বর্ধমান বিশ্ববিদ্যালয়

গুসকরা মহাবিদ্যালয়

বিভাগ- বাংলা

বিশেষ পত্র - প্রাচীন ও মধ্যযুগ

পত্র-৪০৫

বিশেষ পত্র কেন্দ্রিক প্রকল্প পত্র

: বিষয় :

মৈমনসিংহ গীতিকার নির্বাচিত পালায় প্রেম ও বিচ্ছেদ মূল্যায়ন

নাম - মোসাম্মোৎ সেমিম ফাইন মল্লিক

স্নাতকোত্তর চতুর্থ সেমিস্টার

রোল - BUR/BENG/2021 নম্বর - 247

রেজিস্ট্রেশন নম্বর - 201801025188 OF 2018-2019

বর্ষ -২০২১ -২০২৩

সূচিপত্র

বিষয় | পৃষ্ঠা সংখ্যা

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

বাংলা সাহিত্যে আদি মধ্যযুগ এমন একটি সময়কাল যেখানে নানা উৎকৃষ্ট গ্রন্থ উপহার হিসেবে আমাদের কাছে ধরা দিয়েছে। তেমনি একটি গ্রন্থ হল দীনেশচন্দ্র সেন বিরচিত 'মৈমনসিংহ গীতিকা '। এই গীতিকার পালাগুলি পড়তে গিয়ে দেখেছি প্রায় সকল পালাগুলিতেই প্রেমকে দেখানো হয়েছে এবং সেই প্রেমের পথে বাঁধা সৃষ্টি হওয়ার ফলে তাদের মধ্যে বিচ্ছেদ দেখা দিয়েছে।যেটা আমাকে উৎপীড়িত করেছে।তাই নির্বাচিত কিছু পালা নিয়ে প্রেম ও বিচ্ছেদ মূল্যায়নের প্রতি আগ্রহী হয়ে বর্ণনা করার চেষ্টা করেছি।

আমার এই প্রকল্প রূপায়ণের কাজে নিরন্তর পরামর্শ দিয়ে এগিয়ে যেতে সাহায্য করেছেন গুসকরা মহাবিদ্যালয়ের আমার বিভাগের অধ্যাপক মাননীয় বিশ্বনাথ দাঁ মহাশয়। এছাড়াও আমার বিভাগের সকল অধ্যাপক ও অধ্যাপিকার আকুন্ঠ প্রেরণা জুগিয়েছেন প্রকল্পটি সম্পূর্ণ করতে। এছাড়াও মাননীয় অধ্যাপক বিশ্বনাথ দাঁ মহাশয় আমাকে নানাভাবে উৎসাহ জুগিয়েছেন। তাই আমি তাঁর প্রতি এবং আমার বিভাগের সকল অধ্যাপকদের প্রতি আমার বিনম্র শ্রদ্ধা ও কৃতজ্ঞতা জানাই।

বিশ্বনাথ দাঁ 11.08.2023 মৈত্রেয়ী রায় সর

তত্ত্বাবধায়কের সাক্ষর বিভাগীয় প্রধানের সাক্ষর

ধন্যবাদ সহ

মোসাম্মোৎ সেমিমফাইন মল্লিক

ভূমিকা

কোনো সাহিত্য আত্মপ্রকাশ করে দুটি ধারাকে কেন্দ্র করে। একটি মৌখিক ধারা অপরটি লেখ্য ধারা। যে সাহিত্য মানুষের মুখে মুখেই সৃষ্টি এবং কালান্তরে প্রবাহিত হয়ে থাকে অধুনিক সংজ্ঞায় তাকেই লোকসাহিত্য বলে। এই লোক সাহিত্যের এক আনন্য দৃষ্টান্ত ময়মনসিংহ গীতিকা।

ময়মনসিংহ গীতিকা ময়মনসিংহ অঞ্চলের প্রাচীন পালাগানের সংকলন। কলকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক দীনেশচন্দ্র সেন বৃহত্তর ময়মনসিংহ জেলা থেকে স্থানীয় সংগ্রাহকদের সহায়তা নিয়ে প্রচলিত এই পালাগান গুলো সংগ্রহ ও সম্পাদনা করে ময়মনসিংহ গীতিকা নামে গ্রন্থাকারে প্রকাশ করেন।গ্রন্থটির বিষয় মাহাত্ম্য ও শিল্পগুনে শিক্ষিত মানুষেরও মন জয় করে।

মৈমনসিংহ গীতিকায় ১০ টি পালা বা গীতিকা স্থান পেয়েছে। যথাঃ-'মহুয়া','মলুয়া','চন্দ্রাবতী','কমলা','দেওয়ান ভাবনা','দস্যু কেনারামের পালা ','রূপবতী','কঙ্ক ও লীলা', 'কাজলরেখা ','দেওয়ানা মদিনা '।

মৈমনসিংহ-গীতিকায় বেশিরভাগ পালায় নায়িকাদের নাম অনুসারে। আর এইপালায় নয়িকারা আবহমান বাঙালি ঐতিহ্যর এক উজ্জ্বল প্রতিনিধি। এখানে নায়িকাদেরকে আমরা এক প্রতিবাদী নারী রূপে দেখতে পায়। এছাড়া ও এই গীতিকার পালাগুলিতে নায়ক ও নয়িকার প্রেমের প্রকাশ ও প্রেমকে বাঁচিয়ে রাখার লড়াইয়ে তাদের মধ্যে বিচ্ছেদের সৃষ্টি হয়েছে।

প্রেম এমন একটা জিনিস যায় কোনো সংজ্ঞা হয় না। প্রেমকে বুঝতে গেলে অনুভূতির মাধ্যমে বুঝতে হয়। মধ্যযুগের নায়িকা চরিত্র গুলোর সঙ্গে মৈমনসিংহ গীতিকার প্রত্যেকটি নারী চরিত্রই প্রেমভাবনার প্রকাশ ঘটেছে। ব্যাক্তিমানসজাত সেই প্রেমের নিষ্ঠাই তাদের মধ্যে প্রকাশ ঘটেছে। শুধু যে প্রেমের প্রকাশ ঘটেছে এমন নয়,সুগভীর বেদনা ও দীর্ঘশ্বাস মৈমনসিংহ গীতিকার কাহিনি গুলোয় দেখতে পায়,যেটা নায়ক - নায়িকার বিচ্ছেদের কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে। মহুয়া তার অভিশপ্ত জীবনের রক্তাক্ত পরিণতির মধ্যে,মলুয়া তার স্বজন বিতাড়িত জীবনের দুর্ভাগ্যের অন্তিম মুহূর্তে, চন্দ্রাবতী তার জীবনের নৈরাশ্য,আর মদিনা পালায় তার অনন্ত প্রতীক্ষার মধ্যে এই জিজ্ঞাসাই তুলে ধরেছে, দেওয়ান ভাবনা পালায় সুনাই এর

আত্মত্যাগের মধ্যে দিয়ে আমরা মৈমনসিংহ গীতিকার নায়ক ও নায়িকার মধ্যে মধ্যে প্রেমভানার প্রকাশ ঘটেছে। আর এই প্রেমের পথে যে বাঁধার সৃষ্টি হয়েছে যেগুলো তাদের বিচ্ছেদের কারণ হয়েছে এই সব কিছুই তুলে ধরেছে গীতিকায়।মৈমনসিংহ গীতিকার দশটি পালার মধ্যে 'মহুয়া', 'মলুয়া', 'চন্দ্রাবতী' 'দেওয়ান ভাবনা' 'দেওয়ানা মদিনা' এই পাঁচটি পালার মধ্যে যে প্রমের সঞ্চার ঘটেছে এবং এই প্রেমকে টিকিয়ে রাখার পথে যে বাধা বা বিচ্ছেদের সৃষ্টি হয়েছে সেটা আলোচনা করাই হচ্ছে আমার গবেষণা সৌন্দর্ভের বিষয়।

প্রথম অধ্যায়

(মৈমনসিংহ গীতিকাঃ পল্লী চরিত্রের সমন্বয়ে মানবিক প্রেমের জয়)

মৈমনসিংহ গীতিকার পালাগুলি লক্ষ্য করলে আমরা দেখতে পায় ; প্রত্যেকটি পালায় নায়ক নায়িকারা যেন গ্রাম বাংলার মানুষ। পল্লীজীবনের মাধুর্য মিশ্রিত হয়ে মানবিক প্রেমের প্রকাশ ঘটেছে।

'মৈমনসিংহ গীতিকা ' বঙ্গদেশে অপরাপর স্থানের সাহিত্যের মতো নয়।এখানে শাস্ত্রের অনুশাসন বাঙালির ঘরগুলিকে এতটা আঁটাআঁটি করে বাঁধেনি। পাষানচাপা অত্যাচারের ফলে প্রেমে বিদ্রোহবাদের সৃষ্টি হয়নি। এখানে ঘরের জিনিসকে শিকল দিয়ে ঘরে বেঁধে রাখবার চেষ্টা দেখা যায় না, এবং রমনীদের জন্য পিঁজরাও তৈরি হয়নি। এখানে প্রেমের জয়গান এবং নারীর ব্যক্তিত্ব,আত্মবোধ, স্বতন্ত্র ও সতীত্ব প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য এতে প্রকাশমান।গীতিকার নায়িকারা অপূর্ব প্রেম শক্তির অধিকারিণী হয়ে তাদের নারীধর্ম ও সতীত্ব রক্ষা করেছে। প্রেমের জন্য দুঃখ, তিতিক্ষা, আত্মত্যাগ ইত্যাদি সর্বসমার্পন করে নারী যে কী অসীম মহিমা লাভ করতে পারে, গীতিকাগুলি তারই পরিচারক। পল্লী কবির সহজ সরল দৃষ্টি শ্বাসত নারীর অকৃত্রিম রূপ এখানে ফুটে উঠেছে। চরিত্রগুলো নিজের অঞ্চলের প্রাকৃতিক সত্তার অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ। তাদের স্বভাবের মাধুর্য ও সৌন্দর্যের সাথে সর্বসংস্থান মুক্ত প্রেমের বিকাশ ঘটেছে। পল্লীসমাজকে প্রতিফলিত করে নায়ক নায়িকার প্রেমকে উচ্চপদে স্থান করে দিতে চেয়েছেন।

গীতিকাগুলোর মধ্যে মহুয়া পালাটি বেদের এক অপূর্ব সুন্দরী কন্যা মহুয়ার সাথে বামনকান্দা গ্রামের জমিদার ব্রাহ্মণ যুবক নদের চাঁদের দুর্জয় প্রণয় কাহিনি অবলম্বনে রচিত। পল্লীকবি দ্বিজকানাই আশ্চর্য দক্ষতার সঙ্গে এই বিষাদান্তক প্রণয় কাহিনি বর্ণণা করেছেন এবং এতে কবির সুগভীর অন্তর্দৃষ্টির পরিচয় পাওয়া যায়। এখানে প্রেমের জয়কেও দেখানো হয়েছে।

এছাড়াও মৈমনসিংহ গীতিকার বিভিন্ন পালাগুলির মধ্যে পল্লী চরিত্রের সমন্বয়ে মানবিক প্রেমের জয় দেখানো হয়েছে। এ প্রসঙ্গে মনসুর বয়াতি রচিত 'দেওয়ানা মদিনা ' পালার একটি পদ স্মরণীয় -

"ক্ষেত না পেকিয়া খসম যখন দেয় গুচ্ছি।
ভাত না রাখিয়া তার লাগ্যা থাকে বসি ।।
জালা আগুয়াইয়া দেই ক্ষেত্রের কাছেতে।
কত তারিপ করে খসম আসিয়া বাড়ীতে"।।[১]

এই উক্তির মধ্যে দিয়ে প্রকৃতির সঙ্গে প্রেমকে দেখানো হয়েছে। প্রকৃতির মধ্যে দিয়ে দেখানো হয়েছে বিল ও তড়াগ, সর্পব্যাঘ্রসংকুল অরণ্যভূমি,কুড়া পাখির গুরুগম্ভীর শব্দে আনন্দিত আকাশ,এইসব কিছুই আমাদের একান্ত পরিচিত ও প্রিয় হয়ে উঠেছে। শুধুমাত্র পল্লী নয়, পল্লী প্রকৃতির সঙ্গে জড়িত নায়ক নায়িকার প্রেমই প্রধান উপজীব্য হয়ে উঠেছে। আবার প্রেমের সঙ্গে সঙ্গে কবিরা এই অঞ্চলের পল্লীপ্রকৃতিও নিখুঁত রূপে চিত্রিত করেছেন। তাই বলা যায় পল্লী প্রকৃতি ও মানব প্রেম এক সঙ্গে প্রতিফলিত হয়ে পালাগুলি সৌন্দর্যে পরিপূর্ণ হয়ে উঠেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

(মহুয়া – মলুয়া- চন্দ্রাবতী – ত্রয়ী নারী সত্তার প্রেমপর্যায় ও বিচ্ছেদ ,সাদৃশ্য- বৈসাদৃশ্য)

গীতিকাগুলি নায়িকা, নায়ক প্রধান নয়।এবং এগুলো হলো প্রেমমূলক গীতিকা,তাই আমরা আলোচনা করে দেখবো মহুয়া, মলুয়া,চন্দ্রাবতী ত্রয়ী নারী সত্তার প্রেম ও বিচ্ছেদ কিভাবে ঘটেছে।

'মহুয়া' পালায় আমরা দেখি তখনকার দিনে চোর ডাকাতদের উপদ্রব ছিলো।একদিন গারো পাহাড়ের ওপর হিমানী পর্বতের উত্তরে বসবাসকারী হুমরা বেদের দল এক ব্রাহ্মন পরিবারে চুরি করতে গিয়ে, সেখানে ছয় মাস বয়সের এক কন্যার রূপ দেখে সেই কন্যাকে চুরি করে নিয়ে আসে। রূপ দেখে হুমরা বেদের স্ত্রী সেই ছোট্ট কন্যার নাম রাখেন মহুয়া সুন্দরী।তার তার বয়স যখন ষোলো তখন তার উপচে পড়া রূপ,যে দেখে সেই পাগল হয়ে যায়। এমনি তার রূপের ঐশ্বর্য ফুটে ওঠে।

মহুয়া বয়ঃপ্রাপ্তা হয়ে বেদেদের নানা প্রকার ক্রীড়াকৌশল আয়ত্ত করলো। হুমরার দলের সঙ্গে সেও খেলা দেখতে শুরু করলো। একদিন তারা খেলা দেখানোর উপস্থিত হলো বামনকান্দা গ্রামে। সেখানকার গ্রামের তালুকদার ব্রাহ্মণ যুবক নদের চাঁদ জননীর অনুমতি নিয়ে বেদেদের তামাসা প্রদর্শনে নিযুক্ত করলো এবং খেলা দেখানোর সময় মহুয়া ও নদের চাঁদের প্রথম দেখা হলো। মহুয়ার রূপ দেখে নদের চাঁদ মুগ্ধ হয়ে গেল। তাই মহুয়া যেন তার চোখের আড়াল না হয় সেই জন্যই তাদেরকে বাড়ি ও জমি দিয়ে সেখানে বসত করালো। এরপর জলের ঘাটে নদের চাঁদ ও মহুয়ার পারস্পরিক দেখাশোনার মধ্যে দিয়ে পূর্ব রাগের সঞ্চার হল-

"জল ভর সুন্দরী কইন্যা জলে দিছ ঢেউ।
হাসি মুখে কওনা কথা সংগে নাই মোর কেউ"।।[১]

এরপর আসতে আসতে প্রেমের সঞ্চার ঘটে তাদের মধ্যে। নদের চাঁদের মনে যে গভীর প্রেমের সঞ্চার ঘটে এবং সে কথা মহুয়াকে বলে, তোমার মতো নারী পেলে আমি

বিয়ে করতে রাজি।এরপরেই পারস্পরিক প্রেম নিবেদনের অমর ভাষাচিত্র আমরা দেখতে পায়-

"লজ্জা নাই নির্লজ্জ ঠাকুর লজ্জা নাইরে তর।
গলায় কলসী বাইন্দা জলে ডুব্যা মর"।।[২]

এই উক্তির মধ্যে দিয়ে মহুয়ার অব্যাক্ত প্রেম ভাবনার প্রকাশ ঘটেছে।

আবার আমরা দেখি যখন মহুয়া ও নদের চাঁদের প্রেম ঘনিষ্ট হয়ে উঠেছে তখন মহুয়ার বাবা হুমরা বেদে সেকথা জানতে পারে এবং মহুয়াকে নিয়ে সেখান থেকে চলে যায়। এখানে তাদের মধ্যে সাময়িক কালের জন্য বিচ্ছেদ ঘটেছে সেটা আমারা একটা উক্তির মধ্যে দিয়ে জানতে পারি -

"যাইবার কালে একটি কথা বল্যা যাই তোমারে।
উত্তর দেশে যাইও তুমি কয়েক দিন পরে"।।[৩]

এখানে কবি বিচ্ছেদকে দেখিয়েছেন।

পরবর্তীতে আমরা দেখি নদের চাঁদ মহুয়াকে খুঁজতে বার হয় এবং অনেক কষ্টে তাকে খুঁজে পায়।আবার তাদের দুজনের মধ্যে মিলন ঘটে। তাদের প্রেম গভীর হতে না হতেই, সেই খবর পায় হুমরা বেদে। তাই সেখানে গিয়ে মহুয়াকে একটি বিষমাখানো ছুরি দেয় নদের চাঁদকে মারার জন্য। কিন্তু মহুয়া তা করতে পারে না,বরং তারা দুজনে ঘোড়ায় চড়ে সেখান থেকে চলে যায়। এখানে তাদের প্রেমকে বা প্রেমের জয়কে দেখানো হয়েছে।

এরপর আবার তাদের মধ্যে বিচ্ছেদকে দেখানো হয়েছে, যে কীভাবে এক সাধুর ডিঙায় ওঠার ফলে, সাধুর মনে মহুয়াকে দেখে লালসা জাগে এবং সেই সাধু নদের চাঁদকে ঠেলে ফেলে দেয় নদীতে। তখন মহুয়া আর্তনাদ করে বলে উঠলো -

"যে ঢেউয়ে ভাসাইয়া নিল আমার নদীয়ার চান।
সেই ঢেউয়ে পড়িয়া আমি তেজিবাম পরান"।।[৪]

এখানে তাদের মধ্যে সাময়িক সময়ের জন্য বিচ্ছেদ দেখানো হয়েছে।

মহুয়া বুদ্ধি করে সেই সাধুর থেকে নিজেকে রক্ষা করে ও নদীতে ঝাপ দেয়। নদীর জলে থেকে নদের চাঁদকে খুঁজে বের করে এবং তার সেবা করে তাকে সুস্থ করে তোলে।কিছুদিন পর তারা এক বনের মধ্যে নদী তীরবর্তী অঞ্চলে দুজনে মিলে সুখে বাস করতে থাকে। এখানে তাদের প্রেমের জয় দেখানো হয়েছে।

কিন্তু এ সুখ তাদের সহে না।হুমরা তাদের খোঁজ পায় এবং সেখানে গিয়ে উপস্থিত হয়।আবার মহুয়াকে নর্দেশ দেয় বিষমাখা ছুরি দিয়ে নদের চাঁদকে হত্যা করতে। একদিকে পালক পিতার নির্দশ,অপর দিকে স্বামীর প্রতি প্রেম; এই উভয়ের মধ্যে ভারসাম্য রক্ষায় অক্ষম মহুয়া কিছু বুঝে উঠতে পারে না যে কি করবে।তখন সে চিৎকার করে বলে ওঠে -

" কেমনে মারিব আমি পতির গলায় ছুরি।
খাড়া থাকো বাপ তুমি আমি আগে মরি"।।[৫]

এই বলে মহুয়া নিজের বুকে সেই বিষছুরি বসিয়ে মৃত্যু বরণ করে। মহুয়ার মৃত্যু দেখে সহ্য করতে না পেরে তাঁর স্বামী নদের চাঁদও মৃত্যু বরন করে।তাদের মৃত্যুর পর হুমরা তার ভুল বুঝতে পারে। তাদের দুজনকে একই কবরে মাটিচাপা দেওয়া হয়।

এখানে তাদের দৈহিক বিচ্ছেদ দেখানো হলেও,মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে প্রেমের জয়কে দেখানো হয়েছে।

'মলুয়া' পালায় চাঁদ বিনোদ ও মলুয়ার প্রেমভাবনা এবং মলুয়ার আত্মত্যাগের মধ্যে দিয়ে তাদের বিচ্ছেদের চিত্রকে তুলে ধরা হয়েছে।

প্রথমে আমার দেখি চাঁদ বিনোদের ফসল নস্ট হয়ে যায়।যার ফলে চাঁদ বিনোদ মায়ের অনুমতি নিয়ে কুড়া শিকারে বেরিয়ে যায়। কুড়া শিকারে ক্লান্ত হয়ে আড়ালিয়া গ্রামে এসে উপস্থিত হয়। সেখানে একটি পুকুর পাড়ে এসে ক্লান্তি বসত ঘুমিয়ে পড়ে। সন্ধ্যা হয়ে এলেও চাঁদ বিনোদ তখনও ঘুমে আচ্ছন্ন। এমন সময় জল ভরতে ঘাটে এলো সুন্দরী নায়িকা মলুয়া।নিদ্রিত চাঁদ বিনোদকে দেখে মলুয়ার মনে গভীর প্রেম সঞ্চার হলো। যায় ফলে মলুয়া কৌশলের আশ্রয় নিল এবং কলসি নিয়ে জলের উপর ঢেউ দিতে লাগলো যাতে করে তার ঘুম ভাঙে।এদিকে জেগে উঠেই সুন্দরী কন্যাকে দেখে চাঁদ বিনোদের মনে হলো সে যেন নিশি স্বপ্ন দেখছে।এরপরেই মলুয়ার প্রেমপূর্ণ মনের পরিচয় এঁকেছেন কবি-

" ভিনদেশী পুরুষ দেখি চান্দে মতন।

লাজ-রক্ত হইল কন্যার পরথম যৌবন"।।[৬]

উভয়ের এই পূর্বরাগের সুচনারুপে চাঁদ বিনোদ তার মনের কথা দিদিকে গিয়ে বলল।বিনোদের দিদি সব কথা শোনার পর তার মাকে বললো এবং বিনোদের মা ঘটক পাঠালো মলুয়ার বাড়ি। মলুয়ার বাবা দুঃখপীড়িত সংসারে কন্যার বিবাহ দিতে সম্মত হলেন না। এরপর বিদেশ থেকে অনেক উপার্জন করে এসে মলুয়াকে বিবাহ করলো এবং সুখে শান্তিতে বসবাস করতে লাগলো। এখানে কবি তাদের মিলনের মধ্যে দিয়ে প্রেমভাবনা তুলে ধরেছেন।

বেশ সুখেই তাদের দিন অতিবাহিত হচ্ছিল হঠাৎ দুঃখের মেঘ ঘনিয়ে এলো। একদিন দেশের কাজী স্নানের ঘাটে মলুয়াকে দেখে, তার মনে মলুয়াকে পাবার কামনা

জেগে ওঠে। যার জন্য কাজী নানা ষড়যন্ত্র করতে লাগলো যাতে সে মলুয়াকে পাই।নানা ষড়যন্ত্রের মধ্যে দিয়ে চাঁদ বিনোদ ও মলুয়ার বিচ্ছেদের সূত্রপাত ঘটে। দুর্বৃত্ত কাজীর ষড়যন্ত্রে বিনোদের সমস্ত সম্পত্তি বাজেয়াপ্ত হলো। মলুয়া তার সোনার অলংকার বিক্রি করে সংসার চালাতে লাগলো। এই দুঃখ কষ্ট আর সহ্য করতে না পেরে বিনোদ কাউকে না জানিয়ে ধন উপার্জনের জন্য শহরে চলে যায়। এখানে তাদের সাময়িক সময়ের জন্য বিচ্ছেদকে দেখানো হয়েছে।

