
Catharanthus roseus	Apocynoceae	i) Medical use	Asia
Meutha spicate	Lamiaceae	i) Traditional Medicine	India, Australia, New Zeland etc.
Tagetes erecta	Asteraceae	i) Medical Purpose	Asia
Aegle mermelos	Rutaceae	i) Medical Purpose	Asia

Plant Name	Family	Benefits	Distribution
Nyctanthes arbor-tristis	Oleaceae	i) Medical purpose	Asia
Centella asiatica	Apiaceae	i) Traditional Medicine	Asia

Neem

HERBARIUM SPECIMEN

No. - 1

Dt. Of Collection - 02/08/23

Name - *Azadieachta indica*

Family - Meliaceae

Tulsi

HERBARIUM SPECIMEN

No. - 2

Dt. Of Collection - 02/08/23

Name - Ocimum tenuiflorum

Family - Lamiaceae

Vasaka

HERBARIUM SPECIMEN

No. - 3

Dt. Of Collection - 05/08/23

Name - Justicia adhatoda

Family - Acanthaceae

Nayantara

HERBARIUM SPECIMEN

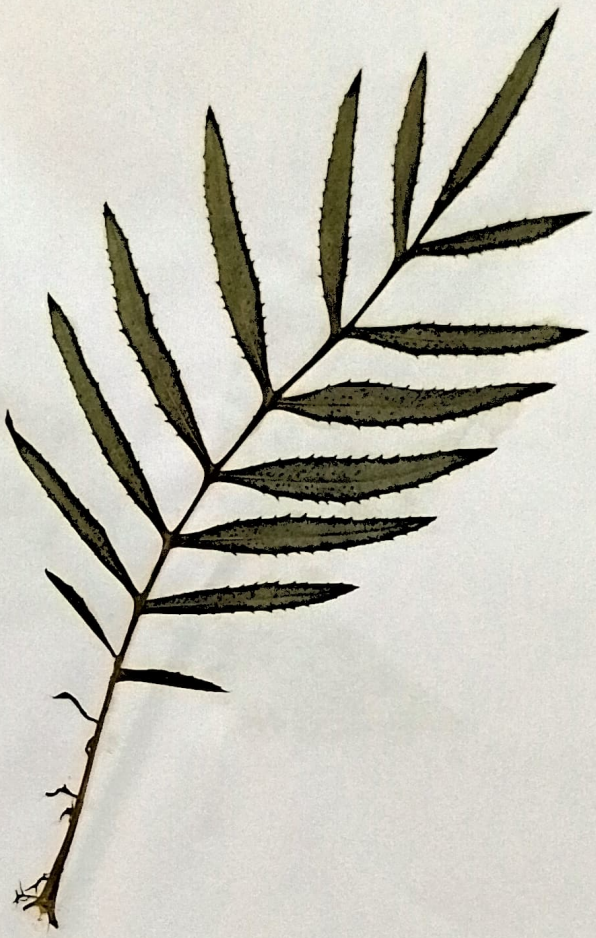
No. - 4

Date of Collection - 03/08/23

Name - *Catharanthus roseus*

Family - Abocynaceae

Marigold



HERBARIUM SPECIMEN

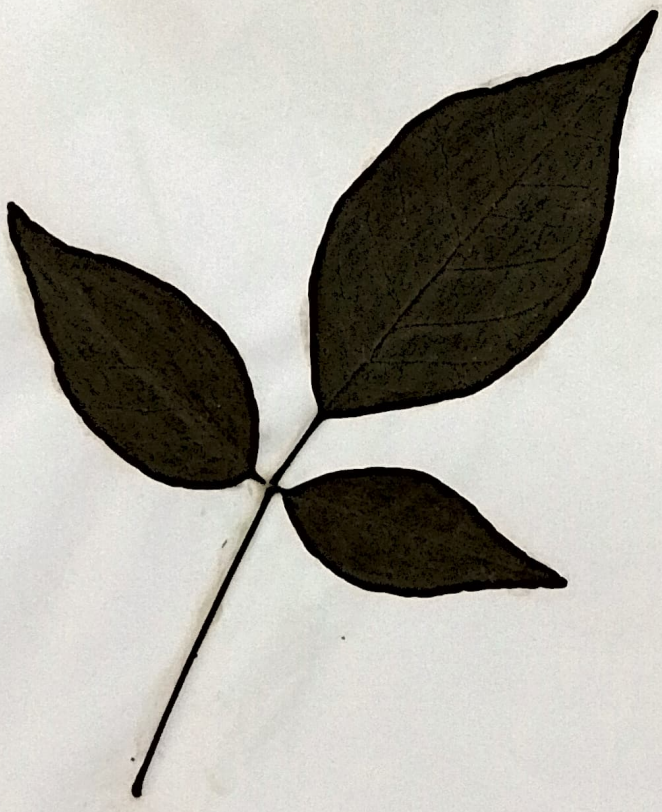
No. - 5

Dt. of Collection - 03/08/23

Name - Tagetes erecta

Family - Asteraceae

Marmelos



HERBARIUM SPECIMEN

No. - 6

Date Of Collection - 05/08/23

Name - Aegle marmelos

Family - Rutaceae

Penxyworst

HERBARIUM SPECIMEN

No. - 7

Dt. Of Collection - 03/08/23

Name - Centella asiatica

Family - Makinlayaceae

Storage of Medicinal Plant and Crude Drugs

Dry extracts are usually very hygroscopic and should therefore be ground, mixed under conditions which exclude moisture as much as possible.

Intermediate and end products must also be stored under dry conditions. Annealing or sealing of the products in suitable moisture tight synthetic foils has proved a good method for this.

The general requirements of packaging materials are the following :—

1) Economical or low cost.
2) Impermeable as glass or metal or of acceptable permeability to moisture, gases, volatile, solvents etc.
3) Non reactive - relatively inert with no extraction, exchange or interaction.
4) Environmently friendly.
5) Easy to produce and maintain clean.

Quality and Evalution

A major lacuna in Ayurveda is the lack of drug standardisation, information and quality control. Most of the Ayurvedic medicines are in the form of crude extracts which are a mixture of several ingradients and the active principles when isolated individually fail to give desired activity. This implies that the activity of the extract is the synergistic effect of its varies components. In the absence of pharmacopocia data on the various plant extracts, it is not possible to isolate or standardise on the active contents having the desired effects. Ayurvedic pharmacopocia compiled on the modern lines and updated periodically is an urgent requirement. There are some problems concerning the proper identity of a number of drug species. Several distinct species are often used under the same drug name. Another problem relates to adulternation in the market samples.

CONCLUSION

Medicinal plants belong to a big plant group with a great interest due to its pharmaceutical, cosmetic and nutritional application. In addition, they are also an alternative to traditional crop with species in high demand at the current international market.

The review has included the botanical characteristics of the plant which helps in identification of the plant, Ethno Botany which give traditional use of the plant, and the reported activities of the plants. However, the number of studies to be conducted to confirm reported activities. Herbal medicine plants are free from side effects and toxicity unlike the allopathic medicines.

BIBLIOGRAPHY

1. Bassam A. clinical pharmacy Discipline, school of Pharmaceutical sciences, university of sains Malaysia. Pharmaceut Anal Acta, 3, 2012, 10.

2. A glossary of botanic terms, London, Duck--worth.

3. WHO monographs on selected medicinal plant, World Health Organization.

4. Stearn W. Botanical Latin 4-th Timber press Portland Oregon, 1992.

5. Pandey BP. Economic Botany, Chand and Company Ltd. Rammagar, 1990.

6. Ocimum Sanctum, The Indian home romedy, In: Current Medical Scene, 1992.

Jhargram Raj College
Department of Mathematics
Govt. of W.B.

10/09/2023

Head, Dept. of Mathematics
Jhargram Raj College
Govt. of West Bengal
Jhargram, PIN - 721507

VIDYASAGAR UNIVERSITY

ESTD:-1949

JHARGRAM RAJ COLLEGE

☆ SUB:- ENVIRONMENTAL SCIENCE ☆

NAME:-SUNITA DAS B.A(HONS)

SEMISTER -(II)

TOPIC:- WATER POLLUTION

ROLL:-1111119 NO:-220262

REG NO:-VU2211903[illegible]

SESSION:-2022-23

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি স্নিগ্ধা দাস, আমি বিদ্যাসাগর বিশ্ববিদ্যালয়ের অন্তর্গত 'কাঁড়গ্রাম রাজ কলেজ'-এর ইকনমিক্স বিষয়ের স্নাতক দ্বিতীয় বর্ষের ছাত্রী, আমার ক্রমিক সংখ্যা- 2223PHI3 এবং রেজিস্ট্রেশন নং- VU221190357, আমার নির্ধারিত প্রকল্পটি হল 'পরিবেশ বিজ্ঞানের ভূমিকা', এটি তৈরির ক্ষেত্রে আমার মহাবিদ্যালয়ের ইকনমিক্স বিভাগের প্রাক্তন শিক্ষিকা স্নিগ্ধা পাত্র মহাশয়া সর্বতো ভাবে সহায়তা করেছেন। প্রকল্পের ধারণা, প্রকল্প তৈরির তথ্য সংগ্রহ, বিভিন্ন চিত্রের বহু মূল্যবান পরামর্শ দিয়ে তিনি প্রকল্পটি লেখার ক্ষেত্রে যথেষ্ট সহায়তা করেছেন, তাঁর সাহায্য ব্যতীত এত বই থেকে তথ্য সংগ্রহ করাটি অসম্ভব ছিল।

Mullick

সহায়তায়ী :— (i) মহুলা ডঃ চৈতন্য "সমাজবিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির রূপরেখা" রীতি পাবলিকেশন,

(ii) পরিবেশবিদ্যা অধ্যাপিকা পর্ষদ "আমাদের পৃথিবী" - অক্ষয় প্রেস।

(iii) "জীবনবিজ্ঞান ও পরিবেশ" শুভ্রনীল চক্রবর্তী - চন্দন প্রেস।

(iv) ছাত্রী, ডঃ মুখার্জি, দাস অধ্যাপক, চন্দনা, "আধুনিক দৃষ্টিকোণ" বুক "ইন্ডিয়া"।

Vidyasagar University

JHARGRAM RAJ COLLEGE

PROJECT WORK NAME

WATER POLLUATION

B.A. HONOURS 1ST YEAR

SEMESTER II

NAME : RAJESH GHOSH

SUBJECT : ENVIRONMENT STUDIES

REGN. NO : VU221190246

Roll No : 1111119 NO : 220249

SESSION : 2022-23

(VIDYASAGAR UNIVERSITY)

JHARGRAM RAJ COLLEGE

:: Project Work ::

Subject - Environmental Studies

NAME- SUMAN DOGRA

Class : B.A Hohours 2nd Sem

Roll No- 1111119

No- 220261

Reg .No : VU221190347

Year - 2022-2023

JHARGRAM RAJ COLLEGE

VIDYASAGAR UNIVERSITY

SESSION- 2022 - 2023

NAME - ARPITA DAS

COURSE - PHILOSOPHY HONS 1st YEAR 2nd SEM

SUBJECT - EVS

PROJECT ON - COMMON PLANTS AND THEIR IMPORTANCE IN ENVIRONMENT

REG NO - VU2211900027 OF 2022-2023

কৃতজ্ঞতা স্বীকার :-

আমি আমাদের Environmental studies বিভাগের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ, এই রকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য ধন্যবাদ জানাই কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয়কে তাঁর এরকম সহযোগিতার জন্য। এছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে নানা ধরনের সাহায্যের জন্য।

Arpita Das

Date → 9/8/23

JHARGRAM RAJ COLLEGE

AFFILIATED TO
VIDYASAGAR UNIVERSITY

PROJECT WORK

ARSENIC POLLUTION

SUBJECT –AECC (ENVS)

NAME : SATHI MAHATA

REG. NO : VU221190291 OF 2022-2023

ROLL : 1111119 NO- 220253

CLASS : B.A HONS 1ST YEAR 2ND SEM

SESSION : 2022-2023

ACKNOWLEDGMENTS

The project, "Arsenic pollution" has provide me with an ample scope of learning through collaborative activities. I consider myself fortunate enough to work under Mr./Mrs. Sudipta Mullick

whose scaffolding made Our project-basedlearning quite joyful. we are greatful to him.

He has rendered me important suggestion for the improvement of the project work. I cannot helo acknowledgeing him Contribution with gratitude. And I am also greatful to my friends and my parents who have healpred me to carry out of the project work.

Date-

Teacher singture

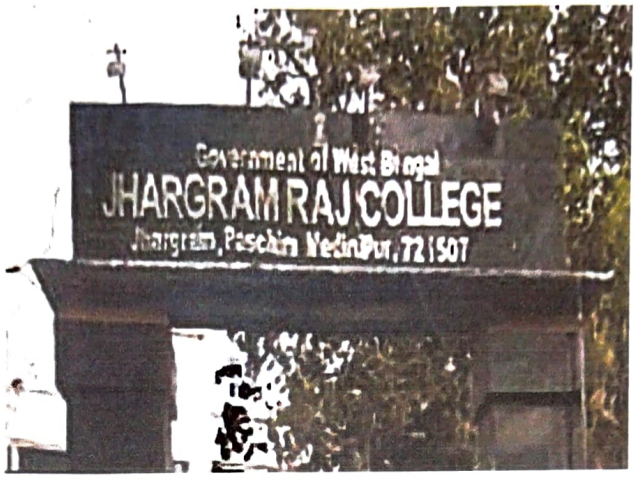
Date-8.8.23

Sathi Mahata

Name of the student

22 8/8/23

VIDYASAGAR UNIVERSITY



JHARGRAM RAJ COLLEGE

Project Work Name

Study of Pond Eco System

B.A Honours 1st Year

SEMESTER - II

:: Project Submitted By ::

Name -	Shampa Mahata
Subject -	E.N.V.S
Roll -	111119
No -	220254
Reg. No -	VU221190297
Session -	2022 - 2023

ঘোষনা পত্র

আমি ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের প্রথম বর্ষের একজন ছাত্রী শম্পা মাহাত। আমি এই মর্মে ঘোষনা করছি যে 'Study of pond Eco System' প্রকল্পটি আমি নিজে সম্পাদন করেছি।

আমি নিজে পুকুর থেকে পর্যবেক্ষনের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কোনো সহপাঠির প্রকল্প থেকে তথ্য সংগ্রহ করিনি।

স্থান— ঝাড়গ্রাম
তারিখ— 26.07.2023

Shampa Mahata
স্বাক্ষর

Jhargram Raj College

P.T.O →

JHARGRAM RAJ COLLEGE

Project Work

Subject:-AECC(ENVS)

SESSION:-2022-2023

Name:- SHYAM SAREN

Class:-B.Sc Physics (hons) 2nd Sem

Roll No:-

Reg.No:- VU221191089 of 2022-2023

শংসাপত্র / এর অংশপত্র

Certificate

This is to certify that "Mr. Shyam Soren" student of Jhargram Raj College has successfully completed the project work titled "study of pond ecosystem".

This project work is the record of authentic work carried out by him. He has worked under my guidance.

28.06.22

Signature of project guide

সূচিপত্র

ক্রমিক নং	বিষয়	পৃষ্ঠা নং
01.	ভূমিকা	
02.	সমস্যা	
03.	উদ্দেশ্য	
04.	নির্দিষ্ট তথ্যগুলের বৈশ্লেষিক অবস্থান	
05.	তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি	
06.	ফলাফল	
07.	আলোচনা	
08.	পরামর্শ	
09.	কাজের সীমাবদ্ধতা	
10.	কাজের সীমাবদ্ধতা	
11.	তথ্য সূত্র	

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যালোচনা

1) ভূমিকা :-

অনুকূল পরিবেশের সাহায্যে পৃথিবীর যে কোনো জীবগোষ্ঠী স্বাভাবিকভাবে বেঁচে থাকে, তাকে প্রাকৃতিক বাসভূমি বলে। পরিবেশের সঙ্গে প্রাকৃতিক পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পর্ক আছে, "Limnology" নামক বিজ্ঞানে মিষ্টি জলের প্রাকৃতিক পরিবেশ নিয়ে আলোচনা করা হয়, আবদ্ধ জলের প্রাকৃতিক বাসভূমি বা লেনটিক হ্যাবিট। এর একটি সুন্দর উদাহরন হল পুকুর, পুকুর হল নানা প্রকার উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসস্থান, বিভিন্ন প্রকার অজীবজ ও জীবজ উপাদান একে অপরের সাথে ক্রিয়া করে একটি বাস্তুতন্ত্র গঠন করে, পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল খুব হসপ্রদ বাস্তুতন্ত্র, পুকুরের একটি সুনির্দিষ্ট খাদ্যশৃঙ্খল দেখা যায়, যথা- উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজক।

2) সমস্যা :-

গ্রামে পুকুরের গুরুত্ব অপরিসীম, কারন পুকুরের জলে স্নান, কাপড় কাচা, বাসন মাজা, ইত্যাদি গ্রামের লোকেরা সম্পন্ন করে, কিন্তু পুকুরের জলে গবাদি পশুর স্নান, আবর্জনা এবং কাপড় কাচার সাবানের জলে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে ধ্বংস করে দিচ্ছে, যা প্রকৃতির ভারসাম্যকে বিনষ্ট করছে, তাই পুকুরের বাস্তুতন্ত্র রক্ষা করা ও পর্যবেক্ষন করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ,

③ উদ্দেশ্য :

i) এই পুকুরের কী কী উদ্ভিদ ও প্রাণী থাকে তার নাম লিপিবদ্ধ করা;

ii) উদ্ভিদের বাসস্থান লিপিবদ্ধ করা।

iii) প্রাণীদের জল কোথেকে চুষিত হচ্ছে কিনা তা নির্ণয় করা;

iv) প্রাণীদের শ্বাস অঙ্গ, ভ্রমন অঙ্গ এবং খাদ্য লিপিবদ্ধ করা;

v) কিভাবে দূষন প্রতিরোধ করা যায় তার উপর নির্ণয় করা;

④ নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান:

☐ পুকুরের নাম – রাজার বাড়ি

☐ পুকুরের অবস্থান – বাগেরহাট

☐ দূরত্ব – 2 km.

৫) তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি:

i) প্রাথমিক তথ্য সংগ্রহ:—

আমি 18/07/2023 তারিখ 05.30 pm সময়ে নির্দিষ্ট পুকুরে পৌঁছে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে প্রাতঃরাশ তুলে রাখলাম, ক্যামেরার সাহায্যে বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণীর ছবি তুললাম, পুকুরের মাটি এবং জল সংগ্রহ করে কলেজে নিয়ে মাইক্রোস্কোপে এবং বিভিন্ন যন্ত্রপাতির সাহায্যে জল এবং মাটি বিশ্লেষণ করে তথ্য সংগ্রহ করলাম।

ii) সেকেন্ডারি তথ্যসংগ্রহ:—

এই তথ্য সংগ্রহ করার জন্য আমি বিভিন্ন বই এবং পত্রিকা থেকে উদ্ভিদ ও প্রাণীর তথ্য সংগ্রহ করেছি।

৬) ফলাফল:

Table – 1

উদ্ভিদের নাম	বাসস্থান	খাদ্যশৃঙ্খলে অবস্থান
মাইক্রো: 1. ফাইটোপ্লাংটন ② জোয়াম	জলের মধ্যে	উৎপাদক
ম্যাক্রো: 1. মুসাল 2. কলমি 3. কাশফুল 4. কাঁকি	জলের ধারে জলের ধারে জলের জলে জলে ভেসমান	উৎপাদক উৎপাদক উৎপাদক উৎপাদক

পুকুরের জলজ বীজহীন আগাছ জাতের উৎপাদক সংগ্রহ করে সৌরশক্তির সাহায্যে খাদ্য উৎপাদন করে, জলজ কীটপতঙ্গরা উৎপাদকের তৈরি খাদ্য ভক্ষন করে এবং ছোট মাছেরা জলজ কীটপতঙ্গকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, পুকুরে পাশে 5 ধরনের উৎপাদক পেয়েছিলাম, যার মধ্যে একটিকে ব্রাইকোনের সাহায্যে চিহ্নিত করেছিলাম, বাকিগুলি দেখে চিনতে পেরেছিলাম, এদের মধ্যে কিছু মাছ জলের বীজে বসবাস করে, তেলাপিয়া মাছের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং বড়ো মাছগুলি জলে DO (Dissolve oxygen) এর মান বজায় রাখে, তাছাড়া এই মাছে কিছু জলজ পতঙ্গের বাসস্থানের হদিস পাওয়া যায়,

Table – 2

শ্রেণির নাম	বাসস্থান	খাদ্য গ্রহণে অংশগ্রহণ
① মাইক্রো:		
1) প্লাজমোডিয়াম	জলের মধ্যে	প্রাথমিক খাদক
2) ব্যাকটেরিয়া	জলের মধ্যে	"
3) মাই	জলের মধ্যে	"
4) মাইক্রোসিস	জলের মধ্যে	"
5) অমিবা	জলের মধ্যে	"
② ম্যাক্রো:		
* শোকামাকড়:	জলের ধারে ঘাস পাতার মধ্যে	প্রাথমিক খাদক
a) জলের মাকড়সা	জলে ভেসে মাটির তলায়	"
b) টিংড়ি		
③ মোলাস্কা:		
a) শামুক	মাটির কাছে	"
b) ঝিনুক	মাটির মধ্যে	"
* মাছ:		
a) পুঁটিমাছ	জলের উপরিভাগে	"
b) মৌরলা মাছ	"	"
c) রুই মাছ	"	"
d) কাতলা মাছ	জলের মধ্যতলে	"
e) মৃগেল মাছ	" নিম্নতলে	"
f) শোল মাছ	জলের ভিতরে কাদার মধ্যে	দ্বিতীয় স্তরের খাদক
* অ্যাম্ফিবিয়া:		তৃতীয় " "
a) ব্যাং	জলের ধারে	
* রেপ্টিলিয়া:		তৃতীয় " "
a) সাপ (ঢোঁড়া)	জলের ধারে	" " "
* পাখি	পুকুরের পাড়ে গাছের ডালে	" " "
a) মাছ রাঙা	পুকুরের জলে ভেসমান	
b) হাঁস		

পুকুরের জলে 13টি প্রাদক, 1টি দ্বিতীয় শ্রেণীর প্রাদক এবং 2টি তৃতীয় শ্রেণীর প্রাদক বর্তমান; এদের বাসস্থান একই হলেও, নিচে এদের মধ্যে আলাদা কোনো প্রতিযোগিতা দেখা যায়নি,

Table-3:

শ্রেণীর নাম	গমনাঙ্গ	শ্বাসতন্ত্র	খাদ্য
1) পুঁটি মাছ	পাখনা	ফুলকা	ফাইটোপ্লাংটন ও জুপ্লাংটন
2) শিং	চলাফেরা	ফুলকা	ফাইটোপ্লাংটন ও ক্যারোটিনা
3) রোহু মাছ	পাখনা	ফুলকা	ছোটো মাছ
4) ব্যাং	লিম্বপদ	ফুসফুস	কীটপতঙ্গ
5) মাগুরা মাছ	পাখনা	ফুসফুস	ছোটো মাছ
6) হাঁস	লিম্বপদ	ফুসফুস	জৈব সুক্ষ্মজীব

ওপরে টেবিলে দেখতে পাই যে বিভিন্ন প্রাণীর গমনাঙ্গ আলাদা যেমন— কারো পাখনা, আবার কারও লিম্বপদ, আবার কারও কিছু চলাফেরা, কোনো প্রাণীর শ্বাস অঙ্গ ফুসফুস আবার কারও ফুলকা, কেউ ফুপ্লাংটন খায় আবার কেউ কীটপতঙ্গ খায়,

খোঁজ নিয়ে দেখা গেল পাড়ার 10-12টি ঘরে লোক পুকুরের ধারে বসবাস করে, আবার 5-6টি ঘরের লোক তাদের গোরুকে গরমকালে পুকুরের জলে স্নান করায় আবার কেউ কেউ গাড়ি ধোয় পুকুর পাড়ে ফলে কিছু বিষ্ঠা ইত্যাদি পদার্থ জলের সঙ্গে মিশে পুকুরের জল দূষিত করছে,

(৭) আলোচনা :

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র, এই বাস্তুতন্ত্রে সূর্যই হলো সমস্ত শক্তির উৎস, উৎপাদকরা এই শক্তিকে গ্রহণ করে খাদ্য উৎপন্ন করে, যা প্রথম শ্রেণীর খাদক গ্রহণ করে, এই প্রথম শ্রেণীর খাদককে দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে আবার এই দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদককে তৃতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, এবং একটি সুশৃঙ্খল খাদ্যশৃঙ্খল সৃষ্টি করেছে যা পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে আদর্শ বাস্তুতন্ত্রে রূপান্তরিত করেছে, কিন্তু গ্রীষ্মকালে যখন পুকুরের জল কমে যায় তখন বাকি কয়েকটি জল দূষিত হয়ে পড়ে যা ব্যবহারের অযোগ্য হয়ে পড়ে এর ফলে যারা পুকুরের জলের উপর নির্ভরশীল তাদের খুব কষ্ট হয়, তাই গ্রামের লোকেদের বুঝতে হবে গ্রীষ্মকালে বিশুদ্ধ জলের পরিমাণ ধীরে ধীরে কমে যাচ্ছে, তাই এই জলকে সংরক্ষণ করা খুবই জরুরি এবং জল যাতে দূষিত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে,

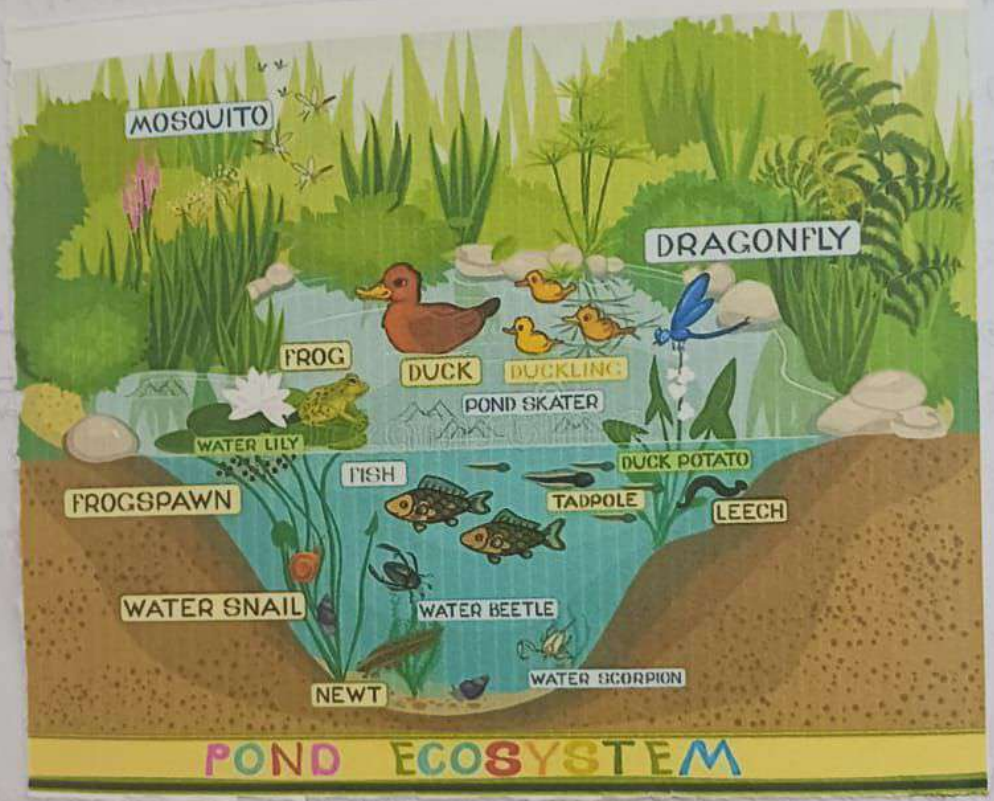
(৪) পরামর্শ :

(১) গ্রামের লোকেদের বোঝাতে হবে গ্রীষ্মকালে অল্প জল সংরক্ষণের সামনে, তাই জল অপচয় করা যাবে না,

(২) সরাসরি পুকুরে গবাদিপশু স্নান করানো যাবে না—

(৩) পুকুরে গাড়ি ধোয়া জল যাতে না মেশে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে,

(৪) পুকুরে সাবান জল মেশার পরিমাণ ধীরে ধীরে কমাতে হবে,


MOSQUITO
DRAGONFLY
FROG
DUCK
DUCKLING
POND SKATER
WATER LILY
DUCK POTATO
FISH
FROGSPAWN
TADPOLE
LEECH
WATER SNAIL
WATER BEETLE
WATER SCORPION
NEWT
POND ECOSYSTEM

মৃত্তিকার খাদ্য সংস্থান

- জীব/জীব উপাদান
  - স্বভোজী
    1) কাইমোসিন্থেটিক
    2) অ্যানোক্সিক ব্যাকটেরিয়া
    3) সবুজ শ্যাওলা
    4) উদ্ভিদের উদ্ভিদ
  - পরভোজী
    - বিয়োজক
    - পচনকারী ছত্রাক
    - ব্যাকটেরিয়া
    - প্রোটোজোয়া
- জড় উপাদান
  - জীব বস্তু
    - মাটি
    - তেল
    - প্রাণিজ দহন
    - অক্সিজেন
    - কার্বন-ডাই-অক্সাইড
  - আবহাওয়ার উপাদান
    - বৃষ্টিপাত
    - উষ্ণতা
    - বায়ুপ্রবাহ
    - বায়ুচাপ
    - আর্দ্রতা

চিত্রঃ মাটির খাদ্য শৃঙ্খল

কাজের সীমাবদ্ধতা :

বিশ্লেষককে সমাজের মধ্যে সেইভাবে পর্যবেক্ষণ করে উঠতে পারি নি।

তথ্যসূত্র :

পরিবেশ শিক্ষা — উচ্চমাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ

পরিবেশ শিক্ষা প্রোজেক্ট রিপোর্ট — এ. ঘোষ

পরিবেশ বিদ্যা — এ. পাল.