এরপর মলুয়ার মা পাঁচ পুত্রকে পাঠান তাকে নিয়ে আসার জন্য। কিন্তু দুঃখিনী মলুয়া স্বামীর ভিটা ত্যাগ করল না।ইতিমধ্যে ধনোপার্জন করে বিনোদ বাড়ি ফিরলে আবার বিনোদ- মলুয়ার সুখের দিন এলো। কিন্তু এ সুখ বেশি দিন টিকলো না। আবার কাজীর চক্রান্তে বিনোদের উপর পরওয়ানা জারী হল। যার ফলে বিনোদকে ধরে নিয়ে যায় মৃত্যু দণ্ড দেওয়ার জন্য। মলুয়া কোড়ার মারফৎ পাঁচ ভাইয়ের কাছে সমস্ত সংবাদ জানিয়ে চিঠি দিল।ভাইয়েরা সেই চিঠি পেয়ে বিনোদকে উদ্ধার করে এবং বাড়ি ফিরে এসে দেখে কাজীর লোক মলুয়াকে তুলে নিয়ে গেছে। সেখান থেকে তাকে উদ্ধার করা অসম্ভব দেখে, মনের দুঃখে মা কে নিয়ে বিনোদ দেশান্তরী হল।

এরপর মলুয়া সেখান থেকে নিজের বুদ্ধি ও কৌশল দিয়ে নিজেকে রক্ষা করে, সেখান থেকে বেরিয়ে এসে স্বামীর গৃহে প্রত্যাবর্তন করল।কিন্তু নিষ্ঠুর সমাজ মলুয়ার চোখের জলের মূল্য দিল না।মুসলমানের গৃহে ছিল বলে তাকে ত্যাগ করার পরামর্শ দিল আত্মীয়রা। কিন্তু বাইর কামুলীর কাজ করে মলুয়া স্বামীর ভিটা আঁকড়ে রইল। ওদিকে বিনোদ পুনরায় বিবাহ করলো। তারপর বিনোদ কোড়া শিকারে গেলে কালসাপে দংশন করল তাকে।মলুয়া মৃতপ্রায় স্বামীকে নিয়ে ওঝার বাড়ি গেল। ওঝা বিষ নামিয়ে দিলে বিনোদ পুর্নজীবিত হল।অনেকেই তখন মলুয়াকে পুর্নগ্রহণের জন্য অনেকে বলল,কিন্তু জাতিবর্গের প্রবল আপত্তিতে বিনোদ তা পারলো না।এই সমস্ত ঘটনার মধ্যে দিয়ে কবি তাদের বিচ্ছেদকে তুলে ধরেছেন।

শেষপর্যন্ত আমার দেখি মলুয়া তার জীবন বিসর্জন দিয়ে তার জীবন বিসর্জন দিয়ে তার সুতীত্ব ও প্রেমভাবনার প্রকাশ ঘটিয়েছে। এ প্রসঙ্গে একটি উক্তি স্মরণীয় -

" উঠুক উঠুক পানি ডুবুক ভাঙ্গা নাও।

অভাগীরে রাইখ্যা তুমি আপন ঘরে যাও"।।[৭]

মলুয়ার প্রেম এত পবিত্র ছিল যে,সে জানতো আত্মবিসর্জন না করলে তাঁর স্বামীর কলঙ্কমোচন কোনদিনই হবে না।তাই সে তার নিজের জীবন দিয়ে তাঁর প্রেমকে বাঁচিয়ে রেখেছে। এখানে তার প্রেমকে দেখানো হয়েছে।

'চন্দ্রাবতী' পালাটি নয়ন চাঁদ ঘোষ প্রনীত। এই পালায় চন্দ্রাবতী চরিত্র ঐতিহাসিক সত্যের উপর প্রতিষ্ঠিত, কিন্তু নয়নচাঁদ রচিত এই গীতিকাটিতে তাঁর জীবনের করুন কাহিনি বর্ণিত।

চন্দ্রাবতী পিতার শিবপূজার জন্য প্রতিদিন যে পুষ্পচয়ন করতো ; সেই পুষ্পচয়নে নিয়ত সাহায্যকারী হিসেবে ডাল নোয়াইয়া ধরে জয়ানন্দ।এইভাবে বাল্যসহচর্যে প্রেম সঞ্চারিত হল।একদিন জয়ানন্দ চন্দ্রাবতীকে একটি পত্রের মধ্যে দিয়ে তার প্রেমের কথা জানালো-

"যেদিন দেখ্যাছি কন্যা তোমার চান্দবদন।

সেইদিন হইয়াছি আমি পাগল যেমন"।।[৮]

এইভাবে তাদের প্রেমের শুরু হয়।কিন্তু চন্দ্রাবতী এই চিঠির উত্তর দিতে পারে না।ইতিমধ্যে ঘটক এসে জয়ানন্দের সঙ্গে চন্দ্রাবতীর বিবাহের প্রস্তাব দিল।চন্দ্রাবতীর পিতা সমন্ধটি স্থির করে ফেললেন।বিবাহের আয়োজন যখন জোড়তোড় করে চলছে তখন জয়ানন্দ এক যবনীর রুপে মত্ত হলো, এবং তাকে নিয়ে পালিয়ে গেল।এখানে জয়ানন্দ ও চন্দ্রাবতীর বিচ্ছেদ কে দেখানো হয়েছে।

এই শোক থেকে নিবারণ পাওয়ার জন্য চন্দ্রাবতীর পিতা তাকে শিবপূজা ও রামায়ণ রচনা করতে উপদেশ দিলেন। কিছুদিন পরেই জয়ানন্দ তার ভুল বুঝতে পেরে অনুতপ্ত হয়ে ফিরে আসে। এসে চন্দ্রাবতীর সঙ্গে সাক্ষাতের জন্য পত্র লিখল। চন্দ্রা পিতাকে এ কথা জানালে পিতা তাকে বিচলিত হতে বারণ করলেন। চন্দ্রাবতী তখন দরজায় কপাট দিয়ে ধ্যানমগ্ন হলেন। এদিকে জয়ানন্দ এসে দরজার বাইরে

দাঁড়িয়ে চন্দ্রাবতীর সঙ্গে সাক্ষাতের জন্য বহু সাধ্য- সাধনা করলো, কিন্তু ব্যার্থ হল এবং কপাটে তার জন্য বার্তা লিখিল-

"পাপিষ্ঠ জানিয়া মোরে না হইলে সম্মত।
বিদায় মাগি চন্দ্রাবতী জনমের মতো"।।[৯]

এরপর জয়ানন্দ নদীর জলে প্রান বিসর্জন করলো। ধ্যান থেকে জাগ্রত হয়ে চন্দ্রাবতী কপাটের লেখা দেখতে পেল,এবং যবনস্পৃষ্ট হয়ে মন্দির অপবিত্র হয়েছে বলে নদীতে তর্পন করতে গেল। সেখানে গিয়ে দেখে নদী উজানতালে বয়ছে,আর জয়ানন্দের দেহ ভাসছে সেই নদীর উপর। এ প্রসঙ্গে পালাকার বর্ণনা দিয়েছেন -

"একেলা জলের ঘাটে সঙ্গে নাহি কেহ।
জলের উপরে ভাসে জয়ানন্দের দেহ"।।[১০]

এই উক্তির মধ্যে দিয়ে একদিকে যেমন সারাজীবনের মতো চন্দ্রাবতী ও জয়ানন্দের বিচ্ছেদ কে দেখানো হয়েছে, ঠিক তেমনি আবার দেখানো হয়েছে চন্দ্রাবতীর সঙ্গে জয়ানন্দের প্রেম বিলুপ্ত হয়নি,যেটা জয়ানন্দ তার মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে বুঝিয়ে দিয়েছে চন্দ্রাবতীকে।

তৃতীয় অধ্যায়

(সুনাই এবং মদিনা : নায়িকাদ্বয়ের আত্মত্যাগের মধ্যে দিয়ে প্রেম ও সতীত্ব রক্ষা)

লক্ষ্য করে দেখলে আমরা দেখতে পায় পালাগুলিতে নারীর প্রেমের জয় – জয়কার ঘোষিত হয়েছে।প্রেম ও সতীত্ব রক্ষার জন্য মলুয়া যেমন আত্মত্যাগ করেছিল। তেমনি সুনাই ও মদিনা প্রেমাস্পদের জন্য আত্মবলিদান দিয়ে নারী ধর্মের দ্বীপশিখাটিকে উজ্জ্বল করে তুলেছে।

'দেওয়ান ভাবনা' পালাটি শুরু হয়েছে সুনাই এর বাল্যকালের বর্ণনার মধ্যে দিয়ে। ছেলেবেলাটা সুনাইয়ের খুব হেসেখেলেই কাটছিল। তার বড় হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে রূপসৌন্দর্যও বিকশিত হয়ে উঠছিল, এবং সুন্দরী কন্যাকে নিয়ে বাপ- মায়ের খুব সুখেই দিন কাটছিল।কিন্তু সুনাইয়ের যখন দশ বছর বয়স তখন তার বাবার অকাল মৃত্যু ঘটলো। তাই সুনাইকে নিয়ে তার মা অনেক ভেবেচিন্তে তাঁর নিঃসন্তান যজমান ভায়ের কাছে আশ্রয় নেন।মামা- মামী দুজনেই সুনাইকে পরম আদরে গ্রহণ করে। বিয়ের বয়স হলে তাকে পাত্রস্থ করার জন্য অনেক ঘটকের আনাগোনা হয়।কিন্তু তার মায়ের মন কিছুতেই ওঠে না।তিনি চান কূলে দীর্ঘ- বংশ,উচ্চ মর্যাদা সম্পন্ন সোনার কার্ত্তিকের মতো জামাই।

এদিকে পথে একদিন সুনাইয়ের সঙ্গে দেখা হয় মাধবের।প্রথম দেখাতেই উভয় উভয়ের প্রতি আকৃষ্ট হয়।মাধব জমিদারের সন্তান তাই সকল ধন দৌলতের বিনিময়ে চায় তার যৌবন। কিন্তু মাধবের প্রতি আকৃষ্ট হলেও সুনাই তায় সহজাত বোধ- বুদ্ধি হারিয়ে ফেলেনি।তাই সে পরাণের বন্ধুকে জানিয়ে দেয় বিয়ের ব্যাপারে মা আর মামার সঙ্গে কথা বলতে।এখানে আমরা সুনাইয়ের বিচক্ষণতার পরিচয় পাই।এদিকে বাঘরা দেওয়ান ভাবনার কাছে সুনাইয়ের সংবাদ পৌঁছে দেয়। দেওয়ান ভাবনা বাঘরার মাধ্যমে সুনাইয়ের মামাকে জমির লোভ দেখিয়ে সুনাইকে নিয়ে যাওয়ার ব্যবস্থা করে। সুনাই সব কথা মল্লীদূতীর মারফত পত্র লিখে মাধবকে তার বিপদের কথা জানাই,এবং তাকে উদ্ধার করে নিয়ে যাওয়ার অনুরোধ করে। মাধব দূতীর মাধ্যমে খবর পাঠায় সুনাই যেন সন্ধ্যাবেলায় জলের ঘাটে আসে,তাহলে সে তার নৌকায় সুনাইকে তুলে নিয়ে আসতে পারবে।কিন্তু দর্ভাগ্যক্রমে ঘাটের কেয়াবনের আড়ালে দেওয়ান ভাবনার

নৌকা আগে থেকেই বাঁধা ছিল। সুনাইকে সেই নৌকায় জোর করে তুলে নেওয়া হয়। দেওয়ান ভাবনার নৌকায় সুনাইকে বিলাপ করতে দেখে, সেই নৌকার পিছু নেয় মাধব এবং মাঝিমাল্লারকে মেরে সুনাইকে উদ্ধার করে ও বিয়ে করে।

কিন্তু এ সুখ তার কপালে বেশি দিন সয়না।মাধবের বাবাকে দেওয়ান ভাবনা তুলে নিয়ে যায়।মাধব বাবার খোঁজে গৃহত্যাগ করে।সুনাইয়ের জীবনে শুরু হয় দুঃখের বারো মাসের কাহিনি। আষাঢ় থেকে জ্যৈষ্ঠ নানান দুঃখের মধ্যে দিয়ে কাল অতিবাহিত করার পর হঠাৎ একদিন মাধবের বাবা ফিরে আসে। তিনি সুনাইয়ের কাছে এই আবেদন রাখেন,যে মাধব তার একমাত্র পুত্র। সুনাইয়ের জন্য দেওয়ান তাকে আটকে রেখেছে। এখন যদি সুনাই দেওয়ানের কাছে ধরা দেয় তবেই মাধব মুক্তি পেতে পারে।সুনাইয়ের জীবনে এ এক মহা সংকটের সময় কাল।একদিকে প্রেমাস্পদের জীবন অন্যদিকে নিজের সতীত্ব রক্ষা।এই দুইয়ের দ্বন্দ্বে ক্ষত- বিক্ষত সুনাই অবশেষে বিশেষ নাড়ু শিখে দেওয়ানের কাছে উপস্থিত হয়। প্রথমে সে মাধবকে সে কেড়ে দেওয়ার কথা বলে দেওয়ানকে।মাধবকে মুক্তি দেওয়ার পর মাধব চলে গেলে সুনাই বিয়ের নাড়ু খেয়ে আত্মহত্যা করে। এপ্রসঙ্গে একটি উক্তি স্মরণীয় -

"দুর্জন দুষমন ভাবনার আগে না পুরিল।
গ্রাম বন্ধুরে বাঁচাইতে সুনাই পরাণে মরিল"।।[১]

সুনাইয়ের আত্মহত্যা শুধু সতীত্ব রক্ষার জন্য নয়; এ পুরুষ শাসিত সমাজের বিরুদ্ধে এক প্রবল আঘাতও বটে।যে সমাজ বংশের একমাত্র ছেলেকে রক্ষার জন্য ঘরের বৌকে বিকিয়ে দিতে কুন্ঠাবোধ করে না,সে সমাজে আত্মসম্মান নিয়ে বেঁচে থাকার তাৎপর্য আর খুঁজে পাইনি সুনাই।তাই মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে সে তার প্রতিবাদের ধ্বনি প্রকাশ করেছে।

একইভাবে 'দেওয়ানা মদিনা' পালায় মদিনা চরিত্রের মধ্যে দিয়ে তাঁর জীবনের উজ্জ্বল ট্রাজেডি দেখানো হয়েছে। মদিনা চরিত্রের প্রধান এবং একমাত্র বৈশিষ্ট্য

পতিপ্রেম।সে কখনও কল্পনাও করতে পারেনি স্বামী তাকে পরিত্যাগ করতে পারে।তাই স্বামী দুলালের তালাকনামা পেয়ে সে ভেবেছে এটা স্বামীর পরিক্ষামাত্র।তাই হেসে সে বিষয়টিকে উপেক্ষা করেছে।কিন্তু দুলাল তালাকনামা পাঠিয়ে আর ফিরে আসে না।দিনের পর দিন যায়, কিন্তু তবুও মদিনা অবিশ্বাস করেনা তার স্বামীকে। তার নিশ্চিত বিশ্বাস দুলাল একদিন ফিরে আসবেই। এই বিশ্বাসের বশবর্তী হয়েই মদিনা অপেক্ষা করে। স্বামীর প্রিয় খাদ্যগুলি করে রাখে।এভাবে কেটে যায় দুটি মাস।তখন মদিনা তার ভাই ও শিশু পুত্রকে স্বামীর খুঁজে পাঠায়।তারা সব জেনে কাঁদতে কাঁদতে ফিরে এলে মদিনা এক কঠিন সত্যের সম্মুখীন হতে হয়।মদিনার স্বামী তাকে পরিত্যাগ করলেও মদিনা কখনও স্বামীকে দোষ দেয়নি।দোষ দিয়েছে নিজের কপালকে।এখানেই প্রেমের মহত্ব।

মদিনা অবশ্য বুঝতে পারে না তার দোষ কোথায়! সে তো কখনও স্বামীকে অবহেলা করেনি; কিংবা স্বামীর সেবায় ত্রুটি রাখেনি। মাঘ মাসের দারুণ শীতে সে স্বামীর জন্য আগুন জ্বেলে দিত।স্বামী যখন ক্ষেতে যেত তখন সে অধীরে অপেক্ষা করে থাকতো। তবুও তার জীবনে এ বিড়ম্বনা কেন? এ তার কপালের লিখন। তাই সে প্রবল আক্ষেপ করে বলে-

"মদিনা কান্দয়ে 'আল্লা' কি লেখছ কপালে।

বনের পংখী আইলা যেমন উইড়া গেলে চইলে"।।[২]

অবশেষে স্বামী বিরহে মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে তার জীবনের পরিশেষ ঘটে।

সুনাই যেমন তাঁর আত্মহত্যার মধ্যে দিয়ে শুধু প্রেম ও সতীত্বই রক্ষা করেনি,বরং তৎকালীন সমাজের বিরুদ্ধে কটাক্ষ করে এক প্রবল ইঙ্গিত করেছেন। তেমনি একজন লোভী পুরুষের বিশ্বাসঘাতকতার কাছে এবং ভাগ্যের কাছে পরাজিত এই শরীর ট্রাজেডি সত্যই আমাদের আপ্লুত করেছে। এবং পতিভক্তি ও সহিষ্ণুতার প্রতিক হয়ে উঠেছে।

চতুর্থ অধ্যায়

(মৈমনসিংহ গীতিকায় নারীবেদনার অন্তরালে পুরুষ মনস্তত্ত্ব)

মৈমনসিংহ গীতিকার পালাগুলি অপ্রতিরোধ্য লৌকিক প্রেম ও তাদের উপর দিয়ে যে ঝড় ঝঞ্ঝার সৃষ্টি হয়েছে সেগুলিকে নিয়েই রচিত হয়েছে গীতিকাটি।প্রতিটি পালায় আমরা দেখি প্রেমকে টিকিয়ে রাখার জন্য লড়াই করেছে নারীরা। তাদেরকে যে শুধু দুঃখকষ্ট সহ্য করতে হয়েছে তাই নয়, এই দুঃখের পিছনে পুরুষ বা নায়ক চরিত্রগুলো যে কতখানি দায়ী সেগুলো আমরা লক্ষ্য করেছি।

মহুয়া পালায় মলুয়াকে অনেক বাঁধা – বিপত্তি পার করতে হয়েছে তাদের প্রেমকে টিকিয়ে রাখার জন্য। অনেক কষ্ট সহ্য করে শেষ পর্যন্ত তাদের দুজনের মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে মিলন ঘটেছে দুজনের। কিন্তু এই দুঃখের পিছনে অল্প কিছু হলেও দায়ী ছিলেন নদের চাঁদ। কেননা মহুয়াকে ভালোবেসে সুখে ঘর বাঁধার স্বপ্ন না দেখালে হয়তো তাদেরকে কষ্ট সহ্য করতেই হত না।

মলুয়া পালায় আমরা দেখি মলুয়কে চান্দ বিনোদের পছন্দ হওয়ার সে ফিরে এসে তার দিদিকে জানায় মলুয়ার কথা।তার দিদি সব কথা শোনার পর তার মাকে বললো এবং বিনোদের মা ঘটক পাঠালো মলুয়ার বাবার কাছে। চান্দ বিনোদ কিছু রোজগার না করার ফলে মলুয়ার বাবা তার মেয়ের বিয়ে দিতে রাজি হননি। এরপর রোজগার করতে বাইরে যায় বিনোদ। রোজগার করে এসে মলুয়াকে বিয়ে করে এবং তারা সুখে সংসার করতে আরম্ভ করে।কিন্তু কাজীর কুদৃষ্টি মলুয়ার উপর পড়ার ফলে, চান্দ বিনোদের উপর কর চাপিয়ে দেওয়া হয়। যায় ফলে চান্দ বিনোদ কাউকে কিছু না জানিয়ে ধন উপার্জনের জন্য শহরে চলে যায়। যার ফলে মলুয়ার দুঃখের শেষ থাকে না।এখানে আমরা দেখি জেনে না জেনেও মলুয়ার দুঃখের কারণ হয়ে দাঁড়ায় চান্দ বিনোদ।

এছাড়াও আবার দেখি কাজীর চক্রান্তে মলুয়াকে তুলে নিয়ে যাওয়া হয় দেওয়ান সাহেবের বাড়িতে।সেখানে মলুয়া তার বুদ্ধির জোরে নিজেকে রক্ষা করে ও সেখান থেকে চলে আসে তার স্বামীর বাড়িতে। কিন্তু সমাজের চাপে পড়ে মলুয়া স্বামীর ঘরে স্থান পায় না। সে বাড়ির বাইরে থেকে যায় তবুও স্বামীর ভিটা ত্যাগ করে না। একদিন বিনোদকে সাপে কামড়াই, তখন মলুয়া ওঝার বাড়ি নিয়ে গিয়ে তাকে সুস্থ

করে তোলে। কিন্তু তবুও বিনোদের পিসেমশাই তাকে ঘরে তুলতে চাই না। মলুয়া চিরদুঃখিনী রয়ে যায়। এ প্রসঙ্গে একটি উক্তি স্মরণীয় -

"বিনোদের পিশা কয় ভাবিয়া চিন্তিয়া।

ঘরেতে না লইব কন্যা জাতিধর্ম ছাড়িয়া"।।[১]

যে প্রেমের জন্য মলুয়া এত দুঃখ সইলো সেই প্রেমও শেষ পর্যন্ত সমাজের লোকের কটুবাক্যকে প্রাধান্য দিয়েছে। নিজের প্রেমের মানুষটাকে ঘরে না তুলে তার দুঃখের কারণ হয়েছে। -

"দুঃখিনী দুঃখের কন্যা দুঃখে দিন যায়।

এত দুঃখ ছিল তার কইতে না যোয়ায়"।।[২]

চন্দ্রাবতী পালাতেও জয়ানন্দ চন্দ্রাবতীকে প্রেম নিবেদন করে। দুজনের মধ্যে প্রেম শুরু হয় ও তাদের বাড়ি থেকে বিয়েও ঠিক করে। কিন্তু জয়ানন্দ এক মুসলীনির প্রতি আসক্ত হয়ে সেই মুসলীনিকে নিয়ে পালিয়ে যায়। যায় ফলে চন্দ্রাবতীর একমাত্র দুঃখের কারণ হয়ে দাঁড়ায় জয়ানন্দ।চন্দ্রবতী পাষানের মতো আচরণ করে।

"না কান্দে না হাসে চন্দ্রা নাহি বলে বাণী।

আছিল সুন্দরী কন্যা হইলো পাষাণী"।।[৩]

শুধুমাত্র জয়ানন্দের কারণে সুস্থ সবল চন্দ্রাবতীর মন পাষাণের মতো হয়ে যায়।

দেওয়ান ভাবনা পালাতেও সুনাইয়ের রুপ দেখে দেওয়ান ভাবনা তাকে পেতে চাইলো এবং সুনাইকে তাদের নৌকায় জোর করে তুলে নিয়ে গেল। সেখান থেকে মাধব সুনাইকে উদ্ধার করে ও বিয়ে করে। বিয়ের পর দেওয়ান মাধবের বাবাকে বন্দি করে, যার ফলে মাধব তার বাবাকে খুঁজতে বার হয়।আষাঢ় মাসে বেরিয়ে গিয়ে জ্যেষ্ঠ মাস পর্যন্ত তার দেখা পাওয়া যায় না। এদিকে বিয়ের পরে পরেই দুঃখের জীবন শুরু হয় সুনাইয়ের। যেটা প্রায় বারো মাস ধরে নানান ঝড় ঝঞ্জার মধ্যে দিয়ে

উপভোগ করতে হয়।এরপর মাধবের বাবা ফিরে এসে মাধবের প্রাণ বাঁচানোর জন্য সুনাইকে দেওয়ানের কাছে যেতে বলে। সুনাই মাধবকে বাঁচিয়ে নিজের সতীত্ব রক্ষার তাগিদে আত্মবিসর্জন করে।

দেওয়ানা মদিনাতে আমরা দেখি যে মদিনা দুলালকে বেঁচে থাকতে শিখিয়ে ছিল, তাকে সুখের সন্ধান দিয়েছিল। দুলালকে বিয়ে করে তাকে নতুন জীবনের সন্ধান দিয়েছিল। মদিনা স্বামী ও সন্তান নিয়ে সুখী হতে চেয়েছিল। কিন্তু একদিন দুলাল দাদার কুপরামর্শে মদিনাকে তালাক দিয়ে চলে যায়। যার পর থেকে মদিনার দুঃখের শেষ রইল না।

"কান্দিয়া কান্দিয়া বিবির দুঃখে দিন যায়।
খানাপিনা ছাড়্যা কেবল করে 'হায় হায়'।।[৪]

পালাগুলি ভালোভাবে লক্ষ্য করলে আমরা দেখতে পায়, প্রতিটি পালায় নারীদের বেদনার কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে পুরুষ মনস্তত্ত্ব অর্থাৎ পুরুষ চরিত্র। যার ফলে প্রতিটি পালাতেই দেখি নারীদের প্রচুর দুঃখ-কষ্ট সহ্য করতে হয়েছে। নারীদের বেদনার মূল কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে পুরুষ।

উপসংহার

মৈমনসিংহ গীতিকার যে উপজীব্য বিষয় এবং এর যা দৃষ্টিভঙ্গি তাতে ইহাকে আধুনিক মানের সাহিত্য হিসেবে গ্রহণ করতে কোনো বাঁধা নেই।এই গীতিকার প্রতিটি পালার প্রাণশক্তি হল নারী।তাই নারীদেরকে ঘিরে সমস্ত পালাগুলি সম্পূর্ণতা লাভ করেছে। শুধু তাই নয় পল্লী প্রকৃতিকে নিয়েও অনেক গাঁথা রচিত হয়েছে। এ প্রসঙ্গে আচার্য দীনেশচন্দ্র সেন এই গীতিকাগুলির উৎস সন্ধান করতে গিয়ে লিখেছেন – "পল্লীগ্রামের পথে কানাকড়ি খুঁজিতে গিয়ে যেন আমি স্বর্ণমুদ্রার ভান্ডার পাইয়াছি।আশ্চর্যের বিষয় আমরা জানি না যে বঙ্গদেশের পল্লী – লক্ষ্মী এইরুপ শত শত রত্ন তাহার অঞ্চলে কুড়াইয়া রাখিয়াছেন"।।

গীতিকার নায়িকারা সকলেই প্রায় এক,কিন্তু প্রকৃতিতে তারা ভিন্ন ভিন্ন। এদের মধ্যে প্রায় জনই কুমারী, কিশোরী। তাই অনুরাগের অঞ্চলে সকলেই প্রেমনিষ্ঠাবতী।আমরা দেখি তাদের প্রেম কখনও বা পল্লী প্রকৃতির মধ্যে দিয়ে প্রকাশ পেয়েছে। কখনও বা তারা নিজেরাই ব্যক্ত করেছে।কোথাও বা দেখানো হয়েছে তাদের প্রেম সার্থক করতে নায়করা তাদের সঙ্গী হয়েছে, কোথাও বা দেখানো হয়েছে নায়িকাদের দুঃখের পিছনে নায়ক চরিত্র গুলো কতখানি দায়ী। সুতরাং আমরা বলতে পারি দীনেশচন্দ্র সেনের মৈমনসিংহ গীতিকার পালাগুলি সংগ্রহের পর,সেই পালাগুলির কবিদের দ্বারা খুব সুন্দর ভাবে প্রকৃতি, নারী,পুরুষ ও নারীপুরুষদের মধ্যে প্রেম বিচ্ছেদের ঘটনাকে তুলে ধরা হয়েছে।

তথ্যসূত্র

১. দীনেশচন্দ্র সেন সম্পাদিত, মৈমনসিংহ গীতিকা, প্রজ্ঞাবিকাশ,৯/৩ রমানাথ মজুমদার স্ট্রিট কলকাতা – ৭০০ ০০৯, পুণর্মুদ্রণ: এপ্রিল ২০২২,পৃষ্ঠা- ৩২৩.

২. তদেব,পৃষ্ঠা- ৩৬

৩. তদেব,পৃষ্ঠা- ৩৭

৪. তদেব,পৃষ্ঠা- ৪০

৫. তদেব, পৃষ্ঠা- ৫০

৬. তদেব,পৃষ্ঠা- ৬০

৭. তদেব, পৃষ্ঠা – ৭০

৮. তদেব, পৃষ্ঠা-১০৯

৯. তদেব, পৃষ্ঠা – ১১২

১০. তদেব, পৃষ্ঠা -১২৪

১১. তদেব, পৃষ্ঠা -২৪৭

১২. তদেব, পৃষ্ঠা -৩২৩

১৩. তদেব, পৃষ্ঠা -১০৭

১৪. তদেব, পৃষ্ঠা -১২০

১৫. তদেব, পৃষ্ঠা - ৩২৪

গ্রন্থপঞ্জী

আকর গ্রন্থ

১. সেন দীনেশচন্দ্র, মৈমনসিংহ-গীতিকা, প্রজ্ঞাবিকাশ,পুনর্মুদ্রণ: এপ্রিল ২০২২

সহায়ক গ্রন্থ

১. বন্দোপাধ্যায় অসিত কুমার, বাংলা সাহিত্যের ইতিহাস(দ্বিতীয় খণ্ড), মর্ডান বুক এজেন্সি ২০১৪-১৫

২. চট্টপাধ্যায় মুনমুন,মৈমনসিংহ গীতিকা পুনর্বিচার,কলকাতা বইমেলা ২০০৩.

৩. চট্টপাধ্যায় কেয়া,মৈমনসিংহ গীতিকা নব আলেখ্য, বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ, প্রথম প্রকাশ ২০১৫.

৪. চট্টপাধ্যায় তপন কুমার, আদি-মধ্য – বাংলা সাহিত্যের ইতিহাস, প্রজ্ঞাবিকাশ ২০১৬.

আন্তর্জাতিক সূত্রে প্রাপ্ত সহায়তা

১. https// www.Banglapedia. Com

২. https // bn.m.Wikipedia. org

৩. https// granthagara.com.(pdf)

বর্ধমান বিশ্ববিদ্যালয়

গুসকরা মহাবিদ্যালয়

বিভাগ- বাংলা

বিশেষ পত্র - প্রাচীন ও মধ্যযুগ

পত্র-৪০৫

বিশেষ পত্র কেন্দ্রিক প্রকল্প পত্র

: বিষয় :

মৈমনসিংহ গীতিকার নির্বাচিত পালায় প্রেম ও বিচ্ছেদ মূল্যায়ন

নাম - মোসাম্মোৎ সেমিম ফাইন মল্লিক

স্নাতকোত্তর চতুর্থ সেমিস্টার

রোল - BUR/BENG/2021 নম্বর - 247

রেজিস্ট্রেশন নম্বর - 201801025188 OF 2018-2019

বর্ষ -২০২১ -২০২৩

সূচিপত্র

বিষয় | পৃষ্ঠা সংখ্যা

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

বাংলা সাহিত্যে আদি মধ্যযুগ এমন একটি সময়কাল যেখানে নানা উৎকৃষ্ট গ্রন্থ উপহার হিসেবে আমাদের কাছে ধরা দিয়েছে। তেমনি একটি গ্রন্থ হল দীনেশচন্দ্র সেন বিরচিত 'মৈমনসিংহ গীতিকা '। এই গীতিকার পালাগুলি পড়তে গিয়ে দেখেছি প্রায় সকল পালাগুলিতেই প্রেমকে দেখানো হয়েছে এবং সেই প্রেমের পথে বাঁধা সৃষ্টি হওয়ার ফলে তাদের মধ্যে বিচ্ছেদ দেখা দিয়েছে।যেটা আমাকে উৎপীড়িত করেছে।তাই নির্বাচিত কিছু পালা নিয়ে প্রেম ও বিচ্ছেদ মূল্যায়নের প্রতি আগ্রহী হয়ে বর্ণনা করার চেষ্টা করেছি।

আমার এই প্রকল্প রূপায়ণের কাজে নিরন্তর পরামর্শ দিয়ে এগিয়ে যেতে সাহায্য করেছেন গুসকরা মহাবিদ্যালয়ের আমার বিভাগের অধ্যাপক মাননীয় বিশ্বনাথ দাঁ মহাশয়। এছাড়াও আমার বিভাগের সকল অধ্যাপক ও অধ্যাপিকার আকুন্ঠ প্রেরণা জুগিয়েছেন প্রকল্পটি সম্পূর্ণ করতে। এছাড়াও মাননীয় অধ্যাপক বিশ্বনাথ দাঁ মহাশয় আমাকে নানাভাবে উৎসাহ জুগিয়েছেন। তাই আমি তাঁর প্রতি এবং আমার বিভাগের সকল অধ্যাপকদের প্রতি আমার বিনম্র শ্রদ্ধা ও কৃতজ্ঞতা জানাই।

বিশ্বনাথ দাঁ 11.08.2023 মৈত্রেয়ী রায় সর

তত্ত্বাবধায়কের সাক্ষর বিভাগীয় প্রধানের সাক্ষর

ধন্যবাদ সহ

মোসাম্মোৎ সেমিমফাইন মল্লিক

ভূমিকা

কোনো সাহিত্য আত্মপ্রকাশ করে দুটি ধারাকে কেন্দ্র করে। একটি মৌখিক ধারা অপরটি লেখ্য ধারা। যে সাহিত্য মানুষের মুখে মুখেই সৃষ্টি এবং কালান্তরে প্রবাহিত হয়ে থাকে অধুনিক সংজ্ঞায় তাকেই লোকসাহিত্য বলে। এই লোক সাহিত্যের এক আনন্য দৃষ্টান্ত ময়মনসিংহ গীতিকা।

ময়মনসিংহ গীতিকা ময়মনসিংহ অঞ্চলের প্রাচীন পালাগানের সংকলন। কলকাতা বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক দীনেশচন্দ্র সেন বৃহত্তর ময়মনসিংহ জেলা থেকে স্থানীয় সংগ্রাহকদের সহায়তা নিয়ে প্রচলিত এই পালাগান গুলো সংগ্রহ ও সম্পাদনা করে ময়মনসিংহ গীতিকা নামে গ্রন্থাকারে প্রকাশ করেন।গ্রন্থটির বিষয় মাহাত্ম্য ও শিল্পগুনে শিক্ষিত মানুষেরও মন জয় করে।

মৈমনসিংহ গীতিকায় ১০ টি পালা বা গীতিকা স্থান পেয়েছে। যথাঃ-'মহুয়া','মলুয়া','চন্দ্রাবতী','কমলা','দেওয়ান ভাবনা','দস্যু কেনারামের পালা ','রূপবতী','কঙ্ক ও লীলা', 'কাজলরেখা ','দেওয়ানা মদিনা '।

মৈমনসিংহ-গীতিকায় বেশিরভাগ পালায় নায়িকাদের নাম অনুসারে। আর এইপালায় নয়িকারা আবহমান বাঙালি ঐতিহ্যর এক উজ্জ্বল প্রতিনিধি। এখানে নায়িকাদেরকে আমরা এক প্রতিবাদী নারী রূপে দেখতে পায়। এছাড়া ও এই গীতিকার পালাগুলিতে নায়ক ও নয়িকার প্রেমের প্রকাশ ও প্রেমকে বাঁচিয়ে রাখার লড়াইয়ে তাদের মধ্যে বিচ্ছেদের সৃষ্টি হয়েছে।

প্রেম এমন একটা জিনিস যায় কোনো সংজ্ঞা হয় না। প্রেমকে বুঝতে গেলে অনুভূতির মাধ্যমে বুঝতে হয়। মধ্যযুগের নায়িকা চরিত্র গুলোর সঙ্গে মৈমনসিংহ গীতিকার প্রত্যেকটি নারী চরিত্রই প্রেমভাবনার প্রকাশ ঘটেছে। ব্যাক্তিমানসজাত সেই প্রেমের নিষ্ঠাই তাদের মধ্যে প্রকাশ ঘটেছে। শুধু যে প্রেমের প্রকাশ ঘটেছে এমন নয়,সুগভীর বেদনা ও দীর্ঘশ্বাস মৈমনসিংহ গীতিকার কাহিনি গুলোয় দেখতে পায়,যেটা নায়ক - নায়িকার বিচ্ছেদের কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে। মহুয়া তার অভিশপ্ত জীবনের রক্তাক্ত পরিণতির মধ্যে,মলুয়া তার স্বজন বিতাড়িত জীবনের দুর্ভাগ্যের অন্তিম মুহূর্তে, চন্দ্রাবতী তার জীবনের নৈরাশ্য,আর মদিনা পালায় তার অনন্ত প্রতীক্ষার মধ্যে এই জিজ্ঞাসাই তুলে ধরেছে, দেওয়ান ভাবনা পালায় সুনাই এর

আত্মত্যাগের মধ্যে দিয়ে আমরা মৈমনসিংহ গীতিকার নায়ক ও নায়িকার মধ্যে মধ্যে প্রেমভানার প্রকাশ ঘটেছে। আর এই প্রেমের পথে যে বাঁধার সৃষ্টি হয়েছে যেগুলো তাদের বিচ্ছেদের কারণ হয়েছে এই সব কিছুই তুলে ধরেছে গীতিকায়।মৈমনসিংহ গীতিকার দশটি পালার মধ্যে 'মহুয়া', 'মলুয়া', 'চন্দ্রাবতী' 'দেওয়ান ভাবনা' 'দেওয়ানা মদিনা' এই পাঁচটি পালার মধ্যে যে প্রমের সঞ্চার ঘটেছে এবং এই প্রেমকে টিকিয়ে রাখার পথে যে বাধা বা বিচ্ছেদের সৃষ্টি হয়েছে সেটা আলোচনা করাই হচ্ছে আমার গবেষণা সৌন্দর্ভের বিষয়।

প্রথম অধ্যায়

(মৈমনসিংহ গীতিকাঃ পল্লী চরিত্রের সমন্বয়ে মানবিক প্রেমের জয়)

মৈমনসিংহ গীতিকার পালাগুলি লক্ষ্য করলে আমরা দেখতে পায় ; প্রত্যেকটি পালায় নায়ক নায়িকারা যেন গ্রাম বাংলার মানুষ। পল্লীজীবনের মাধুর্য মিশ্রিত হয়ে মানবিক প্রেমের প্রকাশ ঘটেছে।

'মৈমনসিংহ গীতিকা ' বঙ্গদেশে অপরাপর স্থানের সাহিত্যের মতো নয়।এখানে শাস্ত্রের অনুশাসন বাঙালির ঘরগুলিকে এতটা আঁটাআঁটি করে বাঁধেনি। পাষানচাপা অত্যাচারের ফলে প্রেমে বিদ্রোহবাদের সৃষ্টি হয়নি। এখানে ঘরের জিনিসকে শিকল দিয়ে ঘরে বেঁধে রাখবার চেষ্টা দেখা যায় না, এবং রমনীদের জন্য পিঁজরাও তৈরি হয়নি। এখানে প্রেমের জয়গান এবং নারীর ব্যক্তিত্ব,আত্মবোধ, স্বতন্ত্র ও সতীত্ব প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য এতে প্রকাশমান।গীতিকার নায়িকারা অপূর্ব প্রেম শক্তির অধিকারিণী হয়ে তাদের নারীধর্ম ও সতীত্ব রক্ষা করেছে। প্রেমের জন্য দুঃখ, তিতিক্ষা, আত্মত্যাগ ইত্যাদি সর্বসমার্পন করে নারী যে কী অসীম মহিমা লাভ করতে পারে, গীতিকাগুলি তারই পরিচারক। পল্লী কবির সহজ সরল দৃষ্টি শ্বাসত নারীর অকৃত্রিম রূপ এখানে ফুটে উঠেছে। চরিত্রগুলো নিজের অঞ্চলের প্রাকৃতিক সত্তার অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ। তাদের স্বভাবের মাধুর্য ও সৌন্দর্যের সাথে সর্বসংস্থান মুক্ত প্রেমের বিকাশ ঘটেছে। পল্লীসমাজকে প্রতিফলিত করে নায়ক নায়িকার প্রেমকে উচ্চপদে স্থান করে দিতে চেয়েছেন।

গীতিকাগুলোর মধ্যে মহুয়া পালাটি বেদের এক অপূর্ব সুন্দরী কন্যা মহুয়ার সাথে বামনকান্দা গ্রামের জমিদার ব্রাহ্মণ যুবক নদের চাঁদের দুর্জয় প্রণয় কাহিনি অবলম্বনে রচিত। পল্লীকবি দ্বিজকানাই আশ্চর্য দক্ষতার সঙ্গে এই বিষাদান্তক প্রণয় কাহিনি বর্ণণা করেছেন এবং এতে কবির সুগভীর অন্তর্দৃষ্টির পরিচয় পাওয়া যায়। এখানে প্রেমের জয়কেও দেখানো হয়েছে।

এছাড়াও মৈমনসিংহ গীতিকার বিভিন্ন পালাগুলির মধ্যে পল্লী চরিত্রের সমন্বয়ে মানবিক প্রেমের জয় দেখানো হয়েছে। এ প্রসঙ্গে মনসুর বয়াতি রচিত 'দেওয়ানা মদিনা ' পালার একটি পদ স্মরণীয় -

"ক্ষেত না পেকিয়া খসম যখন দেয় গুচ্ছি।
ভাত না রাখিয়া তার লাগ্যা থাকে বসি ।।
জালা আগুয়াইয়া দেই ক্ষেত্রের কাছেতে।
কত তারিপ করে খসম আসিয়া বাড়ীতে"।।[১]

এই উক্তির মধ্যে দিয়ে প্রকৃতির সঙ্গে প্রেমকে দেখানো হয়েছে। প্রকৃতির মধ্যে দিয়ে দেখানো হয়েছে বিল ও তড়াগ, সর্পব্যাঘ্রসংকুল অরণ্যভূমি,কুড়া পাখির গুরুগম্ভীর শব্দে আনন্দিত আকাশ,এইসব কিছুই আমাদের একান্ত পরিচিত ও প্রিয় হয়ে উঠেছে। শুধুমাত্র পল্লী নয়, পল্লী প্রকৃতির সঙ্গে জড়িত নায়ক নায়িকার প্রেমই প্রধান উপজীব্য হয়ে উঠেছে। আবার প্রেমের সঙ্গে সঙ্গে কবিরা এই অঞ্চলের পল্লীপ্রকৃতিও নিখুঁত রূপে চিত্রিত করেছেন। তাই বলা যায় পল্লী প্রকৃতি ও মানব প্রেম এক সঙ্গে প্রতিফলিত হয়ে পালাগুলি সৌন্দর্যে পরিপূর্ণ হয়ে উঠেছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

(মহুয়া – মলুয়া- চন্দ্রাবতী – ত্রয়ী নারী সত্তার প্রেমপর্যায় ও বিচ্ছেদ ,সাদৃশ্য- বৈসাদৃশ্য)

গীতিকাগুলি নায়িকা, নায়ক প্রধান নয়।এবং এগুলো হলো প্রেমমূলক গীতিকা,তাই আমরা আলোচনা করে দেখবো মহুয়া, মলুয়া,চন্দ্রাবতী ত্রয়ী নারী সত্তার প্রেম ও বিচ্ছেদ কিভাবে ঘটেছে।

'মহুয়া' পালায় আমরা দেখি তখনকার দিনে চোর ডাকাতদের উপদ্রব ছিলো।একদিন গারো পাহাড়ের ওপর হিমানী পর্বতের উত্তরে বসবাসকারী হুমরা বেদের দল এক ব্রাহ্মন পরিবারে চুরি করতে গিয়ে, সেখানে ছয় মাস বয়সের এক কন্যার রূপ দেখে সেই কন্যাকে চুরি করে নিয়ে আসে। রূপ দেখে হুমরা বেদের স্ত্রী সেই ছোট্ট কন্যার নাম রাখেন মহুয়া সুন্দরী।তার তার বয়স যখন ষোলো তখন তার উপচে পড়া রূপ,যে দেখে সেই পাগল হয়ে যায়। এমনি তার রূপের ঐশ্বর্য ফুটে ওঠে।

মহুয়া বয়ঃপ্রাপ্তা হয়ে বেদেদের নানা প্রকার ক্রীড়াকৌশল আয়ত্ত করলো। হুমরার দলের সঙ্গে সেও খেলা দেখতে শুরু করলো। একদিন তারা খেলা দেখানোর উপস্থিত হলো বামনকান্দা গ্রামে। সেখানকার গ্রামের তালুকদার ব্রাহ্মণ যুবক নদের চাঁদ জননীর অনুমতি নিয়ে বেদেদের তামাসা প্রদর্শনে নিযুক্ত করলো এবং খেলা দেখানোর সময় মহুয়া ও নদের চাঁদের প্রথম দেখা হলো। মহুয়ার রূপ দেখে নদের চাঁদ মুগ্ধ হয়ে গেল। তাই মহুয়া যেন তার চোখের আড়াল না হয় সেই জন্যই তাদেরকে বাড়ি ও জমি দিয়ে সেখানে বসত করালো। এরপর জলের ঘাটে নদের চাঁদ ও মহুয়ার পারস্পরিক দেখাশোনার মধ্যে দিয়ে পূর্ব রাগের সঞ্চার হল-

"জল ভর সুন্দরী কইন্যা জলে দিছ ঢেউ।
হাসি মুখে কওনা কথা সংগে নাই মোর কেউ"।।[১]

এরপর আসতে আসতে প্রেমের সঞ্চার ঘটে তাদের মধ্যে। নদের চাঁদের মনে যে গভীর প্রেমের সঞ্চার ঘটে এবং সে কথা মহুয়াকে বলে, তোমার মতো নারী পেলে আমি

বিয়ে করতে রাজি।এরপরেই পারস্পরিক প্রেম নিবেদনের অমর ভাষাচিত্র আমরা দেখতে পায়-

"লজ্জা নাই নির্লজ্জ ঠাকুর লজ্জা নাইরে তর।
গলায় কলসী বাইন্দা জলে ডুব্যা মর"।।[২]

এই উক্তির মধ্যে দিয়ে মহুয়ার অব্যাক্ত প্রেম ভাবনার প্রকাশ ঘটেছে।

আবার আমরা দেখি যখন মহুয়া ও নদের চাঁদের প্রেম ঘনিষ্ট হয়ে উঠেছে তখন মহুয়ার বাবা হুমরা বেদে সেকথা জানতে পারে এবং মহুয়াকে নিয়ে সেখান থেকে চলে যায়। এখানে তাদের মধ্যে সাময়িক কালের জন্য বিচ্ছেদ ঘটেছে সেটা আমারা একটা উক্তির মধ্যে দিয়ে জানতে পারি -

"যাইবার কালে একটি কথা বল্যা যাই তোমারে।
উত্তর দেশে যাইও তুমি কয়েক দিন পরে"।।[৩]

এখানে কবি বিচ্ছেদকে দেখিয়েছেন।

পরবর্তীতে আমরা দেখি নদের চাঁদ মহুয়াকে খুঁজতে বার হয় এবং অনেক কষ্টে তাকে খুঁজে পায়।আবার তাদের দুজনের মধ্যে মিলন ঘটে। তাদের প্রেম গভীর হতে না হতেই, সেই খবর পায় হুমরা বেদে। তাই সেখানে গিয়ে মহুয়াকে একটি বিষমাখানো ছুরি দেয় নদের চাঁদকে মারার জন্য। কিন্তু মহুয়া তা করতে পারে না,বরং তারা দুজনে ঘোড়ায় চড়ে সেখান থেকে চলে যায়। এখানে তাদের প্রেমকে বা প্রেমের জয়কে দেখানো হয়েছে।

এরপর আবার তাদের মধ্যে বিচ্ছেদকে দেখানো হয়েছে, যে কীভাবে এক সাধুর ডিঙায় ওঠার ফলে, সাধুর মনে মহুয়াকে দেখে লালসা জাগে এবং সেই সাধু নদের চাঁদকে ঠেলে ফেলে দেয় নদীতে। তখন মহুয়া আর্তনাদ করে বলে উঠলো -

"যে ঢেউয়ে ভাসাইয়া নিল আমার নদীয়ার চান।
সেই ঢেউয়ে পড়িয়া আমি তেজিবাম পরান"।।[৪]

এখানে তাদের মধ্যে সাময়িক সময়ের জন্য বিচ্ছেদ দেখানো হয়েছে।

মহুয়া বুদ্ধি করে সেই সাধুর থেকে নিজেকে রক্ষা করে ও নদীতে ঝাপ দেয়। নদীর জলে থেকে নদের চাঁদকে খুঁজে বের করে এবং তার সেবা করে তাকে সুস্থ করে তোলে।কিছুদিন পর তারা এক বনের মধ্যে নদী তীরবর্তী অঞ্চলে দুজনে মিলে সুখে বাস করতে থাকে। এখানে তাদের প্রেমের জয় দেখানো হয়েছে।