পরিবেশ প্রসঙ্গে — এস. টি. দাস ও এস. কে. সাঁতরা

ঘোষণা পত্র

আমি, শ্যাম সেন ঘোষণা করছি যে, "Study of pond ecosystem" project-টি আমি নিজে করেছি, আমি নিজে পুকুর থেকে পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কারোর প্রকল্প থেকে এই তথ্য সংগ্রহ করিনি।

স্বাক্ষর

Shyam Sen.

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমাদের "Environmental studies" বিষয়ের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ, এইরকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য; পরিশেষে ধন্যবাদ জানাই কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয়কে তাঁর অকুণ্ঠ সহযোগিতার জন্য, এছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে, নানা বিষয়ের সাহায্যের জন্য,

শ্যামল

Shyam Soren

JHARGRAM RAJ COLLEGE

Project Work

Subject:-AECC(ENVS)

SESSION:-2022-2023

PROJECT WORK - STUDY OF POND ECOSYSTEM

Name:- ANKUR DE

Class:-B.Sc Physics (hons) 2nd Sem

Roll No:-

Reg.No:- VU221191223 of 2022-2023

Scanned by CamScanner

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমাদের "Environmental Studies" বিভাগের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ, এইরকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য, ধন্যবাদ জানাই কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয়কে তাঁর এরকম সহযোগিতার জন্য, এছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে, নানা ধরনের সাহায্যের জন্য,

ধন্যবাদ,

Ankur De.

Scanned by CamScanner

ঘোষণা পত্র

আমি, "অঙ্কুর দে" ঘোষণা করছি যে, "Study of Pond ecosystem" project-টি আমি নিজে করেছি। আমি নিজে পুকুর থেকে পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কারোর প্রবন্ধ থেকে এই তথ্য সংগ্রহ করিনি।

স্বাক্ষর,

Ankur De.

Scanned by CamScanner

প্রধানকার্যক - এর অংশগ্রহণ

This is certify that "Mr. Ankur De" Student of Jhargram Raj College has successfully completed the project work titled "Study of Pond ecosystem".

This project work is the record of authentic work carried out by him.

He has worked under my guidance.

Ushani Dutta 28.06.22

Signature of project guide.

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা নং
-ভূমিকা	05
সমস্যা	05
-উদ্দেশ্য	06
নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান	06
-তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি	07
ফলাফল	07
-আলোচনা	13
-সুপারিশমালা	13
-কলেজের সীমাবদ্ধতা	14
-কলেজের সীমাবদ্ধতা	14
-তথ্য সূত্র	14

Scanned by CamScanner

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র আলোচনা

ভূমিকা :

অনুকূল পরিবেশের সাহায্যে পৃথিবীর যে কোনো জীবগোষ্ঠী স্বাভাবিক ভাবে বেঁচে থাকে, তাকে প্রাকৃতিক বাসভূমি বলে, পরিবেশের সঙ্গে প্রাকৃতিক পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পর্ক আছে। "Limology" নামক বিজ্ঞানে মিষ্টি জলের প্রাকৃতিক পরিবেশ নিয়ে আলোচনা করা হয়, আবদ্ধ জলের প্রাকৃতিক বাসভূমি বা লেনটিক হ্যাবিটেট এর একটি সুন্দর উদাহরণ হল পুকুর, পুকুর জলে নানাপ্রকার উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসস্থান, বিভিন্ন প্রকার অজীবত্ত ও জীবত্ত উপাদান একে অপরের সাথে ক্রিয়া করে একটি বাস্তুতন্ত্র গঠন করে, পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল স্বয়ংসম্পূর্ণ বাস্তুতন্ত্র, পুকুরের একটি সুনির্দিষ্ট খাদ্যশৃঙ্খল দেখা যায়, যথা - উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজক।

সমস্যা :

গ্রামে পুকুরের গুরুত্ব অপরিসীম, কারণ পুকুরের জলে স্নান, কাপড় কাচা, বাসন মাজা ইত্যাদি গ্রামের লোকেরা সম্পন্ন করে, কিন্তু পুকুরের জলে অবাঞ্ছিত পদার্থ ধোয়া, আবর্জনা এবং কাপড় কাচার সাবানের জলে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে ক্ষতি করে দিচ্ছে এবং প্রকৃতির ভারসাম্যকে বিনষ্ট করছে,

Scanned by CamScanner

এই পুকুরের বাস্তুতন্ত্র সমীক্ষা করা ও পর্যবেক্ষণ করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

উদ্দেশ্য :

এই পুকুরে কী কী উদ্ভিদ ও প্রাণী থাকে তার নাম লিপিবদ্ধ করা।

উদ্ভিদের বাসস্থান লিপিবদ্ধ করা।

প্রাণীদের দেহ কোনোভাবে দূষিত হচ্ছে কিনা তা নির্ণয় করা।

প্রাণীদের শ্বাস-অঙ্গ, চলন-অঙ্গ এবং খাদ্য লিপিবদ্ধ করা।

কিভাবে দূষণ প্রতিরোধ করা যায় তার উপায় নির্ণয় করা।

নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান :

পুকুরের নাম - রাজার বাঁধি

পুকুরের অবস্থান - বাড়গ্রাম

Scanned by CamScanner

তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি :

স্থান ও সংগ্রহ : আমি 18/07/2023 তারিখ 05.30 pm সময়ে - নিচুভাঙ্গা খুরুদে গিয়ে - বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে খাতায় তুলে রাখলাম, ক্যামেরার সাহায্যে বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণীর ছবি তুলে রাখি, কুমের সাহায্যে এবং তাদের সংগ্রহ করে বাড়িতে নিয়ে মাইক্রোস্কোপের নিচে বিভিন্ন যন্ত্রপাতির সাহায্যে তুলে এবং মাটির বিশ্লেষণ করে তথ্য সংগ্রহ করলাম।

ডকেজারি তথ্য সংগ্রহ :

- এই তথ্য সংগ্রহ করার জন্য আমি বিভিন্ন বই এবং ওয়েবসাইট থেকে উদ্ভিদ ও প্রাণীর তথ্য সংগ্রহ করেছি।

বিশ্লেষণ :

Table - 1

গাছের নাম	বাসস্থান	খাদ্যসূত্রগুলো উৎপাদক
ক্লাস : সপুষ্পক উদ্ভিদ ও বেয়ালিস	ফুলের মাটি	উৎপাদক
ক্লাস : সুসুনি বালসিনি	ফুলের বীজে. ফুলের বীজে	-উৎপাদক. -উৎপাদক :

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

পুকুরের সমস্ত ভিন্ন ভিন্ন অঞ্চল
উদাহরণ সংগ্রহ করে মৌলিকতার সাহায্যে মন্তব্য
উপস্থাপন করে, তুলনা বীজাণুদের উদ্ভিদদের
ভৌত মন্তব্য উপস্থাপন করে এবং ছোটো মাছের
তুলনা বীজাণুদের মন্তব্য হিসেবে গ্রহণ করে,
পুকুরের পাশে 5 ধরনের উদাহরণ পেয়েছিলাম, যার
মধ্যে একটির মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে চিহ্নিত
করেছিলাম, বাকিগুলি চোখে দেখতে পেয়েছিলাম,
এদের মধ্যে কিছু মাছ তলের কাছে বসবাস করে,
আবার কিছু মাছ তলের মাঝারি বসবাস করে,
যেমন, মাছের মন্তব্য হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং
বড়ো মাছগুলি হলো DO (Dissolve Oxygen)
-এর মান বজায় রাখে, তাছাড়া ওই মাছে
কিছু তলের প্রজাতির বাসস্থানের পরিমাণ পাওয়া
যায়,

Scanned by CamScanner

Table-2

মাটির নাম	বাসস্থান	খাদ্যের উৎস অবস্থান
সায়ানোঃ		
১) নস্টক	জলের মধ্যে	প্রাথমিক খাদক
২) ওসিলেটোরিয়া	জলের মধ্যে	"
৩) অ্যানাবিনা	জলের মধ্যে	"
৪) নস্টক	জলের মধ্যে	"
৫) সায়ানা	জলের মধ্যে	"
ক্লোরোফাইটা :		
১) ক্লামিডোমোনাস	জলের বীজে ভাসমান অবস্থায়	প্রাথমিক খাদক
২) ক্লোরেলা	জলের তলে মাটির সঙ্গে	"
ফিওফাইটা :		
১) ফিউকাস	মাটির সঙ্গে	"
২) লেমিনেরিয়া	মাটির সঙ্গে	"
ডায়াটম :		
১) পেনেট ডায়াটম	জলের উপরিতলে	"
২) মেরিডিয়ান ডায়াটম	"	"
৩) ফ্রাজিলেরিয়া ডায়াটম	"	"
৪) নেভিকুলা ডায়াটম	জলের মধ্যিতলে	"
৫) সুরিরেলা ডায়াটম	জলের নিম্নতলে	"
৬) সিম্বেলা ডায়াটম	জলের তেতর কাদামাটির মধ্যে	দ্বিতীয় শ্রেণির খাদক
অ্যাম্ফিবিয়া :		
১) ব্যাঙ	জলের বীজে	তৃতীয় শ্রেণির খাদক
২) রোদ্বিলিয়া :		
ক) বাগদা (চিংড়ি)	জলের বীজে	তৃতীয় শ্রেণির খাদক
খ) কাঁকড়া		
গ) মাড় কাছিম	পুকুরের পাড়ে-ডাঙ্গার তলে	তৃতীয় শ্রেণির খাদক
ঘ) হাঁস	পুকুরের জলে ডাঙ্গায়	তৃতীয় শ্রেণির খাদক

Scanned by CamScanner

পুকুরের জলে 13টি প্রজাতির, 1টি দ্বিতীয় শ্রেণীর প্রজাতির এবং 2টি তৃতীয় শ্রেণীর প্রজাতির বর্তমান। এদের বাসস্থান একই জলে, কিন্তু এদের মধ্যে আলাদা কোনো নাতপোকিতা দেখা যায়নি।

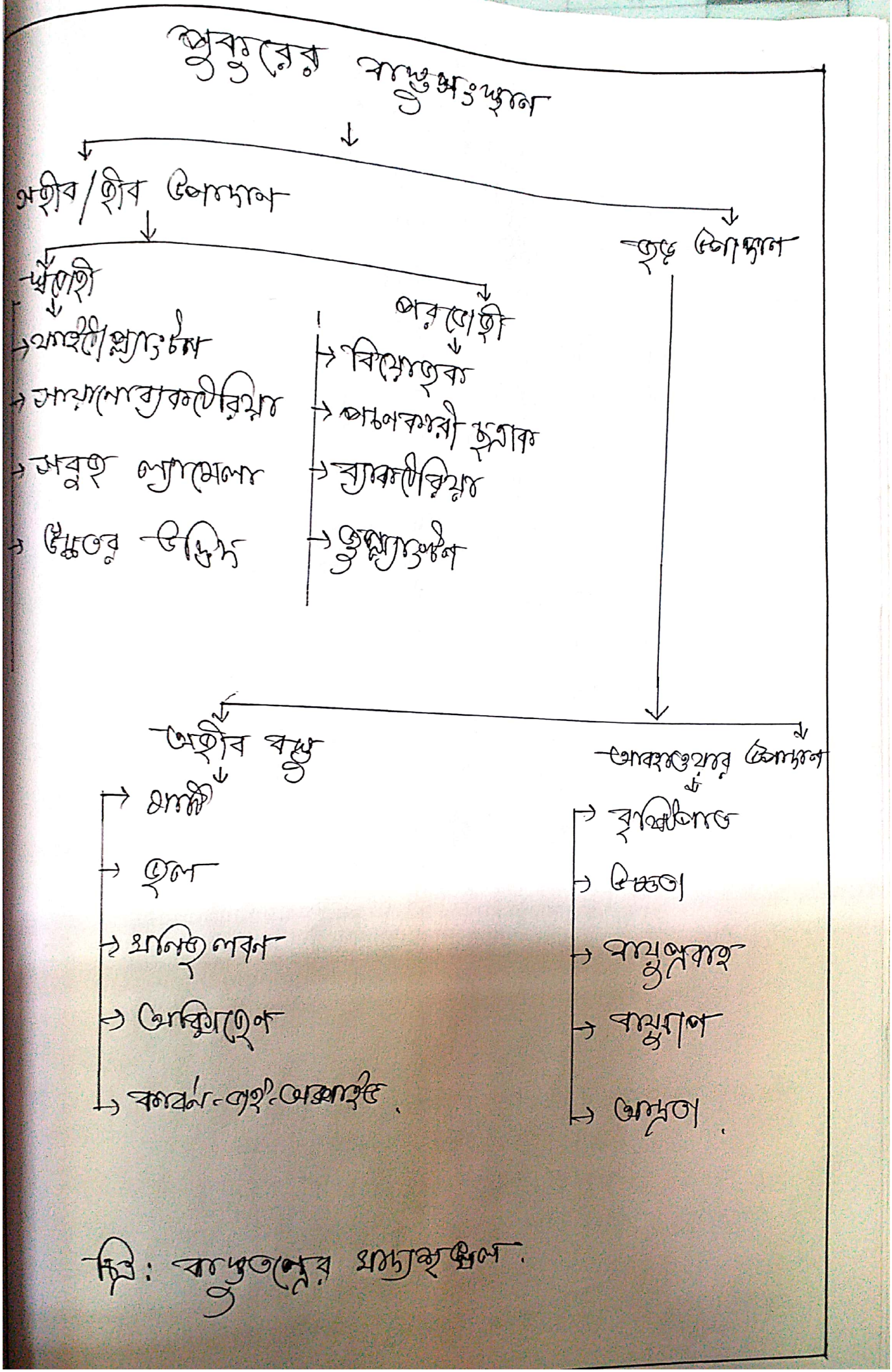
Table-3:

প্রাণীর নাম	বসবাসকারী	খাদ্য অভ্যাস	খাদ্য
১) পুঁটিমাছ	আবাসন	সুলভক	ধানী পোকা ও ফুলের উদ্ভিদ
২) চিংড়ি	উপাসন	সুলভক	ধানী পোকা ও অন্যান্য
৩) কোনা মাছ	আবাসন	সুলভক	ছোট মাছ.
৪) ব্যাঙ	নিশাচর	সুসমুসর	কীটভক্ষী
৫) মাছরাঙা	আবাসন	সুসমুসর	ছোট মাছ.
৬) হাঁস	নিশাচর	সুসমুসর	পোকা, সুসালা.

ওপরে ছকটি দেখতে পাই যে বিভিন্ন প্রাণীর বসবাস আলাদা যেমন- বক ও আবাসন, আবার বক ও নিশাচর, আবার বক ও বক- উভচর, কোনো প্রাণীর খাদ্য অভ্যাস সুসমুসর, আবার কারও সুলভক, কেউ ফুলের উদ্ভিদ খায় আবার কেউ কীটভক্ষী খায়।

খোঁজ নিয়ে দেখা গেল আমার 10-12 টি ঘরের লোক পুকুরের জল কাজে লাগায়, আবার 5-6 টি ঘরের লোক তাদের সুবিধামতো পুকুরের জলে স্নান করায় আবার কেউ কেউ মাছ ধরার জন্য পুকুর ব্যবহার করে, গরু ছাগল ইত্যাদি পানি জলের সঙ্গে মিলে পুকুরের জল দূষিত করছে।

Scanned by CamScanner



চিত্র: বাস্তুতন্ত্রের প্রধানসমূহ।

Scanned by CamScanner

③ আলোচনা :

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র। এই বাস্তুতন্ত্রে সূর্যই হলো সমস্ত শক্তির উৎস, উৎপাদকরা এই শক্তিকে গ্রহণ করে খাদ্য উৎপন্ন করে, যা প্রথম শ্রেণির খাদক গ্রহণ করে, এই প্রথম শ্রেণীর খাদকরাও দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে আবার এই দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদককে তৃতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, এবং এরকম খাদ্যশৃঙ্খল গঠন করেছে যা পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে আদর্শ বাস্তুতন্ত্রে পরিণত করেছে, কিন্তু গ্রীষ্মকালে যখন পুকুরের জল কমে যায়, তখন বিভিন্ন কারণে জল দূষিত হয়ে পড়ে, যা ব্যবহারের অযোগ্য হয়ে পড়ে, এর ফলে যারা পুকুরের জলের উপর নির্ভরশীল তাদের খুব কষ্ট হয়, তাই গ্রামের লোকেদের বুঝতে হবে পৃথিবীর মিষ্টি জলের পরিমান ধীরে ধীরে কমে যাচ্ছে, তাই এই জলকে সংরক্ষণ করা খুবই জরুরি এবং জল যাতে দূষিত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

④ পরামর্শ :

(i) গ্রামের লোকেদের বোঝাতে হবে পৃথিবী অন্তঃ জলসংকটের আগে, তাই জল অপচয় করা যাবে না,

(ii) অবাঞ্ছিত পুকুরে গবাদিপশু স্নান করানো যাবে না,

(iii) পুকুরে আবর্জনা ফেলা যাতে না হলে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে,

(iv) পুকুরে অযথা জল ব্যবহার পরিমাণ ধীরে ধীরে কমাতে হবে।

Scanned by CamScanner

⑨ কাজের সীমাবদ্ধতা :

- বিদ্যোৎসাহকে সার্বিক ভাবে সেইভাবে পর্যবেক্ষণ করে উঠতে পারিনি।

⑩ তথ্যসূত্র :

(i) পরিবেশ বিজ্ঞান — উচ্চমাধ্যমিক বিজ্ঞান সংসদ.

(ii) পরিবেশ বিজ্ঞান প্রোথেই বিশ্বাস' — ন. ঘোষ.

(iii) পরিবেশ বিদ্যা — ড. আলম.

(iv) পরিবেশ প্রসঙ্গ — নম. পি. দাস ও নম. সি. পাঁজা

Scanned by CamScanner

JHARGRAM RAJ COLLEGE

AFFILIATED TO
VIDYASAGAR UNIVERSITY

PROJECT WORK

STUDY OF POND ECOSYSTEM

SUBJECT – (ENVS)

NAME : KALPANA MAHATA
REG. NO : VU221191009 OF 2022-2023
ROLL : 1121119 NO- 220013
CLASS : B.Sc BOTANY HONS 1ST YEAR 2ND SEM

SESSION : 2022-2023

সূচীপত্র

প্রথম অধ্যায়

বিষয়	পৃষ্ঠা সংখ্যা
1. ভূমিকা	1 – 2
2. প্রকল্পের বিষয়	2
3. প্রকল্পের গুরুত্ব	2 – 3
4. প্রকল্পের উদ্দেশ্য	3
5. সমীক্ষার পরিকল্পনা	3 – 4

দ্বিতীয় অধ্যায়

বিষয়	পৃষ্ঠা সংখ্যা
6. তথ্য সংগ্রহ সারনী 1	5
7. তথ্য বিশ্লেষন সারনী 2	6
8. চিত্রাঙ্কন	

তৃতীয় অধ্যায়

বিষয়	পৃষ্ঠা সংখ্যা
9. সীমাবদ্ধতা	
10. তথ্যসংগ্রহ	
11. গ্রন্থপঞ্জি	
12. কৃতজ্ঞতা স্বীকার	

প্রথম অধ্যায়

ভূমিকা :- ইকো কথ শব্দটির অর্থ পরিবেশ এবং সিস্টেম শব্দটির অর্থ আন্তঃক্রিয়ার দল। সুতরাং ইকোসিস্টেম বলতে বুঝায় বিভিন্ন বাস্তুতন্ত্র। বাস্তুতন্ত্র হল জীবমণ্ডল ও তার চারপাশের অজৈব পরিবেশ নিয়ে গঠিত একটি কার্যকরী একক, যেখানে জীবমণ্ডল, জৈবিদমণ্ডল ও জড় পরিবেশ একে অপরকে প্রভাবিত করে। থাকে এবং এই সম্পর্কের মাধ্যমে

পুকুর হল একটি জীবাশ্মযুক্ত কিন্তু নির্দিষ্ট আকৃতি বিহীন উন্মুক্ত স্থির জলাশয়, যেটি কৃত্রিম জলাশয়। পুকুরের বৃষ্টি জল ও ভৌম জল সঞ্চিত হয়, পুকুর হল একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ আদর্শ বাস্তুতন্ত্র। জীবমণ্ডলের বাস্তুতন্ত্র, পুকুরে বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ করলে জীব, নিষ্ক্রীয় উপাদানগুলির আন্তঃক্রিয়া এবং উৎপাদক থেকে শুরু করে বিভিন্ন শ্রেণীর খাদক ও বিয়োজকের সম্পর্কে অবহিত হওয়া যায়। অনুরূপভাবে পুকুরের বিশ্লেষ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা না থাকলেও প্রামাঞ্চলে পুকুর বিশ্লেষ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, প্রামাঞ্চলে পানীয় বা গৃহস্থালির কাজে, মাছ চাষের জন্য, কৃষিকাজের জন্য সেচের জন্য জল সরবরাহের জন্য পুকুরের প্রয়োজন অনস্বীকার্য, এই কুকুরকে দূষণমুক্ত রাখাও বিশেষভাবে প্রয়োজন, এই কারণে প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ এর অংশ হিসেবে পুকুরের বাস্তুতন্ত্র একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রকল্প হিসেবে বিবেচিত হয়।

ইকো সিস্টেমে অধিবাসীরা ভূ-তলের প্রায় 0.৮ মিটার স্থান স্থানুগুলোর প্রায় 0.00৯ কিলোমিটার জুলরাশি স্থানুগুলি গঠন করে।

* স্থানু জলে তিন ধরনের ইকো সিস্টেম বর্তমান —

(i) প্রবাহমান জল :- নদী ও ঝরনা

(ii) স্থির জল :- পুকুর, হ্রদ

(iii) জলাভূমি :- স্যাঁতসেঁতে বা বিস্তৃত অংশে জল জুড়ে থাকে,

পুকুরের বাস্তুতন্ত্রটি বলতে: পুকুরটি কোথায় তার অর্থাৎ বাস্তুতন্ত্রের আদ্য বা মৌলিক খাদ্যের মূল রসদের উৎস হল সেই পুকুরটি কেবল একটা, সেই বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে থাকবে হল মাছ প্রবং উদ্ভিদকুল ও প্রাণীকুলের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন খাদ্য ও খাদক সম্পর্ক, অণুবিনাশক যেমন বা ছত্রাকেরা, পুকুরের আয়তন হবে কয়েক বিঘা জমি। কয়েক বছরের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকতে পারে। প্রত্যেক পুকুরেই একটি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ বাস্তুতন্ত্র থাকে।

প্রকল্পের বিষয় :—

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র নিয়ে সমীক্ষার সময় যে বিষয়গুলি লক্ষ্য করা হয়েছে —

* পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক উদ্ভিদগুলিকে শনাক্ত করা প্রবং তালিকাভুক্ত করা।
* বাস্তুতন্ত্রের উদ্ভিদভোজী উৎপাদক তথা প্রাথমিক খাদকরা তা নির্ধারন করা।
* বাস্তুতন্ত্রের মাংসাশী প্রাণিগুলিকে চিহ্নিত করা।
* বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত একটি খাদ্যশৃঙ্খল শনাক্ত করা।
* বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন প্রাণীগুলির অবস্থান ও প্রকৃতি কী তা জানা।
* বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্গত কয়েকটি ভুলজ প্রাণীর অভ্যাস ও বিশেষ কয়েকটি বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা।
* এই বাস্তুতন্ত্রের জড় ও অজৈবিক অংশগুলি কী কী হতে পারে তা জানা।

প্রকল্পটির গুরুত্ব :— এই সমীক্ষা থেকে যে বিষয়গুলি অবগত হবে তা হল —

1. পরিবেশের ক্রিয়াকলাপে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের একটি বিশেষ ভূমিকা আছে।
2. পুষ্টিচক্র বজায় রাখতে, ভূল পরিশোধনে, বন্যা প্রতিরোধে, ভূমি ভূল রক্ষায় এবং বন্যপ্রাণীদের আবাসস্থলের চাহিদা মেটাতে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা আছে।
3. মানুষের অবসর সময় কাটানো বা বিনোদনে (মাছ ধরা, সাঁতার কাটা) পুকুরের ভোরসাম্য বজায় রাখা দরকার।

4. পুকুরের বাস্তুতন্ত্র রক্ষায় নজর রাখা প্রয়োজন যাতে পুকুরের উপরের স্তরে রাসায়নিক পরিবর্তন না ঘটে।
5. পুকুরের তলে যাতে অবাঞ্ছিত বিদেশিনিত খাদ্যের প্রবর্তন না ঘটানো হয় তা লক্ষ্য করা প্রয়োজন।

প্রকল্পটির উদ্দেশ্য :— পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে পর্যবেক্ষণের গুরুত্বপূর্ণ উদ্দেশ্য গুলি হল —

1. পুকুর যে বাস্তুতন্ত্র গঠন করে সে সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা।
2. একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্রে কি কি উপাদান বর্তমান থাকে তা জানতে পারা ও তাদের আন্তঃক্রিয়া সম্পর্কে ধারনা লাভ করা।
3. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খল সম্পর্কে অভিজ্ঞতা লাভ করা।
4. পুকুরের তলে কর্দমসেবী জীবগুলির বৈশিষ্ট্য জানা।
5. তলদেশ পরিবেশের সজীব ও নির্জীব উপাদানগুলির পারস্পরিক নির্ভরশীলতা সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করা।
6. পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের সঙ্গে মানব সমাজের সম্পর্ক বিশ্লেষণ করা।
7. নিয়মিত পুকুরটি পরিষ্কার করা হচ্ছে কি না, সে বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ করা এবং দূষিত হলে, দূষণের কারন অনুসন্ধান করা, জনগনকে সে বিষয়ে অবহিত করে দূষণ প্রতিরোধ করার চেষ্টা করা।
8. একটি পুকুরের তলস্থ প্রানী ও উদ্ভিদকুল নষ্টপ্রায় হলে সমগ্র পরিবেশের উপর কি প্রভাব পড়তে পারে সে সম্পর্কে কিছু ধারনা পাওয়াই হল এই প্রকল্পের অন্যতম উদ্দেশ্য।
9. পুকুরের চারপাশে বড় গাছ থাকা উচিত।
10. পুকুরে সুর্যালোক পাওয়ার পর্যাপ্ত ব্যবস্থা করতে হবে।