কিন্তু এ সুখ তাদের সহে না।হুমরা তাদের খোঁজ পায় এবং সেখানে গিয়ে উপস্থিত হয়।আবার মহুয়াকে নর্দেশ দেয় বিষমাখা ছুরি দিয়ে নদের চাঁদকে হত্যা করতে। একদিকে পালক পিতার নির্দশ,অপর দিকে স্বামীর প্রতি প্রেম; এই উভয়ের মধ্যে ভারসাম্য রক্ষায় অক্ষম মহুয়া কিছু বুঝে উঠতে পারে না যে কি করবে।তখন সে চিৎকার করে বলে ওঠে -

" কেমনে মারিব আমি পতির গলায় ছুরি।
খাড়া থাকো বাপ তুমি আমি আগে মরি"।।[৫]

এই বলে মহুয়া নিজের বুকে সেই বিষছুরি বসিয়ে মৃত্যু বরণ করে। মহুয়ার মৃত্যু দেখে সহ্য করতে না পেরে তাঁর স্বামী নদের চাঁদও মৃত্যু বরন করে।তাদের মৃত্যুর পর হুমরা তার ভুল বুঝতে পারে। তাদের দুজনকে একই কবরে মাটিচাপা দেওয়া হয়।

এখানে তাদের দৈহিক বিচ্ছেদ দেখানো হলেও,মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে প্রেমের জয়কে দেখানো হয়েছে।

'মলুয়া' পালায় চাঁদ বিনোদ ও মলুয়ার প্রেমভাবনা এবং মলুয়ার আত্মত্যাগের মধ্যে দিয়ে তাদের বিচ্ছেদের চিত্রকে তুলে ধরা হয়েছে।

প্রথমে আমার দেখি চাঁদ বিনোদের ফসল নস্ট হয়ে যায়।যার ফলে চাঁদ বিনোদ মায়ের অনুমতি নিয়ে কুড়া শিকারে বেরিয়ে যায়। কুড়া শিকারে ক্লান্ত হয়ে আড়ালিয়া গ্রামে এসে উপস্থিত হয়। সেখানে একটি পুকুর পাড়ে এসে ক্লান্তি বসত ঘুমিয়ে পড়ে। সন্ধ্যা হয়ে এলেও চাঁদ বিনোদ তখনও ঘুমে আচ্ছন্ন। এমন সময় জল ভরতে ঘাটে এলো সুন্দরী নায়িকা মলুয়া।নিদ্রিত চাঁদ বিনোদকে দেখে মলুয়ার মনে গভীর প্রেম সঞ্চার হলো। যায় ফলে মলুয়া কৌশলের আশ্রয় নিল এবং কলসি নিয়ে জলের উপর ঢেউ দিতে লাগলো যাতে করে তার ঘুম ভাঙে।এদিকে জেগে উঠেই সুন্দরী কন্যাকে দেখে চাঁদ বিনোদের মনে হলো সে যেন নিশি স্বপ্ন দেখছে।এরপরেই মলুয়ার প্রেমপূর্ণ মনের পরিচয় এঁকেছেন কবি-

" ভিনদেশী পুরুষ দেখি চান্দে মতন।

লাজ-রক্ত হইল কন্যার পরথম যৌবন"।।[৬]

উভয়ের এই পূর্বরাগের সুচনারুপে চাঁদ বিনোদ তার মনের কথা দিদিকে গিয়ে বলল।বিনোদের দিদি সব কথা শোনার পর তার মাকে বললো এবং বিনোদের মা ঘটক পাঠালো মলুয়ার বাড়ি। মলুয়ার বাবা দুঃখপীড়িত সংসারে কন্যার বিবাহ দিতে সম্মত হলেন না। এরপর বিদেশ থেকে অনেক উপার্জন করে এসে মলুয়াকে বিবাহ করলো এবং সুখে শান্তিতে বসবাস করতে লাগলো। এখানে কবি তাদের মিলনের মধ্যে দিয়ে প্রেমভাবনা তুলে ধরেছেন।

বেশ সুখেই তাদের দিন অতিবাহিত হচ্ছিল হঠাৎ দুঃখের মেঘ ঘনিয়ে এলো। একদিন দেশের কাজী স্নানের ঘাটে মলুয়াকে দেখে, তার মনে মলুয়াকে পাবার কামনা

জেগে ওঠে। যার জন্য কাজী নানা ষড়যন্ত্র করতে লাগলো যাতে সে মলুয়াকে পাই।নানা ষড়যন্ত্রের মধ্যে দিয়ে চাঁদ বিনোদ ও মলুয়ার বিচ্ছেদের সূত্রপাত ঘটে। দুর্বৃত্ত কাজীর ষড়যন্ত্রে বিনোদের সমস্ত সম্পত্তি বাজেয়াপ্ত হলো। মলুয়া তার সোনার অলংকার বিক্রি করে সংসার চালাতে লাগলো। এই দুঃখ কষ্ট আর সহ্য করতে না পেরে বিনোদ কাউকে না জানিয়ে ধন উপার্জনের জন্য শহরে চলে যায়। এখানে তাদের সাময়িক সময়ের জন্য বিচ্ছেদকে দেখানো হয়েছে।

এরপর মলুয়ার মা পাঁচ পুত্রকে পাঠান তাকে নিয়ে আসার জন্য। কিন্তু দুঃখিনী মলুয়া স্বামীর ভিটা ত্যাগ করল না।ইতিমধ্যে ধনোপার্জন করে বিনোদ বাড়ি ফিরলে আবার বিনোদ- মলুয়ার সুখের দিন এলো। কিন্তু এ সুখ বেশি দিন টিকলো না। আবার কাজীর চক্রান্তে বিনোদের উপর পরওয়ানা জারী হল। যার ফলে বিনোদকে ধরে নিয়ে যায় মৃত্যু দণ্ড দেওয়ার জন্য। মলুয়া কোড়ার মারফৎ পাঁচ ভাইয়ের কাছে সমস্ত সংবাদ জানিয়ে চিঠি দিল।ভাইয়েরা সেই চিঠি পেয়ে বিনোদকে উদ্ধার করে এবং বাড়ি ফিরে এসে দেখে কাজীর লোক মলুয়াকে তুলে নিয়ে গেছে। সেখান থেকে তাকে উদ্ধার করা অসম্ভব দেখে, মনের দুঃখে মা কে নিয়ে বিনোদ দেশান্তরী হল।

এরপর মলুয়া সেখান থেকে নিজের বুদ্ধি ও কৌশল দিয়ে নিজেকে রক্ষা করে, সেখান থেকে বেরিয়ে এসে স্বামীর গৃহে প্রত্যাবর্তন করল।কিন্তু নিষ্ঠুর সমাজ মলুয়ার চোখের জলের মূল্য দিল না।মুসলমানের গৃহে ছিল বলে তাকে ত্যাগ করার পরামর্শ দিল আত্মীয়রা। কিন্তু বাইর কামুলীর কাজ করে মলুয়া স্বামীর ভিটা আঁকড়ে রইল। ওদিকে বিনোদ পুনরায় বিবাহ করলো। তারপর বিনোদ কোড়া শিকারে গেলে কালসাপে দংশন করল তাকে।মলুয়া মৃতপ্রায় স্বামীকে নিয়ে ওঝার বাড়ি গেল। ওঝা বিষ নামিয়ে দিলে বিনোদ পুর্নজীবিত হল।অনেকেই তখন মলুয়াকে পুর্নগ্রহণের জন্য অনেকে বলল,কিন্তু জাতিবর্গের প্রবল আপত্তিতে বিনোদ তা পারলো না।এই সমস্ত ঘটনার মধ্যে দিয়ে কবি তাদের বিচ্ছেদকে তুলে ধরেছেন।

শেষপর্যন্ত আমার দেখি মলুয়া তার জীবন বিসর্জন দিয়ে তার জীবন বিসর্জন দিয়ে তার সুতীত্ব ও প্রেমভাবনার প্রকাশ ঘটিয়েছে। এ প্রসঙ্গে একটি উক্তি স্মরণীয় -

" উঠুক উঠুক পানি ডুবুক ভাঙ্গা নাও।

অভাগীরে রাইখ্যা তুমি আপন ঘরে যাও"।।[৭]

মলুয়ার প্রেম এত পবিত্র ছিল যে,সে জানতো আত্মবিসর্জন না করলে তাঁর স্বামীর কলঙ্কমোচন কোনদিনই হবে না।তাই সে তার নিজের জীবন দিয়ে তাঁর প্রেমকে বাঁচিয়ে রেখেছে। এখানে তার প্রেমকে দেখানো হয়েছে।

'চন্দ্রাবতী' পালাটি নয়ন চাঁদ ঘোষ প্রনীত। এই পালায় চন্দ্রাবতী চরিত্র ঐতিহাসিক সত্যের উপর প্রতিষ্ঠিত, কিন্তু নয়নচাঁদ রচিত এই গীতিকাটিতে তাঁর জীবনের করুন কাহিনি বর্ণিত।

চন্দ্রাবতী পিতার শিবপূজার জন্য প্রতিদিন যে পুষ্পচয়ন করতো ; সেই পুষ্পচয়নে নিয়ত সাহায্যকারী হিসেবে ডাল নোয়াইয়া ধরে জয়ানন্দ।এইভাবে বাল্যসহচর্যে প্রেম সঞ্চারিত হল।একদিন জয়ানন্দ চন্দ্রাবতীকে একটি পত্রের মধ্যে দিয়ে তার প্রেমের কথা জানালো-

"যেদিন দেখ্যাছি কন্যা তোমার চান্দবদন।

সেইদিন হইয়াছি আমি পাগল যেমন"।।[৮]

এইভাবে তাদের প্রেমের শুরু হয়।কিন্তু চন্দ্রাবতী এই চিঠির উত্তর দিতে পারে না।ইতিমধ্যে ঘটক এসে জয়ানন্দের সঙ্গে চন্দ্রাবতীর বিবাহের প্রস্তাব দিল।চন্দ্রাবতীর পিতা সমন্ধটি স্থির করে ফেললেন।বিবাহের আয়োজন যখন জোড়তোড় করে চলছে তখন জয়ানন্দ এক যবনীর রুপে মত্ত হলো, এবং তাকে নিয়ে পালিয়ে গেল।এখানে জয়ানন্দ ও চন্দ্রাবতীর বিচ্ছেদ কে দেখানো হয়েছে।

এই শোক থেকে নিবারণ পাওয়ার জন্য চন্দ্রাবতীর পিতা তাকে শিবপূজা ও রামায়ণ রচনা করতে উপদেশ দিলেন। কিছুদিন পরেই জয়ানন্দ তার ভুল বুঝতে পেরে অনুতপ্ত হয়ে ফিরে আসে। এসে চন্দ্রাবতীর সঙ্গে সাক্ষাতের জন্য পত্র লিখল। চন্দ্রা পিতাকে এ কথা জানালে পিতা তাকে বিচলিত হতে বারণ করলেন। চন্দ্রাবতী তখন দরজায় কপাট দিয়ে ধ্যানমগ্ন হলেন। এদিকে জয়ানন্দ এসে দরজার বাইরে

দাঁড়িয়ে চন্দ্রাবতীর সঙ্গে সাক্ষাতের জন্য বহু সাধ্য- সাধনা করলো, কিন্তু ব্যার্থ হল এবং কপাটে তার জন্য বার্তা লিখিল-

"পাপিষ্ঠ জানিয়া মোরে না হইলে সম্মত।
বিদায় মাগি চন্দ্রাবতী জনমের মতো"।।[৯]

এরপর জয়ানন্দ নদীর জলে প্রান বিসর্জন করলো। ধ্যান থেকে জাগ্রত হয়ে চন্দ্রাবতী কপাটের লেখা দেখতে পেল,এবং যবনস্পৃষ্ট হয়ে মন্দির অপবিত্র হয়েছে বলে নদীতে তর্পন করতে গেল। সেখানে গিয়ে দেখে নদী উজানতালে বয়ছে,আর জয়ানন্দের দেহ ভাসছে সেই নদীর উপর। এ প্রসঙ্গে পালাকার বর্ণনা দিয়েছেন -

"একেলা জলের ঘাটে সঙ্গে নাহি কেহ।
জলের উপরে ভাসে জয়ানন্দের দেহ"।।[১০]

এই উক্তির মধ্যে দিয়ে একদিকে যেমন সারাজীবনের মতো চন্দ্রাবতী ও জয়ানন্দের বিচ্ছেদ কে দেখানো হয়েছে, ঠিক তেমনি আবার দেখানো হয়েছে চন্দ্রাবতীর সঙ্গে জয়ানন্দের প্রেম বিলুপ্ত হয়নি,যেটা জয়ানন্দ তার মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে বুঝিয়ে দিয়েছে চন্দ্রাবতীকে।

তৃতীয় অধ্যায়

(সুনাই এবং মদিনা : নায়িকাদ্বয়ের আত্মত্যাগের মধ্যে দিয়ে প্রেম ও সতীত্ব রক্ষা)

লক্ষ্য করে দেখলে আমরা দেখতে পায় পালাগুলিতে নারীর প্রেমের জয় – জয়কার ঘোষিত হয়েছে।প্রেম ও সতীত্ব রক্ষার জন্য মলুয়া যেমন আত্মত্যাগ করেছিল। তেমনি সুনাই ও মদিনা প্রেমাস্পদের জন্য আত্মবলিদান দিয়ে নারী ধর্মের দ্বীপশিখাটিকে উজ্জ্বল করে তুলেছে।

'দেওয়ান ভাবনা' পালাটি শুরু হয়েছে সুনাই এর বাল্যকালের বর্ণনার মধ্যে দিয়ে। ছেলেবেলাটা সুনাইয়ের খুব হেসেখেলেই কাটছিল। তার বড় হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে রূপসৌন্দর্যও বিকশিত হয়ে উঠছিল, এবং সুন্দরী কন্যাকে নিয়ে বাপ- মায়ের খুব সুখেই দিন কাটছিল।কিন্তু সুনাইয়ের যখন দশ বছর বয়স তখন তার বাবার অকাল মৃত্যু ঘটলো। তাই সুনাইকে নিয়ে তার মা অনেক ভেবেচিন্তে তাঁর নিঃসন্তান যজমান ভায়ের কাছে আশ্রয় নেন।মামা- মামী দুজনেই সুনাইকে পরম আদরে গ্রহণ করে। বিয়ের বয়স হলে তাকে পাত্রস্থ করার জন্য অনেক ঘটকের আনাগোনা হয়।কিন্তু তার মায়ের মন কিছুতেই ওঠে না।তিনি চান কূলে দীর্ঘ- বংশ,উচ্চ মর্যাদা সম্পন্ন সোনার কার্ত্তিকের মতো জামাই।

এদিকে পথে একদিন সুনাইয়ের সঙ্গে দেখা হয় মাধবের।প্রথম দেখাতেই উভয় উভয়ের প্রতি আকৃষ্ট হয়।মাধব জমিদারের সন্তান তাই সকল ধন দৌলতের বিনিময়ে চায় তার যৌবন। কিন্তু মাধবের প্রতি আকৃষ্ট হলেও সুনাই তায় সহজাত বোধ- বুদ্ধি হারিয়ে ফেলেনি।তাই সে পরাণের বন্ধুকে জানিয়ে দেয় বিয়ের ব্যাপারে মা আর মামার সঙ্গে কথা বলতে।এখানে আমরা সুনাইয়ের বিচক্ষণতার পরিচয় পাই।এদিকে বাঘরা দেওয়ান ভাবনার কাছে সুনাইয়ের সংবাদ পৌঁছে দেয়। দেওয়ান ভাবনা বাঘরার মাধ্যমে সুনাইয়ের মামাকে জমির লোভ দেখিয়ে সুনাইকে নিয়ে যাওয়ার ব্যবস্থা করে। সুনাই সব কথা মল্লীদূতীর মারফত পত্র লিখে মাধবকে তার বিপদের কথা জানাই,এবং তাকে উদ্ধার করে নিয়ে যাওয়ার অনুরোধ করে। মাধব দূতীর মাধ্যমে খবর পাঠায় সুনাই যেন সন্ধ্যাবেলায় জলের ঘাটে আসে,তাহলে সে তার নৌকায় সুনাইকে তুলে নিয়ে আসতে পারবে।কিন্তু দর্ভাগ্যক্রমে ঘাটের কেয়াবনের আড়ালে দেওয়ান ভাবনার

নৌকা আগে থেকেই বাঁধা ছিল। সুনাইকে সেই নৌকায় জোর করে তুলে নেওয়া হয়। দেওয়ান ভাবনার নৌকায় সুনাইকে বিলাপ করতে দেখে, সেই নৌকার পিছু নেয় মাধব এবং মাঝিমাল্লারকে মেরে সুনাইকে উদ্ধার করে ও বিয়ে করে।

কিন্তু এ সুখ তার কপালে বেশি দিন সয়না।মাধবের বাবাকে দেওয়ান ভাবনা তুলে নিয়ে যায়।মাধব বাবার খোঁজে গৃহত্যাগ করে।সুনাইয়ের জীবনে শুরু হয় দুঃখের বারো মাসের কাহিনি। আষাঢ় থেকে জ্যৈষ্ঠ নানান দুঃখের মধ্যে দিয়ে কাল অতিবাহিত করার পর হঠাৎ একদিন মাধবের বাবা ফিরে আসে। তিনি সুনাইয়ের কাছে এই আবেদন রাখেন,যে মাধব তার একমাত্র পুত্র। সুনাইয়ের জন্য দেওয়ান তাকে আটকে রেখেছে। এখন যদি সুনাই দেওয়ানের কাছে ধরা দেয় তবেই মাধব মুক্তি পেতে পারে।সুনাইয়ের জীবনে এ এক মহা সংকটের সময় কাল।একদিকে প্রেমাস্পদের জীবন অন্যদিকে নিজের সতীত্ব রক্ষা।এই দুইয়ের দ্বন্দ্বে ক্ষত- বিক্ষত সুনাই অবশেষে বিশেষ নাড়ু শিখে দেওয়ানের কাছে উপস্থিত হয়। প্রথমে সে মাধবকে সে কেড়ে দেওয়ার কথা বলে দেওয়ানকে।মাধবকে মুক্তি দেওয়ার পর মাধব চলে গেলে সুনাই বিয়ের নাড়ু খেয়ে আত্মহত্যা করে। এপ্রসঙ্গে একটি উক্তি স্মরণীয় -

"দুর্জন দুষমন ভাবনার আগে না পুরিল।
গ্রাম বন্ধুরে বাঁচাইতে সুনাই পরাণে মরিল"।।[১]

সুনাইয়ের আত্মহত্যা শুধু সতীত্ব রক্ষার জন্য নয়; এ পুরুষ শাসিত সমাজের বিরুদ্ধে এক প্রবল আঘাতও বটে।যে সমাজ বংশের একমাত্র ছেলেকে রক্ষার জন্য ঘরের বৌকে বিকিয়ে দিতে কুন্ঠাবোধ করে না,সে সমাজে আত্মসম্মান নিয়ে বেঁচে থাকার তাৎপর্য আর খুঁজে পাইনি সুনাই।তাই মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে সে তার প্রতিবাদের ধ্বনি প্রকাশ করেছে।

একইভাবে 'দেওয়ানা মদিনা' পালায় মদিনা চরিত্রের মধ্যে দিয়ে তাঁর জীবনের উজ্জ্বল ট্রাজেডি দেখানো হয়েছে। মদিনা চরিত্রের প্রধান এবং একমাত্র বৈশিষ্ট্য

পতিপ্রেম।সে কখনও কল্পনাও করতে পারেনি স্বামী তাকে পরিত্যাগ করতে পারে।তাই স্বামী দুলালের তালাকনামা পেয়ে সে ভেবেছে এটা স্বামীর পরিক্ষামাত্র।তাই হেসে সে বিষয়টিকে উপেক্ষা করেছে।কিন্তু দুলাল তালাকনামা পাঠিয়ে আর ফিরে আসে না।দিনের পর দিন যায়, কিন্তু তবুও মদিনা অবিশ্বাস করেনা তার স্বামীকে। তার নিশ্চিত বিশ্বাস দুলাল একদিন ফিরে আসবেই। এই বিশ্বাসের বশবর্তী হয়েই মদিনা অপেক্ষা করে। স্বামীর প্রিয় খাদ্যগুলি করে রাখে।এভাবে কেটে যায় দুটি মাস।তখন মদিনা তার ভাই ও শিশু পুত্রকে স্বামীর খুঁজে পাঠায়।তারা সব জেনে কাঁদতে কাঁদতে ফিরে এলে মদিনা এক কঠিন সত্যের সম্মুখীন হতে হয়।মদিনার স্বামী তাকে পরিত্যাগ করলেও মদিনা কখনও স্বামীকে দোষ দেয়নি।দোষ দিয়েছে নিজের কপালকে।এখানেই প্রেমের মহত্ব।

মদিনা অবশ্য বুঝতে পারে না তার দোষ কোথায়! সে তো কখনও স্বামীকে অবহেলা করেনি; কিংবা স্বামীর সেবায় ত্রুটি রাখেনি। মাঘ মাসের দারুণ শীতে সে স্বামীর জন্য আগুন জ্বেলে দিত।স্বামী যখন ক্ষেতে যেত তখন সে অধীরে অপেক্ষা করে থাকতো। তবুও তার জীবনে এ বিড়ম্বনা কেন? এ তার কপালের লিখন। তাই সে প্রবল আক্ষেপ করে বলে-

"মদিনা কান্দয়ে 'আল্লা' কি লেখছ কপালে।

বনের পংখী আইলা যেমন উইড়া গেলে চইলে"।।[২]

অবশেষে স্বামী বিরহে মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে তার জীবনের পরিশেষ ঘটে।

সুনাই যেমন তাঁর আত্মহত্যার মধ্যে দিয়ে শুধু প্রেম ও সতীত্বই রক্ষা করেনি,বরং তৎকালীন সমাজের বিরুদ্ধে কটাক্ষ করে এক প্রবল ইঙ্গিত করেছেন। তেমনি একজন লোভী পুরুষের বিশ্বাসঘাতকতার কাছে এবং ভাগ্যের কাছে পরাজিত এই শরীর ট্রাজেডি সত্যই আমাদের আপ্লুত করেছে। এবং পতিভক্তি ও সহিষ্ণুতার প্রতিক হয়ে উঠেছে।

চতুর্থ অধ্যায়

(মৈমনসিংহ গীতিকায় নারীবেদনার অন্তরালে পুরুষ মনস্তত্ত্ব)

মৈমনসিংহ গীতিকার পালাগুলি অপ্রতিরোধ্য লৌকিক প্রেম ও তাদের উপর দিয়ে যে ঝড় ঝঞ্ঝার সৃষ্টি হয়েছে সেগুলিকে নিয়েই রচিত হয়েছে গীতিকাটি।প্রতিটি পালায় আমরা দেখি প্রেমকে টিকিয়ে রাখার জন্য লড়াই করেছে নারীরা। তাদেরকে যে শুধু দুঃখকষ্ট সহ্য করতে হয়েছে তাই নয়, এই দুঃখের পিছনে পুরুষ বা নায়ক চরিত্রগুলো যে কতখানি দায়ী সেগুলো আমরা লক্ষ্য করেছি।

মহুয়া পালায় মলুয়াকে অনেক বাঁধা – বিপত্তি পার করতে হয়েছে তাদের প্রেমকে টিকিয়ে রাখার জন্য। অনেক কষ্ট সহ্য করে শেষ পর্যন্ত তাদের দুজনের মৃত্যুর মধ্যে দিয়ে মিলন ঘটেছে দুজনের। কিন্তু এই দুঃখের পিছনে অল্প কিছু হলেও দায়ী ছিলেন নদের চাঁদ। কেননা মহুয়াকে ভালোবেসে সুখে ঘর বাঁধার স্বপ্ন না দেখালে হয়তো তাদেরকে কষ্ট সহ্য করতেই হত না।