সমীক্ষার পরিকল্পনা :—

শিক্ষক, শিক্ষিকা, সহায়, সহায়িকার পরামর্শ অনুযায়ী আমরা সমীক্ষা পরিচালনার জন্য তিনটি কার্যক্রম নির্ধারন করি।

কার্যক্রম - 1 :—

* তলদেশের কাদা উঠিয়ে কতরকম বড়ো তলস্থ উদ্ভিদ প্রাণী আছে তা নির্ধারন করা।

* ফুলমিয়ের মধ্যে নমুনাকরণের প্রণালী আছে তা নথিভুক্ত করা,
* ফুলমিয়ের খাতে ফুলমিয়া কাগজসহি, সাদা প্লাস্টিসিনের স্লাইড নিয়ে বা পুকুরের মাটি সংরক্ষণ করা।

তথ্য সংগ্রহ :—

1. পুকুরে কোন দিয়ে ঢোকা থেকে ছুটিতে জল প্রবেশ পর্যন্ত বিভিন্ন তা লক্ষ্য করা।
2. পুকুরের জলের তাপমাত্রা গাত্রোমিটার দ্বারা ও স্বচ্ছতা, উদ্জলতা pH কাগজ দ্বারা নির্ণয় করা।

কার্যক্রম — 2

* পুকুরের জলে কাদা/সংকলিত কয়েকটি উদ্ভিদ ও প্রাণীর নথি থেকে পুকুরের জলে কাদা/সংকলিত বিভিন্ন প্রাণীর দেহের মধ্যে স্যাঙ্গ ও স্যাদক সম্পর্ক নির্ণয় করা,

কার্যক্রম — 3

* পুকুরের দুষন নির্ণয়ে তথ্যাদি জোড়া জল যুক্ত হওয়া ও কাদা ছিঁড়া, স্নান করা, কাপড় কাচা, তাবাদি পশুর স্নান করানো ইত্যাদি হয় কি না তা লক্ষ্য করা,
* পুকুরের জলে তাসমান কোনো আবর্জনা ফেলা হয় কি না তা পর্যবেক্ষণ করা।

দ্বিতীয় অধ্যায়

তথ্য সংগ্রহ :— নির্দিষ্ট দিনগুলিতে সহপাঠীদের সাথে পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণের জন্য সমীক্ষার কাজে চালানো হয় এবং পর্যবেক্ষণ দ্বারা নিম্নলিখিত তথ্য সংগ্রহ করা হয়।

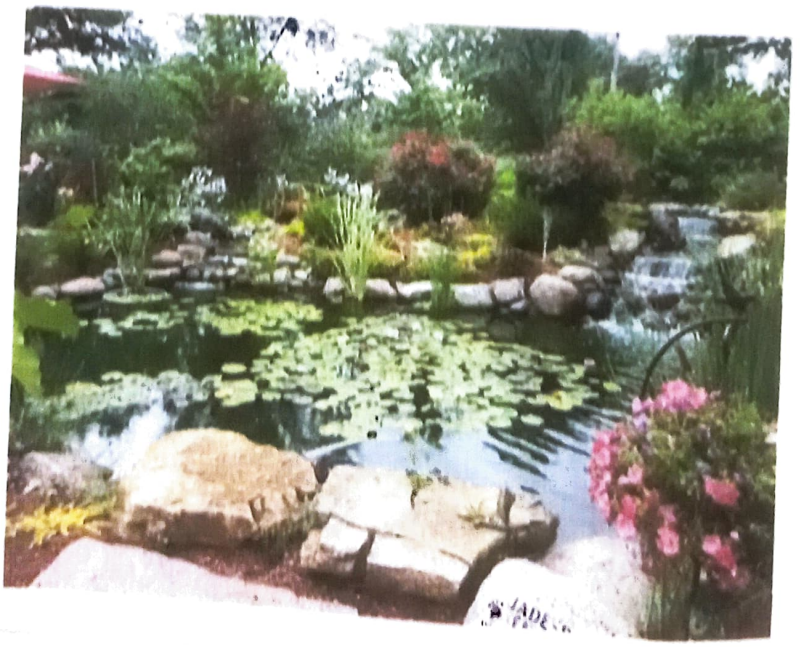
সারণী — 1

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণে প্রাপ্ত উদ্ভিদ ও প্রাণীর তালিকা,

- পুকুরের নাম — সাবিত্রী মন্দির
- পুকুরের অবস্থান — পুরাতন বাড়িগ্রাম
- পর্যবেক্ষণের তারিখ

Free floating Hydrophytes :—
ওয়াটার হায়াসিন্থ (জলজ্বুরি)

Rooted hydrophytes with free floating leaves :—
শালুক (Nymphae)
পদ্ম (Nelumbo)



Submerged hydrophytes :- হাইড্রিলা (Hydrilla)

মূল : কন্দ, ঝুঁটি, লেলে,

কাণ্ড : ভূগর্ভস্থ, বায়বীয়, রূপান্তরিত,

পাতা - খণ্ডচেড়া পাতা

বর্ণনাক্রম - 1 :- পুকুরের হাইড্রোফাইটস -এর প্রকারভেদে উদাহরণ সম্বলিত একটি তালিকা নীচে দেওয়া হল —

কা উদ্ভিদের উদ্ভিদ	সাধারণ নাম	বিজ্ঞানসম্মত নাম	গোত্র	বিশেষ বৈশিষ্ট্য
ভেসমান (Floating)		Pistia sp.	Araceae	কান্ড লালিকাকার, লোমযুক্ত,
		Lemna sp.	Lemnaceae	কান্ড চ্যাপ্টা, পাতা দ্বিমধ্যস্তিত,
	ওয়াটার ফার্ন	Azolla sp.	Salvinia ceae	কান্ড শাখাযুক্ত, পাতা দ্বিমধ্যস্তিত,
নিমজ্জিত (Submerged)	কাঁকরি	Hydrilla	Hydrochaeita-ceae	কান্ড লম্বাকার, ফুল সুতার মতো,
	পাতা জ্যাকেনা	Vallisnecia	Hydrochaeita ceae	কান্ড রাইজোম প্রকৃতির
	শালুক	Nymphaeae sp	Nymphaceae	কান্ড রাইজোম প্রকৃতির
	পদ্ম	Nelumbo sp	Nymphaceae	কান্ড রাইজোম প্রকৃতির পাতা ঢালার মতো,
	সুশুনি	Marsilea sp	Marsiliaceae	লোমযুক্ত রাইজোম, পাতা চারটি অনুপত্র যুক্ত,
	কাটাচেইল	Typha sp.	Hydrocaryace-ae	কান্ড রাইজোম প্রকৃতির পাতা দ্বিমধ্যস্তিত,
	কলমি	Ipomoea sp.	convulvulace-ae	কান্ড রাইজোম প্রকৃতির, পাতা দ্বিমধ্যস্তিত কান্ড ত্রিকোণাকার,

* পুকুরের জলের কয়েকটি কোরেক্সিত প্রাণীর নাম ও সংক্ষিপ্ত সমৃদ্ধিতে একটি তালিকা নীচে দেওয়া হল —

কা ধরনের প্রাণী	সাধারন নাম	বিজ্ঞানসম্মত নাম	বিশেষ বৈশিষ্ট্য
সন্ধরনশীল	ওয়াটার স্করপিয়ন	Nepa sp.	দেহ ডাল ছাঁচার বড়ের অন্ধিবাদ ছোড়া দার, শ্বাসক - ফুসফুস
সন্ধরনশীল	ওয়াটার বোটম্যান	Corixa sp.	উদর অংশ চাকড়া কালচে. নীলে বড়ের পক্ষাংশ প্রেড়ো বড় প্রাণী বলেওড়ো।
সন্ধরনশীল	ব্যাক স্যুইমার	Notonecta sp.	উদর অংশ চাকা, মাছের চারার ভক্ষক প্রতিকর।
সন্ধরনশীল	ছোট ওয়াটার ব্যাগ	Belostoma sp.	20 - 60 mm দীর্ঘ হতে পারে. কালচে বাদামি রং, দেহ শক্ত আবরনযুক্ত, ডোকার মত দেহাকৃতি।

7. তথ্য বিশ্লেষন :-

প্রথম কর্মসূচি থেকে :-

(i) এই কার্যক্রম থেকে স্পষ্টই প্রমানিত হয় যে, কার্বোক্সিত পুকুরে বিভিন্ন ধরনের জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণী বিদ্যমান অর্থাৎ পুকুরটিকে কলুষমুক্ত করেনি।

(ii) বিভিন্ন পুকুরের জলে চারাপোনার বিভিন্ন শ্রেণি দেখা যায় যদিও চারাপোনা ছাড়া সমস্ত ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে।

(iii) পুকুরের জলের নীচের মাটি থেকেও বিভিন্ন প্রাণীর উপস্থিতি দেখা গেছে, যা প্রমান করে পুকুরে পর্যাপ্ত পরিমাণে জৈব খাদ্য বর্তমান।

(iv) পুকুরের জলের তাপমাত্রা ও pH স্বাভাবিক প্রকৃতির।

দ্বিতীয় কার্যক্রম থেকে :- পুকুরে বিভিন্ন ধরনের খাদ্যশৃঙ্খল থাকার সম্ভাবনা আছে অর্থাৎ পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যজালকটি ও সুগঠিত ও জটিল প্রকৃতির।

তৃতীয় কার্যক্রম থেকে :- পুকুরে মনুষ্যসৃষ্টি ক্রিয়া চললেও পুকুরের স্বাভাবিক পরিষ্কার, পরিচ্ছন্নতা উল্লেখ করার মতো।

সিদ্ধান্ত :- (i) এই পুকুরটির বাস্তুতন্ত্রে ভারসাম্যতা বর্তমান।
(ii) এছাড়াও খালিয়ে মানুষের সচেতনার জন্য পুকুরের ছলে রেলার আবর্জনা, যেমন — কাগজ, কাপড় ও পলিথিনের চিহ্ন পাওয়া যায়নি,
(iii) পুকুরে বিভিন্ন মাইক্রোঅর্গানিজমের উপস্থিতি প্রমাণ করে যে, কোন দূষন ক্রিয়া এই অঞ্চলে অনুপস্থিত ছাদি।
(iv) পুকুরের বিভিন্ন প্রোটিকলের উপস্থিতি প্রমান করে যে পুকুরে মাছের চাষ হয়ে থাকে।
(v) পুকুরের ছলে আলাদা ছেন্সি থাকার প্রমাণিতি হয় পুকুরের আলাদাভাবে আর, যেমন — প্ল্যাংকটন সংখ্যায় কম থাকে।

সারনী — 2

নিম্নলিখিত বন্যেকটি প্রোটীর বৈশিষ্ট্য সারনীর মাধ্যমে আলোচনা করা হল —

নির্বাচিত কয়েকটি প্রোটীর পরিচয় ও বৈশিষ্ট্য :-

প্রোটীর নাম	বিজ্ঞানসম্মত নাম	খাদ্য	আকৃতি বৈশিষ্ট্য	
			শ্বাসতন্ত্র	সঞ্চালনতন্ত্র
1. জোঁক		বিভিন্ন প্রোটীর রক্ত	ত্বকশ্বসন বা চামড়া	
2. জল আরশুলা		ক্ষুদ্র প্ল্যাংকটন ও অ্যালগা	পুস্তকফুসকা ও ট্রাকিয়া	নাই
3. কাঁকড়া		ক্ষুদ্র-প্ল্যাঙ্কটন ও অ্যালগা	বহিঃ ফুলকা	হৃদপেশির চামড়া
4. চিংড়ি		ছোট কীট ও অ্যালগা	ফুলকা	হৃদপেশির চামড়া
5. মশা	Anopheles sp.	রক্ত (স্ত্রী মশা) উদ্ভিদের তরল রস (পুরুষ মশা)	লার্ভা ও বিশ্বা শ্বাসনালী	ফুসফুস অনুপস্থিত হৃদপেশি ও নাই
6. শামুক	Pila sp.	ছোট ছোট উদ্ভিদ ও অ্যালগা	পালমোনারি	ফুসফুস নাই
7. রোহিলা মাছ		ক্ষুদ্রকীট ও অ্যালগা	ফুলকা	পাখনা হৃদপেশি ও রক্তনালি, লোহিত
8. পুঁটি মাছ		ক্ষুদ্রকীট ও অ্যালগা	ফুলকা	পাখনা ও লোহিত

* তথ্য সংগ্রহ :- 'রবীন্দ্র সরোবর' সম্পর্কিত প্রবন্ধটি রচনার জন্য নিম্নের গ্রন্থ থেকে সংগৃহীত হয়েছে, যেমন সংগৃহীত হয়েছে, তাদের সূচি নিম্নরূপ হল —

① পরিবেশ শিক্ষা :- পরিবেশ ও জীবজগৎ বিষয়ক শিক্ষা সংক্রান্ত, বিশ্বভারতী কর্তৃক প্রকাশিত,

② জীববিদ্যা :- সান্যাল চট্টোপাধ্যায়, ওরিয়েন্টাল বুক কোম্পানি,

③ পরিবেশ সমীক্ষা :- লাহিড়ী দত্ত, চ্যাটার্জি বুক প্রোমো (2000)

2. গ্রন্থপঞ্জি :- ① Dhota, A.K (1989): Inland Fisheries (General) NCERT, New Delhi.

② Dhota, A.K (1990) :- Inland Fisheries management, NCERT, New Delhi.

③ Mukherji, Mond me. Nandi (2004) :- Studies on macro benthos of Rabindra Sarovar over 2 Subhas Sarovar Rabindra in Kolkata..... Zoological Survey of India, Kolkata.

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

"পুকুরের বাস্তুতন্ত্র" সমীক্ষণ (Survey of Pond eco system) প্রকল্পটি রূপায়ণের ক্ষেত্রে যারা অনুপ্রেরণা ও উৎসাহ দিয়েছেন তারা হলেন, উদ্ভিদবিদ্যা বিভাগের শিক্ষক শিক্ষিকাবৃন্দ।

এছাড়াও মহাবিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষক ও শিক্ষিকারাও তাদের মূল্যবান তথ্য জানিয়ে প্রকল্পটি রূপায়ণে সহায়তা করেছেন। তাদের কাছে আমি কৃতজ্ঞ, শিক্ষক / শিক্ষিকাদের বক্তব্য পরিক্ষা সংক্রান্ত প্রকল্পটি বিষয়ে নতুন কিছু ভাবনা - চিন্তার কথা জানিয়েছে।

এই প্রকল্পটি রূপায়ণে আমার সহপাঠিরাও আমার যথেষ্ট সাহায্য করেছে, তাই আমি সকলের কাছে খুবই কৃতজ্ঞ।

নাম - Kalpana mahata

তারিখ -

শিক্ষক / শিক্ষিকার স্বাক্ষর

11.5.23

JHARGRAM RAJ COLLEGE

VIDYASAGAR UNIVERSITY

SUBJECT - Environmental Studies (ENVS)

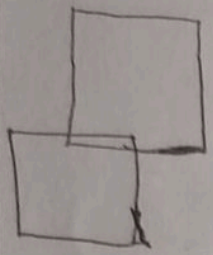
TOPIC - PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN URBAN AREAS

SUBMITTED BY--
NAME - MAMATA MAHATA
B.A.(GENERAL) 2nd sem
ROLL - 1211119 NO - 221161
REG. NO. - VU221190621 of 2022-2023
SESSION - 2022-23

SUBMITTED TO - ARABINDA SAMANTHA
DEPARTMENT:- BOTANY

প্রকল্প-রূপায়ণ-

Project Making



প্রবন্ধ লেখার পদ্ধতি

(A) প্রবন্ধের বিষয়সূচি:

- প্রচ্ছদ (Cover Page)
- কৃতজ্ঞতা স্বীকার (Acknowledgement)
- ঘোষণা পত্র (Declaration)
- পথপ্রদর্শক-এর প্রত্যয়নপত্র (Certificate of Guide/Supervisor)
- সূচিপত্র (Contents)
- ভূমিকা (Introduction)
- সমস্যা (Problem)
- উদ্দেশ্য (Objectives)
- নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান (Location of Study Area)
- তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি (Methods of Date Collection)
- ফলাফল (Results)
- আলোচনা (Discussion)
- পরামর্শ (Suggestion)
- কাজের সীমাবদ্ধতা (Limitations of the Study)
- তথ্যসূত্র (References)

पृष्ठा नं० 1

प्रच्छद

A Project Work
towards the partial fulfillment of
requirements of the award
of

Submitted by Mamata Mabata
Roll 121119 No 22161
Reg VU22119062 1 No

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমাদের Environmental Studies বিভাগের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। এইরকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য ধন্যবাদ জানায় কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয়কে তাঁর সবরকম সহযোগিতার জন্য।

এ ছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে নানা বিষয়ের সাহায্যের জন্য।

পৃষ্ঠা নং 3

আমি অমতা নাহাতে ঘোষনা করছি যে, 'Study of Pond ecosystem' Project টি আমি নিজে করেছি, আমি নিজ দুষ্টির থেকে পর্যবেক্ষনের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কারোর প্রকল্প থেকে এই তথ্য সংগ্রহ করিনি।

স্থান: বনহুগলি স্বাক্ষর: অমতা নাহাতে

তারিখ: 7.08.23

ক্রমিক নং - 4

প্রকল্প পরিচালক-এর প্রত্যয়নপত্র

This is to Certify that Mr./Mrs. ..... Student of ..... College has Successfully Completed the project work titled "Study of Pond ecosystem". This project work is the record of authentic work carried out by him/her.

He/She has worked under my guidance.

Date : 19.05.23

Signature of project guide

পৃষ্ঠা নং 5

সূচীপত্রে

	বিষয়	পৃষ্ঠা
①	ভূমিকা	7
②	সমস্যা	7
③	উদ্দেশ্য	7
④	নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান	8
⑤	তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি	8
⑥	ফলাফল	8
⑦	আলোচনা	10
⑧	পরামর্শ	
⑨	কালের সীমাবদ্ধতা	
⑩	তথ্যসূত্র	

শহরাঞ্চলের পরিবেশ দূষণজাত সমস্যা

(Problems of Environmental Pollution in Urban Areas)

ভূমিকা (Introduction):

সৃষ্টির আদি লগ্নে প্রকৃতি ও পরিবেশের সঙ্গে সমন্বয় ছিল, তার ফলেই প্রাণ ও প্রাণীর সৃষ্টি হয়েছিল। কিন্তু সভ্যতার ক্রমবিবর্তনের পথ ধরেই মানুষ জাল তুলেছে নিজের পরিবেশ, মানুষের তৈরি এই পরিবেশ তারই বিবর্তনের ফসল। কিন্তু শহরাঞ্চলের পরিবেশ আজ যথেষ্টই দূষিত, যা মানুষের জীবনের অনুপযোগী। প্রাকৃতিক মানুষ নয় করেছে নানা উপায়ে। নিজের অজান্তে নিজের পায়েই কুড়ুল মারছে। যার ফলস্বরূপ আজ বাতাস, মাটি, জল সবই দূষিত।

সমস্যা (Problems):

শহরাঞ্চলে জনসংখ্যার বৃদ্ধির ফলে বায়ু এবং জল যথেষ্টই দূষিত হয়ে পড়েছে। যা মানুষের বিভিন্ন প্রকার রোগের সৃষ্টি করেছে। তা ছাড়া এই জল চাষের ক্ষেত্রে এবং চাষ-আবাদের ক্ষেত্রেও ব্যবহারের অনুপযোগী।

উদ্দেশ্য (Objectives):

(1) এই শহরের দূষণগুলির প্রকারভেদ লিপিবদ্ধ করা।

② দূষণগুলির কারন লিপিবদ্ধ করা।
③ দূষনের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম লিপিবদ্ধ করা,
④ দূষনগুলির বন্ধ করার উপায় খুঁজে বের করা,

③ আর্ডে অঞ্চলের ভৌগলিক পরিচিতি (Geographical Characters of Study Area)

▷ আর্ডে অঞ্চলের নাম ঃ
▷ আর্ডে অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান ঃ
▷ আর্ডে অঞ্চলের জনসংখ্যা ঃ

④ তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি (Methods Data Collecting)

▷ প্রাথমিক তথ্যসংগ্রহ ঃ প্রাথমিক তথ্য বিভিন্ন মাধ্যমকে সরাসরি ভাবে সংগ্রহ করেছি।
▷ সেকেন্ডারি তথ্যসংগ্রহ ঃ গৌন তথ্য বিভিন্ন বই এবং প্রতিবেদন থেকে সংগ্রহ করেছি।

⑤ ফলাফল (Results) ঃ

▷ এই নির্দিষ্ট এলাকায় বায়ু, জল এবং শব্দ এই তিন প্রকার দূষনের প্রভাব বেশি করে দেখা গেছে ঃ

(A) বায়ুদূষনের কারন ঃ
(i) যানবাহনের ধোঁয়া (ii) কলকারখানার ধোঁয়া (iii) গৃহস্থালির ধোঁয়া

(B) জল দূষনের কারন ঃ
(i) পৌরজাত আবর্জনা (ii) শিল্পের বর্জ্যপদার্থ আবর্জনা ও বর্জ্য পদার্থ,

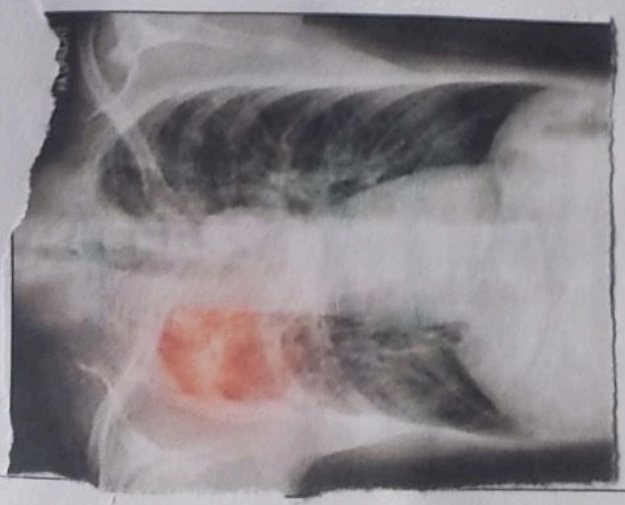
(৩)

(৫) শব্দদূষণের কারণঃ
(i) লরির গাড়ির হর্ন; (ii) কলকারখানার বিকট আওয়াজ
(iii) বাসি গাড়ির শব্দ (iv) টেলিভিশনের শব্দ

▷ দূষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম

(A) বায়ুদূষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নামঃ
(i) চোখ জ্বালা (ii) ব্রঙ্কাইটিস, (iii) শ্বাসকষ্টে ক্যানসার;
(iv) হার্টের সমস্যা (v) মাথা ঘোরানো,

(B) জলদূষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নামঃ
(i) ডায়ারিয়া (ii) টাইফয়েড; (iii) কলের (iv) হেপাটাইটিস,



(c) শব্দদূষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম:
(i) শ্রবণ ক্ষমতা হ্রাস; (ii) মানসিক অবসাদ; (iii) বধিরতা;
(iv) ক্ষতিসাধন হয়।

▶ দূষণের প্রতিরোধ করার উপায়

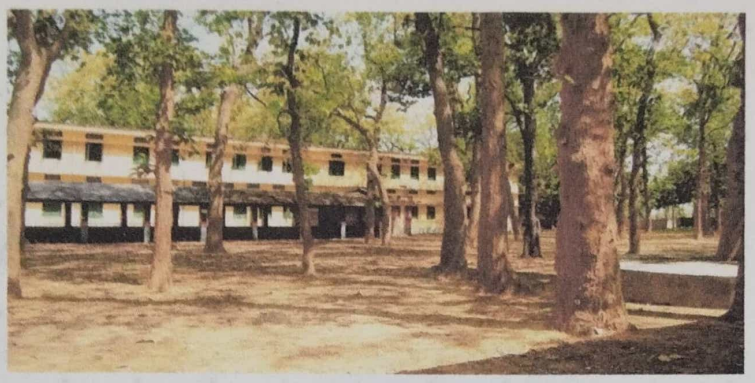
(i) রাস্তার দু-ধারে বেশি করে গাছ লাগাতে হবে।
(ii) 65 ডেসিবেলের নীচে মাইক বাজাতে হবে।
(iii) গাড়ির হর্ন অথবা বাজানো বন্ধ করতে হবে।
(iv) কলকারখানার দূষিত রাসায়নিক পদার্থগুলি যাতে নদীতে সরাসরি না ফেলা হয় সেজন্য সরকারি পর্যায়ে কঠোর আইন প্রণয়ন করা দরকার।
(v) পুরোনো যানবাহন বাদ দিয়ে নতুন উন্নতমানের যানবাহন ব্যবহার করা।
(vi) মানুষকে সচেতন করতে হবে।
(vii) স্কুলকলের ছেলেমেয়েদের নিয়ে সেমিনার ও WorkShop বেশি করে করতে হবে।

(d) আলোচনা (Discussion):

পরিবেশ দূষণ নিয়ে ওই অঞ্চলের মানুষজন খুবই চিন্তিত, কারণ মানব সভ্যতা আজ সংকটের মুখোমুখি, এই অঞ্চলে ও প্রতি বছর বিশ্ব পরিবেশ দিবস পালিত হয়, কিন্তু ভবিষ্যত প্রজন্মের জন্য একটি নিরাপদ পৃথিবী গড়ে তোলার লক্ষ্যে যে কোনো মূল্যে পরিবেশ দূষণ রোধ করতে হবে এর জন্য সর্বস্তরের মানুষকে একযোগে কাঁধে কাঁধ মিলিয়ে পরিবেশ দূষণের বিরুদ্ধে লড়াই করতে হবে।

19.05.23

JHARGRAM RAJ COLLEGE



SUBJECT : ENVS (STUDY OF POND ECO-SYSTEM)

B.A 2nd SEMESTER (GENERAL) 2023

NAME : SATHI ACHARYA

ROLL NO : 1211119-221540

REG. NO : VU221190809 OF 2022-23

SESSION : 2023

NAME ⇒ SATHI ACHARYA

SUBJECT ⇒ E.N.V.S

ROLL ⇒ 121119 NO ⇒ 221540

Reg. NO ⇒ VU22119080 9

Session ⇒ 2022-2023

ঘোষণা পত্র

আমি Sathi Acharya. ঘোষণা করছি যে Study of pond ecosystem project টি আমি নিজে করেছি।

আমি নিজে পুকুরের থেকে পরিবেশগত সমীক্ষা বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কোনো অধ্যাপিকা প্রকাশক থেকে তথ্য সংগ্রহ করিনি।

Sathi Acharya
10/8/23

স্বাক্ষর

প্রত্যয়নপত্র

This is to That mr./mrs

Student of JHARUIRAMPAL COLLEGE

has sucessfully completed the project work titled "study of pond ecosystem"

This project work is the record of authentic work carried out by him

He has worked under my guidance.

Signature of project guide

Date -

সূচিপত্র

বিষয়

1) ভূমিকা
2) সমস্যা
3) উদ্দেশ্য
4) নিদর্শন অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান
5) তথ্য সংগ্রহ পদ্ধতি
6) ফলাফল
7) আলোচনা
8) সুপারিশ
9) কার্যকরী সামাধান
10) তথ্যসূত্র

ভূমিকা — জীবনকুল — পরিবেশের — আন্তঃসম্পর্ক
— আমরা — চারপাশ — ভূপ্রকৃতি — স্বাভাবিক — ভাবে
বেঁচে থাকার — প্রাকৃতিক বাসভূমি বলে। পরিবেশের
অন্যতম প্রাকৃতিক পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ
— আবহ। Limnology নামক বিজ্ঞানে মিঠে
জলের — প্রাকৃতিক পরিবেশ নিয়ে — আলোচনা করা
হয় — আবদ্ধ জলের প্রাকৃতিক বাসভূমি বা —
লেনটিক হ্যাবিটাট — এর একটি সুন্দর উদাহরণ
হল পুকুর। পুকুর হল — নানা — প্রকার — উদ্ভিদ ও
প্রাণির — বাসস্থান, বিভিন্ন — প্রকার — অণুজীব সহ
— বিভিন্ন উদ্ভিদ — এবং — অন্যান্য অনেক — জীব
— একটি বাস্তুতন্ত্র গঠন করে। পুকুরের —
বাসস্থুতন্ত্র হল একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ — বাস্তু তন্ত্র —।
পুকুর — একটি — সুনির্দিষ্ট — ভাসমান অণুজীব — যেমন —
ভাসমান অণুজীব — এছাড়া — তিন ধরনের জীব —
যেমন মাছ, যেমন — উদ্ভিদভক্ষক, মাংসাশী ও বিঘোজক —

অভিসন্দর্ভ — আমার — পুকুরের — গুরুত্ব অপরিসীম,
কারণ — পুকুরের — জলে — স্নান, কাপড় কাচা বাসন মাজা
— ইত্যাদি আমার — প্রয়োজন। সম্পন্ন করে —
কিন্তু পুকুরের জলে অবাঞ্ছিত — স্নান —
আবর্জনা — ফেলা এবং কাপড় কাচা আবাজনার জলে —
বাস্তুতন্ত্রে বিঘ্ন করে দিতেছে, যা প্রাকৃতিক —
ভারসাম্যকে বিনষ্ট করছে, তাই পুকুরের —
বাস্তুতন্ত্র — সংরক্ষণ করা এবং রক্ষা করা খুব —
গুরুত্বপূর্ণ,

উদ্দেশ্য - ① তথ্য সংগ্রহের করি কি- ঐতিহ্য ও প্রাণি- আছে- তার নাম- লিপিবদ্ধ করা।

② ঐতিহ্যের অবস্থান লিপিবদ্ধ করা।

③ প্রাণিদের- বয়স- অর্থাৎ, আগের তারা প্রশ্ন গ্রামে- লিপিবদ্ধ করা।

④ পুকুরের- জল- কোনো ভাবে- দূষিত হচ্ছে কি না তা নির্ণয় করা।

⑤ কলিজাতে- দূষণ- প্রতিরোধ- করা যায়- তার- উপায়- নির্ণয়।

তথ্য সংগ্রহের- পদ্ধতিগুলি- ভাবে-

① পুকুরের- নাম - রাজুর বাঁধ

② পুকুরের- অবস্থান - বাদগ্রাম

③ দূরত্ব - ২ km.

④ পুকুরের- আয়তন-

তথ্য সংগ্রহ পদ্ধতি- ① আমি সময়- নির্দিষ্ট পুকুরে- গিয়ে বিভিন্ন- তথ্য সংগ্রহ করে- নোটবুকে তুলে- রাখলাম, কয়েকবার- আছাড়ে- বিভিন্ন ঐতিহ্য- ও প্রাণির- ছবি- তুললাম. পুকুরের- মাটি তথা জল সংগ্রহ করে- কয়েকটি বিষয়ে- জানার- প্রয়োজন- মানুষকে- জিজ্ঞাসা করে- এবং বিভিন্ন গবেষণা- আছে- জল এবং মাটির- বিশ্লেষণ- করে- তথ্য- সংগ্রহ করলাম।

② যেকোনো- তথ্য সংগ্রহ করার- জন্য- বিভিন্ন বই- পত্রিকা ও ঐতিহ্যের- বিভিন্ন- তথ্য সংগ্রহ করি।

ফলাফল

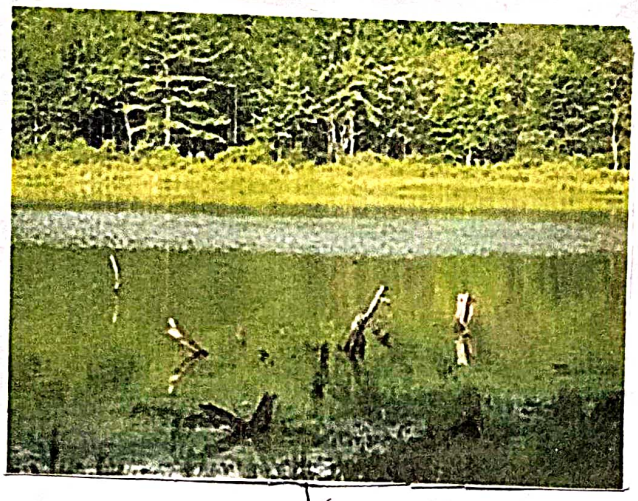
Table - 1

উদ্ভিদের নাম	বাসস্থান	খাদ্যসংগ্রহের প্রকৃতি
A. মাইক্রো 1. ক্লোস্ট্রিডিয়াম (a) ব্যাসিলাস	স্থলের মধ্যে	উদ্ভিদাদক
B ম্যাক্রো: 1) সুসনি 2) কলমি 3) শাপলা 4) শালুক	স্থলের বিভিন্ন স্থলের বিভিন্ন স্থলের জলাভূমিতে স্থলের জলাভূমিতে	উদ্ভিদাদক উদ্ভিদাদক উদ্ভিদাদক উদ্ভিদাদক

পুকুরের মধ্যে উদ্ভিদ বিভিন্ন প্রকৃতির উদ্ভিদাদ সংগ্রহ করে। মাটির নিচের দিকে শিকড় আকারে থাকে উদ্ভিদাদ করে। জলজ কচুরিপানা, উদ্ভিদাদ করে তৈরি করে তবে এরাও ছোট ছোট মাছের উদ্ভিদ কচুরিপানা মূলের থাকা রিজোবিয়াম জীবাণু পুকুরের স্থলে 5 বিভিন্ন উদ্ভিদাদক ব্যাকটেরিয়া। ব্যাকটেরিয়া আবার ছোট্ট ছোট্ট ব্যাকটেরিয়া-এদের মধ্যে কিছু ব্যাকটেরিয়া স্থলের মাটি বসবাস করে। আবার কিছু ব্যাকটেরিয়া স্থলের জলাভূমিতে বসবাস করে। ব্যাসিলাস ম্যাক্রো থাকা রিজোবিয়াম ব্যাকটেরিয়া বড়ো ব্যাকটেরিয়া স্থলের DO (Dissolve oxygen) — প্রয়োজন বড়ো ব্যাকটেরিয়া এই ব্যাকটেরিয়া স্থলের জলাভূমিতে বসবাস।

Table-2

প্রাণির নাম	বাসস্থান	খাদ্যসংযোগ অবস্থান
(A) মাইক্রো (B) ক্লোস্ট্রিডিয়াম (C) ভাইব্রিও (D) আই কলি (E) আই-ট্রি (F) মাগুরা	জলের উপরিভাগ জলের মাঝখান জলের মাঝখান জলের মাঝখান	প্রাথমিক খাদক প্রাথমিক খাদক প্রাথমিক খাদক প্রাথমিক খাদক
(B) মাইক্রো (C) চোখাসাকড় (A) জলজ (b) শিঁড়ি	জলের নিচের মাটিতে বাসা বাধে জলজ উদ্ভিদ। জলজ উদ্ভিদ মাটির উপরিভাগ	প্রাথমিক খাদক প্রাথমিক খাদক
(E) মোলাস্কো (A) আমুক (b) শামুক	মাটির কাছে মাটির মাঝখান	প্রাথমিক খাদক প্রাথমিক খাদক
(3) মাছ (a) পুঁটি মাছ (b) মৌরলা মাছ (c) কাতলা মাছ (d) বুঁই মাছ (e) মৃগাল মাছ (f) কোলা মাছ	জলজ উদ্ভিদের উপরিভাগ " " জলজ উদ্ভিদের মাঝখান জলজ উদ্ভিদের নিম্নভাগ জলজ উদ্ভিদের উপরিভাগ মাটির	প্রাথমিক খাদক " " " " শুকুরি প্রাথমিক খাদক



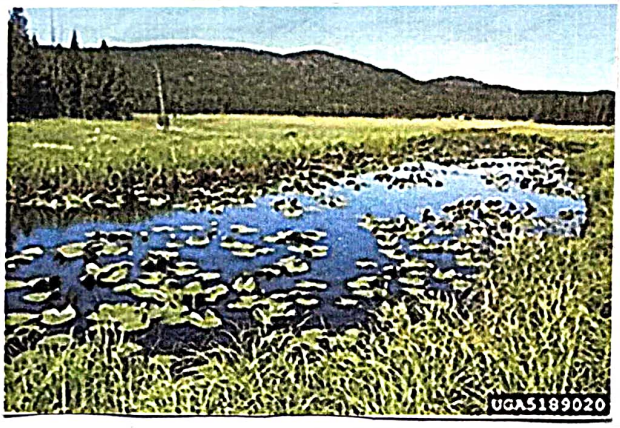
একটি পুকুরের বাস্তুতন্ত্র

4) আরশোলা	ফুসফুস-বীহন	দ্বিতীয়-সারির ধাপক
(a) বাদুড়		
5) বোতলিয়া	ফুসফুস-বীহন	দ্বিতীয়-সারির ধাপক
(a) সাপ (ডুমোটোড়া)		
6) পাখি	পুকুরফুসাচড়-আচ্ছাদন ঝিল্লি	দ্বিতীয়-সারির ধাপক
(a) মানুষ		
(b) হাঁস	পুকুরফুস-ফুসফোসসমান	দ্বিতীয়-সারির ধাপক

পুকুরফুস-ফুসফুস 13টি ধাপক। 1টি দ্বিতীয়-সারির ধাপক- এবং 2টি তৃতীয়-সারির ধাপক- বর্তমান, এদের রাজস্থান-একই ফুসফুস। এদের মাঝের ব্যবধান প্রতিযোগিতা করা যায়নি।

Table - 3

প্রাণির নাম	আবাসভূমি	শ্বাসতন্ত্র	ধাপ
1) পুঁটি মাছ	পানা	ফুলকা	মাথা, ধড় ও লেজ
2) কাঁকড়া	কাদা মাটি	ফুলকা	মাথা, ধড় ও লেজ
3) কোলা ব্যাঙ	পানা	ফুলকা	চারটি পা
4) বাদুড়	বিশুদ্ধ	ফুসফুস	ডানা
5) মানুষ	পানা	ফুসফুস	দুটি পা
6) হাঁস	বিশুদ্ধ	ফুসফুস	ঠোঁট, ডানা

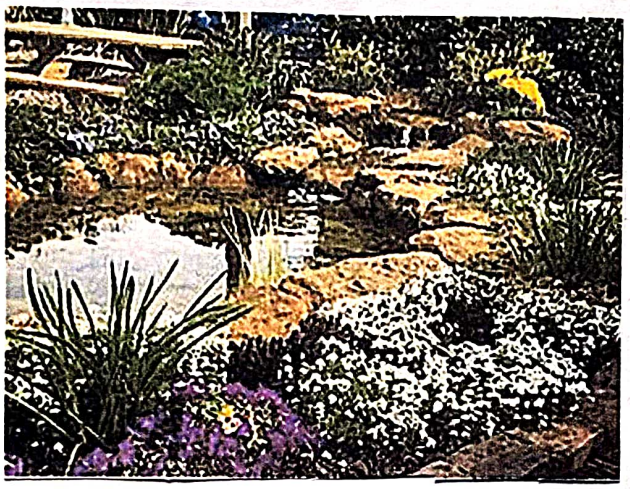

UGA5189020

টয়লেটের চৌবাচ্চাতে কোথাও হোসপাইপ প্রবাহিত - ফোয়ারার ন্যায় আকারে ঝরণা - কারও ঝোয়ানো, কারও লিপস্টিক, কারও বস্ত্র চুলবাঁধা কোনো প্রবাহিত - স্বল্প পরিমাণ সুতোযুক্ত আবার - কারও, কারও ঘনিষ্ঠ, একটি সুতোপ্রবাহিত ন্যায়, আবার একটি কাঁটাতারের ন্যায়।

বাঁধানো নিয়ে গেছে। হোসপাইপ বাড়ির 10 - 20 টি ছাত্রের লোক - স্কুলের ছেলে কাজের কাছে। আবার 5 - 6 টি মেয়ের - লোক তাদের জোড়ায় জোড়ায় সারাক্ষণ স্কুলের ছেলে স্নান করায়। প্রথমে কয়েকজন 6 লোক তাদের স্কুলের ঝোপে, এমন একটু - ডিজেল ইত্যাদি - মিশ্রণ দূষিত হয়।

আলোচনা স্কুলের বাস্তুতন্ত্র একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র; এই বাস্তুতন্ত্রে অনেক ছাত্রের - ছেলে, ড্রাইভার, শিক্ষক প্রহণ করে যা হোসপাইপ - প্রবাহক গ্রহণ করে। এই প্রবাহ হোসপাইপ - প্রবাহক দ্বিতীয় - হোসপাইপ - প্রবাহক হিসাবে গ্রহণ করে। আবার তৃতীয় - হোসপাইপ - প্রবাহক মানুষ হিসাবে দ্বিতীয় হোসপাইপ - প্রবাহক - কে গ্রহণ করে - এবং একটি সুন্দর মানুষ - অনুষ্ঠান আয়োজন করেছে যা স্কুলের বাস্তুতন্ত্রকে আদর্শ বাস্তুতন্ত্রে রূপান্তরিত করেছে, কিন্তু প্রতিষ্ঠানের যখন স্কুলের ছেলে কোন যায় তখন বিভিন্ন কারণে স্কুল দূষিত হয়, যা বাবারের আয়োজন হয়ে পড়ে, স্কুলের ছেলে নিজেদের প্রবাহিত - কর্মী হয়, তারা প্রথমে বাস্তুপ্রবাহক বুঝতে হবে প্রতিবন্ধিত শিক্ষার্থীর ন্যায় লড়িমান কথা, তাই তারা স্কুলের ভারসাম্য করা খুব জরুরি এবং স্কুল যাতে দূষিত না হয় -

সেবিকা লক্ষ্য - রাখতে হবে।



সাবধানতা

① আগুনের লোকেদের কাছাকাছি হবে। সুতরাং তাদের জুলন্ত কাঠি। দাদাদের তাই জ্বলন্ত কাঠি করা যাবে না।

② সরাসরি সুস্কুরের জ্বলন্ত ডগায় স্পর্শ করানো যাবে না।

③ সুস্কুরে দাড়ি ঢুকিয়ে জ্বলন যাতে না মিশা যেন সিকে লেগে স্বাস্থ্য হবে।

④ সুস্কুরে সাবান জল ভোলার পরিমান ঠিক ঠিক করতে হবে।

কাজের জায়গা

বিদ্যালয় কাছে দাদির মাটির ভাইভাবে পর্যবেক্ষণ করে সঠিক ভাবে নিবে।

এর উদ্দেশ্য

১) পরিবেশ শিক্ষা — ভূমিকা শিক্ষা
সামাজিক

২) পরিবেশ বিজ্ঞান — ৩য় শ্রেণি

৩) পরিবেশ প্রসঙ্গ — ৪র্থ শ্রেণি

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমাদের Environmental Studies বিভাগের আমার শিক্ষক প্রবীর শিলিগুড়ি কলেজের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। তাঁহাদের একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করবার জন্য বিনম্রভাবে জানাই। কলেজের ভাইস প্রিন্সিপাল মহাশয়কে তাঁর আন্তরিকতার জন্য ধন্যবাদ। এছাড়া আমি বিভাগীয় কর্তৃপক্ষ আমাদের কলেজের English Department শিক্ষক মহাশয়ের কাছে, তিনি অতিব্যস্ততার এই কাজ করে দেওয়ার আন্তরিক ধন্যবাদ।

এছাড়া আমার সহপাঠীরা নানাভাবে সাহায্য করেছে।

19.5.23

Sathi Acharya
D - 10/8/23

VIDYASAGAR UNIVERSITY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

PROJECT WORK ON

ECOSYSTEM (ENVS)

SUBMITTED BY :-

NAME - **LALIT SHIT**

CLASS - **B.A. (GENERAL) 2nd Sem**

SUBJECT - **ENVIRONMENTAL STUDIES**

ROLL - 1211119 NO - 221145

REGISTRATION . VU221190602 OF 2022-2023

SESSION – 2022-2023

ঃ প্রংসাপত্র ঃ

This is to certify that Me.

Student of Jhargram Raj college has sucessfully compled the Posied work titled Study of Pond Ecosystem

This Projeet work is the Bosecosd of authentic work conmied out by hime.

He has worked unds my guidenee.

Date :—

ঃ কৃতজ্ঞতা স্বীকার ঃ

আমি আমাদের Environmental Studies বিভাগের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষ ভাবে কৃতজ্ঞ। এইরকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য ধন্যবাদ জানাই কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয়কে এবং সবরকম সহযোগিতার জন্য। এ ছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে নানা বিষয়ের আলোচনার জন্য।

Lalit Shit

ছাত্র/ছাত্রীর নাম

: প্রকল্পের বিষয় :

* শহরাঞ্চলের
পরিবেশ দূষনজনিত
সমস্যা *

সূচিপত্র

নং	বিষয়	পৃষ্ঠা
I	ভূমিকা	1
II	সমস্যা	2
III	উদ্দেশ্য	2
IV V	নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান	3
V	তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি	3
VI VII VIII	ফলাফল • দূষণের কারণে সৃষ্ট রোগের নাম • দূষণের প্রতিরোধ করার উপায়	4-8
VII	আলোচনা	9
VIII	তথ্যসংগ্রহ	9
IX		

ঃ ভূমিকা ঃ

সৃষ্টির আদি লগ্নে প্রকৃতি ও পরিবেশের মধ্যে সাম্য ছিল, তার ফলেই প্রাণ ও প্রাণীর সৃষ্টি হয়েছিল, কিন্তু সভ্যতার ক্রম-বিবর্তনের পথ বেয়েই মানুষ গড়ে তুলেছে নিজের পরিবেশ, মানুষের তৈরি এই পরিবেশ তারই বিবর্তনের ফসল, কিন্তু সময়ান্তরে পরিবেশ আজ সর্বত্রই দূষিত, যা মানুষের বসবাসের অনুপযোগী মানুষ নষ্ট করেছে নানা উপায়ে, নিজের অজান্তে নিজের পায়েই কুঠার প্রহার করে, যার ফলস্বরূপ আজ বাতাস, মাটি, জল সবই দূষিত,

ঃ সমস্যা ঃ

শহরাঞ্চলে জনসংখ্যার বৃদ্ধির ফলে বায়ু এবং জল মারাত্মকভাবে দূষিত হয়ে পড়েছে। যা মানুষের বিভিন্ন প্রকার রোগের সৃষ্টি করছে। তা ছাড়া জল সাধারণ চাষের ক্ষেত্রে এবং চাষ আবাদের ক্ষেত্রেও ব্যবহারের অনুপযোগী।

ঃ উদ্দেশ্য ঃ

① তুই শহরের দূষণগুলির প্রকারভেদ লিপিবদ্ধ করা।
② দূষণগুলির কারণ লিপিবদ্ধ করা।
③ দূষণের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম লিপিবদ্ধ করা।
④ দূষণগুলি বন্ধ করার উপায় খুঁজে বের করা।

ঃ সার্ভে অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান ঃ

ঃ তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি ঃ

ঃ ফলাফল ঃ

- এই নির্দিষ্ট অঞ্চলের বায়ু, জল এবং শব্দ এই তিন প্রকার দূষনের প্রভাব বেশি করে দেখা যেতে।

(A) বায়ুদূষনের কারন ঃ (I) যানবাহনের ধোঁয়া,
(II) কলকারখানার ধোঁয়া,
(III) সুইফ্ট জ্বালানির ধোঁয়া,

চিত্র ঃ বায়ুদূষনের কারন

(B) জলদূষনের কারন ঃ (I) কৃষিজাত অবর্জনা,
(II) শিল্পের ফলে সৃষ্ট অবর্জনা বা বর্জ্য পদার্থ,
(III) সুইফ্টালি থেকে নির্গত তরিবর্জ্য জৈব মিশ্রিত জল,

চিত্র : জলদূষণের কারণ

(৫) শব্দদূষণের কারণ :

(I) মোটর গাড়ির হর্ন,
(II) কলকারখানার বিকট আওয়াজ,
(III) বাড়ি মেরামতের শব্দ,
(IV) টেলিভিশনের শব্দ,
(V) শ্রমিকের শব্দ,
(VI) লোকজনের চিৎকার,

চিত্র : শব্দদূষণের কারণ

• দূষনের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম ঃ

(A) বায়ুদূষনের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম ঃ (i) চোখ জ্বালা,
(ii) ব্রঙ্কাইটিস,
(iii) ফুসফুসে ক্যান্সার,
(iv) হার্টের সমস্যা,
(v) মাথা ঘোরানো,

চিত্রঃ

(B) জলদূষনের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম ঃ (i) ডায়রিয়া,
(ii) টাইফয়েড,
(iii) কলেরা,
(iv) হেপাটাইটিস,

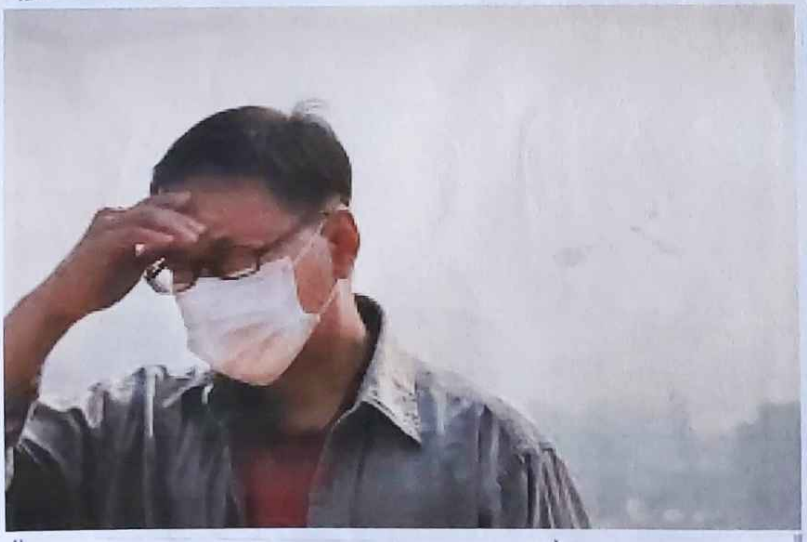
চিত্রঃ

(C) শব্দদূষনের ফলে সৃষ্ট রোগের নাম ঃ (I) শ্রবন-ক্ষমতা হ্রাস,

(II) মানসিক অবসাদ,

(III) রক্তিচাপ,

(IV) স্মৃতিশক্তি হ্রাস।



চিত্রঃ

• দূষনের প্রতিরোধ করার উপায় :

(I) রাস্তার দু-ধারে বেশি করে গাছ লাগাতে হবে,
(II) GS সিগনেলের নীচে অধিক বাজাতে হবে,
(III) গাড়ির হর্ন অযথা বাজানো বন্ধ করতে হবে,
(IV) কলকারখানার দূষিত বর্জ্যপদার্থগুলি যাতে নদীতে অবাধে না ফেলা হয় সেজন্য সরকারি কর্মীদের কঠোর তদারকি শুরু করা দরকার,
(V) পুরোনো যানবাহন বাদ দিয়ে নতুন উন্নত-মানের যানবাহন ব্যবহার করা,
(VI) মানুষকে সচেতন করতে হবে,
(VII) স্কুলকলেজের ছেলেমেয়েদের নিয়ে সেমিনার ও Workshop বেশি করে করতে হবে,

ঃ আলোচনা ঃ

পরিবেশ দূষন নিয়ে তুই অঞ্চলের মানুষজন খুবই চিন্তিত, কারন মানবসভ্যতা আজ সংকটের মুখোমুখি; তুই অঞ্চলে ৫ জুন প্রতি বছর পরিবেশ দিবস পালিত হয়; কিন্তু ভবিষ্যত প্রজন্মের জন্য একটি নিরাপদ পৃথিবী গড়ে তোলার লক্ষ্যে যে-কোনো মূল্যে পরিবেশ দূষন রোধ করতে হবে, এর জন্য সর্বস্তরের মানুষকে একযোগে কাঁধে কাঁধ মিলিয়ে পরিবেশ দূষনের বিরুদ্ধে লড়াই করতে হবে।

ঃ তথ্যসূত্র ঃ

19.05.23

VIDYASAGAR UNIVERSITY

JHARGRAM RAJ COLLEGE

PROJECT WORK ON

Water Pollution

NAME - **SANJIB MAHATA**

CLASS - **B.A. (General) 2nd Sem**

SUBJECT - **E.N.V.S (AECC)**

ROLL - 1211119 NO - 221532

REGISTRATION . VU221190798

SESSION – 2022-2023

Department : ENGLISH

Supervisior : CHHATRADHAR DE

জল দূষণ

প্রযুক্তির আধুনিক যুগে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির অভাবনীয় উন্নতির সঙ্গে প্রাকৃতিক ওপর মানুষের প্রভাব বিস্তার ও বিস্তৃতি লক্ষ্য করা যাচ্ছে, মানুষ প্রয়োজনের তাগিদে ও লোভের বশবর্তী হয়ে উন্নত প্রযুক্তির সাহায্যে সর্বত্রভাবে তাদের প্রাকৃতিক পরিবেশ থেকে অযথা অপ্রয়োজনে শোষণ ও ক্ষতি করছে চলেছে, যার সঙ্গে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট ও জীবকুলের ক্ষতি হয় বলে বলা যায়

ভয়াবহ নষ্ট হয়, এর মধ্যে মানুষকে ভোগ করতে হয়, জল দূষণ, বায়ু দূষণ, ও মাটি দূষণ, ইত্যাদির প্রাকৃতিক পরিবেশের ভারসাম্য (ওজোন মিথেন ডিপ্লেশন) নষ্ট, যার সঙ্গে মানুষের উপর পশু পাখিদের উপর এসিড বৃষ্টি ও ভারসাম্য জলবায়ু ইত্যাদির উপরে পরে বুঝতে পারে, মানুষ নানারকম রোগের সৃষ্টি হয়, যেমন জল দূষণের মধ্যে পেটের রোগ, বায়ু দূষণের সঙ্গে শ্বাসকষ্টের রোগ, শব্দ দূষণের সঙ্গে হৃদপিণ্ডের রোগ ইত্যাদি, যার সঙ্গে পরিবেশের ভারসাম্য ও বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য বিনষ্ট হয়।

জল দূষণের সংজ্ঞা: পরিবেশের কোনো পরিমিতি পরিমাণ জলের ভৌত রাসায়নিক ও জৈবিক বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন যে কোন ভাবে হচ্ছে, প্রাণী ও মানুষের স্বাভাবিক আশা করা যাচ্ছে জলের এই আশঙ্কা কে জল দূষণ বলে, মানবসভ্যতার (বিশ্বের) যে কোন ভাবে জলের বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হলো জল দূষণ।

বিজ্ঞানী তাহিম উইকস (১৯৭৫) বলেছেন প্রতিদিনের মানুষের তাবিবেচোর কার্যকলাপ ও প্রাকৃতিক কারণে জলের প্রাকৃতিক, রাসায়নিক ও জৈবিক উপাদানের সুষমতা নষ্ট হওয়াই হল জল দূষণ। তাছাড়া প্রকৃতি প্রদত্ত বিশুদ্ধ জলে নানা ধরণের তাবাঞ্ছিত বস্তু বা জীবাণু মিশলে তা ব্যবহারের তাপোজ্য হয়ে ওঠাকে জল দূষণ বলা হয়, প্রতিটি জল দূষণকারী পদার্থ তাদের প্রতিটি।

যেসব তাবাঞ্ছিত পদার্থ জলকে দূষিত করে তাদের জল দূষক বলে,

1. রোগ সৃষ্টিকারী দূষক পদার্থ:-
ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, প্রোটোজোয়া ও পরজীবী কীট,