মলুয়া পালায় আমরা দেখি মলুয়কে চান্দ বিনোদের পছন্দ হওয়ার সে ফিরে এসে তার দিদিকে জানায় মলুয়ার কথা।তার দিদি সব কথা শোনার পর তার মাকে বললো এবং বিনোদের মা ঘটক পাঠালো মলুয়ার বাবার কাছে। চান্দ বিনোদ কিছু রোজগার না করার ফলে মলুয়ার বাবা তার মেয়ের বিয়ে দিতে রাজি হননি। এরপর রোজগার করতে বাইরে যায় বিনোদ। রোজগার করে এসে মলুয়াকে বিয়ে করে এবং তারা সুখে সংসার করতে আরম্ভ করে।কিন্তু কাজীর কুদৃষ্টি মলুয়ার উপর পড়ার ফলে, চান্দ বিনোদের উপর কর চাপিয়ে দেওয়া হয়। যায় ফলে চান্দ বিনোদ কাউকে কিছু না জানিয়ে ধন উপার্জনের জন্য শহরে চলে যায়। যার ফলে মলুয়ার দুঃখের শেষ থাকে না।এখানে আমরা দেখি জেনে না জেনেও মলুয়ার দুঃখের কারণ হয়ে দাঁড়ায় চান্দ বিনোদ।

এছাড়াও আবার দেখি কাজীর চক্রান্তে মলুয়াকে তুলে নিয়ে যাওয়া হয় দেওয়ান সাহেবের বাড়িতে।সেখানে মলুয়া তার বুদ্ধির জোরে নিজেকে রক্ষা করে ও সেখান থেকে চলে আসে তার স্বামীর বাড়িতে। কিন্তু সমাজের চাপে পড়ে মলুয়া স্বামীর ঘরে স্থান পায় না। সে বাড়ির বাইরে থেকে যায় তবুও স্বামীর ভিটা ত্যাগ করে না। একদিন বিনোদকে সাপে কামড়াই, তখন মলুয়া ওঝার বাড়ি নিয়ে গিয়ে তাকে সুস্থ

করে তোলে। কিন্তু তবুও বিনোদের পিসেমশাই তাকে ঘরে তুলতে চাই না। মলুয়া চিরদুঃখিনী রয়ে যায়। এ প্রসঙ্গে একটি উক্তি স্মরণীয় -

"বিনোদের পিশা কয় ভাবিয়া চিন্তিয়া।

ঘরেতে না লইব কন্যা জাতিধর্ম ছাড়িয়া"।।[১]

যে প্রেমের জন্য মলুয়া এত দুঃখ সইলো সেই প্রেমও শেষ পর্যন্ত সমাজের লোকের কটুবাক্যকে প্রাধান্য দিয়েছে। নিজের প্রেমের মানুষটাকে ঘরে না তুলে তার দুঃখের কারণ হয়েছে। -

"দুঃখিনী দুঃখের কন্যা দুঃখে দিন যায়।

এত দুঃখ ছিল তার কইতে না যোয়ায়"।।[২]

চন্দ্রাবতী পালাতেও জয়ানন্দ চন্দ্রাবতীকে প্রেম নিবেদন করে। দুজনের মধ্যে প্রেম শুরু হয় ও তাদের বাড়ি থেকে বিয়েও ঠিক করে। কিন্তু জয়ানন্দ এক মুসলীনির প্রতি আসক্ত হয়ে সেই মুসলীনিকে নিয়ে পালিয়ে যায়। যায় ফলে চন্দ্রাবতীর একমাত্র দুঃখের কারণ হয়ে দাঁড়ায় জয়ানন্দ।চন্দ্রবতী পাষানের মতো আচরণ করে।

"না কান্দে না হাসে চন্দ্রা নাহি বলে বাণী।

আছিল সুন্দরী কন্যা হইলো পাষাণী"।।[৩]

শুধুমাত্র জয়ানন্দের কারণে সুস্থ সবল চন্দ্রাবতীর মন পাষাণের মতো হয়ে যায়।

দেওয়ান ভাবনা পালাতেও সুনাইয়ের রুপ দেখে দেওয়ান ভাবনা তাকে পেতে চাইলো এবং সুনাইকে তাদের নৌকায় জোর করে তুলে নিয়ে গেল। সেখান থেকে মাধব সুনাইকে উদ্ধার করে ও বিয়ে করে। বিয়ের পর দেওয়ান মাধবের বাবাকে বন্দি করে, যার ফলে মাধব তার বাবাকে খুঁজতে বার হয়।আষাঢ় মাসে বেরিয়ে গিয়ে জ্যেষ্ঠ মাস পর্যন্ত তার দেখা পাওয়া যায় না। এদিকে বিয়ের পরে পরেই দুঃখের জীবন শুরু হয় সুনাইয়ের। যেটা প্রায় বারো মাস ধরে নানান ঝড় ঝঞ্জার মধ্যে দিয়ে

উপভোগ করতে হয়।এরপর মাধবের বাবা ফিরে এসে মাধবের প্রাণ বাঁচানোর জন্য সুনাইকে দেওয়ানের কাছে যেতে বলে। সুনাই মাধবকে বাঁচিয়ে নিজের সতীত্ব রক্ষার তাগিদে আত্মবিসর্জন করে।

দেওয়ানা মদিনাতে আমরা দেখি যে মদিনা দুলালকে বেঁচে থাকতে শিখিয়ে ছিল, তাকে সুখের সন্ধান দিয়েছিল। দুলালকে বিয়ে করে তাকে নতুন জীবনের সন্ধান দিয়েছিল। মদিনা স্বামী ও সন্তান নিয়ে সুখী হতে চেয়েছিল। কিন্তু একদিন দুলাল দাদার কুপরামর্শে মদিনাকে তালাক দিয়ে চলে যায়। যার পর থেকে মদিনার দুঃখের শেষ রইল না।

"কান্দিয়া কান্দিয়া বিবির দুঃখে দিন যায়।
খানাপিনা ছাড়্যা কেবল করে 'হায় হায়'।।[৪]

পালাগুলি ভালোভাবে লক্ষ্য করলে আমরা দেখতে পায়, প্রতিটি পালায় নারীদের বেদনার কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে পুরুষ মনস্তত্ত্ব অর্থাৎ পুরুষ চরিত্র। যার ফলে প্রতিটি পালাতেই দেখি নারীদের প্রচুর দুঃখ-কষ্ট সহ্য করতে হয়েছে। নারীদের বেদনার মূল কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে পুরুষ।

উপসংহার

মৈমনসিংহ গীতিকার যে উপজীব্য বিষয় এবং এর যা দৃষ্টিভঙ্গি তাতে ইহাকে আধুনিক মানের সাহিত্য হিসেবে গ্রহণ করতে কোনো বাঁধা নেই।এই গীতিকার প্রতিটি পালার প্রাণশক্তি হল নারী।তাই নারীদেরকে ঘিরে সমস্ত পালাগুলি সম্পূর্ণতা লাভ করেছে। শুধু তাই নয় পল্লী প্রকৃতিকে নিয়েও অনেক গাঁথা রচিত হয়েছে। এ প্রসঙ্গে আচার্য দীনেশচন্দ্র সেন এই গীতিকাগুলির উৎস সন্ধান করতে গিয়ে লিখেছেন – "পল্লীগ্রামের পথে কানাকড়ি খুঁজিতে গিয়ে যেন আমি স্বর্ণমুদ্রার ভান্ডার পাইয়াছি।আশ্চর্যের বিষয় আমরা জানি না যে বঙ্গদেশের পল্লী – লক্ষ্মী এইরুপ শত শত রত্ন তাহার অঞ্চলে কুড়াইয়া রাখিয়াছেন"।।

গীতিকার নায়িকারা সকলেই প্রায় এক,কিন্তু প্রকৃতিতে তারা ভিন্ন ভিন্ন। এদের মধ্যে প্রায় জনই কুমারী, কিশোরী। তাই অনুরাগের অঞ্চলে সকলেই প্রেমনিষ্ঠাবতী।আমরা দেখি তাদের প্রেম কখনও বা পল্লী প্রকৃতির মধ্যে দিয়ে প্রকাশ পেয়েছে। কখনও বা তারা নিজেরাই ব্যক্ত করেছে।কোথাও বা দেখানো হয়েছে তাদের প্রেম সার্থক করতে নায়করা তাদের সঙ্গী হয়েছে, কোথাও বা দেখানো হয়েছে নায়িকাদের দুঃখের পিছনে নায়ক চরিত্র গুলো কতখানি দায়ী। সুতরাং আমরা বলতে পারি দীনেশচন্দ্র সেনের মৈমনসিংহ গীতিকার পালাগুলি সংগ্রহের পর,সেই পালাগুলির কবিদের দ্বারা খুব সুন্দর ভাবে প্রকৃতি, নারী,পুরুষ ও নারীপুরুষদের মধ্যে প্রেম বিচ্ছেদের ঘটনাকে তুলে ধরা হয়েছে।

তথ্যসূত্র

১. দীনেশচন্দ্র সেন সম্পাদিত, মৈমনসিংহ গীতিকা, প্রজ্ঞাবিকাশ,৯/৩ রমানাথ মজুমদার স্ট্রিট কলকাতা – ৭০০ ০০৯, পুণর্মুদ্রণ: এপ্রিল ২০২২,পৃষ্ঠা- ৩২৩.

২. তদেব,পৃষ্ঠা- ৩৬

৩. তদেব,পৃষ্ঠা- ৩৭

৪. তদেব,পৃষ্ঠা- ৪০

৫. তদেব, পৃষ্ঠা- ৫০

৬. তদেব,পৃষ্ঠা- ৬০

৭. তদেব, পৃষ্ঠা – ৭০

৮. তদেব, পৃষ্ঠা-১০৯

৯. তদেব, পৃষ্ঠা – ১১২

১০. তদেব, পৃষ্ঠা -১২৪

১১. তদেব, পৃষ্ঠা -২৪৭

১২. তদেব, পৃষ্ঠা -৩২৩

১৩. তদেব, পৃষ্ঠা -১০৭

১৪. তদেব, পৃষ্ঠা -১২০

১৫. তদেব, পৃষ্ঠা - ৩২৪

গ্রন্থপঞ্জী

আকর গ্রন্থ

১. সেন দীনেশচন্দ্র, মৈমনসিংহ-গীতিকা, প্রজ্ঞাবিকাশ,পুনর্মুদ্রণ: এপ্রিল ২০২২

সহায়ক গ্রন্থ

১. বন্দোপাধ্যায় অসিত কুমার, বাংলা সাহিত্যের ইতিহাস(দ্বিতীয় খণ্ড), মর্ডান বুক এজেন্সি ২০১৪-১৫

২. চট্টপাধ্যায় মুনমুন,মৈমনসিংহ গীতিকা পুনর্বিচার,কলকাতা বইমেলা ২০০৩.

৩. চট্টপাধ্যায় কেয়া,মৈমনসিংহ গীতিকা নব আলেখ্য, বঙ্গীয় সাহিত্য সংসদ, প্রথম প্রকাশ ২০১৫.

৪. চট্টপাধ্যায় তপন কুমার, আদি-মধ্য – বাংলা সাহিত্যের ইতিহাস, প্রজ্ঞাবিকাশ ২০১৬.

আন্তর্জাতিক সূত্রে প্রাপ্ত সহায়তা

১. https// www.Banglapedia. Com

২. https // bn.m.Wikipedia. org

৩. https// granthagara.com.(pdf)

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSKARA **MAHAVIDYALAYA**

SEM-III CC-5 PROJECT-2022

NAME: SHARMISTHA KONER

ROLL NO:- 210311000039

REG. NO:-202101005607 OF 2021-2022

SUBJECT:BOTANY (HONS)

SECTION:- DAY

Introduction:

The ecological groups of plants are indeed much broader groups without any airtight boundaries between them. This is a classification or rather a very broad grouping of plants based on their water relationships. E. Warming (1909) too classified plant communities the basis of plants' on dependence upon and relation to water, as done earlier by Grabner (1898, 1901, 1908). Water as an ecological factor occupied the foremost position in distribution of vegetation and its structure. On the basis of their water requirements, Warming primarily recognised three major groups of plants:

1. Aquatic plants (hydrophytes). They grow in abundance of water with their lower parts i.e., roots, rhizomes etc., and leaves immersed in water.
2. Land or terrestrial plants. They grow in normal water conditions with their assimilatory organs adapted to existence in air. Land plants exhibit many grades of adaptation to their mode of life. Thus, those which encounter greatest difficulties in securing water are the xerophytes, while others as mesophytes, which in some respects occupy an intermediate position between the two extremes, the hydrophytes and the xerophytes.
3. Helophytes or marshy plants. They are an intermediate group between acquatic and land plants.

An account of these ecological groups plants, i.e., hydrophytes, mesophytes, xerophytes and halophytes will be presented here.

Hydrophytes

Hydrophytes are plants that are especially suited for and have adapted to living in aquatic environments. i They are also referred to as macrophytes to differentiate them from algae and other microscopic plants. Hydrophytes are found in one of three ways: emergent, submerged or floating.
Example 1 :

Scientific name - Hydrilla verticillata

family name - Hydrocharitaceae

Habitate - Hydrilla is an obligate submerged perennial aquatic plant and can be found in a variety of aquatic habitats such as reservoirs, lakes, ponds, springs, rivers, and tidal zones. It can tolerate a wide range of water chemistry conditions including lakes and ponds of high and low nutrient concentrations. It is rarely found in fast moving water systems. Hydrilla will tolerate salinities as high as 7% and a wide range of acidity, although optimum growth is seen at a pH of 7. It will grow in very low light conditions, 1% of full sunlight, allowing it to colonize deeper depths than many native plants.

Morphological Adaptation: Hydrillas are successfully distributed across continents due to their resistance and adaptations. Their aquatic adaptations are as follows –

(1) Root system is greatly reduced and absence of root hairs, may possess root pockets.

(i) Stems are spongy due to presence of aerenchyma which helps in buoyancy of the plant and exchange of gases during respirationa and photosynthesis.

(iii) Stem is weak and flexible and the cortex contains chloroplasts which help in photosynthesis.

(iv) The leaves are thin, small and reduced and are devoid of cuticle and stomata. Towards the upper side, leaves are present compactly.

(v) This plant remains embeded in the water body.

Xerophytes

xerophyte, any plant adapted to life in a dry or physiologically dry habitat (salt marsh, saline soil, or acid bog) by means of mechanisms to prevent water loss or to store available water. Succulents (plants that store water) such as cacti and agaves have thick, fleshy stems or leaves.

example 1

1. opuntia

scientific name : opuntia ficus-indica

family: cactaceae

habitat: Not known in a truly wild situation, the plant is naturalized in the Mediterranean where it grows in dry arid and rocky places.

morphological adaptation:

1.Opuntia ficus-indica is a slow growing perennial shrub up to 3-5 m high.

2. The root-system spreads horizontally. Stems (cladodes) are very thick, succulent, oblong to spatulate, 30-40 cm long (up to 70-80 cm) and 18-25 cm wide.

3. The epidermis is very thick and waxy, thus very water repellent and sun reflecting.

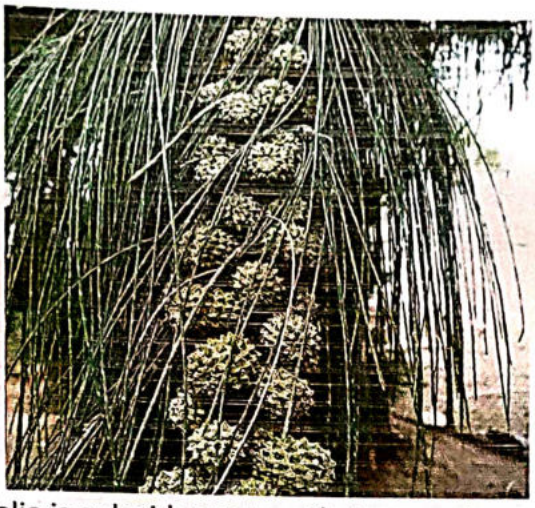
4.Leaves are generally reduced to thorns but may exist on young cladodes (they soon wither and quickly fall). Some varieties are spineless.

5. Flowering occurs on 1-2 year-old cladodes. Flowers open in the late morning.

6.The fruit is succulent, reddish, ellipsoid, 7 cm long and edible.

2. Casuarina

scientific name: casuarina sp.
family: casuarinaceae



habitat: Casuarina equisetifolia is a deciduous tree that occurs in open, coastal habitats including sand beaches, rocky coasts and sand dunes. Trees can grow to over 100 ft. (30.5 m) in height. It is native to Australia and southeast Asia and was introduced into Florida in the late 1800's.

morphological adaptation:

(i)This plant has many ecological adaptations for living in dry and sandy habitat.

(ii) The stem in hard, woody and covered with thick cuticle which helps in reduction of transpirational rate.

(iii) Young branches are modified into green cylindrical phylloclades which are leaf like structures and covered with thick cuticle which reduces water loss.

(iv) Leaves are modified into scales which also reduce the rate of transpiration. They are present like whorls at each node.

(V)The phylloclades are green due to presence of chlorophylls which help in the process of photosynthesis.

(vi) These plants have greater potentiality to resist wilting.

HALOPHYTES

A halophyte is a salt-tolerant plant that grows in soil or waters of high salinity, coming into contact with saline water through its roots or by salt spray, such as in saline semi-deserts, mangrove swamps, marshes and sloughs and seashores.

Example : 01 :

Scientific name : Rhizophora mangle
Family name : Rhizophoraceae

<u>Habitat</u> : Mangrove forests only grow at tropical and subtropical latitudes near the equator because they cannot withstand freezing temperatures. Many mangrove forests can be recognized by their dense tangle of prop roots that make the trees appear to be standing on stilts above the water.

Morphological Adaptation:

All mangrove plants have special adaptations that allow them to survive in their salty environment.
- Their unusual root systems give them support and stability in the loose soil.
There is little oxygen present in these soils and prop roots and pneumatophores allow them to get oxygen from the air.

Scientific name: Vallisneria spiralis
Family name : Hydrocharitaceae

Habitat : This species is commonly found in salty soils of the saltmarsh .

Morphological Adaptation:
The specialization of the plant body, which has evolved as an adaptation to a principally terrestrial habitat. Like many of the species of the plumbago family, sea lavender has salt glands in the leaves. These excrete salts dissolved in the water taken up by the plant roots, allowing them satisfy their water needs with saline water and to survive in salty areas. Special pores in the plants pump out salt water through the leaves. The sun evaporates the water and the salt crystals left behind become visible on the grass blades.
A stem that supports the growing plant body; and leaves, which are the principal sites of photosynthesis for most angiospermous plants.

Lithophyte Plants

1. A plant that grows on rocky or stony ground
2. An organism, such as a coral, that is partly composed of stony material

Scientific Name – Kalanchoe crundallii

Family Name – Crassulaceae

Habitat – Most species are native to Madagascar and tropical Africa, and many are popular for their easy culture indoors. As succulents, kalanchoes are relatively carefree houseplant, most requiring considerable direct sunlight though they will survive bright indirect light and watering only when thoroughly dry.

Morphological Adaptation - Most kalanchoe species are perennial herbaceous plants, though some are shrubs and a few are annuals. The thick leaves are highly variable in shape and are commonly waxy or hairy. They are usually borne oppositely along the stems. The yellow, orange, or red flowers have parts in multiples of four. Some species produce clonal plantlets from the base of the plant or along the leaf margins.

Scientific Name – Marchantia polymorpha

Family – Marchantiaceae

Habitat -*Marchantia polymorpha* grows on shaded moist soil and rocks in damp habitats such as the banks of streams and pools, bogs, fens and dune slacks. While most varieties grow on moist substrates, *Marchantia polymorpha* var. *aquatica* is semi-aquatic and is often found invading marshes, as well as small ponds that do not have a consistent water table.

The species often grows in man-made habitats such as gardens, paths and greenhouses and can be a horticultural weed. One method of spread is in the production and sale of liners. Liners

infested with *M. polymorpha*, often in association with silvery thread moss, are commonly grown in one region of the country, transported to another region to continue growth, and are shipped to a retail location before being planted. Plants have the potential to pick up or disperse these species at each point of transfer.

Marchantia polymorpha is known to be able to use artificial light to grow in places which are otherwise devoid of natural light. A study from Niagara Cave showed that under such conditions, *Marchantia polymorpha* was able to produce gemmae, indicating that the plant could be able to reproduce in illuminated caves. It has also been reported from Crystal Cave in Wisconsin.

Morphological Adaptation - It is a thallose liverwort which forms a rosette of flattened thalli with forked branches. The thalli grow up to 10cm long with a width of up to 2cm. It is usually green in colour but older plants can become brown or purplish. The upper surface has a pattern of polygonal markings. The underside is covered by many root-like rhizoids which attach the plant to the soil. The complex_oil_bodies in *Marchantia polymorpha*, as in all Marchantiopsida species, are restricted to specialized cells where they occupy nearly the entire intracellular space.

The life cycle has an alternation of generations. Haploid gametophytes produces haploid gametes, egg and sperm, which then fuse to form a diploid zygote. The

zygote later develops into a sporophyte which later produces haploid spores through meiosis.

ACKNOWLEDGEMENT

I express my deepest gratitude to **Dr. RANJAN PAUL** who rendered me an invaluable suggestions and guidance, active support at every step of the project I carried out.

I also convey my heartfelt gratefulness to the **Principal** of the college. Without his help and encouragement, the project work would not have been completed.

Side by side, I can't forget the co-operation of my classmates I received during my investigation.

Sharmistha Koner

Signature of the Student

CERTIFICATE

THIS IS TO CERTIFY THAT THE PROJECT SUBMITTED BY SHARMISTHA KONER B.SC. HONS. ROLL NO. - *210311000039* HAS BEEN ACCOMPLISHED UNDER MY SUPERVISION AS A PART OF CURRICULUM CONSIDERATION OF THE OBJECTIVE STATED THEREIN FOR THE SEMESTER – III (UNDER CBCS) EXAM, FOR THE PRESENT ACADEMIC SESSION.

SIGNATURE OF PROJECT
GUIDE WITH DATE :-

NAME :- Ranjan Paul.

DESIGNATION :-

DEPARTMENT :- Botany.

COLLEGE :- Guskara Mahavidyalaya.

REFERENCES

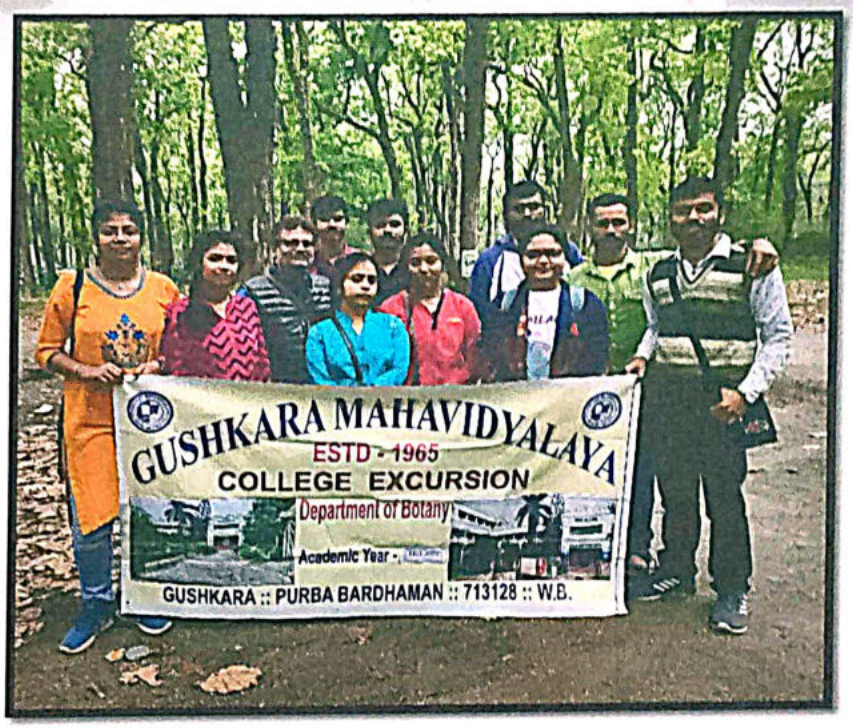
1. Studies in Botany (Volume Two) - D. Mitra, J. Guha, S.K. Choudhuri.