2. তাবর্জনা:-
তাক্সিজেন কাঙ্ক্ষিত তাবর্জনা পচনীয় ব্যয়বীয় ব্যাকটেরিয়া পাচ্ছে,

3. জলে দ্রবণ তাক্সিজেন রাসায়নিক পদার্থ:-
তম্ল লবণ, ক্ষার সৃষ্টিকারী ধাতব যৌগ যেমন পারদ, সিসা, ক্যাডমিয়াম, তার্সেনিক সেলেনিয়াম, ফ্লোরিয়াম, ক্লোরাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, তামা, ম্যাঙ্গানিজ, লৌহ,

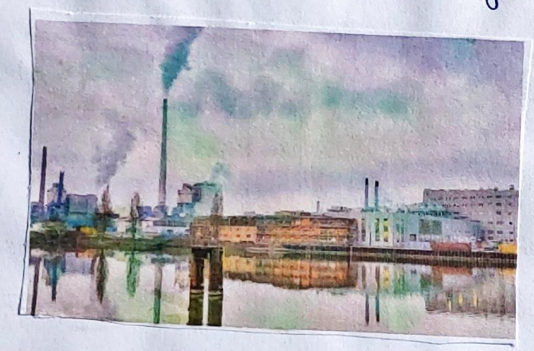
4. তাক্সিজেন পুষ্টি যৌগ:-
জলে দ্রবীভূত নাইট্রেট, সালফেট, তামোনিয়াম, ফসফেট, তামোনিয়াম ও

5. জৈব রাসায়নিক দ্রব্য:-
তেল, প্লাস্টিক, কীটনাশক, তাপদূষণ কারক দ্রাবক, বিভিন্ন জেট ইত্যাদি,

6. শিল্প বা ভোগমান পরীক্ষা:-
মাটি, শ্রবাব, কালা ও অন্যান্য ভোগমান নির্ণয় পরীক্ষা।

7. ভৌতিক্রিয়া পরীক্ষা:-
জলে দ্রবীভূত বিভিন্ন ভৌতিক্রিয়া পরীক্ষা যেমন- টিউবোমিটার, জল দূষণের চিত্তা।

1. শিল্পজাত বর্জ্যপদার্থ:- খাদ্য রাসায়নিক শিল্পের, পরিশ্রমন শিল্পের, জ্বালানী শিল্পের, ধাতুজ তেল পরিশোধন শিল্পের, যানবাহন নির্মাণ, তুলা ও সাবান ইত্যাদি শিল্পের প্রভৃতি পরিমাণে দূষিত রাসায়ন পরীক্ষা যেমন- অ্যামোনিয়া, বিমান ক্লোরাইড, অ্যাসবেস্টাইড এবং বিভিন্ন ধাতু যেমন, লোহা, সিসা ইত্যাদি জলের সাথে মিশে জলকে দূষিত করে।



2. পুরসভার বর্জ্যপদার্থ:-
গ্রাম এবং শহরের বিভিন্ন আবর্জনা বর্জ্য পরীক্ষা যেমন- টিন, প্লাস্টিক, রান্না বাড়ি, পুরসভার কাজে ব্যবহৃত জল এবং হোটেল - রেস্তোরাঁ প্রভৃতি থেকে নির্গত জল, মাধ্যমিকের মেলে ছেড়ে দেওয়া, শহর তরকারির বাজার পরিদর্শন- ক্যাকটেরিয়া প্রভৃতি জীবাণু মিশ্রিত এই বর্জ্য পদার্থ প্রণালী, ড্রেন, নালা ও নর্দমার জলে পড়ে জল দূষণ- মাটির, বিভিন্ন জলাধারে জল মানুষের ব্যবহার, মলমূত্র ত্যাগ, গবাদি পশুর স্নান, জামাকাপড় কাচা ইত্যাদি- যার ফলে তাতে বিভিন্ন প্রকার রোগ জীবাণু

জলাধার ও জলাশয়ে দূষিত করে।

3. কৃষিক্ষেত্রে থেকে জলদূষণ:-

চাষের ক্ষেতে বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সার, কীটনাশক, আগাছা নাশক প্রভৃতি ছেড়ানোর ফলে সেগুলি জলে পড়ে জলকে দূষিত

করে, ছত্রাকনাশক, ব্যাকটেরিয়া নাশক, মোড অর্গানোক্লোরিন, অ্যাবিজ জীবাণু, অর্গানোফসফরাস কীটনাশক, DDT, অলড্রিন ও ডিলর কীটনাশক প্রভৃতি ক্ষেতের কৃষি ক্ষেত্রের বর্জ্য বৃষ্টির জলের সঙ্গে জলাশয়ে পড়ে জল দূষিত করে।

4. ভেজাল্যিক্স এর্চার থেকে জল দূষণ:-

আনুমানিক চুল্লির ক্ষেত্রে, বিজ্ঞানিক গবেষণাগারে ব্যবহৃত বেশ কিছু এর্চার ঢালো অনুচিত বা পড়ে ফেলা হয় যার ফলে জল দূষণ ঘটে।

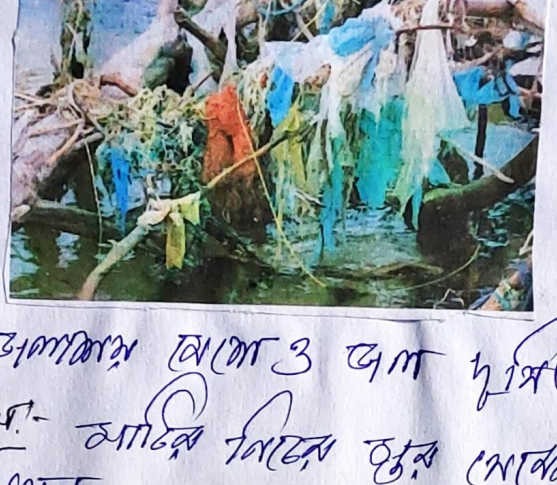
5. জাহাজ থেকে জল দূষণ:-

দুর্ঘটনাজনিত তেলবাহী জাহাজ থেকে তেলের অনুচিত ফেলার ফলে সমুদ্রে বন্দর থেকে জাহাজ তেল মিশে জল দূষণ ঘটায়।

6. তেলের দূষণ:-

তেল শিল্পের ক্ষেত্রে, পারমাণবিক শিল্পের ক্ষেত্রে, কলকারখানায় ব্যবহৃত ভিন্ন দূষিত জল, বর্জ্য পদার্থের সঙ্গে অনায়াসে জলাশয়ে মিশে অক্সিজেনের পরিমাণ কমিয়ে জল দূষণ ঘটায়।

7. বায়ু দূষণের কারণে জল দূষণ:-
কলকারখানা ও মানববাহিত যানবাহনের বর্জ্যের ধোঁয়া - ধুলি - কণা ইত্যাদি জমা হয়, ও পরে তা জলে মিশে যায়



মাটিতে উৎপন্ন জলাধার জলেও জল দূষিত করে,

8. তাপীয় দূষণ:- মাটির নিচের স্তর থেকে অতিরিক্ত জল তুলে নেওয়ার ফলে মাটির নিচে সঞ্চিত জায়গায় তাপীয় শক্তির সঙ্গে বিক্রিয়া করে শক্তি বীজের সৌজন্য তৈরি করে জলকে দূষিত করে,

জল দূষণের প্রভাব:-
জলের উপর নির্ভর জীবন, তাই জল দূষিত হওয়ার ফলে জীবকুল কে বিভিন্ন ক্ষতির ও সমস্যার সম্মুখীন হতে হয়, জলদূষণে মানবদেহে ও বিভিন্ন রোগ ক্ষতি হয়, জলদূষণের প্রভাব গুলি হল -

1. দূষিত জল পান করলে ও প্রাত্যহিক কাজে ব্যবহার করে বিভিন্ন রকম সাংঘাতিক রোগ হতে থাকে যেমন -
পানীয় জলে মিশে থাকা কলেরা ও কলেরা জীবাণু ব্যাকটেরিয়া কলেরা রোগ সৃষ্টি করে, এই রোগটি তে জলের মতো পাতলা পায়খানা ও বমি হয় ফলে রোগীর দেহ জলশূন্য হয়ে পড়ে, টাইফয়েড টাইফয়েড ব্যাকটেরিয়া টাইফয়েড রোগ সৃষ্টি করে, জল বাহিত এই রোগের প্রভাবে উদ্ভিদ ও প্রাণী মারা

হয়। এই কথা বলা হয়, বেশীরভাগ ইস্ট্রোজেনাইটিকা নামক প্রোটোজোয়া আমাশয় রোগ সৃষ্টি করে, এই রোগের প্রেথ্রমদিকে পাতলা পায়খানা হয়, বমি ও ব্যথা হতে পারে, ডিহাইড্রেশন, ব্লিডিংডিজিজ প্রভৃতি রোগ হয়।

2. পেটের বাতাসজনিত ব্যথার জন্য যে সব রোগ হয় তেমনি হল:- আমাশয়ের বিষক্রিয়া থেকে ডিসেন্ট্রি রোগ হয় যা অ্যামিবার কারণে, ইনফেকশনের মাধ্যমে জন্ডিস থেকে হাত পা ও চোখের ব্যারাসাইটিক ইনফেকশন বিষক্রিয়া থেকে বমিভাব, মাথার কোষকুটি সুস্থ, গর্ভপাত, কিডনির বৃদ্ধি লোপ হতে পারে, ক্যান্সারিয়াস ব্রেন টিউমার ডিউবল্ড মেজারের ভিটামিন অভাব সর্দ্দি, কাশি, মাথা ব্যথা ও মুখমন্ডলের রোগের ভাইরাস জনিত অসুখ জন্ডিস থেকে স্ক্রাব টাইফাস রোগের ভাইরাস বৃদ্ধি করে, হাত, পায়ে ঘোর ঘোর চাজ, মুজমুঠন চাজ ও ধ্বকে ব্যাক্টারের হওয়ার সম্ভাবনা দেখা যায়।

পায়খেতে ও পায়খানায় বেশি মাত্রায় প্রবেকা করলে জন্ডিস কিডনির মুত্র পর্যন্ত হয়ে থাকে ডেঙ্গুর মশুকের কামড়ে ব্যাক্টার হয়।

3. ইউট্রিসিকেরিয়া:- জলে মুখ জনিত কারণে জলাশয়ে অতিরিক্ত পুষ্টি উপাদান সৃষ্টির মাধ্যমে প্ল্যাংকটন এর সংখ্যা অতিরিক্ত বৃদ্ধি হয়ে সবুজ জলের দুর্গন্ধযুক্ত মাটির মতো দেখা যায় এই অবস্থাকে ইউট্রিফিকেশন বলে, এর সবুজ জীবজন্তুর মতো দেখা যায় তারা- জলে মাইক্রোস্কোপিক পুতি বৃদ্ধি পায়, পুতি প্রোজোয়া ও বৃদ্ধি হয়ে জলাশয়ে তা মশার বৃদ্ধি পায় এই অবস্থাকে ডেলাজোন ব্লুম বলে, প্রথমে তারপর পানি জলাশয় কর্দমময় হয়ে গন্ধ কখনও বর্ণ তারপর

বা লাগল ও বন্ধ্যা অন্ধ মুক্ত হয়, তেমনি জলের অপচয়ে কমে যায়, তাছাড়াও চাষাবাদ ছেড়ে মুখ ফিরে সরে, বিভিন্ন চাষাবাদ ক্ষতিকারক টিস্যুর মেরুদণ্ড - ব্রোকোটিস্যুর উৎপাদন করে, ফলে টিস্যুর মৃত্যু প্রাণী মারা, পরিবেশ ও অন্যান্য জলজ প্রাণীর মৃত্যু ঘটায়,

৪. মৃত্তিকা ক্ষয়ের প্রভাব:-

মৃত্তিকা জলে তোড়ের কাছে ব্যবহার করলে অনেক উদ্ভিদ্যাদী ব্যাকটেরিয়া ও জীবাণু ধ্বংস হয়, মাটিতে ক্ষারের পরিমাণ বাড়ে ও মাটি অনুর্বর হয়ে ওঠে, বৃষ্টির মতো মাটিতে ফসফেটের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় মতো পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়, মৃত্তিকা জলে ভেসে যাবার, মাটু উদ্ভিদ মতো পানিতের ক্ষতি হয়, জলজ্বিক প্রাণী ও উদ্ভিদের ক্ষতি হয়, পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়, নজরদারি, পুলিশবাহিনী ও স্বেচ্ছাসেবক জলচড়ার ঢালে আর জলের সাথে বাহিত অবাঞ্ছিত দূষণযুক্ত জলের ক্ষতিকর ভারি ভারি ভেঙে দুই ধ্বংস পাচ্ছে এই অবস্থায় জলের সঠিক ব্যবহার তত্ত্বাবধান ও দূষণ নিয়ন্ত্রণ করা জরুরী, নিম্নলিখিত উপায়গুলো অবলম্বন করলে সফল হবে -

জল দূষণ নিয়ন্ত্রণের উপায়:-

১। আইন প্রণয়ন ও বাস্তবায়ন:-

জল (প্রতিরোধ দূষণ) আইন ১৯৭৪- ১৯৮৮ (সংশোধিত) ও জল (প্রতিরোধ ও দূষণ) বিধি ১৯৭৫ - ১৯৯৩ (সংশোধিত) জল দূষণ আইন প্রয়োগ করে দূষণকারী ব্যক্তিদের কঠোর ব্যবস্থা নিলে জল দূষণ নিয়ন্ত্রণ সম্ভব,

২। প্রযুক্তির উপায়:-

দূষিত জল পরিশোধন করতে হলে উন্নত প্রযুক্তির সাহায্যে সংরক্ষণ প্রক্রিয়াকরণ দূষিত বর্জ্যের ব্যবস্থাপনা, হাসপাতাল শিল্পকারখানা ও অন্যান্য প্রতিষ্ঠান থেকে নির্গত দূষিত জল কে পরিশোধন করার পর নদী নালা বা জলাশয়ে নিষ্কাশন করতে

২নং, সুরক্ষাকারী ও মোর্চা আবাসনালয়ে প্রাণিজ জীবাণুমুক্ত করণের জন্য ফুমিগেশন করা হয়।

৩/ কাপড় কাচা সাবান মাখা ও ধোলাই:-

জলের সঠিক ব্যবহার করতে হবে, বড়ো কাপড়ের পরিবর্তে ছোট ছোট ও মুটু কাপড় মুও পরিষ্কার জেট দিয়ে কাপড় কাচলে পুরুষ, জোলাজল, নদ-নদীতে কম দূষণ হয়। সাবানি পাকুর ধোলাই, প্রতিমা নির্মাণের বস্তু করলে জল দূষণ কম হয়।

৪/ উষ্ণ জল সতর্কীকরণ:-

বিদ্যুৎ ও কেন্দ্র ও নারমালবিক কেন্দ্রে থেকে মোট ইচ্ছাতে পরিমাণ থেকে যে তাপমাত্রিক উষ্ণ জল নির্গত হয় তা অনুযায়ী জলাজল নদ-নদীতে নদের ও জল দূষণ সহিষ্ণু, তাই জলকে ঠান্ডা করতে হবে যাতে জলের তাপ পূর্বের থেকে পার্থক্যতর না হয় সেজন্য জল দূষণ কম হয়।

৫/ স্বাভাবিক তার ও কটিনাশক ব্যবহার:-

আধুনিক কৃষি পদ্ধতির জন্য কৃষি জমির জল দূষণের প্রধান উৎস হল রাসায়নিক সার কীটনাশকের ও আগাছা নাশক ওষুধের ব্যবহার করতে হবে, কৃষি জমির তলদেশে ছিদ্রযুক্ত মাটির জলে কম মিশতে পারে তাদিকে লক্ষ্য রাখা চলমান,

৬/ পরিশুদ্ধ পানীয় জলের ব্যবস্থা:-

পরিশুদ্ধ পানীয় জলের জন্য নলকূপ গুলি জলের পরীক্ষা করে তার ব্যবস্থা করতে হবে, এছাড়া মানুষকে জল ফুটিয়ে ঠান্ডা করে পান করতে পারলে তবেই জল দূষণ প্রতিরোধ হবে,

সুরক্ষাকারী

[redacted]

দিঃ
১৫.০৫.২৩

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

" জল দূষণ " শীর্ষক প্রকল্পটি সার্থকভাবে রুপায়াণে ও প্রতিবেদন রচনার ক্ষেত্রে যাঁরা প্রথম থেকে শেষ পর্যন্ত প্রতিটি পদক্ষেপে আমাদের পাশে থেকে অকৃপনভাবে পরামর্শ দান ও সহযোগিতা করেছেন, তিনি হলেন আমাদের বিদ্যালয়ের ভূ. বিজ্ঞা বিভাগের মাননীয় শিক্ষক শ্রী সুজয় কর তাঁর কাছে আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

সেই সঙ্গে প্রকল্পটি রুপায়ণের ক্ষেত্রে প্রতক্ষ ও পরোক্ষভাবে সাহায্য করেছেন বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষক / শিক্ষিকা, শিক্ষাকর্মী, বিভিন্ন সংস্থা এবং অবশ্যই আমার সহপাঠী। তাঁদের কাছেও আমি কৃতজ্ঞ।

স্বাক্ষর

JHARGRAM RAJ COLLEGE

FOR COMPULSORY ENVIRONMENTAL STUDY

Vidyasagar University

B.A. 1ST YEAR 2ND SEMESTER

A PROJECT REPORT

PROJECT – STUDY OF POND ECOSYSTEM , IMPORTANCE OF SETTING UP DISASTER MANAGEMENT SYSTEM IN EARTH QUAKE PRONE REGION , COMMON PLANTS AND THEIR IMPORTANCE IN ENVIRONMENT

SUBMITTED BY

NAME – KRISHNENDU BERA

CLASS – B.A. 1ST YEAR GENERAL

ROLL – 1211119 NO - 221141

REG.NO. : VU221190597 OF 2022-23

SESSION : 2022 -23

পৃষ্ঠা নং :- 1

প্রচ্ছদ

বিশ্ববিদ্যালয়ের নাম :- আচার্য প্রফুল্লচন্দ্র রায় কলেজ

প্রকল্পের নাম :- পুকুরের বাস্তুতন্ত্র সমীক্ষা, ভূমিকম্প প্রবণ অঞ্চলে বিষয়ক আলোচনা, পরিবেশের ঐতিহাসিক ঐতিহ্য এবং তাদের সুরক্ষা ।

A Project Work
Towards the partial fulfilment of
requirements for the award
of the degree of ~~UG~~ UG.

Environmental Studies

B.A/B.Sc/B.Com —

year 20 — 23

Submitted by — Krishnendu Bera

Roll — 1211119 NO. 221141

Reg. VU2211900597 NO.

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমাদের Environmental studies বিভাগের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। এইরকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য বিশ্বভারতী জোনাই কলেজের অধীক্ষক মহাশয়কে তাঁর অবরকম সহযোগিতার জন্য। এছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে নানা বিষয়ের সাহায্যের জন্য।

পৃষ্ঠা নং - 3

- আমি কুসেন্দু বেরা ঘোষণা করছি যে, 'study pond ecosystem' project টি আমি নিজে করেছি। আমি নিজে পুকুর থেকে সমীক্ষণের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কারোর প্রকাশনা থেকে কোন তথ্য সংগ্রহ করিনি।

Sign :-

তারিখ :- 31:07:23

ধন্যবাদ
কুসেন্দু বেরা

প্রমাণপত্রিকা - ১ম অধ্যায়

This is to certify that M.r Krishnendu Bera student of B.A Gen sem (II) Jhargram Raj college has successfully completed the project work titled 'study of pond eccosystem'.

The project work is the record of authentic work carried out by him / herr.

He / she has worked under my guidance.

Date : ~~31~~ 31:07:23

19.05.23

Signature of project guide

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
① ভূমিকা	
② সমস্যা	
③ উদ্দেশ্য	
④ নির্দিষ্ট অনুসন্ধান প্রশ্নাবলি অধ্যয়ন।	
⑤ তথ্যসূত্র সংগ্রহ পদ্ধতি।	
⑥ রসায়নাগার	
⑦ আলোচনা	
⑧ পরামর্শ	
⑨ কাজের প্রাসঙ্গিকতা	
⑩ তথ্যসূত্র	

প্রবন্ধের লেখার পদ্ধতি –

প্রবন্ধের বিষয়সূচি :-

(1) প্রচ্ছদ (coverpage)
(2) কৃতজ্ঞতা স্বীকার (Acknowledgment)
(3) ঘোষণা পত্র (Declaration)
(4) তত্ত্বাবধায়ক এর সুপারিশপত্র (certificate of Guide/supervisor)
(5) সূচিপত্র (contents)
(6) ভূমিকা (Introduction)
(7) সমস্যা (problems)
(8) উদ্দেশ্য (objectives)
(9) নির্দিষ্ট অধ্যয়নের ভৌগলিক অবস্থান (Location of study area)
(10) তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি (Methods of Data Collection)
(11) ফলাফল (Results)
(12) আলোচনা (Discussion)
(13) পরামর্শ (Suggestion)
(14) গবেষণার সীমাবদ্ধতা (Limitations of the study)
(15) তথ্যসূত্র (References)

প্রকল্প - 1

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যালোচনা :-

ভূমিকা :- অনুকূল পরিবেশের আশ্রয়ে পৃথিবীর যে স্থানে কোনো জীবগোষ্ঠী স্বাভাবিকভাবে বেঁচে থাকে, তাকে প্রাকৃতিক বাসভূমি বলে। পরিবেশের সঙ্গে প্রাকৃতিক পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পর্ক আছে। Limnology নামক বিজ্ঞানের মিষ্টি জলের প্রাকৃতিক পরিবেশ নিয়ে আলোচনা করা হয়। আবদ্ধ জলের প্রাকৃতিক বাসভূমি বা ইকোটোপ হ্যাবিটেট-এর একটি সুন্দর উদাহরণ হল পুকুর। পুকুরে হল নানাপ্রকার উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসস্থান, বিভিন্ন প্রকার অণুজীবজ সকল জীবজ উপাদান নিয়ে অপরের সঙ্গে ক্রিয়া বিক্রিয়া করে একটি বাস্তুতন্ত্র গঠন করে। পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ বাস্তুতন্ত্র। পুকুরে সুনির্দিষ্ট খাদ্যশৃঙ্খল দেখা যায়। খাদ্যশৃঙ্খল অনুযায়ী সেখানে তিন ধরনের জীব দেখা যায়। যথা- উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজক।

অসুবিধা :- গ্রামে পুকুরের গুরুত্ব অপরিসীম। কারণ পুকুরের জলে স্নান, কাপড় কাচা, বাসন মাজা ইত্যাদি গ্রামের লোকেরা সম্পন্ন করে। কিন্তু পুকুরের জলে এখন প্লাস্টিক স্নান, আবর্জনা ফেলা এবং কাপড় কাচা সাবানের জল পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে বিঘ্নিত করে দিচ্ছে, যা প্রকৃতির ভারসাম্যকে বিনষ্ট করছে। তাই পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ করা এবং রক্ষা করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

উদ্দেশ্য :-

1. তুই পুকুরের কী কী উদ্ভিদ ও প্রাণী থাকে তার নাম লিপিবদ্ধ করা।
2. উদ্ভিদের বাসস্থান লিপিবদ্ধ করা।
3. প্রাণীদের খাদ্য অঙ্গ, শ্বসন অঙ্গ এবং খাদ্য লিপিবদ্ধ করা।
4. পুকুরের জল কোনোরকম দূষিত হচ্ছে কি না তা নির্ণয় করা।
5. কীভাবে দূষণ প্রতিরোধ করা যায় তার উপায় নির্ণয় করা।

মাঠে অনুসন্ধানের তথ্যসংগ্রহের অবস্থান :-

1. পুকুরের নাম :-
2. পুকুরের অবস্থান :-
3. দূরত্ব (বাড়ি থেকে ইহার সমুদ্র দূরত্ব) :-
4. পুকুরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ মাপ :-

পুকুরে অবস্থিত উদ্ভিদ বিভিন্ন জীবের উপাদান সংগ্রহ করে খাদ্যশৃঙ্খল
তৈরিতে সাহায্য- উৎপাদন করা জলজ বীজবিহীন
উদ্ভিদকের তৈরি খাদ্য গুলি করে ছোটো
মাছেরা জলজ কীটকে খাদ্য হিসাবে গ্রহণ
করে। পুকুরের জলে চারবিধ উৎপাদক শেণিকে নাম,
যার মধ্যে একটিকে মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে চিহ্নিত
করেছিলাম। বাকিগুলি খালি চোখে দেখতে
পেয়েছিলাম, তাদের মধ্যে কিছু মাছ জলের বীজে
বসবাস করে, আবার কিছু মাছ জলের জমিতে
বসবাস করে। ভাসমান মাইক্রো মাছের খাদ্য হিসাবে
ব্যবহৃত হয়। একক বড়ো মাছ জলে DO
(Dissolve oxygen) এর মান বাড়ায় সাহায্য করে।
ছোটো ছোট মাছ কিছু জলজ প্রাণীদের বাসস্থান

খাদ্যের নাম	বাসস্থান	খাদ্য শৃঙ্খলে অবস্থান
2) A. মাইক্রো :-		
1. ফাইটোপ্লাঙ্কটন		
a) ডায়াটম	জলের মাটি	প্রাথমিক খাদক
b) অ্যাংক্লাসট্রা	জলের মাটি	প্রাথমিক খাদক
c) অ্যাফিসিয়া	জলের মাটি	প্রাথমিক খাদক
d) ময়না	জলের মাটি	প্রাথমিক খাদক
B. ম্যাক্রো :-		
1. অ্যামাকড		
a) জলের মাকড়সা	জলের বীজে জাতু থাকার মাটি	প্রাথমিক খাদক
b) টিংড়ি	জলের তলে মাটির মতো	প্রাথমিক খাদক
2) মোলাস্কা		
a) স্যাম্বুক	মাটির বাসু	প্রাথমিক খাদক
b) কিনুক	মাটির মাটি	প্রাথমিক খাদক
3) মাছ :-		
a) পুঁটি মাছ	জলের উপরিতলে	প্রাথমিক খাদক
b) মোরাল মাছ	জলের উপরিতলে	প্রাথমিক খাদক
c) কার্তলা মাছ	জলের মধ্যিতলে	প্রাথমিক খাদক
d) রুই মাছ	জলের নিম্নতলে	প্রাথমিক খাদক
e) মৃগেল মাছ	জলের তলের কাদার মাটি	প্রাথমিক খাদক
f) কোমন মাছ		দ্বিতীয় আবির খাদক
4) অ্যাম্ফিবিয়া		
a) ব্যাঙ	জলের ধারে	তৃতীয় আবির খাদক
5) রেপ্টিলিয়া		
a) সাপ (জলঢোড়া)	জলের ধারে	তৃতীয় আবির খাদক
6) পাখি		
a) মাছরাঙা	পুকুরের পাড়ে - মাছের ডালে	তৃতীয় আবির খাদক
b) হাঁস	পুকুরের জলে ভাসমান	তৃতীয় আবির খাদক

পুকুরের জলে 13টি প্রাথমিক খাদক, 1টি দ্বিতীয় আবির খাদক এবং 1টি তৃতীয় আবির খাদক বর্তমান। এদের বাসস্থান একই হলে Niche আলাদা তাই এদের মধ্যে কোনো প্রতিযোগিতা দেখা যায়নি।

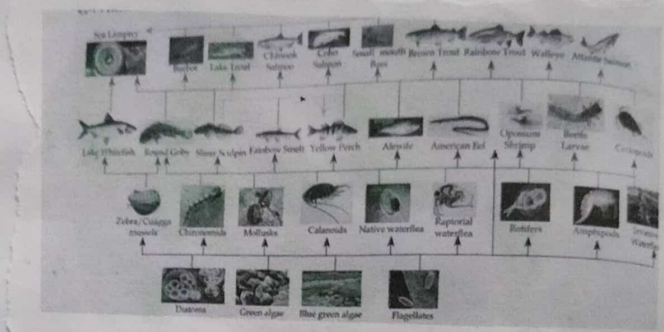


Table: 3

প্রাণীর নাম	জমনাড়ি	আজ অন্ত্র	খাদ্য
1) পুঁটি মাছ	থাকনা	থুলবা	প্রাণীপ্লাঙ্কটন এবং উদ্ভিদপ্লাঙ্কটন
2) টিলাপিয়া	বহু উবাড়ি	থুলবা	প্রাণীপ্লাঙ্কটন এবং জ্যান্ডলা
3) কোলা মাছ	থাকনা	থুলবা	ছোট্টো মাছ
4) ব্যাঙ	নিলপুবাক	থুসযুক্ত	কীটপতঙ্গ
5) মাছরাঙা	থাকনা	থুসযুক্ত	ছোট্টো মাছ
6) হাঁস	নিলপুবাক	থুসযুক্ত	শেঁড়ি শুকলি।