2. Fundamentals of Ecology -P.D. Sharma.

3. Plant Ecology and Phytogeography - P.D. Sharma..

EXCURSION TOWARDS LAVA, RISHOP, KALIMPONG.

(24/03/2022 – 30/03/2022)



DEPARTMENT OF BOTANY

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

SUBMITTED BY – RAKESH GHOSH

FIELD NOTE – BOOK

ROLL NO.- 190301000038 COLLEGE ROLL - 08

REGISTRATION NO.- 201901004554

SESSION- 2019 – 2022

• INTRODUCTION

Nature, with its all versatile beauty is unique. It is a great opportunity for the students of BOTANY to study nature, in connection with their academic interest. A Botanical Excursion is essential to know plants in their natural habitat, along with their floral assemblage and their distribution in relation to a particular ecological biosphere. A study tour helps to get acquainted with floral life, to clear our doubts, that remain unsolved in classes, and thus to establish a correlation between theoretical learning with practical experiences "this shows a relation of Science with Nature".

Also, the effects of topography and environment on the growth and development of plants can be visualized by the touring students who can have a practical experience in the fields. It also nourishes our minds, teaches us practical tools and takes away the boredom and monotony of routine college life at least for a few days.

- **OBJECTIVE & METHODOLOGY**

The whole study can be divided into 3 stages------

1. Pre-field work
2. Field work
3. Post-field work

1. **PRE-FIELD WORK**: Collection of important and common instruments necessary for convenient plant collection.

- Vasculum or Plastic bags
- Plant Pressure
- Pruning Shears
- Old Newspaper & Herbarium board
- Magnifying Lens
- Numbered tickets
- Walking stick
- Photographic equipment
- Blade and Knife
- Field-note book and Pencil.

All the above is essential for collection and preservation of various types of plants grow naturally in that area.

2. **FIELD WORK**:- Every specimen should be collected with leaflet and sori (Pteridophytes), with leaf and reproductive part(Gymnosperms), with leaf, flower and fruit in case of Angiosperms. The specimen should be a size within (30cmX20cm). In case of Algae, Fungi and Bryophytes container (small jar) and formalin (2% and 4%) should be taken for collection for those plants.

3. **POST-FIELD WORK**:- After collection in the field with numbered tickets as soon as possible the dried specimens should be put in press having appropriate number of old newspapers and then those specimens should be pressed dried properly These dried specimens then displayed and mounted properly in a standard size of herbarium sheet having a measurement of (41.7X26.5cm). Then those specimens are arranged in the sequence of an accepted classification. Other specimens like Algae, Fungi and Bryophytes should be preserved in 2% and 4% formaldehyde for identification.

EXCURSION TOWARDS LAVA TO KALIMPONG

(24.03.2022 – 30.03.2022)

- ***WHY WE CHOOSE THIS ROUTE?***

Tucked away in a corner of India, under the umbrella of Darjeeling, Kalimpong is a small district unfolding the glory of nature. Poised at an altitude of 1250 meters, this small town is nothing less than mesmerizing and hypnotic (with its natural beauty). There also have an IARI (Indian Agricultural Research Institute), where work done many genetically modified crop plants. Kalimpong is an ideal retreat for the urbanities, who are looking for a secluded, quiet and relaxed holiday, against the backdrop of Kanchenjunga. The tourist attractions in Kalimpong do not just stop with the town alone but extend to kilometres away from it. The town has numerous exotics and strikingly stunning excursion locations.

Just about an hour's drive from Kalimpong, Lava extends tourists an enthralling landscape, which city-goers can only awe at. Nestled at an altitude of 6500 feet, this small town is extremely rich in flora and fauna. The place provides tourists umpteen opportunities for indulging in natural excursions, bird

watching and wildlife. The department of forest has also provided log huts and rest houses for the comfort of tourist and travellers.

So, on March 24th we, the students of Botany Department set out for a Botanical Excursion Towards the route of Lava & Kalimpong. The area with climate, ranging from sub-tropical to temperate, throughout the year harbours a vast array of Bryophytes and Pteridophytes. Algae were found to grow profusely in the water bodies and humid surfaces. Angiosperms having ground vegetation as well as forest trees are equally diversified. While several gymnosperms are growing here under plantation. We took this excursion very excitingly and felt fortunate to be a member of this tour.

Selection of Site, advance booking and the necessary things were done by our Head of the department Dr. Sunanda Mondal and our teacher Prof. Ranjan Paul & Prof. Ahana Ray. They also helped us in every aspect throughout the tour to make it fruitful and enjoyable.

JOURNEY DETAILS	
DATE	ACTIVITIES
24.03.2022	Journey start towards Bandel Jn at 12.05pm from Barrdhaman Jn. Left Bandel Jn by 13141 UP Teesta Torsa Express at 3.20pm.
25.03.2022	Reached NJP at 4 am. Start Journey towards Lava at 5.30am. Reached Lava at 9 am. After lunch journey towards Changey Falls where we took lot of collection and feel the mother nature. Night stay at Lava.
26.03.2022	After breakfast at 9am we started our jounney towards ICAR-IARI kalimpong. We visit this place & also seen some genetically modified trees for better growth & crops. Overnight stay at Lava.
27.03.2022	After Breakfast at 8am started journey towards Lolegaon, Mindrolling Monastery, Pine Forest, Geethkhola, Gumbadara, Ghantidara, Nokdara Lake. Where we collect some pinecones, Some Bryophytes & pteridophytes. Night stay Rishop.

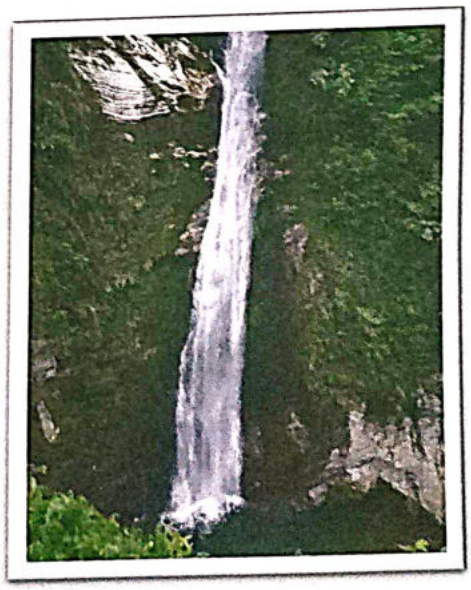
28.03.2022	After breakfast at 9am we started our journey towards Hanuman Park, Durga Mandir, Golf Course, Morgan House, Delo park, Kalimpong Nursery Cactus. Photography and some field collection on the way. Night stay at Durbindara.
29.03.2022	We started our journey towards Siliguri Bengal safari at 6am. Reached Bengal safari at 10 Am. We took 1hours Grand Safari & seen lots of herbivores. Mammals. Tiger etc. At 12 noon we started our journey towards NJP Jn. Left NJP Jn. by Down 13142 Teesta Torsa Express at 3.20 pm.
30.03.2022	Reached Bandel Jn at 3am, after we took Bandel-Bardhaman local at 3.40 am and finally reached Bardhaman at 5.10am.

BRIEFLLY DESCRIEBE THE VISTED PLACE

• *CHANGEY FALLS:-*

Located 14 km from the Lava with a breathtaking panoramic view of Mt. Khangchendzongha close to Neora Valley National Park is a finest example of natural beauty Changey Fall. Changey falls is the famous 3 step waterfall between Tiffin Dhara and Ghanti Dhara. Changey Falls is considered as the highest altitude fall in North Bengal whilst adding more charm to the nearby quaint villages.

Shimmering and falling from a height of 300mt the first glimpse of Changey Fall has left many travelers flabbergasted and bewitched their mind. The view of waterfall gushing from the hilltop of Tiffin Dhara and Ghanti Dhara while descending and disappearing into the abundant greenery of the surrounding area while creating a wonderful tint of green and white. The journey to this serene and enchanting Changey Fall is a mini adventure. Traveling on the road which is full of ups and downs since the road is not well maintained but the astounding view of the lofty mountains and green valley will compensate for the rough road and there is a quote saying 'It's a rough road that leads you to the heights of greatness' and your journey towards Changey Falls will live up to the quote. Travelers need to walk for 900ft after the ride come to a halt to the last motor able point before reaching Changey Fall. Descending the spiraling trial through the lush green forest while basking in the astounding sight of the green lofty mountains, it is sight which has lured many travelers



towards the Changey Fall. Acute calmness with captivating sound of the waterfall makes a wonderful contrast with the amazing backdrop view of Mt Khangchendzongha. Innumerous chirps of amazing Himalayan birds like White Capped Water Redstart, Verditer Flycatcher, Niltava, Blue Fronted Redstart, Grey Trepid, Indian Robin, Blue Whistling Thrush makes the atmosphere heaven like. Also, lot of Bryophytes, Pteridophytes & gymnosperm. At this point majority number of bryophytes are collected by us.

• *ICAR-IARI KALIMPONG:-*

I.A.R.I. Regional Station, Kalimpong, located at an altitude of 1200 m above MSL, is one of the oldest regional stations of Indian Agricultural Research Institute. It was set up as the Co-ordinated Plant Virus Research Scheme, I.A.R.I., Eastern Zone, Kalimpong in February 1956 in a rented house named "Churchill Ville" at L. B. Road, Kalimpong. In 1967, it was renamed as Plant Virus Research Sub-station and subsequently as Plant Virus Research Station (PVRS) in the year 1969. On 11.10.1972, the property under the name "Alpine Estate" measuring an area of 3.145 acres at 81/2 Miles, Lower Reshi Road, Kalimpong was acquired for the purpose of PVRS. The possession of the acquired property was initiated on 12.2.1973 and completed by 23.11.1974. Consequently, PVRS was shifted from "Churchill Ville" to the acquired site in February 1973 wherein it was rechristened as the I.A.R.I. Regional Station, Kalimpong in 1976.

Prof. S. P. Raychaudhuri, who is regarded as the father of plant virology in India, was the founder Officer In-charge of this regional station. He left his indelible mark through his works on plant viruses from 1956 to 1961 at this station.

I.A.R.I. Regional Station, Kalimpong has taken a lead role in conducting research on virus and virus-like diseases affecting economically important plant species of Darjeeling and Sikkim hills. Since its inception in 1956, at least 25 virus and virus-like diseases of plants prevalent in this region were reported from this station.

Over the time, the station has diversified its activities especially in the area of Horticulture research and Extension research.

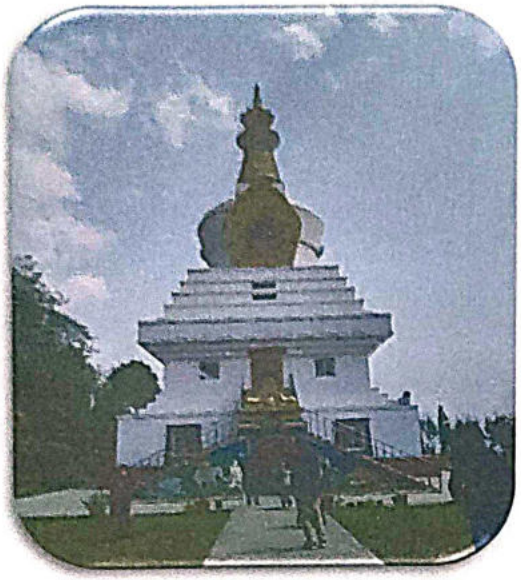
❖ *Mandate*-

- Identification of virus diseases of citrus, cardamom, orchids and production of virus free plants.
- Development of management practices for containing viral diseases in the north eastern hills.

❖ *Objectives*-

- Identification and characterization of major crops and their disease of Eastern and North-eastern India.
- Development of management practices of major crops of the region.
- Technology development and transfer of major crops in the East and North-East India.
- Conducting capacity building programme on advance agricultural technologies and practices.

- ***MINDROLLING KALIMPONG MONASTERY:-***



This place is verybeautiful. Built very far away from the busy city life it has a very peaceful atmosphere and the people here are very religious and friendly. These people will always help u whenever you need it. Very calm & peaceful place.

- ***PINE FOREST :-***

On the way to lava very dense pine (*Pinus* sp) forest located. Where we collect some pinecones and leaves.

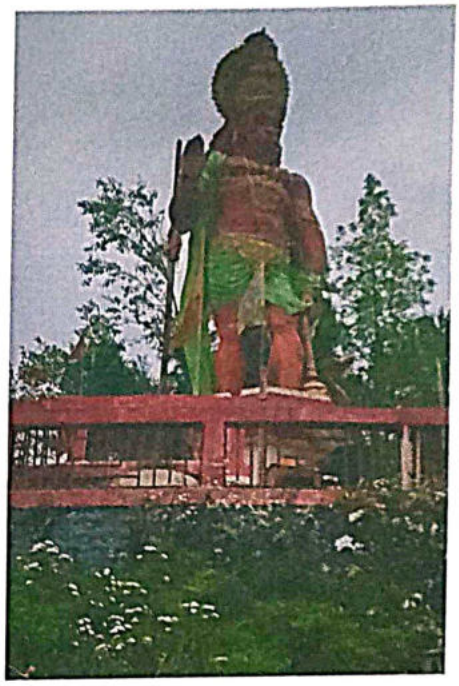
- ***NOKDARA LAKE:-***

Nokdara or Nok Dara is one of the picturesque offbeat destinations just about 28 km of the main town of

Kalimpong. Far from the tourist's rush, Nokdara in Kalimpong is flourishing rapidly as a famous tourist destination.

The term "Nokdara" derived from a Lepcha word "Nok Hlo". In Lepcha Nok means Black, foggy or cold whereas hlo means hills. Moreover, the name of the place "Nokdara" was particularly given by the local Nepalese where "Dara" means hills.

- ***HANUMAN PARK:-***

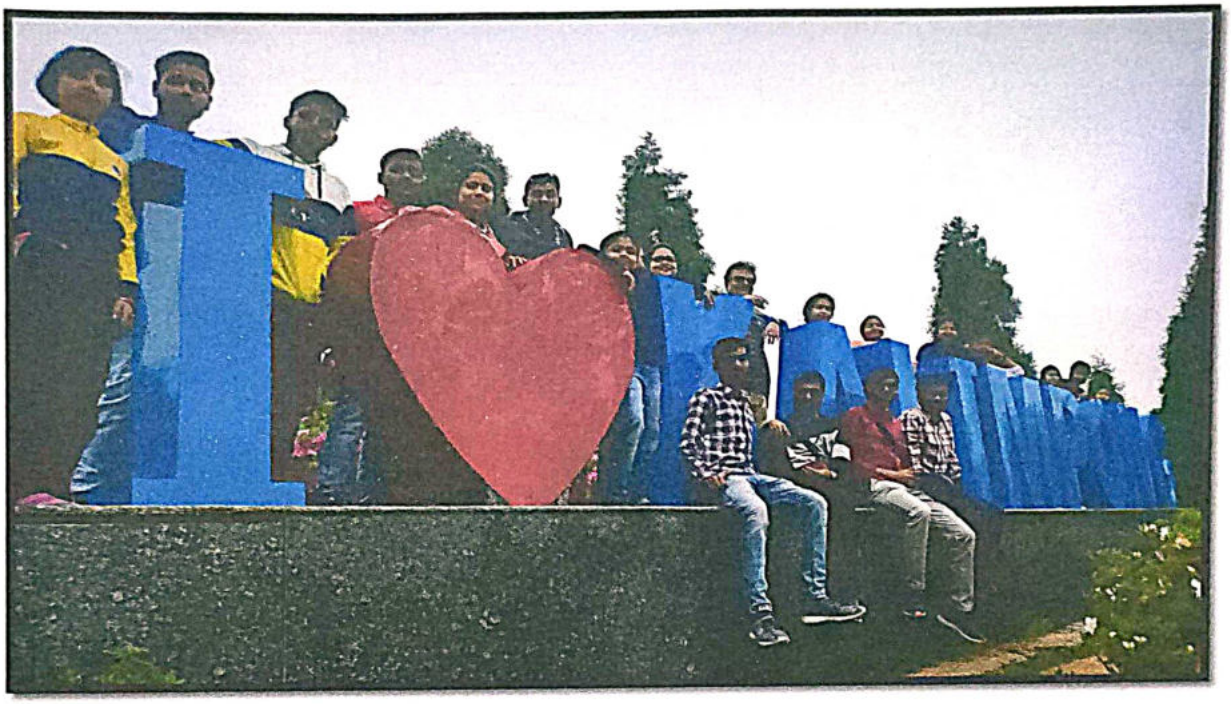


Huge statue of Lord Hanuman upon a little hillock is situated in a temple from Kalimpong, West Bengal in India. The statue is colored in saffron color with one hand raised and other hand carrying mace.

- ***DELO PARK :-***

Delo Hill is one of the two hills that the town of Kalimpong stands between Kalimpong is situated on a ridge connecting the two hills, Durpin and Deolo. The hill is 1,704 meters (5.590 feet) above sea level and is the highest point of Kalimpong town. The hill is located 7 km north east of the

town. Teesta River and its valleys all can be viewed from this point. This is one of the places that is sure to take your breath away with its sheer beauty. A pathway which leads



across a huge garden, home to thousands of flora and fauna. While the slightly uphill walk can tire you out, when you reach the top, the viewing points will more than make up for the effort. Also available are small souvenir shops and horse riding for the adventurous. To truly admire every nook and cranny of the park is an hour-long venture, but

we loved the half an hour we were there. Don't miss the "I Love Kalimpong" sign board right at the middle of the park - a great spot to take pictures.

- ***PINE VIEW NURSERY OR CACTUS GARDEN :-***

Pine View Nursery in Kalimpong hill station is known for its collection of cacti. Over 1500 species of cactus can be found here which was collected.

It's a botanist's and gardener's paradise! I can safely say that this place houses the biggest collection of cactus plants, both local and exotic, that I have ever seen. Neatly arranged in small sections next to each other.

- ***BENGAL SAFARI :-***

A wildlife park showcasing the wild lives in a habitat similar to that of their home is the Bengal Safari of Siliguri. With its rich diversity of flora and fauna, Bengal Safari flourishes with emerald greenery

throughout. The beauty of a wide variety of flora and wildlife at Bengal Safari turns to be exciting.

Siliguri is second most populous city after Kolkata in West Bengal and is situated at the entrance of North Bengal (@8km from Park). The whole park concept is the brainchild of Dr B R Sharma, the then Memner Secretary, WBZA & Sri U K Bhattacherjee, AO.North Bengal Wild Animals Park (Bengal Safari), Siliguri is spread in an area of 297 hectares. The

Park is developed in its natural habitat of Sal & its associated species. The Park presently having 3 no of large safaris i.e. Mixed Herbivore Safari (91 ha), Tiger Safari (20 ha), Asiatic Black Bear Safari(20ha). & Zoo parts.The visitors shall be taken to these safaris in specially designed vehicles.

PLANT SAMPLE COLLECTION DURING EXCURSSION	
NAME OF THE PLANT WITH FAMILY	DESCRIPTION
Lycopodium sp (Lycopodiaceae) 	It is a genus of clubmosses, also known as ground pines or creeping cedars, in the family Lycopodiaceae. Two very different circumscriptions of the genus are in use. In the Pteridophyte Phylogeny Group classification of 2016. *Lycopodium* is one of nine genera in the subfamily Lycopodioideae, and has from nine to 15 species. In other classifications, the genus is equivalent to the whole of the subfamily, since it includes all the other genera. More than 40 species are accepted.
Marchantia sp (Marchantiaceae) 	*Marchantia* is a genus of bryophytes. They are liverworts and found in moist and shady places. They lack true roots, stem and leaves. The plant body is thalloid. Its classified under division Hepaticophyta, which includes all the liverworts. *Riccia* is also a liverwort. Bryophyta is divided into three main classes: • Hepaticopsida- contains liverworts • Anthocerotopsida- contains hornworts • Bryopsida- contains mosses
Selaginella sp (Selaginellaceae) 	*Selaginella* also known as spike moss. Selaginellaceae family of more than 700 species of mossy or fernlike seedless vascular plants of the order Selaginellales. The family consists of a single genus, Selaginella. They are widely distributed in all parts of the world, particularly in the tropics. Many are forest plants; some grow on trees, but others thrive in dry or seasonally dry areas.
Equisetum sp (Equisetaceae)	The *Equisetum* in the world of Botany is most closely associated with ferns. *Equisetum* does not produce seeds, rather reproduce through sexual modes via spore formation. In the spreading of *Equisetum*

	however, spores are comparatively not as important. They give rise to an extensive underground rhizome system expanding across 4 feet or more. Its patches radially extend as rhizomes expand outward from the patch center. The lateral spread of horsetail is comparatively slower in the absence of soil disturbance which pushes the rhizome pieces.
Funaria sp (Funariaceae) 	A genus of mosses in which the leaves are often crowded towards the tops of short stems. The leaves are tongue-shaped to ovate. The capsule is pyriform. It is a cosmopolitan genus of about 250 species. The shoots are yellowish green to green and often occur in extensive green carpets. The capsules are often numerous and are initially green and pear-shaped, becoming yellowish to orange-brown when ripe; they are borne on long, usually curved setae. The species is found on bare soil.
Trentepholiaaurea (Trentipholiaceae) 	*Trentepohlia* is a filamentous chlorophyte green algae, living free on terrestrial supports such as tree trunks and wet rocks or symbiotically in lichens. The filaments of *Trentepohlia* have a strong orange colour (photograph at right) caused by the presence of large quantities of carotenoid pigments which mask the green of the chlorophyll.
Alsophiladealbata (Cycatheaceae) 	Commonly known as "Silver Fern". Rhizome short, erect, up to 10 mm in diameter, rhizome scales dark-brown, entire, up to 7 mm in length, margins pale. Fronds tufted, erect, arching, herbaceous, up to 40 cm long. Stipe black to castaneous, shiny, with scattered brown scales up to 7 mm long. Lamina lanceolate to narrowly ovate in outline, 2 to 3-pinnatifid,pinnae glabrous, dark matt green above, covered with a white or sometimes pale, yellow powder beneath. Lower pinnae larger than the upper ones, upper pinnae oblong, decurrent; ultimate lobes oblong, rounded, minutely toothed. Rhachis, costae, costules shiny black and glabrous. Sori small, marginal, in discrete or continuous clusters; indusium small, semi-transparent, variously lacerate.

CONCLUSION

Learning science from first-hand information through observation at the field is much important in making the subject unforgettable and long-life understanding. Such practical activity is used for relating the concepts with actual life of the students.

Our Excursion tour was very interesting, student participants interacted in a very well-disciplined manner cooperated well with the teacher guides and overall, the tour was grand success. We realised that viewing the flora and fauna in its natural form made us things vivid enhancing the classroom lectures and laboratory experiments.

We learned from the Excursion about the management of plants, organization of plants, identifying of plants & selection of plants.

ACKNOWLEDGEMENT

I'm Rakesh Ghosh, a.....student of Botany Honours, had the privilege to participate in this educational tour organized by our Department on 24th March 2022.

I owe my gratitude to our respected and beloved teachers who not only motivated and escorted us throughout this trip but also shared them lifelong experience on this very field of study. We are grateful to teachers of our department for providing us continuous encouragement besides usual academic support.

We are highly obliged to our revered Principal for all possible co-operations he provided to us.

Guided By:

1. Dr. Sunanda Mondal
2. Prof. Ranjan Paul
3. Prof. Ahana Ray

Rakesh Ghosh.

Date:- 28.05.2022

Signature of the student

Department of Botany

Gushkara Mahavidyalaya

CERTIFICATION

This is to certify that Rakesh Ghosh *had duly participated to the necesssry study tour organized by the Department of Botany, Gushkara Mahavidyalaya on 24th March, 2022.*

Rakesh Ghosh *is a student of this college offering 6th semester Botany as a honours subject.*

Date:- 28.8.22

Department of Botany

Gushkara Mahavidyalaya

Guskara, Purba Bardhaman

The University of Burdhaman

B. Sc Sem - III Examination

* Name : Sinigdha Bhattacharyya
* Collage : Gushkara Mahavidyalaya
* Roll : 22031100 No: 0032
* Registration No. : 202201004504 of 2022-23
* Subject : Medicinal Botany
* Course Code : CC-7

Fig:- Ocimum tenuiflorum

1.