ওপরে টেবিলে-এ দেখতে পাই যে বিভিন্ন প্রাণীর জমনাড়ি আলাদা, যেমন— কারও থাকনা, আবার কারও নিলপুবাক, আবার কারও বহু উবাড়ি। কোনো প্রাণীর আজ অন্ত্র থুসযুক্ত আবার কারও থুলবা, কেউ শুধু প্লাঙ্কটন খায়, আবার কেউ কীটপতঙ্গ খায়।

খোঁজ নিয়ে দেখা কোলা ব্যাঙের 10-12টি ঘরের লোক পুকুরের জলে কাপড় কাচে। আবার 5-6টি ঘরের লোক তাদের গোরুকে সকালবেলা পুকুরের জলে স্নান করায়। গ্রামের কয়েকজন লোক তাদের বাড়ি বিয়ে পুকুরের পাড়ে, ফেলা কিছু ডিজিটাল ইত্যাদি নানারকম জলের সাথে পুকুরের জলে নিজে নিয়ে পুকুরের জল বেশ দূষিত করে।

আলোচনা :-

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র। এই বাস্তুতন্ত্রের ভূমিকা হল অমৃত আকরের উৎস। উৎপাদকরা এই প্রকারের সহজ রূপে খাদ্য উৎপন্ন করে, যা প্রথম শ্রেণীর খাদকদের দ্বিতীয় শ্রেণির খাদক খাদ্য হিসাবে সহজ করে, আবার তৃতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসাবে দ্বিতীয় শ্রেণির খাদকদের খাদ্য হিসাবে সহজ করে এবং একটি সুস্থির খাদ্যশৃঙ্খল গঠন করতে যা পুকুরের বাস্তুতন্ত্র কে আদর্শ বাস্তুতন্ত্র রূপান্তরিত করেছে। কিন্তু গ্রীষ্মকালে যখন পুকুরের জল কমে যায়, তখন বিভিন্ন কারণে জল দূষিত হয়ে পড়ে, ব্যবহারের অযোগ্য হয়ে পড়ে। এই কারণে যারা পুকুরের জলের ওপর নির্ভরশীল তাদের খুব কষ্ট হয়। তাই গ্রামের লোকদের ভালো করে বুঝতে হবে প্রতীবাতে মিষ্টি জলের পরিমান কীরে ধীরে কমে যাচ্ছে, তাই এই জলাধার সংরক্ষণ করা খুবই জরুরি এবং জল যাতে দূষিত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

পরামর্শ :- ① গ্রামের লোকদের বোঝাতে হবে পৃথিবী আজ জলাভাবের ভয়ানক; তাই জল অপচয় করা যাবে না।

② অবাধারি পুকুরের জলে স্নান করানো যাবে না।

③ পুকুরের আড়ি বাঁধা জল যাতে না থাকে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

④ পুকুরের আবাদ জল সেচের পরিমান ধীরে ধীরে কমাতে হবে।

বাস্তুর সীমাবদ্ধতা :-

বিশ্লেষকরা মাটির নীচে সেইভাবে পর্যবেক্ষণ করে উঠতে পারেনি।

তথ্যসূত্র :-

① পরিবেশ বিদ্যা :- উদ্ভাবনী সেবা বিদ্যা ভারতী।

② পরিবেশ বিদ্যা - প্রাজৈব বিনোদ - ন. ঘোষ

③ পরিবেশ বিদ্যা - ন. পাল

④ পরিবেশ - ন. চট্টোপাধ্যায়

⑤ পরিবেশ প্রসঙ্গ - এম. কি. দাস ও এস. কি. ভাঁওরা

প্রবন্ধ - 2

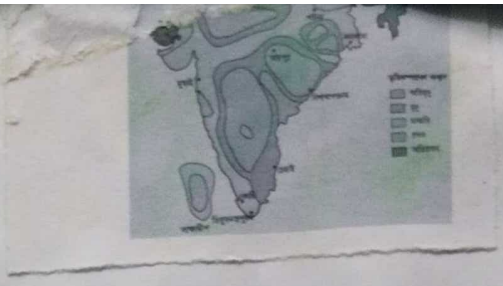
ভূমিকম্প প্রবন অঞ্চলে বিপর্যয় মোকাবিলা:-

ভূমিকা:- পৃথিবীর অভ্যন্তরীন চাপ ও তাপের পার্থক্যের জন্য মাঝমাঝে ভূত্বকের আকস্মিক উত্থানের ফলে পৃথিবীর পৃষ্ঠে যে আমাত্মক কম্পনের সৃষ্টি হয়, তাই ভূমিকম্প নামে পরিচিত। আঘাত উৎসস্থান তত্ত্ব অনুযায়ী আঘাত ভীমানা বরাবর স্থানগুলিতে ভূকম্পন কে প্রবন বলে বিজ্ঞানিদের কাছে বিবেচিত। এ ছাড়া পার্বত্য অঞ্চল ভূমিকম্প প্রবন হয়ে থাকে। ভারতবর্ষ ভূমিকম্প প্রবন অঞ্চল। ভূমিকম্পের ফলে সেখানে প্রচুর সম্পত্তি নষ্ট হয়েছে। এই বিপর্যয় প্রতিরোধের জন্য প্রয়োজন যে বিভিন্ন পরিচালন পদ্ধতি, সে পদ্ধতির সাহায্যে রোধানো ভূমিকম্প প্রবন যুক্ত অঞ্চলে বাসবাসকারী মানুষ ও তাদের সংরক্ষন সম্ভব হয়। ভূমিকম্প প্রবন অঞ্চলে যে সকল ব্যবস্থা গ্রহন করা হয় তা বিপর্যয় পরিচালন পদ্ধতি নামে পরিচিত। বর্তমান ভূমিকম্প প্রবন অঞ্চলে মানচিত্র থেকে ভয়াবহতের জানা যায়। ভারতের ৫৬% অঞ্চল ভূমিকম্প প্রবন অঞ্চলে অন্তর্ভুক্ত। শুধু তাই নয়, ভারতবর্ষ ৫টি বিভিন্ন ভূমিকম্পের মোকাবিলা করেছে।

সমস্যা:- এই বিধ্বংসী প্রাকৃতিক বিপর্যয় লক্ষ লক্ষ মানুষের প্রানহানি এবং সম্পত্তি ক্ষতি করে, তাই বিপর্যয় পরিচালনায় পদ্ধতির প্রয়োগ ঘটিয়ে তার ক্ষয়ক্ষতি কমানো খুবই গুরুত্বপূর্ন।

উদ্দেশ্য:-

1. ভূমিকম্পের কারনগুলি লিপিবদ্ধ করা।
2. ভূমিকম্পের সময় ক্ষতির প্রকৃতি লিপিবদ্ধ করা।
3. সবচেয়ে নির্দিষ্ট অঞ্চলে ভূমিকম্প সম্পর্কে আবিয়ন মানুষের ধারনা লিপিবদ্ধ করা।
4. ভূমিকম্পের ফলে সৃষ্ট ক্ষয়ক্ষতির পরিমান কীভাবে কমানো যাবে তা নির্নয় করি।



তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি :-

① প্রাইমারি তথ্যসংগ্রহ :- আমরা 27 তারিখে 9 টার সময় বিভিন্ন দলে বিভক্ত হয়ে সমীক্ষার উদ্দেশ্য সমান করি। এলাকার মানুষজনের সঙ্গে কথা বলে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করি।

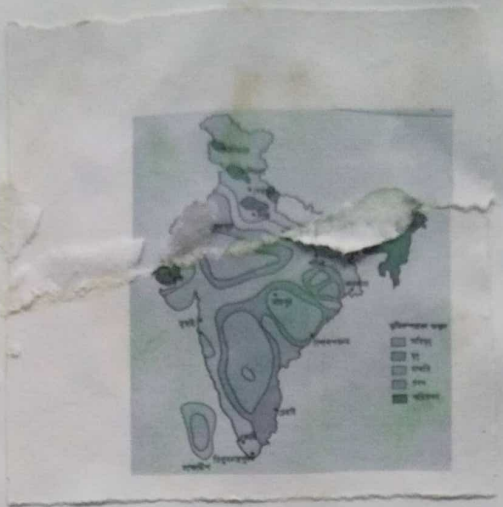
② ডেস্কেন্ডারি তথ্যসংগ্রহ :- বিভিন্ন বই, পত্রিকা থেকেও ভূমিকম্পের বিষয়ে সমস্যা বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করি।

মূল্যায়ন :-

ভূমিকম্পের কারণ :

A. প্রাকৃতিক কারণ ←

1) চলমান পাতের জন্য,



তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি :-

① প্রাথমিক তথ্যসংগ্রহ :- আমরা 27 তারিখে 9 টার সময় বিভিন্ন দলে বিভক্ত হয়ে সমীক্ষার উদ্দেশ্য সমান করি। এলাকার মানুষজনের সাথে কথা বলে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করি।

② দ্বিতীয়কেন্দ্রিক তথ্যসংগ্রহ :- বিভিন্ন বই, পত্রিকা থেকেও ভূমিকম্পের বিষয়ে সমর্থনীয় বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করি।

আলোচনা :-

ভূমিকম্পের কারণ :

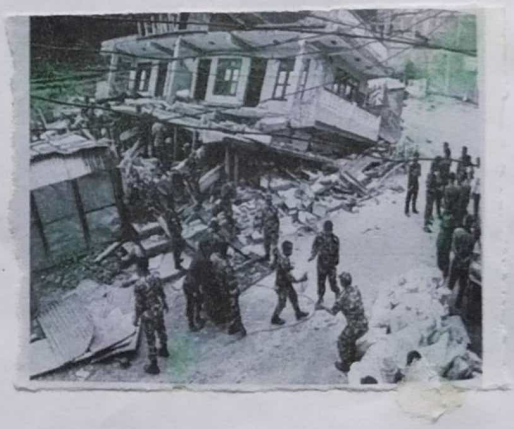
A. প্রাকৃতিক কারণ ←

1) চলমান পাতের জন্য,

(2) অনুঘাতের জন্য,
(3) বীজ নামার জন্য,
(4) ভূ-অভ্যন্তরের চৌম্বক্ষেত্র নষ্ট হওয়ার জন্য,

B. মানুষের দ্বারা সৃষ্টি কারণ :-
(1) মাটির নিচে পারমাণবিক বোমা ফাটালে ভূমিকম্প হতে পারে।
(2) ভূপৃষ্ঠের দুর্বল অংশে বড়ো জলাধার তৈরি করলে ভূমিকম্পের সৃষ্টি হয়।

ভূমিকম্পের ফলে ক্ষতি :
(1) প্রচুর জীবনহানি ঘটে।
(2) বড়ো বড়ো অট্টালিকা, রাজ্যঘাট, রেলস্টেশন, বাঁধের প্রচুর ক্ষতিসাধন হয়।
(3) নদীপথের গতির পরিবর্তন ঘটে।
(4) পাহাড়ে ধস নামে।



অনীক্ষা রিপোর্ট

বাড়ি নুলির ধরন বৈশিষ্ট্য তৈরি :	কাঁচা	মাটি	ইট
	10	40	0
বাড়িনুলির গঠনগত বৈশিষ্ট্য :	একতলা	দুতলা	বহুতল
	16	25	9
		হ্যাঁ	না
ভূমিকম্পের সম্বন্ধে কিছু জানা আছে		47	3
ভূমিকম্প হলে কী করতে হয় জানা আছে		38	12
বাড়ির ভিতের মজবুত কাঠামো বানানো		40	10
নির্দিষ্ট প্ল্যান অনুযায়ী বাড়ি নুলি নির্মাণ হয়েছে		46	4

স্থানীয় বসিন্দাদের অভিজ্ঞতা থেকে জানা যায় বেঙ্কির রোগ লোকেই ভূমিকম্প সম্পর্কে জানেন। বেঙ্কির রোগ প্রবণ এই বাড়িগুলি ইট ও সিমেন্টের দ্বারা তৈরি, কাঠের তৈরি বাড়ি বেশিরভাগ দেখা যায়নি। ভূমিকম্পের আগাম সম্পর্কে তাদের জানা আছে এবং ভূমিকম্প হলে বাড়ির বাইরে একত্রিত হয়ে থাকতে হয় তাই বেঙ্কির রোগ লোকের জানা আছে। বহুতল বাড়ির সংখ্যা খুব বেশি নয়।

আলোচনা :-

বেঙ্কির রোগ প্রবণ প্রাকৃতিক কারণেই ভূমিকম্পের সৃষ্টি হয়। ভূমিকম্প যখনি সৃষ্টি কাঁপুনি পৃথিবীর নরম্যাল থেকে অন্যপ্রান্তে ছড়িয়ে পড়ে। তাই এই বিষয়টি মোকাবিলার জন্য বিভিন্ন পদ্ধতি যেমন কম্পনের বাড়ি নির্মান করা, বাড়িগুলির ভিতর মজবুত করা, সচেতনতা বৃদ্ধি ও সরকার নির্দেশিত পন্থা অবলম্বন করা। এই সচেতনতা বৃদ্ধির ফলে ভূমিকম্পের প্রভাবও আমাদের এই প্রকল্পের আশাবাদী।

তথ্যসূত্র :-

① পরিবেশ বিদ্যা - উচ্চমাধ্যমিক বিদ্যা সংসদ.
② পরিবেশ বিদ্যা প্রোজেক্ট রিপোর্ট - এ. ঘোষ
③ পরিবেশ বিদ্যা — এ. পাল
④ পরিবেশ — এ. চট্টোপাধ্যায়
⑤ পরিবেশ প্রসঙ্গে — এম. কি. দাস. ও. এস. কি. সাঁতরা.

প্রকল্প - 3

পরিবেশের প্রাকৃতিক উদ্ভিদ এবং তাদের সুরক্ষা :-

ভূমিকা :- উদ্ভিদ হল পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। উদ্ভিদ ছাড়া কোনো জীবকুলেরই বেঁচে থাকা সম্ভব নয়। উদ্ভিদ স্বতন্ত্র বা পরোক্ষভাবে জীবকুলকে আশ্রয় করে। উদ্ভিদ পরিবেশের O_2 ও CO_2 এর ভারসাম্য বজায় রাখে। উদ্ভিদ থেকে আমরা খাদ্য সংগ্রহ করি। উদ্ভিদ নানাপ্রকার বন্যপ্রাণী, পাখি ও জরিজন্তু ইত্যাদির প্রাকৃতিক আশ্রয়দাতা। উদ্ভিদ ভূমিক্ষয় রোধে সাহায্য করে, এ-ছাড়াও উদ্ভিদ থেকে আমরা প্রয়োজনীয় ওষুধ পেয়ে থাকি। তাই প্রকৃতিতে উদ্ভিদের গুরুত্ব ও গুরুত্বি সম্পর্কে জানা এবং মানুষজনকে এর ব্যবহারিক সম্পর্কে সচেতন করাই এই প্রকল্পের মূল লক্ষ্য।

সমস্যা :- আমরা শুধু উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল তার অবদান সম্পর্কে আমরা অনেকটাই উদাসীন। তাই আমাদের চারপাশে অবস্থিত উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গের সুপারিশ, তার বাসস্থান, নাম ইত্যাদি জানা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

উদ্দেশ্য :-

(1) আমাদের চারপাশে অবস্থিত গাছগুলির আবিরাম ও বৈজ্ঞানিক নাম লিপিবদ্ধ করা।

(2) বিভিন্ন গাছের গুরুত্বি সুপারিশ লিপিবদ্ধ করা।

(3) এই সব গাছ বিভিন্ন রোগে মানুষজন ব্যবহার করে কি না তা লিপিবদ্ধ করা।

(4) এইসব গাছ ব্যবহারিক সম্পর্কে মানুষজনকে সচেতনা করা।

আর্থে অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান :-

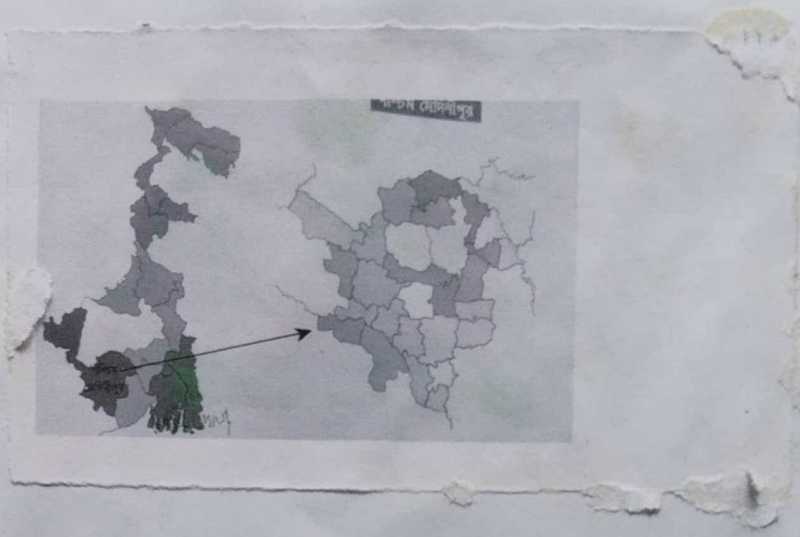
(1) আর্থে অঞ্চলের নাম :-

(2) ওই অঞ্চলের মানুষের সংখ্যা :

(3) ওই অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান :-

(4) কলেজ থেকে ওই সব অঞ্চলের দূরত্ব :

(5) আর্থে অঞ্চলের অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ :



তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি :-

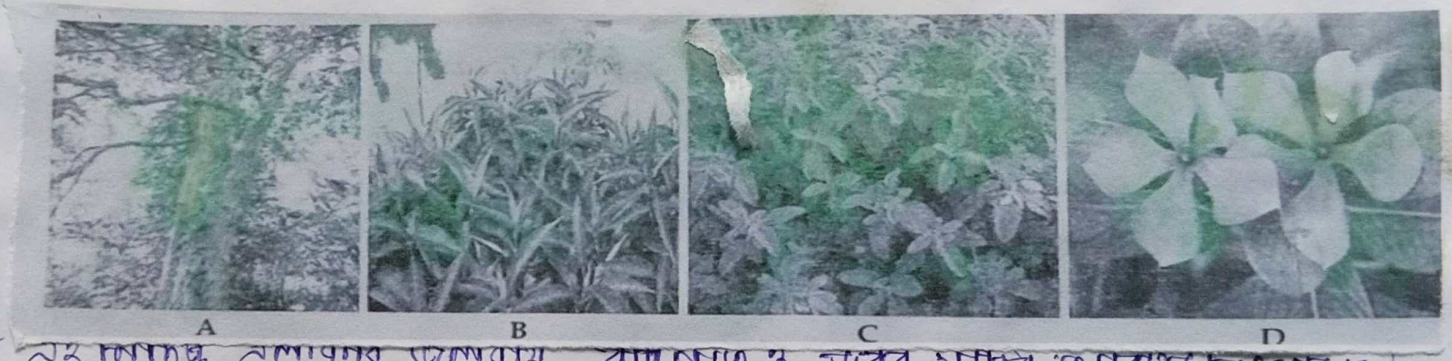
(1) প্রাইমারি তথ্যসংগ্রহ :- আমরা 28 তারিখে 4.00 P.m এর সময়ে বিভিন্ন দলে বিভিক্ত হয়ে জমীমার উদ্দেশ্য যাত্রা করি। সেখানে বিভিন্ন গাছ পালা পর্যবেক্ষণ করি এবং বিভিন্ন মানুষজনের সাথে কথা বলে তথ্যসংগ্রহ করি। ক্যামেরার সাহায্যে বিভিন্ন গাছের ছবি তুলে রাখি।

(2) সেকেন্ডারি তথ্যসংগ্রহ :- বিভিন্ন বই এবং পত্রিকা থেকেই এই গাছপালা সম্পর্কে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করি।

ফলাফল :-

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	গাছের কোন অঙ্গ কাজে লাগে	কোন রোগে ব্যবহার হয়
1) অর্জুন গাছ	Terminalia arjuna	a) গাছের ছাল b) ফলের চূর্ণ	হৃদরোগের দেরী কাটিকালী করে ইসানি আমাশয় ইত্যাদি রোগে ব্যবহার হয়। মুখ বর্বিক এবং লিভার সিরোসিসের চিকিৎসা হিসাবে ব্যবহার করে।
2) তেলাকুচো	coccinia grandis	a) গাছের পাতা ও ফল। b) মূলের রস।	অগ্নিমান্দ্য, জ্বর ও ডায়াবেটিস রোগে ব্যবহৃত হয়। জন্ডিস রোগে সাহায্য করে।

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	গাছের কোন অংশ ব্যবহৃত হয়	কোন রোগে ব্যবহার হয়
3. কামরাঙা	Aienphoa carambola	ফল	ডায়াবেটিস, কফ ও বাত।
4. ডুমুর গাছ	Ficus SP	ফল	রক্ত পরিষ্কারক হিসাবে কাজ করে।
5. পুলনট	Tinospora cordifolia	a. ফল b. কান্ডের রস	বজন্ম রোগ নিরাময় করে। কৃমিনাশক।
6. থানকুনি	centella asiatica	পাতা	পেটের রোগে কাজ করে।
7. বাসক	justicia adhatoda	পাতা	অর্শবিকারের জন্য।
8. তুলসী	ocimum tenuiflorum	পাতা	সর্দি কাশি এবং জীবাণুনাশক।
9. নয়নতারা	catharanthus roseus	a. পাতা b. শিকড় c. আঠা	মধুমেহ রোগে কাজ করে। ক্ষত বক্তক্ষরণে কাজ করে। ক্যান্সারের ওষুধ হিসাবে কাজ করে।
10. আমরুলী	oxalis corniculate	পাতা	আমাশয় ও আমাশয় রোগে ব্যবহৃত হয়।



এই বিদ্যালয় চত্বরের জলবায়ু, বায়ুপ্রবাহ ও ভবন সমূহের আবহাওয়ায় এখানে প্রচুর গাছপালা জন্মায়। এদের মধ্যে থেকে আমি 10টি ঔষধি গাছের বর্ণনা করেছি। এই গাছগুলির সম্বন্ধে স্থানীয় মানুষজনের কাছ থেকে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করেছি এবং এখান থেকে জানা যায় যে আবিরন অসুখের জন্য প্রচুর ঔষধি গাছপালা আছে যা আমাদের প্রয়োজনে অহরহই ব্যবহার করতে পারি।

আলোচনা:- উদ্ভিদ বিজ্ঞানিদের মতে এদেশে প্রায় 6,000-এর বেশি উদ্ভিদ প্রজাতি আছে, এদের মধ্যে প্রায় 1,000 প্রজাতি ওষধি গাছ। এদেশের মানুষ প্রাচীনকাল থেকে এইসব হেরেক গাছগাছড়াকে ওষুধি হিসাবে ব্যবহার করে আসছে। কিন্তু দেখা যাচ্ছে আবিরন মানুষজনই এসব গাছপালার ব্যবহার থেকে ধীরে ধীরে দূরে সরে যাচ্ছে। তাই আমাদের উচিত বেশি করে এই গাছগাছড়ার ব্যবহার সম্বন্ধে মানুষজনকে সচেতন করা। দেখা যাচ্ছে, একই রোগের জন্য যেমন একাধিক গাছ ব্যবহৃত হয় তেমনি একটি গাছ বিভিন্ন রোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।

যেমন – ডায়রিয়া রোগের চিকিৎসার জন্য 257টি গাছ আছে। জ্বরের জন্য 156টি, আমাশয়ের জন্য 112টি, কাশির জন্য 91টি হাঁপানির জন্য 69টি, রক্তাল্পতার জন্য 15টি ইত্যাদি। আমাদের জীবনের অধিক উদ্ভিদ নির্ভরযোগ্য সম্পর্কযুক্ত। উদ্ভিদকে সংরক্ষণ করে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা – বীজ, স্পোর ও বৃক্ষ। ভেষজ চিকিৎসা ব্যয়বহুল নয় এবং এর কোনো পার্শ্ব প্রতিক্রিয়াও নেই। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) – এর সুপারিশ মতো সবার স্বাস্থ্য নিশ্চিত করতে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ ভেষজ চিকিৎসার ওপর জোর দিচ্ছে। আমাদের মতো উন্নয়নশীল দেশের জন্য এটি আরও বেশি করে দরকার, কারণ এই চিকিৎসার খরচ কম। তাই আমাদের উচিত এই সমস্ত গাছপালাকে বেশি করে চাষ করা এবং সংরক্ষণ করা।

<u>তথ্যসূত্র</u> :-

① পরিবেশ শিক্ষা – উচ্চমাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ।
② পরিবেশ শিক্ষা প্রোজেক্ট রিপোর্ট – এ. ঘোষ।
③ পরিবেশ বিদ্যা – এ. পাল।
④ পরিবেশ – এ. চট্টোপাধ্যায়
⑤ পরিবেশের প্রসঙ্গে – এম. কে. দাস ও এস. জি. আঁতরা
⑥ ভেষজ উদ্ভিদ ও লোকজ ব্যবহার – অবনী ভূষণ সরকার

19.05.23

COVER PAGE

NAME OF THE UNIVERSITY – VIDYASAGAR UNIVERSITY

NAME OF THE PROJECT- A Project Work Towards the Partial fulfillment of requirement for the award of the degree of UG.

ENVIRONMENTAL STUDIES

B.A/B.Sc/B.Com- Year 2022-2023

Submitted by:-

Roll- 2223BAG49 NO-

Reg- VU221190632 NO-

A 22-23

প্রকল্পের বিষয়বস্তু

① প্রচ্ছদ

② কৃতজ্ঞতা স্বীকার

③ ঘোষনা পত্র

④ বিষয়বিবরণী - এর সংক্ষিপ্তসার

⑤ সূচিপত্র

⑥ ভূমিকা

⑦ সমস্যা

⑧ উদ্দেশ্য

⑨ নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান

⑩ তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি

⑪ ফলাফল

⑫ আলোচনা

⑬ তথ্যসূত্র

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি সর্বপ্রথম কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি আমাদের ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের ভার প্রাপ্ত অধ্যাপক এবং উদ্ভিদবিদ্যা বিষয় শিক্ষক মাননীয় সৌরভ সাহুকে। কারন উনার সহযোগিতা এই ব্যবহারিক এবং বিষয় প্রকল্পটি সম্পন্ন করা আমার পক্ষে সম্ভব হত না। তাছাড়া আমি কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি আমাদের অন্যান্য শিক্ষক মন্ডলীদের যারা প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ ভাবে এই প্রকল্পটি রূপায়নের ক্ষেত্রে আমাকে সাহায্য করেছেন। সেই সঙ্গে ধন্যবাদ জানাচ্ছি গ্রন্থাগারিক ও শিক্ষাকর্মীদের যারা প্রকল্পটি রূপায়নের ক্ষেত্রে কোন না কোন ভাবে সহযোগিতা করেছেন।

পরিশেষে আমি হার্দিক অভিনন্দন জানাই ঝাড়গ্রাম রাজ কলেজের প্রতিষ্ঠাতা, পরিচালক ও প্রশাসক বৃন্দকে যারা শিক্ষার্থীদের মানুষ কারিগর তৈরির মহৎ কাজে সদা নিয়োজিত।

ঘোষনা পত্র

আমি বাড়েগ্রাম রাজ কলেজের ছাত্রী মনীষা রানা ঘোষনা করছি যে 'Study of Environmental Asset-Flora' Project-টি আমি নিজে করেছি। আমি নিজে পরিকল্পিত যানে গিয়ে পর্যবেক্ষনের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কারোর প্রকল্প থেকে এই তথ্য সংগ্রহ করিনি।

স্থান :

স্বাক্ষর :

তারিখ :

প্রকল্প কর্মটি - এর প্রমাণপত্র

This is to certify that Mr. Sourav Paul student of Jhargram Raj College has successfully completed the project work titled "study of Environmental Asset - Flora".

This project work is the record of authentic work carried out by him.

He has worked under my guidance.

Signature of project guide

Date: 19.05.2023

সূচিপত্র

বিষয়

① ভূমিকা

② সমস্যা

③ উদ্দেশ্য

④ নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান

⑤ তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি

⑥ ফলাফল

⑦ আলোচনা

⑧ তথ্যসূত্র

পরিবেশের উদ্ভিদ বৈচিত্র্য: [Environmental Asset- Flora]

① ভূমিকা [Introduction]:

গাছপালা হল প্রকৃতির এক অবিচ্ছেদ্য অংশ। অন্যান্য উদ্ভিদই কেবলমাত্র নিজেরা নিজেদের খাদ্য তৈরি করতে পারে, তাই খাদ্যশৃঙ্খলের প্রথমে থাকে গাছপালা। সকল প্রানীই গাছপালার ওপর নির্ভরশীল। গাছপালা থেকে আমরা খাদ্য পাই, ওষুধ পাই, জ্বালানি পাই। গাছে বিভিন্ন কীটপতঙ্গ, পাখি, অণুবীক্ষণিক প্রানী বাস করে। গাছ আবার পরিবেশের $O_2 - CO_2$ - এর ভারসাম্য বজায় রাখে। ব্যাবসায়িক স্বার্থে মানুষ অরণ্যকে ধ্বংস করছে, এর ফলে প্রকৃতি ভারসাম্য হারাচ্ছে, বন্য এবং অনাবৃষ্টির মূল কারন হচ্ছে বৃক্ষছেদন, এমন মানুষের একমাত্র বেঁচে থাকার উপায় প্রচুর সংখ্যক গাছ লাগানো।

② সমস্যা [problems]:

উদ্ভিদের ওপর আমরা নির্ভরশীল হলেও, উদ্ভিদের অবদান সম্পর্কে আমরা অনেকটাই উদাসীন, বিভিন্ন গাছপালার ভেষজ গুন আছে কিন্তু আমরা না জানার জন্য সেগুলিকে আমরা ধ্বংস করে ফেলছি, গাছের ধ্বংসের সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন প্রানীকুলও আজ ধ্বংসের মুখে।

③ উদ্দেশ্য [objectives]:

① বিভিন্ন প্রকার গাছের নাম তালিকাভুক্ত করা।

② পাখিদের আকর্ষন করে এরকম গাছের নাম লিপিবদ্ধ করা।

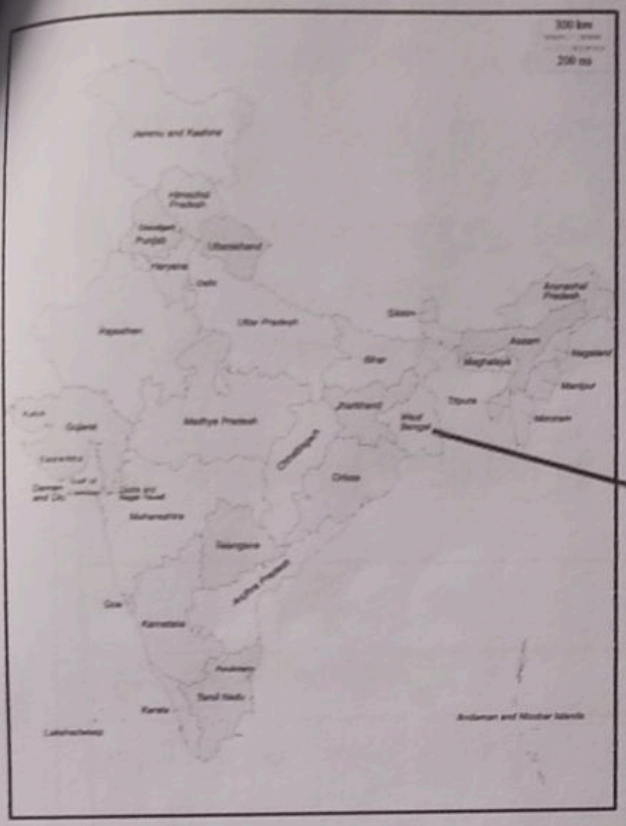
③ ঔষধি গুনসম্পন্ন উদ্ভিদের নাম লিপিবদ্ধ করা।

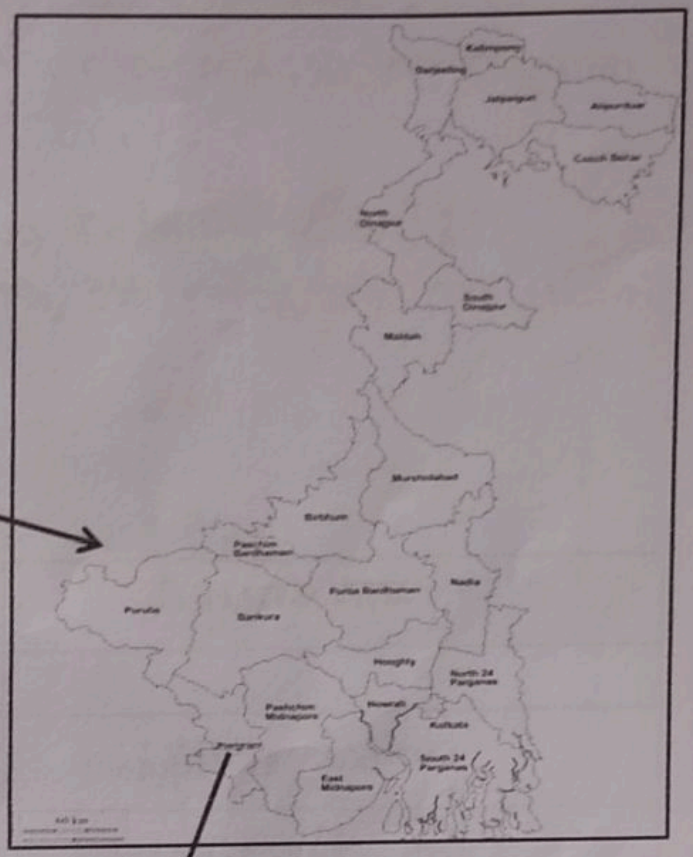
④ আর্ছে অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান [Geographical Location of Study Area]:

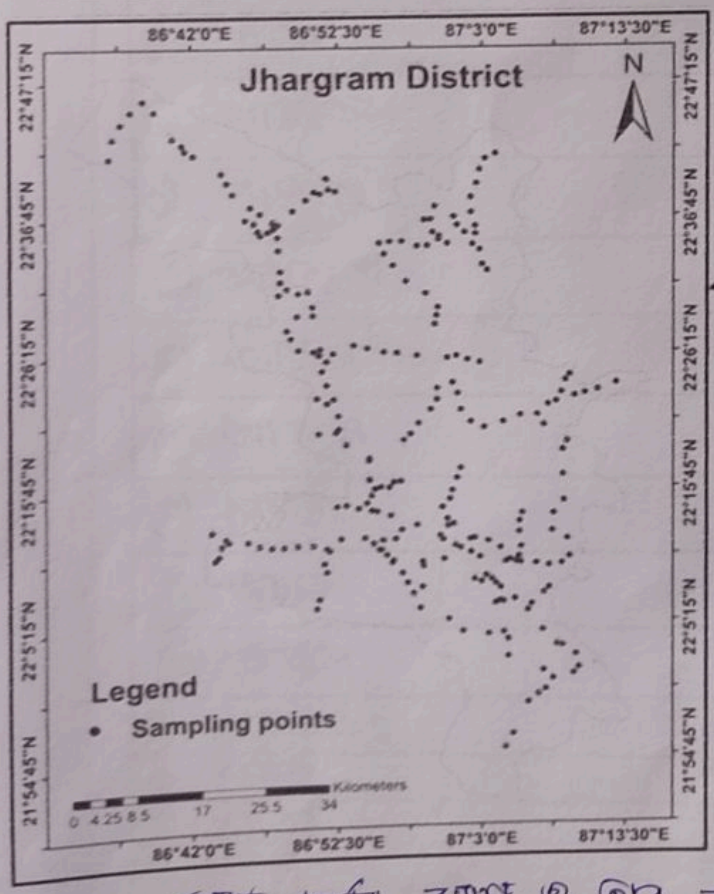
① আর্ছে অঞ্চলের অবস্থান :- কাশুগাম জেলার চিচিড়া গ্রামে

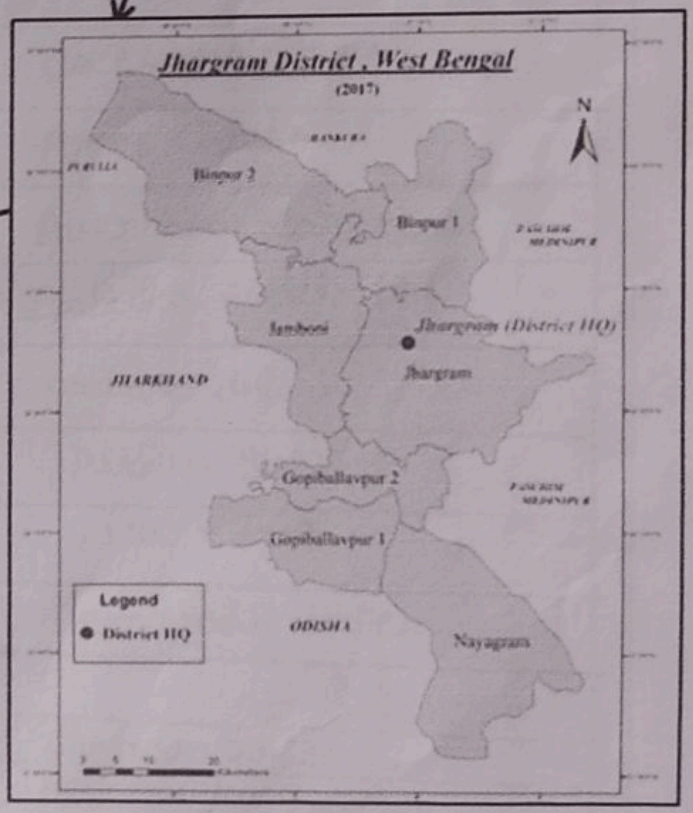
② আর্ছে অঞ্চলের লোকসংখ্যা : _____

③ কলেজ থেকে আর্ছে অঞ্চলের দূরত্ব : 27 কিলোমিটার









ভারতবর্ষের ম্যাপ ও তার মধ্যে ঝাড়গ্রাম জেলার ভৌগোলিক বৈচিত্র্য সংক্রান্ত আর্থে অঞ্চলের ম্যাপ।

⑤ তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি [methods of Data collection]:

① প্রাথমিক তথ্যসংগ্রহ (Primary Data collection):
ওই অঞ্চলের বিভিন্ন মানুষজনকে জিজ্ঞাসা করে গাছপালা সংক্রান্ত বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করেছি।

② গৌন তথ্যসংগ্রহ (secondary Data collection):
গাছপালা সংক্রান্ত কিছু তথ্য বিভিন্ন বই এবং পত্রিকা থেকে সংগ্রহ করেছি।

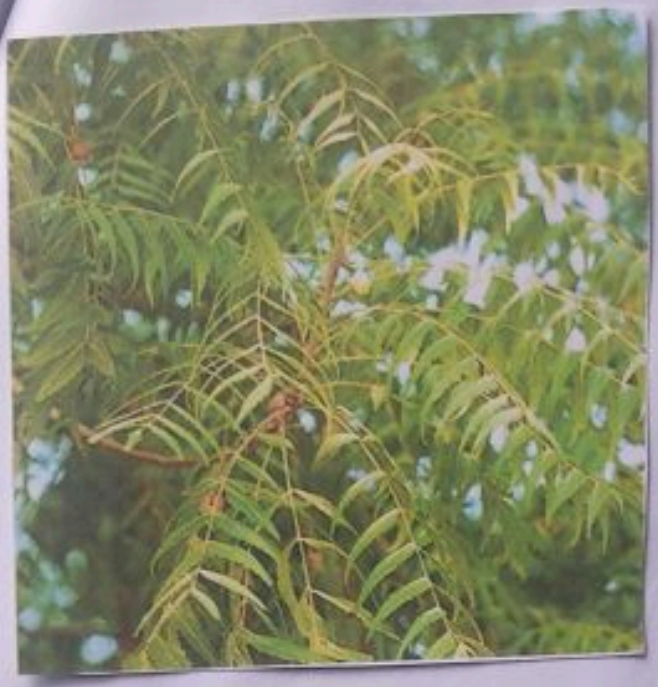
⑥ ফলাফল [Results]:

উদ্ভিদ	বৈজ্ঞানিক নাম
Ⓐ কাস্টল উদ্ভিদ	
① আম	mangifera indica
② নিম	Azadirachta indica
③ নারকেল	cocos nucifera
④ সুপারি	Areca catcha
⑤ কামরাঙা	Averrhoa carambola
⑥ আমলকী	Embilica officinalis
⑦ আমড়া	spondias dulcis
⑧ পেয়ারা	psidium guajava
⑨ ডুমুর	Ficus cunia
⑩ তেঁতুল	Temarindus indica
Ⓑ আগাছা:	
① বাসক	Adhatoda vasica
② হাতিশুঁড়	Heliotropicum indicum
③ থানকুনি	centella asiatica
④ তুলসী	ocimum sanctum
⑤ আমরুলি	oxalis corniculata

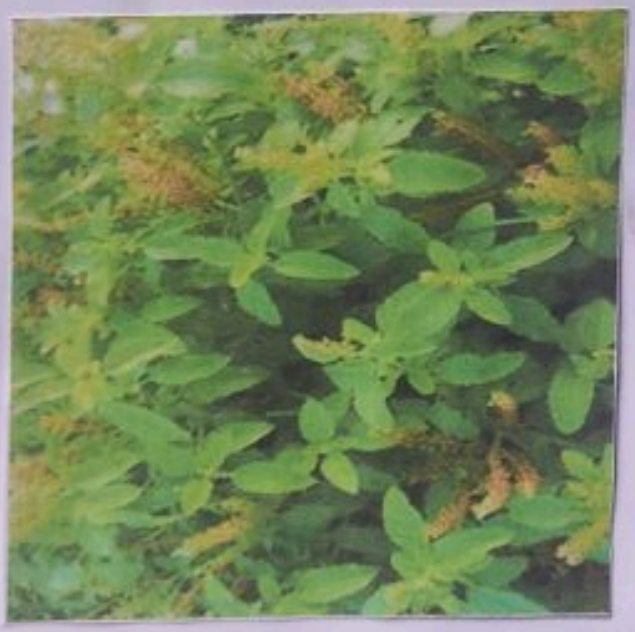
উদ্ভিদ	বৈজ্ঞানিক নাম
ⓒ জলজ উদ্ভিদ :	
① কচুরিপানা	Eichhornia crassipes
② শাঁকি	pistia stratiotes
③ গুটি শাঁকি	Lemna perpusilla
④ শালুক	Nymphaea pubescens
⑤ পদ্ম	Nelumbium speciosum

উদ্ভিদ	বৈজ্ঞানিক নাম
Ⓓ পাখিদের আকর্ষনকারী গাছ :	
① পলাশ	Butea monosperma
② কৃষ্ণচূড়া	Delonix regia
③ বট	Ficus benghalensis
④ অশ্বত্থ	Ficus religiosa
⑤ জাম	Syzygium cumini

উদ্ভিদ	বৈজ্ঞানিক নাম
Ⓔ ঔষধি উদ্ভিদ :	
① অর্পাগন্ধা	Rauvolfia serpentina
② অনন্তমূল	Hemidesmus indicus
③ কুলেখাড়া	Hygrophila auriculata
④ কালমেঘ	Andrographis paniculata
⑤ সিংকোনা	cinchona officinalis



নিম



তুলসী

কচুরিপানা

অঙ্কুশ

কালমেঘ

সিঙ্কোনা

পরিবেশের বিভিন্ন বিষয়ে উদ্ভিদ

■ আগের পেজের Table - গুলিতে বিভিন্ন গাছের নাম এবং বৈজ্ঞানিক নাম লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। ওই গাছগুলির মধ্যে কিছু গাছের ফুল ও ফল বিভিন্ন প্রানীদের আকৃষ্ট করে। আবার কিছু গাছ প্রানীদের আশ্রয়স্থান হিসাবে ব্যবহৃত হয়। কিছু গাছের পাতা, ছাল্লা এবং কাঠ বিভিন্ন ঘুজাতে উপাদান হিসাবে ব্যবহৃত হয়। আবার কিছু গাছের বিভিন্ন অংশ বিভিন্ন রোগ নিরাময়ের কাজে ব্যবহৃত হয়। গ্রামীন জীবনের গোছিদা ও গুরুত্বের দিক দিয়ে অনেক গুলি গাছ অর্থনৈতিকভাবে ওই অঞ্চলের মানুষের কাজে লাগে। আবার কিছু কিছু গাছের ফল মানুষ খাদ্য হিসাবে গ্রহন করে থাকে। আর বিভিন্ন ধরনের গাছের পাতা খাদ্য হিসাবে গ্রহন করে থাকে। বলতে গেলে পরিবেশের বিভিন্ন দিকের সুবিধার্থে বিভিন্ন কাজে লাগিয়ে থাকে আমাদের গাছের প্রতিটি অংশ হল প্রানীদের প্রয়োজন মত্তো।

④ আলোচনা [Discussion] :-

অত্যধিক হারে বনসংহার, শিক্ষার প্রসার অভাব, অত্যাধুনিক ওষুধের প্রতি আকর্ষন, চাষের জমি বাড়ানোর প্রয়াস, এই সবের ফলে প্রয়োজনীয় গাছগুলি ওই অঞ্চল থেকে ধীরে ধীরে হারিয়ে যাচ্ছে ফলে মানুষের যেমন বিভিন্ন ধরনের ক্ষতি হচ্ছে এই ফল গাছের উপর নির্ভরশীল প্রানীরা একে একে ওই অঞ্চল থেকে আজ বিলুপ্তির পথে এগিয়ে যাচ্ছে। তাই আমাদের উচিত যে সমস্ত মানুষ ওই গাছপালার গুনা বলির সম্পর্কে জানে না তাদেরকে জানানো এবং ওই গাছ গুলি যাতে লুপ্ত না হয়ে যা সেই সম্পর্কে সচেতন থাকা ও গাছ গুলির প্রয়োজন কাজের সম্পর্কে তাদের

প্রজন্মকে জানানো ও সচেতন করা। এবং পরিবেশকে ধ্বংসের হাত থেকে রক্ষা করা।

⑧ তথ্যসূত্র [References] :-

① ভেষজ উদ্ভিদ ও লোকজন ব্যবহার, (1ম ও 2য় খণ্ড) - অবনীভূষন ঠাকুর প্রকাশক : অবসর, ঢাকা,

② বাংলার বোপঝাড় - অনির্বান রায়, প্রকাশক : পশ্চিমবঙ্গ জীব বৈচিত্র্য পর্ষদ।

③ বাংলার জলার গাছ - অনির্বান রায় ; প্রকাশক : পশ্চিমবঙ্গ জীব বৈচিত্র্য পর্ষদ।

19.05.25

JHARGRAM RAJ COLLEGE

VIDYASAGAR UNIVERSITY

SEMESTER:- II

TOPIC:- AIR POLLUTION

SUBJECT:- ENVIRONMENTAL SCIENCE

SUBMITTED BY

NAME:- SAHEB HEMBRAM
ROLL:- 1211119 NO:- 221488
REG. NO:-VU21190781 OF 2022-2023

সূচীপত্র

1. ভূমিকা. — 1

2. বায়ুদূষণের সংজ্ঞা — 1

3. বায়ুদূষণের কারণ সমূহ ও শ্রেনিবিভাগ - 2

4. বায়ুদূষন রোধে কী কী ব্যবস্থা করা উচিত - 3

5. বায়ু দূষণের প্রভাব — 4

6. উপসংহার — 5

7. কৃতজ্ঞতা স্বীকার — 6

* বায়ুদূষন *

* ভূমিকা- মানবজীবনে পরিবেশের প্রভাব অসীম। পরিবেশ হল মানুষের বেচে থাকার উপযুক্ত স্থান, আদিম মানুষ প্রকৃতিকে পরিবেশের সঙ্গে মানিয়ে চলতে চলে সেদিনের পরিবেশ তাদের কাছে ছিল খুবই উপযুক্ত, তারপর মাটিকে উর্বর করে তাতে তারা ফলিয়েছে সোনার ফসল, নদী অথবা ঝরনার জল অনায়াসে পান করেছে, সেদিন প্রকৃতির বাতাস ও ছিল পবিত্র, কিন্তু আদিম মানুষ পাথরে পাথরে ঘষা লাগিয়ে আগুন জ্বালাতে শিখেছে সেদিন থেকে পরিবেশ দূষনের যাত্রা পথ শুরু হয়, পরিবেশের প্রতি প্রভাবে মানুষ যতই অত্যাচার করতে থাকল, ততই দূষনের যাত্রাপথ প্রশস্ত হতে থাকল, উত্তরাধিকার সূত্রে সেই পাপে ভারীদার আজ আধুনিক মানুষ জ্ঞান বিজ্ঞানে মানুষ যতই উন্নত হচ্ছে ততই বাড়ছে দূষনের অভিশাপ, বর্তমানে এই পরিবেশ- ভাবনা পরিবেশ বিজ্ঞানী দের কাছে গভীর দুশ্চিন্তার বিষয়।

* বায়ুদূষন কি বা কাকে বলে- যানবাহনের ধোঁয়া, বিভিন্ন ধরনের জ্বালানি এবং মিলের ধোঁয়া, বাতাসে মিশে যায় এরফলে বায়ু দূষন সৃষ্টি হয়, ধুলি কনা এবং বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকারক গ্যাস, ইত্যাদি, অবাঞ্ছিত বাতাসে মিশ্রনকে বায়ু দূষন বলা হয়,

এই সুন্দর বাতাস প্রকৃতির দান বলা যেতে পারে, আর পৃথিবীতে প্রানের বাঁচাকে অক্ষুন্ন রেখেছে, নির্মল বাতাসের সঙ্গে যদি এমন কিছু দূষিত পদার্থ মিশে যায় আমাদের শারীরিক বা মানসিক ক্ষতি করে, তাহলে সেই বাতাসকে আমরা দূষিত বাতাস বলি।

* বায়ুদূষণের সংজ্ঞা:- বিভিন্ন প্রাকৃতিক কারণে বা মানুষের সৃষ্টি করণে উদ্ভূত দূষিত বস্তু/পদার্থ বা অবাঞ্ছিত ঘনত্ব বায়ুতে যদি স্বাভাবিক অনুপাতের থেকে কম বা বেশি হয় তবে ওই প্রকার বায়ুকে দূষিত বায়ু বলে এবং এই অবস্থাকে বায়ুদূষণ বলে, ওয়ার্ল্ড হেল্থ অর্গানাইজেশন (WHO) 1961 সালে দেওয়া একটি সংজ্ঞা অনুযায়ী পৃথিবীর বায়ুমন্ডলের মধ্যে অনিষ্টকর পদার্থের সমবেশ যখন মানুষ ও তার পরিবেশের ক্ষতি করে, সেই অবস্থাকে বায়ুদূষণ বলে,

* বায়ুদূষণের উৎস গুলি কী কী -

বায়ুদূষণের এর বিভিন্ন কারণের উৎসগুলির মধ্যে গুরুত্ব পূর্ণ কিছু বায়ুদূষণের উৎস সম্পর্কে আলোচনা করা হল,

* যানবাহনের পরিত্যক্ত ধোঁয়া- বায়ুদূষণের একটি বিশেষ কারণ হল যানবাহনের পরিত্যক্ত ধোঁয়া; যানবাহনের পরিত্যক্ত ধোঁয়া দূষণের জন্য শতকরা 60 ভাগ দায়ী

যানবাহনের পরিত্যক্ত ধোঁয়ার মধ্যে প্রচুর পরিমান কার্বন মনোক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড এবং হাইড্রোকার্বন থাকে, ডিজেল ও পেট্রোল চলিত বিভিন্ন গাড়ি, কয়লা চলিত রেলগাড়ি থেকে নির্গত ধোঁয়া। এছাড়া বায়ুদূষণ ঘটায়, এরোপ্লেন থেকে নির্গত ধোঁয়াও - বায়ুদূষণের কারণ

* বায়ুদূষনের কারন :- বিভিন্ন কারনের বায়ু দূষিত হয়ে থাকে যেমন - মানুষের তৈরি করা বায়ু দূষন বা মানুষের দ্বারা সৃষ্টি করা নানান ভাবে বায়ুদূষন দেখা যায় যানবাহনের মধ্যে রয়েছে, মোটর গাড়ি মোটর সাইকেল, গাড়ির টায়ার, ডেল গাড়ি বিস্ফোরন করে বিভিন্নের ডেল গাড়ি এরোপ্লেন বা জাহাজের ধোঁয়া থেকে বায়ু দূষন হয় বিভিন্ন জ্বালানি তেল থেকে বায়ুদূষন হয়, এবং প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে বায়ু দূষন হয়, বিদ্যুৎ উৎপাদনের ফলে বায়ুদূষন দেখা যায় কয়লা এবং রাসায়নিক উৎপাদান থেকে বায়ুদূষন হয়ে থাকে, তেল বা গ্যাস এর ক্ষেত্রে যেখানে মিথেন লিক হয় সেখান থেকেও কিন্তু বায়ু দূষন সৃষ্টি হয় জমিতে ফসল চাষ করে রাসায়নিক সার এবং অন্যান্য উৎপাদন বিষ বা কিটনাশক স্প্রে করার ফলে বায়ুদূষন দেখা যায়, জ্বালানি কাঠ থেকে, মোতর বা জৈব পদার্থ পোড়ানোর ফলে বায়ু বায়ু দূষন দেখা দেয় ; মৌসুমের কঠিন অলজ ও ধুলি এবং নানান উৎপাদন গঠন করার যন্ত্র থেকে বায়ু দূষন হয়ে থাকে, প্রাকৃতিক কারনে বায়ুদূষনে যেমন - মাটি থেকে মাটে ধূলি কনা মাটিতে থাকা ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাক, বিভিন্ন উৎপাদন ধোয়া বায়ুতে মিশে বায়ু দূষন ঘটিয়ে থাকে

* বায়ুদূষনের ক্ষতিকর প্রভাব- বায়ুমন্ডলের উষ্মর নির্ভেজাল হয়ে থাকে। এমন সব পদার্থের উপস্থিতির কারনে হওয়া বায়ুর দূষন যা মানুষ এবং অন্যান্য জীবের স্বাস্থ্যের উদ্ভিদের পরোক্ষ প্রভাব এবং প্রত্যক্ষ ভাবে প্রভাব করে। এছাড়া ও জলবায়ু কিংবা উদ্ভিদের বিভিন্ন ভাবে ক্ষতি করে।

* মানুষের উপর বায়ু দূষনের প্রভাব কি-

বায়ুদূষন মানুষের ক্ষতি করে, যেমন - ① ধোঁয়াশার প্রভাবে চোখ জ্বালা করে। দৃষ্টি আবছা হয়ে যায়। ② আলঝাই রাই- অক্সাইডের প্রভাবে স্নায়ুকোষে দেখা যায়, প্রস্কাইটিস, নক্সা প্রভৃতি রোগ দেখা যায়। ③ অক্সিজেন ঘাটতি- অক্সাইডের জন্য রক্তের অক্সিজেন বহনের ক্ষমতা বিঘ্নিত হয়। ④ যে জলবাহিনের জন্য ক্যান্সার হয়, এখানে উল্লেখ করা দরকার যে; রাস্তায় দেওয়ার জন্য সিচ গলানোর সময়ে যে ধোঁয়া বেরোয়, তাতে বেঞ্জোপাইরিনজাতীয় যৌগ পাওয়া যায় ও তাতে আমমান সীসা, তালি, কয়লার গুঁড়ো ইত্যাদি স্নায়নালী ও ফুসফুসের ক্ষতি করে স্নায়ুরোগের কারণ হয়।