- English name :- Holy Basil.
- Common name :- Tulsi
- Scientific name :- Ocimum tenuiflorum
- Family :- Lamiaceae
- Used parts :- Leaves, stem, flower, root, seeds and even whole plant.
- Uses :-

a) Promotes healthy heart :- (Holy Basil) Tulsi contains vitamin C and antioxidants such as eugenol, which protects the heart from the harmful effects of free radicals. Eugenol also proves useful in reducing cholesterol levels in the blood.

b) Anti-aging :- Vitamin C and A, phytonutrients, in tulsi are great antioxidants and protect the skin from almost all the damages caused by free radicals.

c) Treats kidney stones :- Tulsi acts a mild diuretic and detoxyfying agent which helps in lowering

the uric acid level in the body. Acetic acid present in holy basil helps in the breakdown of the stones.

c) Relieves headaches :- Tulsi is natural headache reliever which can also relieve migraine pain.

d) Fights acne :- Holy basil helps kill bacteria and infections. The primary active compound of holy basil oil is eugenol which helps fight skin related disorders. Tulsi helps treat skin infections both internally and externally.

e) Reliver fever :- Tulsi is an age-old ingredient for treating fever. It's one of the prime ingredients in the formulation of various ayurvedic medicines and home remedies.

f) Eye health :- Tulsi's anti-inflammatory properties help promote eye health by preventing viral, bacterial and fungal infections. It also soothes eye inflammation and reduces stress.

g) Oral health :- Tulsi is a natural mouth freshener and an oral disinfectant. Tulsi can also cure mouth ulcers. Holy basil destroys the bacteria that are responsible for dental cavities, plaque, tartar, and bad breath, while also protecting the teeth.

h) Cures respiratory disorders :- Due to the presence of Compounds like comphene, eugenol, and cineole, tusi cures viral, bacterial and fungal infections of the respiratory system. It can cure various respiratory disorders like bronchitis and tuberculosis.

i) Rich source of vitamin K :- Vitamin K is an essential fat soluble vitamin that plays an important role in bone health and heart health.

2.

- English name :- Malabar nut
- Common name :- Vasaka
- Scientific name :- Justicia adhatoda
- Family :- Acanthaceae.
- Part use :- Leaf, roots, bark, flower.
- Uses :-

a) Potential uses of vasaka of cough and cold :-

vasaka may be considered herbal aid for the common cold and flu. Vasaka may use as a base ingredient in various cough syrups. Vasaka juice with little honey produces a soothing action on the throat. It's expectorant properties help loosen the phlegm deposits in the lung airways.

b) Potential uses of vasaka for asthma and bronchitis :-

Vasaka leaves decoction may contain two major alkaloids, vasicinone and vasicine. Animal studies by Shivendra Pratap Singh and Das in 2021

found that vasaka might have activity against respiratory disorders such as asthma and bronchitis. It may have broncho-dilatory properties, which might open the airway passage of the lung. It may liquify the thick and sticky sputum, help expel it quickly and release congestion. In asthma, the dried leaf maybe smoked for instant relief. However, human research is needed to suggest the benefits of vasaka for asthma and bronchitis. Consult a qualified physician and take appropriate medical treatment.

c) Potential uses of vasaka for wound healing :-

Vasaka may have wound healing activity. In an animal study, vasaka plant extracts were applied to the wound. It was found that the rate of wound healing was increased. The tensile strength of the skin and the production of skin collagen and elastin may also be increased. Vasaka leaves poultice may be applied on the fresh wound or inflammatory swelling might help reduce microbial infections and may heal the wounds.

d) Potential uses of vasaka for ulcers :-

Vasaka leaf powder may reduce animal peptic ulcers. vasaka may be used to regulate both internal

and external bleeding, such as peptic ulcers.

e) Potential uses of Vasaka for tuberculosis :-

Vasaka plant may have anti-tubercule activity. Therefore, it may help inhibit the activity of Mycobacterium tuberculosis. In addition, a study by Grange and Snell in 1996 found that vasaka may contain vasicine alkaloid and its semi-synthetic derivatives with other essential oils. These bioactive compounds may possess the highest activity against tubercle bacilli. Hence, it might be a useful adjuvant in the therapy against tuberculosis.

Tuberculosis is a serious disease, it requires appropriate diagnosis and medical treatment. If you suffer from tuberculosis, take medical help.

f) Vasaka leaf juice might help relieve the unpleasant effects of diarrhoea and dysentery. It may help reduce bloody stool and mucus in stool.

g) Vasaka may be dried, rolled into a cigar and smoked to deal with wheezing.

h) Vasaka flowers may be slightly burnt in an applied on eyelids. Such regular application may help with sore eyes and eye irritation.

Fig:- Catharanthus roseus

3.

- English name :- Madagascar Periwinkle
- Common name :- Nayantara
- Scientific name :- Catharanthus roseus
- Family :- Apocynaceae
- Part uses :- Root
- Uses :-
  1) Diabetes
  2) Cancer
  3) Fluid retention
  4) Cough
  5) Lung congestion
  6) Sore throat.
  7) Eye irritation, when applied to the eye.
  8) Skin infections, when applied to the skin.
  9) Stopping bleeding, when applied to the skin.

Fig:- Ixora coccinea

4.

- English name :- Jungle geranium
- Common name :- Rongon
- Scientific name :- Ixora coccinea
- Family :- Rubiaceae.
- Part uses :- Flower, stem, roots, leaves.
- Uses :- This flower plant used in the management of type II diabetes particularly in overweight patients. The rongon plant is used to care for dysentery, Ulcers and gonorrhea.

Fig :- Calotropis giganktea

5.

- English name :- Giant calotrope.
- Common name :- Akondo.
- Scientific name :- Calotropis gigantea
- Family :- Apocynaceae
- Uses part :- Bark and root.
- Uses :- Calotropis is used for digestive disorders including diarrhea, constipation and stomach ulcers, for painful conditions including toothache, cramps, and joint pain, and for parasitic infections including elephantiasis and worms. Some people use calotropis for syphilis, boils, inflammations (swelling), epilepsy, hysteria, fever, muscular spasm, warts, leprosy, gout, snakebite and cancer.

Fig :- Andrographis paniculata

- English name :- Green chiretta.
- Common name :- Kalmegh
- Scientific name :- Andrographis paniculata
- Family :- Acanthaceae
- Uses part :- leaf, stem even whole plant body.
- Uses :- Kalmegh also helps to boost immunity and is used to manage the symptoms of the common cold, sinusitis and allergies due to its antimicrobial and immunomodulatory properties. Kalmegh might be good for diabetics as it is effective in lowering blood sugar levels by increasing insulin secretion. It also helps in managing blood pressure by widening the blood vessels and increasing blood flow.

* Kalmegh is known as "King of bitters".

Fig:- Hygrophila auriculata

3

- Common name :- Kulekhara.
- Scientific name :- Hygrophila auriculata
- Family :- Acanthaceae.
- Part uses :- leaves, seed.
- Uses :- (i) Kulekhara helps to increase haemoglobin. These leaves for a month or so significantly improve the health of people suffering from anemia.

(ii) Kulekhara is extremly effective for diabetic people as it can help reduce blood glucose levels.

(iii) Kulekhara improves stomach and liver functions and increases immunity.

(iii) The leaf extract from kulekhara is also used to cure diarrhoea, inflammation, pain abdominal disorders and anaemia. The seeds of this plant also have medicinal values and have been uses in the treatment of several blood disorders and urinary problems.

Fig:- Datura stramonium

- Common name :- Dathra.
- Scientific name :- Dathra stramonium
- Family :- Solanaceae.
- Part uses :- Seeds, flower, roots.
- Uses :- Dathra stramonium is described as a useful remedy for various human ailments including ulcers, wounds, inflammation, rheumatism and gout, Sciatica, bruises and swellings, fever, asthma, bronchitis and toothache. The juice of the leaves in warm milk was used to expel intestinal worms including cestodes, seeds with palm oil used externally for insect bites and stings insects. When the leaves of dathra mixed with mustard oil then it is useful in skin disorders. Juice of flower petals is uses in ear pain and seeds are used as purgative, in cough, fever and asthama.

Fig:- Paridium guajava

9.

- Common name :- Guava.
- Scientific name :- Pridium guajava
- Family :- Myrtaceae
- Part uses :- Leaf and fruit.
- Uses :- It is the most common and popular traditional remedy for gastrointestinal infections such as diarrhea, dysentery, stomach acher and indigestion.

Fig:- Nyctanthes arbor - tristis

10.

- English name :- Night - flowering jasmine
- Common name :- Shiuli
- Scientific name :- Nyctanthes arbor-tristis
- Family :- Oleaceae.
- Part uses :- Leaf, flower
- Uses :- It's use in various medicinal aliments and industries. Parts of the plant provide remedy to inflammation, malaria, stomach aliments etc. The leaves are anti-bacterial, anti-inflammatory, antipyretic, anti oxidative and anti-fungal. The flower oil is also very prominently used as a perfume.

CERTIFICATE

THIS IS TO CERTIFY THAT THE PROJECT SUBMITTED BY SHARMISTHA KONER B.SC. HONS. ROLL NO. - 210311000039 HAS BEEN ACCOMPLISHED UNDER MY SUPERVISION AS A PART OF CURRICULUM CONSIDERATION OF THE OBJECTIVE STATED THEREIN FOR THE SEMESTER – III (UNDER CBCS) EXAM, FOR THE PRESENT ACADEMIC SESSION.

SIGNATURE OF PROJECT
GUIDE WITH DATE :-

NAME :- Ahana Ray

DESIGNATION :- SACT - II

DEPARTMENT :- Botany.

COLLEGE :- Guskara Mahavidyalaya.

FIELD VISIT TO

INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH (ICAR)

RATHINDRA KRISHI VIGYAN KENDRA

(Date : 05.04.2023)

DSE- 4

ORGANISED BY

DEPARTMENT OF BOTANY

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

GUSHKARA, BURDWAN

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

B.SC.(HONS) SEMESTER-6 EXAMINATION-2023

FIELD VISIT

SUBMITTED BY:- SANDIP DAS

REGISTRATION NO.:- 202001004809

ROLL NO.:- 200311000030

INRODUCTION:-

Plants grow in widely different habitats &Lenvironmental condition forming vegetation ranging from microscopic thallophytes to bearing seeds. The ecological amplitude of all species growing in vegetation is not equal. Different plants respond differently towards changing influences of ecological influences. e.g.-precipitation, relative humidity, available light, temperature & biotic factors, plants of a different group from a multi-storied structure in vegetation.

So, the study of above vegetation pattern is of immerse importance for the botany students.

To understand the nature of vegetation of particular area, it is necessary so that under field survey which is done during excursion of different location which making a survey of vegetation. It is not possible to identify all plants in the field and specimen collected to be identified later. Is is also necessary to keep asset of many specimens preserved for future reference & record.

Similarly, an excursion has also an aesthetic value

Aim of the Excursion:-

The word "Botany" derived from Greek noun "Botane" that means herb. It is a branch of biology which deals with the study of plants. It considers the morphology, anatomy, physiology of plants.

Since, we are students of Botany (Hons)of Gushkara Mahavidyalaya. We must know the plants and their of anatomy, morphology & their systematic position of area. In this regard a field excursion in our college campus conducted by our professors.

It is universally admitted that field study is one of the most essential & valuable parts of study in "Botany". It is not only providing useful knowledge but also encourage the students to study & know more about mystery of nature.

Purpose of Visit:-

Preserved for future reference & record Botany is one of the most important subjects in Biology. To understand the nature of the vegetation of area, it is necessary to undertake field survey, while making a survey of vegetation of an area. It is not always identifying all plants in the field. It is necessary to keep a set of specimens.

INSTRUMENTS FOR COLLECTION:-

1. VASCULUM- It is a light metallic of stable size container. Its provide with a lid that opens up word for pressing the plant specimen in field work.
2. KNIFE.
3. MAGNIFYING GLASS.
4. FIELD NOTEBOOK& PENCIL.
5. WALKING STICK.
6. PLASTIC POUCH.
7. FAA(Formaline acetic acid)
8. MOBILE & CAMERA.

COLLECTION PROCEDURE :-

We all students of B.Sc. department of Botany went to study at some place of Burdwan & Bolpur. We studied some members of angiosperm plant specimens, the reproductive & vegetative parts of ferns, gymnosperms specimen, for study morphological & anatomical characters.

Some Pteridophytes and Angiosperms plant specimens are drying & pasting on herbarium sheets.

ABOUT THE PLACES TO VISIT

DATE OF THE EXCURSION : 05.04.2023

DURATION OF FIELD VISIT : 10.00 am to 4.00 pm

NUMBER OF PARTICIPANTS : 35

YEAR OF THE STUDENTS : Students of 3rd and 5th Semester of Botany

LOCATION :

Rathindra Krishi Vigyan Kendra (RKVK) is situated at Sriniketan in Birbhum District of the State of West Bengal. Sriniketan is in the Municpality of Bolpur which comes under Bolpur Sub Division of Birbhum District. It is located near Bolpur-Sriniketan Community Development (CD) Block Office of Govt. of West Bengal and Chip Kuthi Campus of Palli-Samgathana Vibhaga (PSV) (Institute of Rural Reconstruction) and Staff Quarters of Visva-Bharati. The distance of Bolpur-Santiniketan Railway Station from Rathindra KVK is about 6.5 kms. The distance of Rathindra KVK from Jambuni Central Bus Stand of Bolpur is about 2.5 kms. From Gushkara Railway Junction Station the distance of Rathindra KVK is about 25 kms. by Railway and by Roadways the distance is about 30 kms. The visitors can come to Rathindra KVK from Bolpur-Santiniketan Railway Station or Jambuni Central Bus Stand of Bolpur by Rickshaw, Electric Rickshaw, Auto or Bus.

DATA OF SOME WELL STUDIED SPECIMENS OF FERNS:-

VARIOUS KINDS OF FERNS ARE FOUND DURINGEXCURSION.FERSNS HAVING SORUS BODIES WHICH ARE COLLECTED WITH LEAF & RHIZOME.

Name	Class	Order	Family
Pteris vittate	Filicopsida	Polypodiales	Petridaceae
Dryopteris sp	Filicopsida	Polypodiales	Petridaceae
Marsilea quadrifolia (Aquatic Pteridophya)	Filicopsida	Marsileales	Marsileaceae
Azolla Sp. (AquaticPteridophyta)	Polypodiopsida	Salviniales	Salviniaceae

DATA OF SOME WELL STUDIED SPECIMENS OF ANGIOSPERMS:-

We have collected Angiosperm specimens during excursion. Those are drying & paste on herbarium sheets.

Name of the plant	Family
Oryza sativa	Poaceae
Canna indica	Cannaceae
Commelina benghalensis	Commelinaceae
Polygonum sp.	Piperaceae
Achyranthes aspera	Amaranthaceae
Mirabilis jalapa	Nyctaginaceae
Dianthus chinensis	Caryophyllaceae
Michelia champaca	Magnoliaceae
Cajanus cajan	Fabaceae
Fragaria × ananassa	Rosaceae
Saccharum officinarum	Poaceae
Helianthus annus L.	Asteraceae
Mangifera indica	Anacardiaceae
Zea mays	Poaceae
Arachis hypogaea	Fabaceae
Triticum aestivum	Poaceae
Aloe vera	Liliaceae
Colocasia esculenta	Araceae
Cassia fistula	Legumiinosae

DESCRIPTION OF FIELD VISIT :-

It was 5th April, 2023, Monday. All the participants arrived at Guskara rail station at 7.30 am. At 8am we ready to go. We also carry first aid box, medicines, pen & notes copy, water bottles etc.

The students looked the nature through the window. They enjoyed by getting to see beautiful nature. We arrived at Santiniketan after 30 minutes derive at 8.30 am. We did breakfast. After having breakfast, we reached at Krishi Vigyan Kendra, where students are requested to have a pen and notebook to write down and they were informed to perform the activities among groups. Collected plants were taken into bag and the descriptions of each plant were written according. The collection numbers of plant specimen etc. are enrolled. The association number of plant specimens which could not be collected were observed carefully & noted down Photographs were taken in several places to show the plants & their association for later study collected plants were kept within folded newspaper with slip noting the collection number which in the note book.

Most of the collected plants were kept within the newspaper press and some specimens were kept in the solution of formaldehyde. After returning home the dry specimens were attached in herbarium sheet. The wet specimens that were separated & kept in separated vials.

KRISHI VIGYAN KENDRA :-

Indian Council of Agricultural Research (ICAR) established the Krishi Vigyan Kendra (KVK), Palli Siksha Bhavana, Visva-Bharati on 4th October 1994. This KVK was sanctioned to Visva-Bharati for the farming community and agricultural practioners of Birbhum district of West Bengal, India. This KVK was named after Rathindra Nath Tagore, the eldest son of Gurudev Rabindra Nath Tagore. He was one of the first batches of five students of the Brahmacharya School of Santiniketan. Rathindra Krishi Vigyan Kendra is attached with the Palli Siksha Bhavana (Institute of Agriculture), Visva-Bharati. The Principal of Palli Siksha Bhavana is the in-charge of RKVK.

Rathindra Krishi Vigyan Kendra is situated at Sriniketan in the Bolpur-Sriniketan Community Development (CD) Block in the District of Birbhum. The distance of Rathindra Krishi Vigyan Kendra is 5 kms from Bolpur- Santiniketan Railway Station. Sriniketan where the Rathindra KVK is situated is located at 23°40'33"N 87°39'37"E.

ACTIVITIES DONE AT KRISHI VIGYAN KENDRA :-

On-farm testing to identify the location specificity of agricultural technologies under various farming systems Organize Frontline Demonstrations to establish production potential of technologies on the farmers" fields. Training of farmers to update their knowledge and skills in modern agricultural technologies. Training of extension personnel to orient them in the frontier areas of technology development. To work as resource and knowledge center of agricultural

technology for supporting initiatives of public, private and voluntary sector for improving the agricultural economy of the district.

At Krishi Vigyan Kendra, we learn from Observation and Discussion/Interaction with their teacher and their employees about tissue culture laboratory, oat cultivation, use of Azolla sp. as bio fertilizer, use of medicinal plants and their cultivation and so many things.

PURPOSE OF FIELD STUDY :-

It is most advanced talk for every botanist or the students of botany to visit the field study the plants in their natural habitats and to examine the direct interaction between the plants and their surrounding environments. Otherwise the study of plant in nature will be incomplete.

In the field one should investigate the following aspects of plants during study -

1. To denote the growth, habit and habitat.
2. To examine various plant parts.
3. To denote the surrounding climatic condition.
4. To denote the local name and use of it.
5. To collect plants for preparation of herbarium specimens.

So, it is essential for every students of botany to visit various phytogeographical region of the world.

CONCLUSION:-

Learning science from first-hand information through observation at the field is much important in making the subject unforgettable and long-life understanding. Such practical activity is used for relating the concepts with actual life of the students. Thus, the trip for field study at Santiniketan Sriniketan and Illambazar Fossil park played greater role to understand nature, learn more about phanerogamic plants. I learned from the trip about the management of plants, organization of plants in the garden, about instruction programme conducted by KVK and how to involve students practically in field study. am great full to the Department of Botany Rampurhat College for giving me the opportunity to participate in one day excursion to Santiniketan,Sriniketan and Illambazar Fossil park.

REPORT OF THE TOUR :-

- *NUMBER OF PARTICIPANTS:-35*
- *PROFESSOR ACCOMPANIED FOR GUIDANCE :- Dr. Sunanda Mondal, Prof. Ranjan Paul.*
- *PLACE OF EXCURSION :- Krishi Vigyan Kendra*
  DATE OF EXCURSION :- 05/04/2023
- *DURATION:- 7.30am – 6pm*

ACKNOWLEDGEMENT:-

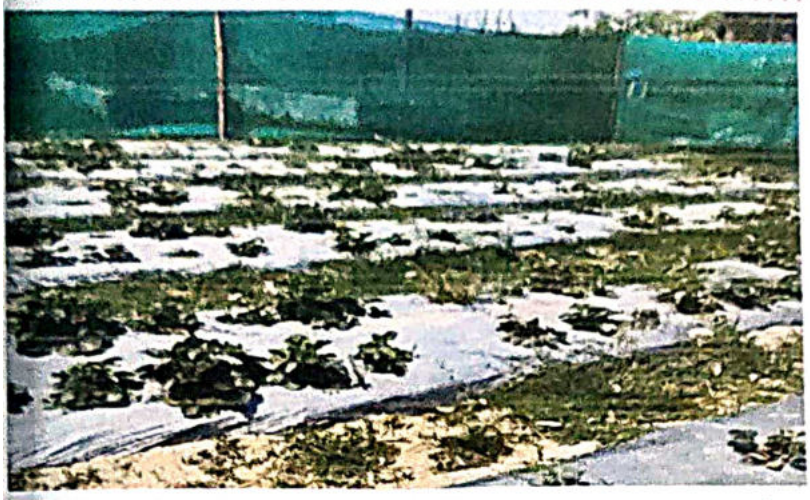
I have great pleasure in expressing my deep sense of gratitude to my esteemed professor Dr. Sunanda Mondal & Mr. Ranjan Paul with respected faculties of KVK for providing me

guidance, fruitful criticism encouragement and all other helpful co-operation during the tour.

I wish to express my thankfulness to our professors of Gushkara Mahavidyalaya, department of Botany, for their valuable support, inspiration and direction about how utilizing the tour for enhancing the knowledge power, systematize the study material and analysis of excursion experience.

26/04/2023

Head
Department of Botany
Gushkara Mahavidyalaya




REDMI NOTE 5 PRO
MI DUAL CAMERA


vivo T1 · 94%
Apr 5, 2023, 11:48

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

B.Sc 6th SEMESTER Chemistry Hons. Examintion -2023

Ankita Mohanta

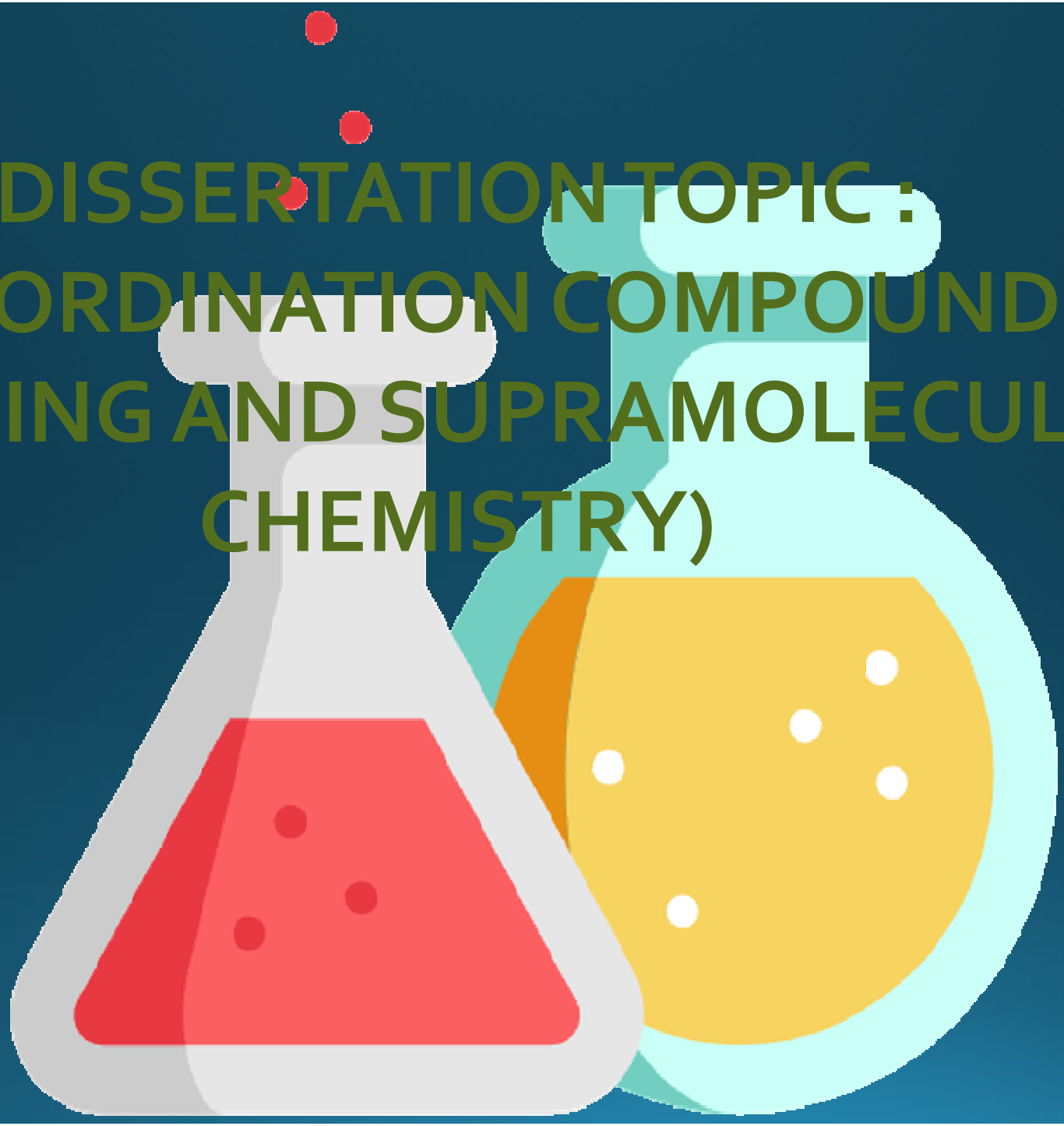
No.- 202001004782

ersity Roll No.- 200311000006

ge Roll No.-87

r- Dissertation followed by Power Point Presentation (DSE4)

DISSERTATION TOPIC : COORDINATION COMPOUND (BONDING AND SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY)



CONTENT

Introduction to Coordination Compounds

- Coordination Compounds also known as complex compou
  consist of a central metal ion or atom surrounded by Ligands.
- Alfred Werner is considered the Father of Coordination Chemis
  His theory of Coordination Compounds earned Noble Prize in 19
- Examples : $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$

Bonding Theories of Coordination Compounds

alence Bond Theory (VBT) :-

VBT describes the formation of Coordination Compounds through the overlapping of Atomic Orbitals between metal ion and ligands .