* বায়ুদূষকের শ্রেনিবিভাগ -

বায়ুর বিভিন্ন দূষকগুলিকে তাদের উৎপাদনের সাপেক্ষে বিভিন্ন ভাবে ভাগ করা যায়- যেমন

① প্রাকৃতিক দূষক -

উদ্ভিদ :- সচলশীল উদ্ভিদ থেকে সৃষ্টি নিয়েন, হাইড্রোজেন সালফাইড, দাবানল সৃষ্টি কার্বন মনোক্সাইড, উদ্ভিদের রেনু, এলোমেলো; এগুলির মধ্যে যেগুলি অবস্থিত তা হল - মশু ও তরল জাতিয় পদার্থের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অনু।

* মৃত্তিকা:- ধুলো, ব্যাকটেরিয়া ভাইরাস ও ছত্রাক,
* সমুদ্র:- বিভিন্ন প্রকার আণুবিক্ষিক গঠন,
* আগ্নেয়গিরি:- ধুলো, ধোঁয়া, ছাই, কার্বন মনো অক্সাইড ও অন্যান্য গ্যাসিয় পদার্থ,

(ii) মনুষ্য সৃষ্টি দূষক:-

বায়বীয় পদার্থ:- কয়লা, পেট্রোল থেকে উৎপন্ন গ্যাস, ধোঁয়া বিভিন্ন কারখানা ও যানবাহনের পরিত্যক্ত ধোঁয়া, যেমন কার্বন মনোক্সাইড, সালফার ডাইঅক্সাইড, হাইড্রোকার্বন, নাইট্রোজেন অক্সাইড ইত্যাদি

কঠিন বর্জ্য পদার্থ:- মিল্স- কারখানা থেকে পরিত্যক্ত বিভিন্ন কঠিন বর্জ্য পদার্থ,

তেজস্ক্রিয় পদার্থ: বিভিন্ন প্রকার পারমানবিক জ্বালানি, বিস্ফোরন, যুদ্ধবিগ্রহের ফলে উৎপন্ন তেজস্ক্রিয় পদার্থ

* বায়ুদূষনের মূল্যউপাদানগুলি কি কি-

মূলত তিনটি উপাদানের মাত্রার উপর নির্ভর করে বায়ু দূষনের পরিমান হিসাব করা হয়, যেমন - ① সালফার ডাই-অক্সাইড (SO_2), ② নাইট্রোজেন অক্সাইড (NO_2), ③ বাতাসে ভাসমান সূক্ষ্ম কনিকা (Suspended particulate Matter অর্থাৎ SPM),

* মুখ্য বায়ু দূষক বলতে কি বোঝায় -

প্রাকৃতিক কারণে বা মানুষের বিভিন্ন কাজকর্মের মাধ্যমে সৃষ্টি যে সমস্ত বায়ু দূষক সামগ্রিকভাবে পরিবেশের ক্ষতি করে, তাদের মুখ্য বায়ু দূষক (primary pollutants) বলে, বায়ুমন্ডলে দূষণের প্রায় ৯০%. এই দূষকগুলির মধ্যে সমন্বয় হয়, উদাহরণ স্বরূপ আছে - অক্সাইড নাইট্রোজেন অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাই - অক্সাইড, কার্বন মনোক্সাইড, কার্বন ডাই অক্সাইড, অবিকাংশ হাইড্রোকার্বন, বাতাসে ভাসমান সুক্ষ্ম ধূলিকা ইত্যাদি।

বায়ুর প্রধান গৌন দূষকগুলি কি কি -

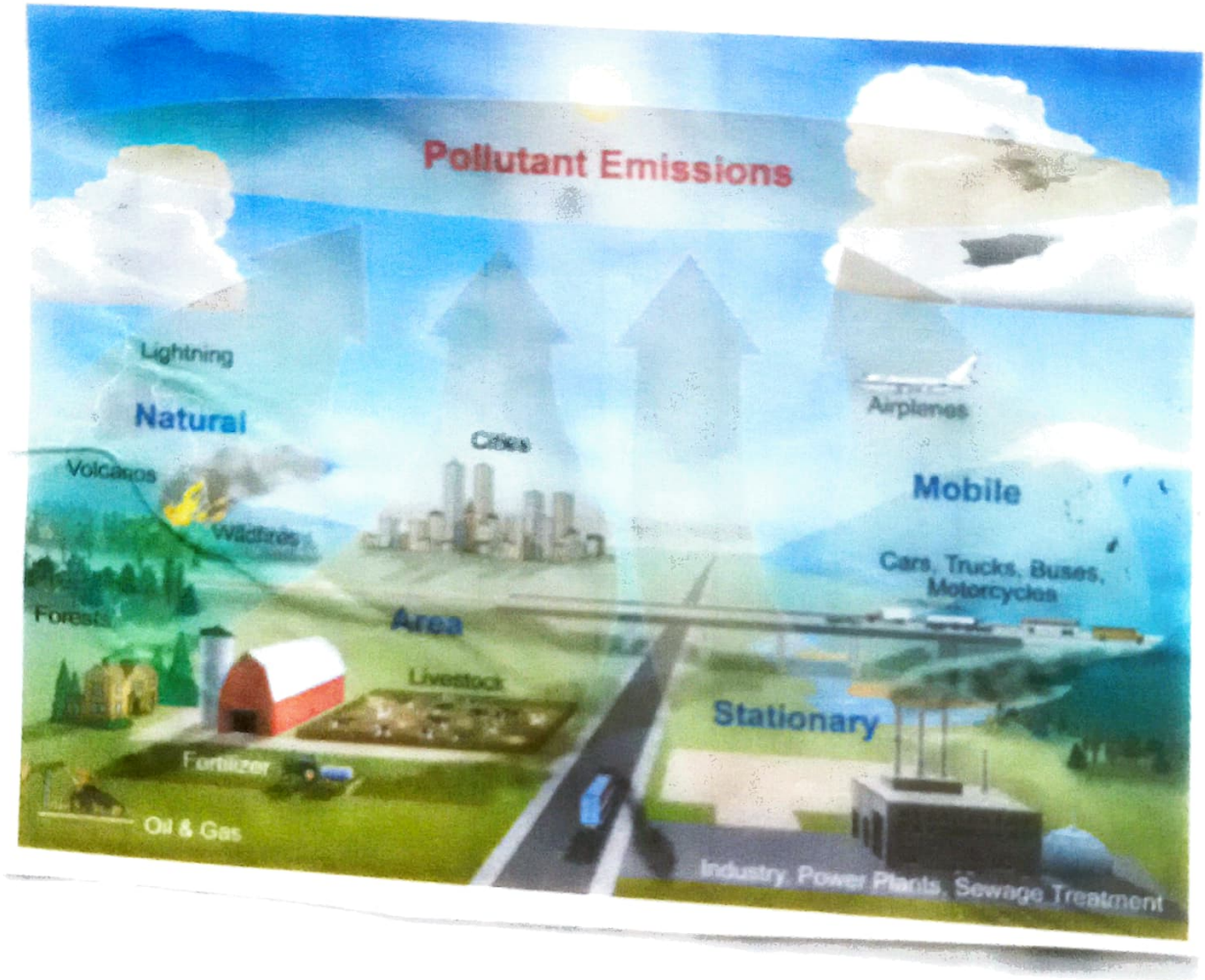
বায়ুতে যে সমস্ত স্বাভাবিক যৌগগুলি পাওয়া যায়, তার সাথে মুখ্য দূষকগুলির বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্টি রাসায়নিক পদার্থগুলিকে গৌন দূষক (secondary pollutants) বলে; যেমন - ধোঁয়াশা, ওজন গ্যাস, সালফার ট্রাই - অক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড, সালফিউরিক অ্যাসিড, নাইট্রিক অ্যাসিড ইত্যাদি।

* বায়ুদূষন প্রতিরোধের আইনগত ব্যবস্থা -

1. নতুন কোনো শিল্প স্থাপন করতে গেলে রাজ্য দূষন পর্ষদের অনুমতি নেওয়া বাধ্যতামূলক করা,
2. কারখানা বা শিল্পদূষন নিয়ন্ত্রন পর্ষদের অনুমোদন ছাড়া কোনো ক্ষতিকারক গ্যাস বায়ুতে মেশানো যাবে না,
3. শিল্পাঞ্চল কারখানা ও গ্রামাঞ্চলের বায়ুর উৎকর্ষ মানের সীমা অতিক্রম করতে না,
4. অনুমোদিত ইঞ্জিনের দ্বারা নির্গমিত ধোঁয়ার মাত্রা বাধ্যতামূলক,

* বায়ুদূষন প্রতিরোধক যন্ত্র -

- ইলেকট্রোস্ট্যাটিক প্রেসিপিটেটর,
- স্ক্রাবার,
- ক্যাটালাইটিক কনভার্টার,
- সাইক্লোন সেপারেটর,


Pollutant Emissions
Lightning
Natural
Volcanos
Wildfires
Forests
Cities
Area
Livestock
Fertilizer
Oil & Gas
Airplanes
Mobile
Cars, Trucks, Buses, Motorcycles
Stationary
Industry, Power Plants, Sewage Treatment

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

বায়ুদূষন সংক্রান্ত সমস্যা ও তার সমাধান শীর্ষক প্রকল্পটি রূপায়ন করতে গিয়ে আমি যাদের সাহায্য ও সহযোগিতা পেয়েছি তাদের মধ্যে প্রথমেই উল্লেখযোগ্য নামটি হল আমার বিশ্ববিদ্যালয়ের সাধারণ বিজ্ঞান বিভাগের অধ্যাপক শ্রী Amitabha Bhattacharya এটি আমার শিক্ষার্থী জীবনের প্রথম প্রকল্প, কীভাবে প্রকল্প নির্মান করতে হয় কোন বিষয়গুলিতে অগ্রাধিকার দিতে হয় কাদের কাছে গিয়ে তথ্য সংগ্রহ করতে হবে, কীভাবে তথ্য সংগঠনীকরন ও বিশ্লেষন করতে হবে সমস্ত কিছুই এককথায় উনি হাতে ধরে শিখিয়ে দিয়েছেন,

উনার সাহায্য ও সুপরামর্শ না পেলে কোনো ভাবেই এই প্রকল্প নির্মান করা হতো না, আমি উনার প্রতি আমার আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি,

Saheb Hembram

ছাত্র / ছাত্রীর স্বাক্ষর

তারিখ :

11.5.23

অধ্যাপক / অধ্যাপিকা স্বাক্ষর

তারিখ —

JHARGRAM RAJ COLLEGE

Project Work

Subject:-AECC(ENVS)

SESSION:-2022-2023

PROJECT WORK - STUDY OF POND ECOSYSTEM

Name:- ANKUR DE

Class:-B.Sc Physics (hons) 2nd Sem

Roll No:-

Reg.No:- VU221191223 of 2022-2023

Scanned by CamScanner

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমাদের "Environmental Studies" বিভাগের সমস্ত শিক্ষক এবং শিক্ষিকাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ, এইরকম একটি সুন্দর বিষয় নির্বাচন করার জন্য, ধন্যবাদ জানাই কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয়কে তাঁর এরকম সহযোগিতার জন্য, এছাড়া আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ আমার সহপাঠীদের কাছে, নানা ধরনের সাহায্যের জন্য,

ধন্যবাদ,

Ankur De.

Scanned by CamScanner

ঘোষণা পত্র

আমি, "অঙ্কুর দে" ঘোষণা করছি যে, "Study of Pond ecosystem" project-টি আমি নিজে করেছি। আমি নিজে পুকুর থেকে পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বিভিন্ন তথ্যসংগ্রহ করেছি।

আমি অন্য কারোর প্রবন্ধ থেকে এই তথ্য সংগ্রহ করিনি।

স্বাক্ষর,

Ankur De.

Scanned by CamScanner

প্রধানকার্যক - এর অংশগ্রহণ

This is certify that "Mr. Ankur De" Student of Jhargram Raj College has successfully completed the project work titled "Study of Pond ecosystem".

This project work is the record of authentic work carried out by him.

He has worked under my guidance.

Ushani Dutta 28.06.22

Signature of project guide.

সূচিপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা নং
-ভূমিকা	05
সমস্যা	05
-উদ্দেশ্য	06
নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান	06
-তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি	07
ফলাফল	07
-আলোচনা	13
-সুপারিশমালা	13
-কলেজের সীমাবদ্ধতা	14
-কলেজের সীমাবদ্ধতা	14
-তথ্য সূত্র	14

Scanned by CamScanner

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র আলোচনা

ভূমিকা :

অনুকূল পরিবেশের সাহায্যে পৃথিবীর যে কোনো জীবগোষ্ঠী স্বাভাবিক ভাবে বেঁচে থাকে, তাকে প্রাকৃতিক বাসভূমি বলে, পরিবেশের সঙ্গে প্রাকৃতিক পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পর্ক আছে। "Limology" নামক বিজ্ঞানে মিষ্টি জলের প্রাকৃতিক পরিবেশ নিয়ে আলোচনা করা হয়, আবদ্ধ জলের প্রাকৃতিক বাসভূমি বা লেনটিক হ্যাবিটেট এর একটি সুন্দর উদাহরণ হল পুকুর, পুকুর জলে নানাপ্রকার উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসস্থান, বিভিন্ন প্রকার অজীবত্ত ও জীবত্ত উপাদান একে অপরের সাথে ক্রিয়া করে একটি বাস্তুতন্ত্র গঠন করে, পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল স্বয়ংসম্পূর্ণ বাস্তুতন্ত্র, পুকুরের একটি সুনির্দিষ্ট খাদ্যশৃঙ্খল দেখা যায়, যথা - উৎপাদক, খাদক এবং বিয়োজক।

সমস্যা :

গ্রামে পুকুরের গুরুত্ব অপরিসীম, কারণ পুকুরের জলে স্নান, কাপড় কাচা, বাসন মাজা ইত্যাদি গ্রামের লোকেরা সম্পন্ন করে, কিন্তু পুকুরের জলে অবাঞ্ছিত পদার্থ ধোয়া, আবর্জনা এবং কাপড় কাচার সাবানের জলে পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে ক্ষতি করে দিচ্ছে এবং প্রকৃতির ভারসাম্যকে বিনষ্ট করছে,

Scanned by CamScanner

এই পুকুরের বাস্তুতন্ত্র সমীক্ষা করা ও পর্যবেক্ষণ করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

উদ্দেশ্য :

এই পুকুরে কী কী উদ্ভিদ ও প্রাণী থাকে তার নাম লিপিবদ্ধ করা।

উদ্ভিদের বাসস্থান লিপিবদ্ধ করা।

প্রাণীদের দেহ কোনোভাবে দূষিত হচ্ছে কিনা তা নির্ণয় করা।

প্রাণীদের শ্বাস-অঙ্গ, চলন-অঙ্গ এবং খাদ্য লিপিবদ্ধ করা।

কিভাবে দূষণ প্রতিরোধ করা যায় তার উপায় নির্ণয় করা।

নির্দিষ্ট অঞ্চলের ভৌগলিক অবস্থান :

পুকুরের নাম - রাজার বাঁধি

পুকুরের অবস্থান - বাড়গ্রাম

Scanned by CamScanner

তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি :

স্থান ও সংগ্রহ : আমি 18/07/2023 তারিখ 05.30 pm সময়ে - নিচুভাঙ্গা খুরুদে গিয়ে - বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে খাতায় তুলে রাখলাম, ক্যামেরার সাহায্যে বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণীর ছবি তুলে রাখি, কুমের সাহায্যে এবং তাদের সংগ্রহ করে বাড়িতে নিয়ে মাইক্রোস্কোপের নিচে বিভিন্ন যন্ত্রপাতির সাহায্যে তুলে এবং মাটির বিশ্লেষণ করে তথ্য সংগ্রহ করলাম।

ডকেজারি তথ্য সংগ্রহ :

- এই তথ্য সংগ্রহ করার জন্য আমি বিভিন্ন বই এবং ওয়েবসাইট থেকে উদ্ভিদ ও প্রাণীর তথ্য সংগ্রহ করেছি।

বিশ্লেষণ :

Table - 1

গাছের নাম	বাসস্থান	খাদ্যসূত্রগুলো উৎপাদক
ক্লাস : সপুষ্পক উদ্ভিদ ও বেয়ালিস	ফুলের মাটি	উৎপাদক
ক্লাস : সুসুনি বালসিনি	ফুলের বীজে. ফুলের বীজে	-উৎপাদক. -উৎপাদক :

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

পুকুরের সমস্ত ভিন্ন ভিন্ন অঞ্চল
উদাহরণ সংগ্রহ করে মৌলিকতার সাহায্যে মন্তব্য
উপস্থাপন করে, তুলনা বীজাণুদের উদ্ভিদদের
ভৌত মন্তব্য উপস্থাপন করে এবং ছোটো মাছের
তুলনা বীজাণুদের মন্তব্য হিসেবে গ্রহণ করে,
পুকুরের পাশে 5 ধরনের উদাহরণ পেয়েছিলাম, যার
মধ্যে একটির মাইক্রোস্কোপের সাহায্যে চিহ্নিত
করেছিলাম, বাকিগুলি চোখে দেখতে পেয়েছিলাম,
এদের মধ্যে কিছু মাছ তলের কাছে বসবাস করে,
আবার কিছু মাছ তলের মাঝারি বসবাস করে,
যেমন, মাছের মন্তব্য হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং
বড়ো মাছগুলি হলো DO (Dissolve Oxygen)
-এর মান বজায় রাখে, তাছাড়া ওই মাছে
কিছু তলের প্রজাতির বাসস্থানের পরিমাণ পাওয়া
যায়,

Scanned by CamScanner

Table-2

মাটির নাম	বাসস্থান	খাদ্যের উৎস অবস্থান
সায়ানোঃ		
১) নস্টক	জলের মধ্যে	প্রাথমিক খাদক
২) ওসিলেটোরিয়া	জলের মধ্যে	"
৩) অ্যানাবিনা	জলের মধ্যে	"
৪) নস্টক	জলের মধ্যে	"
৫) সায়ানা	জলের মধ্যে	"
ক্লোরোফাইটা :		
১) ক্লামিডোমোনাস	জলের বীজে ভাসমান অবস্থায়	প্রাথমিক খাদক
২) ক্লোরেলা	জলের তলে মাটির সঙ্গে	"
ফিওফাইটা :		
১) ফিউকাস	মাটির সঙ্গে	"
২) লেমিনেরিয়া	মাটির সঙ্গে	"
ডায়াটম :		
১) পেনেট ডায়াটম	জলের উপরিতলে	"
২) মেরিডিয়ান ডায়াটম	"	"
৩) ফ্রাজিলেরিয়া ডায়াটম	"	"
৪) নেভিকুলা ডায়াটম	জলের মধ্যিতলে	"
৫) সুরিরেলা ডায়াটম	জলের নিম্নতলে	"
৬) সিম্বেলা ডায়াটম	জলের তেতর কাদামাটির মধ্যে	দ্বিতীয় শ্রেণির খাদক
অ্যাম্ফিবিয়া :		
১) ব্যাঙ	জলের বীজে	তৃতীয় শ্রেণির খাদক
২) রোদ্বিলিয়া :		
ক) বাগদা (চিংড়ি)	জলের বীজে	তৃতীয় শ্রেণির খাদক
খ) কাঁকড়া		
গ) মাড় কাছিম	পুকুরের পাড়ে-ডাঙ্গার তলে	তৃতীয় শ্রেণির খাদক
ঘ) হাঁস	পুকুরের জলে ডাঙ্গায়	তৃতীয় শ্রেণির খাদক

Scanned by CamScanner

পুকুরের জলে 13টি প্রজাতির, 1টি দ্বিতীয় শ্রেণীর প্রজাতির এবং 2টি তৃতীয় শ্রেণীর প্রজাতির বর্তমান। এদের বাসস্থান একই জলে, কিন্তু এদের মধ্যে আলাদা কোনো নাতপোকিতা দেখা যায়নি।

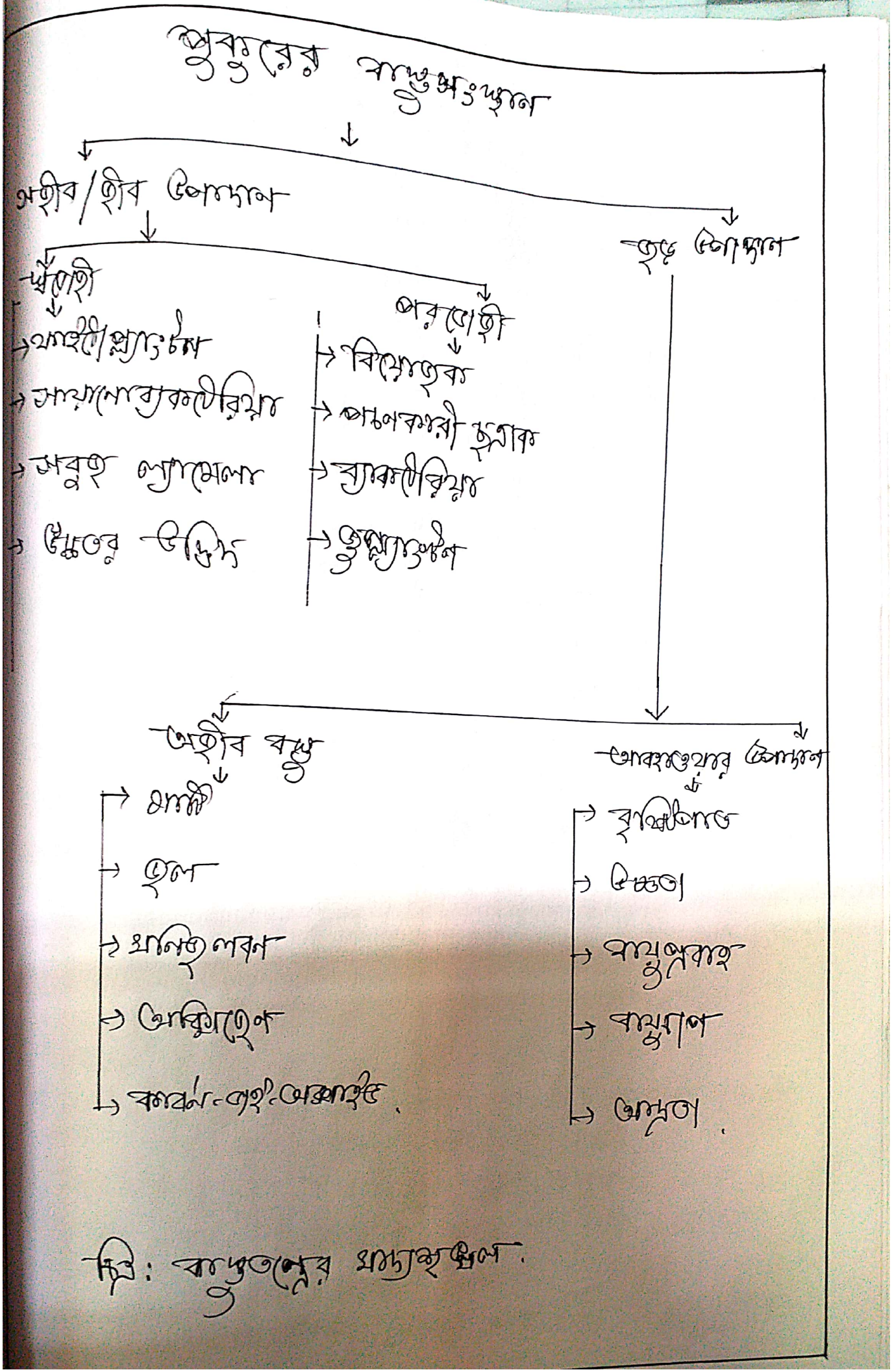
Table-3:

প্রাণীর নাম	বসবাসকারী	খাদ্য অভ্যাস	খাদ্য
১) পুঁটিমাছ	আবাসন	সুলভক	ধানী পোকা ও ফুলের উদ্ভিদ
২) চিংড়ি	উপাসন	সুলভক	ধানী পোকা ও অন্যান্য
৩) কোনা মাছ	আবাসন	সুলভক	ছোট মাছ.
৪) ব্যাঙ	নিশাচর	সুসমুসর	কীটভক্ষী
৫) মাছরাঙা	আবাসন	সুসমুসর	ছোট মাছ.
৬) হাঁস	নিশাচর	সুসমুসর	পোকা, সুসালা.

ওপরে ছকটি দেখতে পাই যে বিভিন্ন প্রাণীর বসবাস আলাদা যেমন- বক ও আবাসন, আবার বক ও নিশাচর, আবার বক ও বক- উভচর, কোনো প্রাণীর খাদ্য অভ্যাস সুসমুসর, আবার কারও সুলভক, কেউ ফুলের উদ্ভিদ খায় আবার কেউ কীটভক্ষী খায়।

খোঁজ নিয়ে দেখা গেল আমার 10-12 টি ঘরের লোক পুকুরের জল কাজে লাগায়, আবার 5-6 টি ঘরের লোক তাদের সুবিধামতো পুকুরের জলে স্নান করায় আবার কেউ কেউ মাছ ধরার জন্য পুকুর ব্যবহার করে, গরু ছাগল ইত্যাদি পানি জলের সঙ্গে মিলে পুকুরের জল দূষিত করছে।

Scanned by CamScanner



চিত্র: বাস্তুতন্ত্রের প্রধানসমূহ।

Scanned by CamScanner

③ আলোচনা :

পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র। এই বাস্তুতন্ত্রে সূর্যই হলো সমস্ত শক্তির উৎস, উৎপাদকরা এই শক্তিকে গ্রহণ করে খাদ্য উৎপন্ন করে, যা প্রথম শ্রেণির খাদক গ্রহণ করে, এই প্রথম শ্রেণীর খাদকরাও দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে আবার এই দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদককে তৃতীয় শ্রেণীর খাদক খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, এবং এরকম খাদ্যশৃঙ্খল গঠন করেছে যা পুকুরের বাস্তুতন্ত্রকে আদর্শ বাস্তুতন্ত্রে পরিণত করেছে, কিন্তু গ্রীষ্মকালে যখন পুকুরের জল কমে যায়, তখন বিভিন্ন কারণে জল দূষিত হয়ে পড়ে, যা ব্যবহারের অযোগ্য হয়ে পড়ে, এর ফলে যারা পুকুরের জলের উপর নির্ভরশীল তাদের খুব কষ্ট হয়, তাই গ্রামের লোকেদের বুঝতে হবে পৃথিবীর মিষ্টি জলের পরিমান ধীরে ধীরে কমে যাচ্ছে, তাই এই জলকে সংরক্ষণ করা খুবই জরুরি এবং জল যাতে দূষিত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

④ পরামর্শ :

(i) গ্রামের লোকেদের বোঝাতে হবে পৃথিবী অন্তঃ জলসংকটের আগে, তাই জল অপচয় করা যাবে না,

(ii) অবাঞ্ছিত পুকুরে গবাদিপশু স্নান করানো যাবে না,

(iii) পুকুরে আবর্জনা ফেলা যাতে না হলে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে,

(iv) পুকুরে অযথা জল ব্যবহার পরিমাণ ধীরে ধীরে কমাতে হবে।

Scanned by CamScanner

⑨ কাজের সীমাবদ্ধতা :

- বিদ্যোৎসাহকে সার্বিক ভাবে সেইভাবে পর্যবেক্ষণ করে উঠতে পারিনি।

⑩ তথ্যসূত্র :

(i) পরিবেশ বিজ্ঞান — উচ্চমাধ্যমিক বিজ্ঞান সংসদ.

(ii) পরিবেশ বিজ্ঞান প্রোথেই বিশ্বাস' — ন. ঘোষ.

(iii) পরিবেশ বিদ্যা — ড. আলম.

(iv) পরিবেশ প্রসঙ্গ — নম. পি. দাস ও নম. সি. পাঁজা

Scanned by CamScanner