VBT considers the hybridization of metal and ligand orbital .

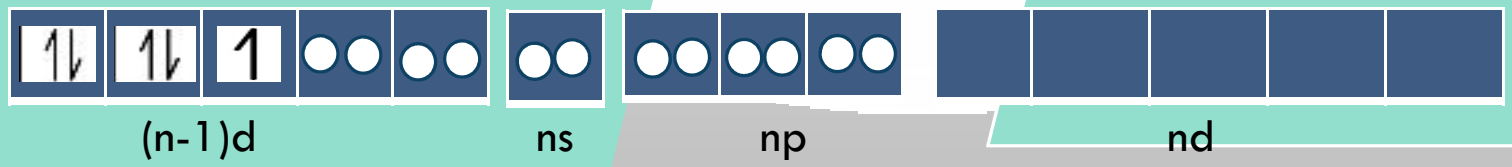
VBT provides insights on the stability , reactivity and electronic structure of Coordination Compounds.

It explains geometry of Coordination Compounds based on their hybridization of the orbitals .

There are two types of compounds classified by VBT –

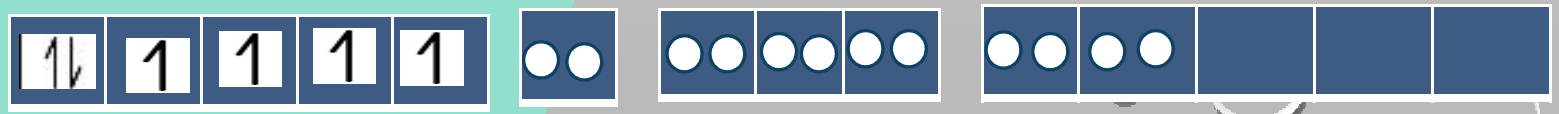
- Inner orbital complex

Example: $[Fe(CN)_6]^{4-}$



- Outer orbital complex

Example: $[Fe(OH2)_6]^{2+}$



Demerits of Valence Bond Theory

nce Bond
ry fails to
ain the
ditions to
r and inner
al
plex.

No explanation for colours of coordination compounds and their magnetic properties.

There is no prediction given regarding the preference of geometry of the complex.

VBT can't explain the reason bel the nonexisten of many complexes

❖ Crystal Field Theory

Crystal Field Theory was first proposed by Bethe (in 1929).
CFT considers the electrostatic interaction between the metal and the ligands to explain colour and magnetic properties of coordination compounds.

- There are some basic features of CFT
  - Ligands are considered as point l charge.
  - Wave mechanical identity of met atomic orbital has to be consider
  - There will be no covalent interac between metal and ligand.

- Crystal Field Splitting:
  - The electric field generated by the ligands cause the d-orbitals to split into two energy levels .
    - ➢ Lower energy orbitals
    - ➢ Higher energy orbitals

Crystal Field Splitting : The splitting of the d-orbitals mainly depe
he geometry of the coordination compounds.

- For Octahedral geometry ⟶

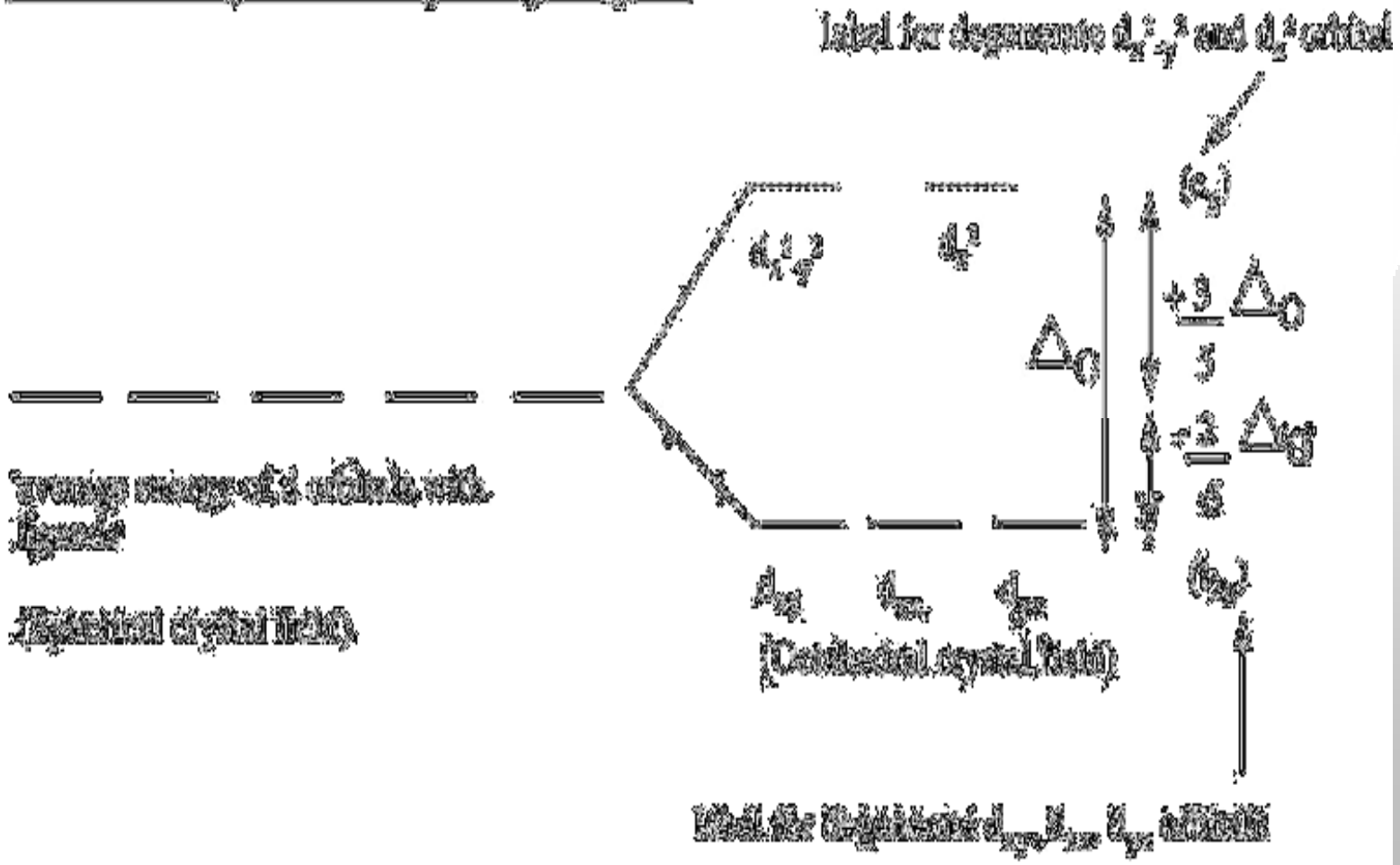
  Lower energy orbitals will be t2g :- d_{xy} , d_{yz} , d_{xz}

  Higher energy orbitals will be eg :- $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2}

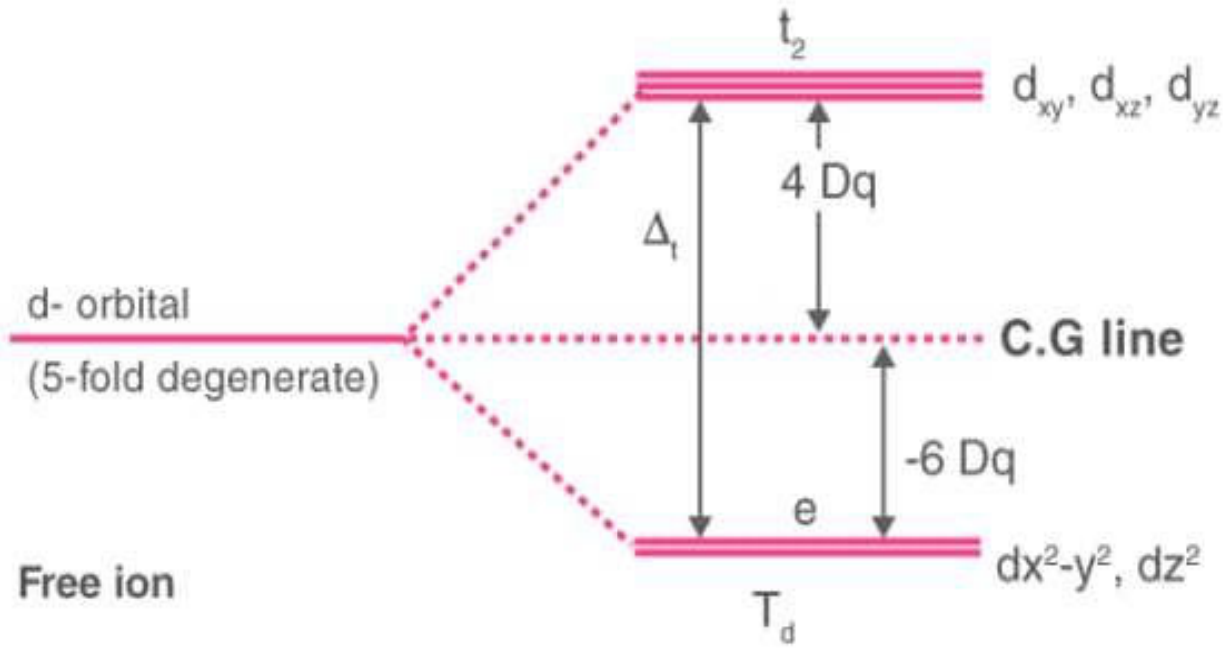
- For Tetrahedral geometry ⟶

  Higher energy orbitals will be t2 :- :- d_{xy} , d_{yz} , d_{xz}

  Lower energy orbitals will be e - $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2}

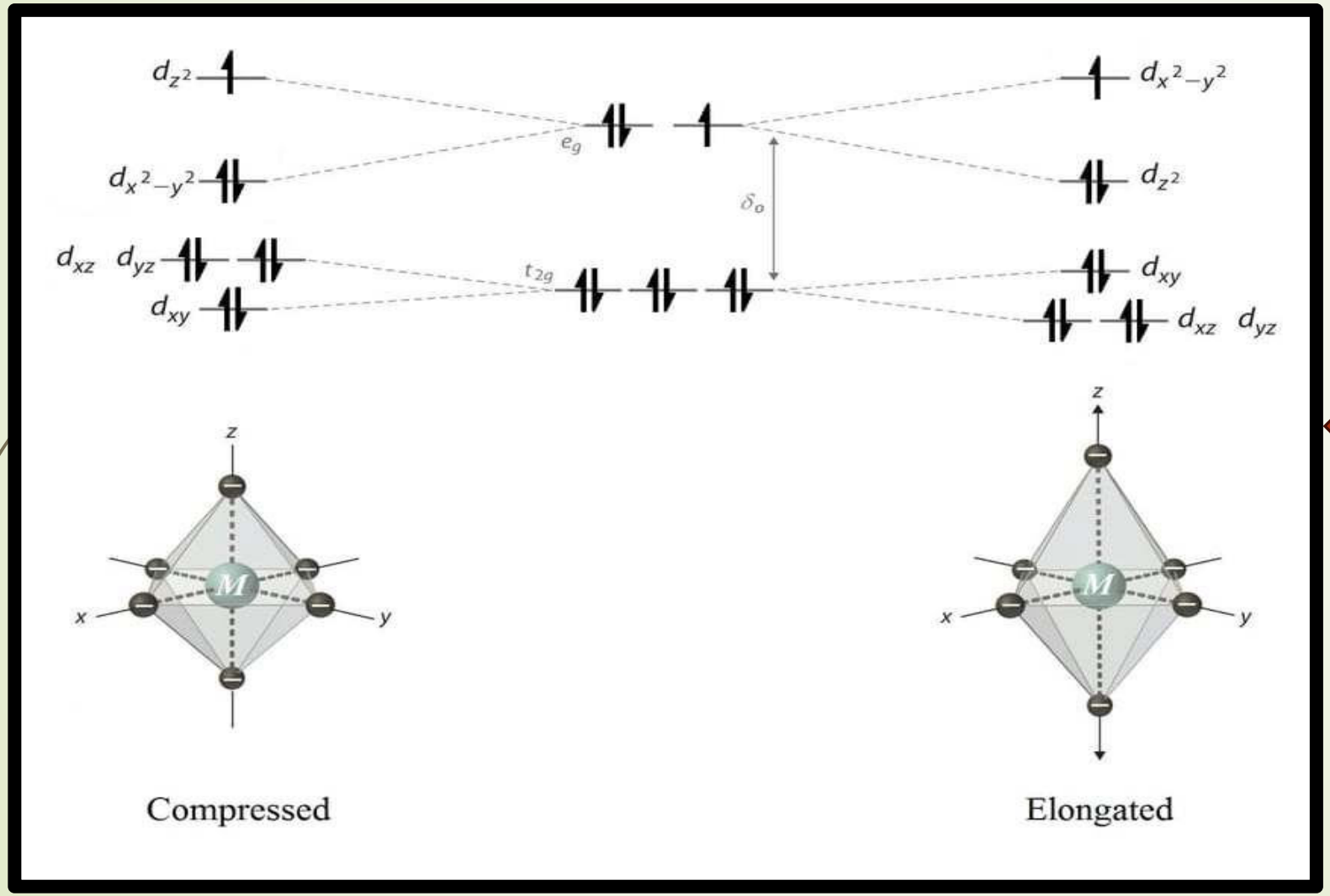

Octahedral Crystal Field Splitting Diagram
Label for degenerate $d_{x^2-y^2}$ and d_{z^2} orbital
(e_g)
$d_{x^2-y^2}$
d_{z^2}
$+\frac{3}{5}\Delta_O$
Δ_O
$-\frac{2}{5}\Delta_O$
(t_{2g})
d_{xy}
d_{xz}
d_{yz}
(Octahedral crystal field)
Energy energy of 5 orbitals with
free ion
(Spherical crystal field)

Tetrahedral Crystal Field Splitting Diagram

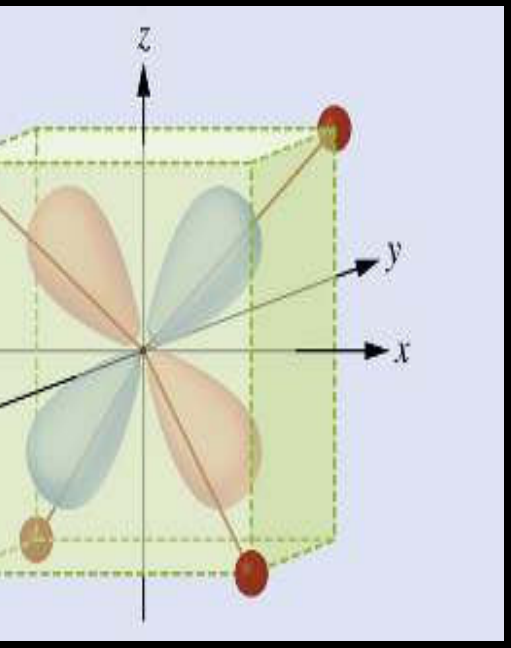


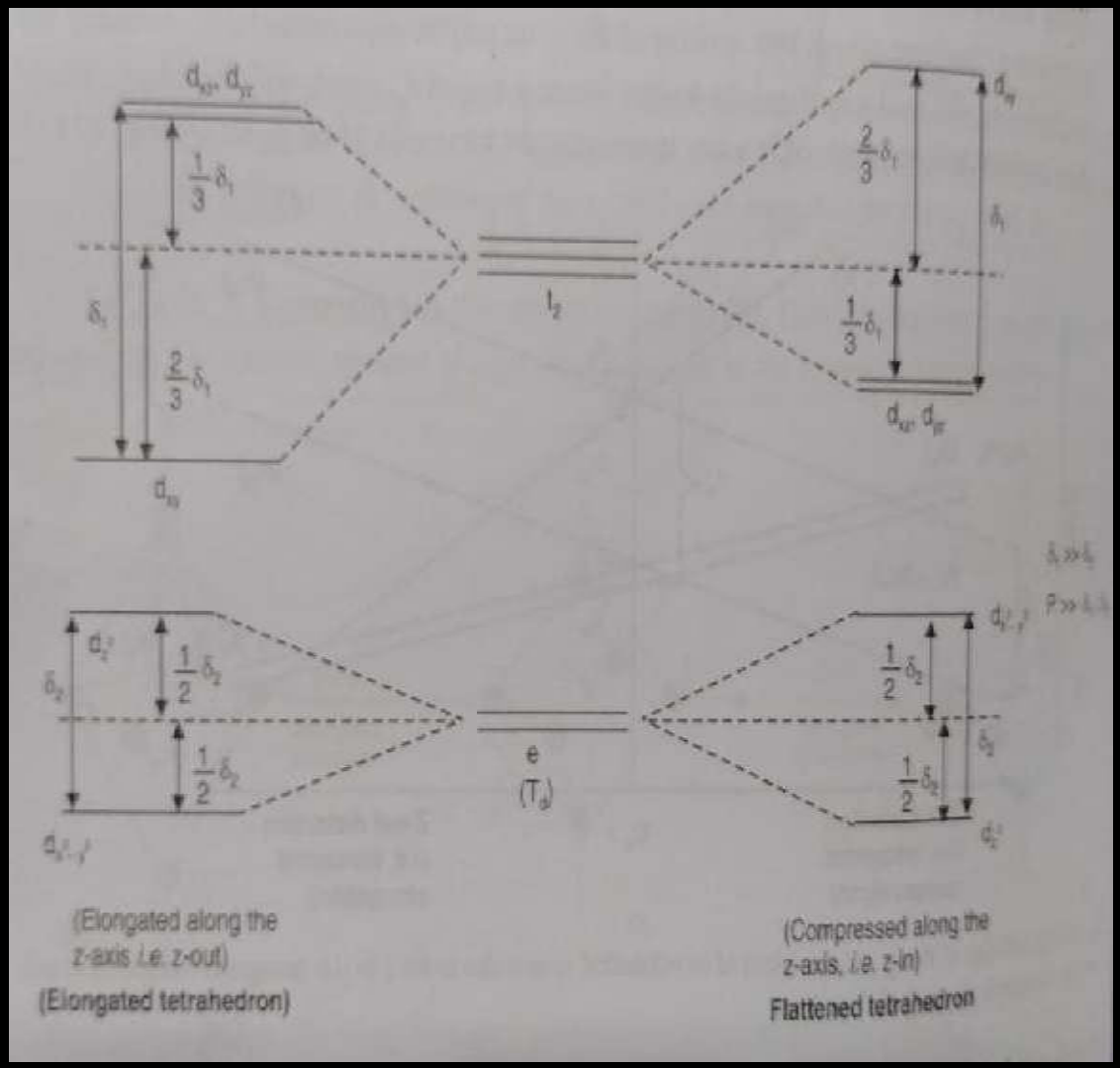
AHN- TELLER DISTORTION

In the Octahedral system , if the two trans – ligands lying along the z-axis are compressed or elongated compared to the other four ligands lying in the xy plane, then we get the tetragonally distorted octahedrons.



Splitting
and
orbitals
octah
system
Z-i
(compr
and Z
(elong





Splitting of t_{2g} orbitals o
tetrahedral sys
to Z-in (comp
and Z-out (elo

❖ Merits and Demerits of Crystal Field Theory

Merits

- ✓ Spectral properties of coordination compounds can be clearly explained by Crystal Field Theory.
- ✓ Crystal Field Theory can interpret the magnetic properties of Coordination Compounds .
- ✓ The distortions in the geometry of Coordination Compounds can be explained by CFT.
- ✓ CFT can explain the stereochemical preferences.

Demerits

- ✓ As ligands are considered as point like charge but metal's wave mechanical term is considered . Thus , self – contradictory.
- ✓ CFT assumes Coordination Compounds as purely electrostatic models which can never be strictly true as there are experimental supports for overlapping interaction like Nephelauxetic effect , reduction of interelectronic repulsion etc.
- ✓ This theory is unable to explain some sig--nificant order of spectrochemical series.
- ✓ This purely electrostatic model fails to explain the origin of the intense charge transfer band.

Supramolecular chemistry

Introduction

Supramolecular chemistry also known also as "chemistry beyond molecule" deals with the study of molecular assemblies and the interactions that govern their formation , stability and function

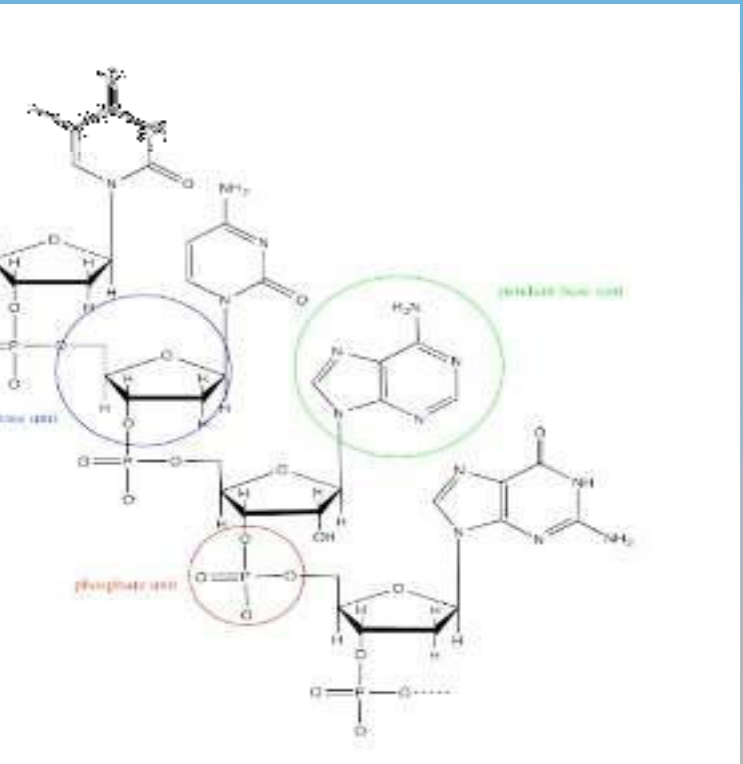
IN 1987 THE Noble Prize in chemistry was awarded jointly to Donald J Cram , Jean Marie Lehn and Charles J for Supramolecular chemistry

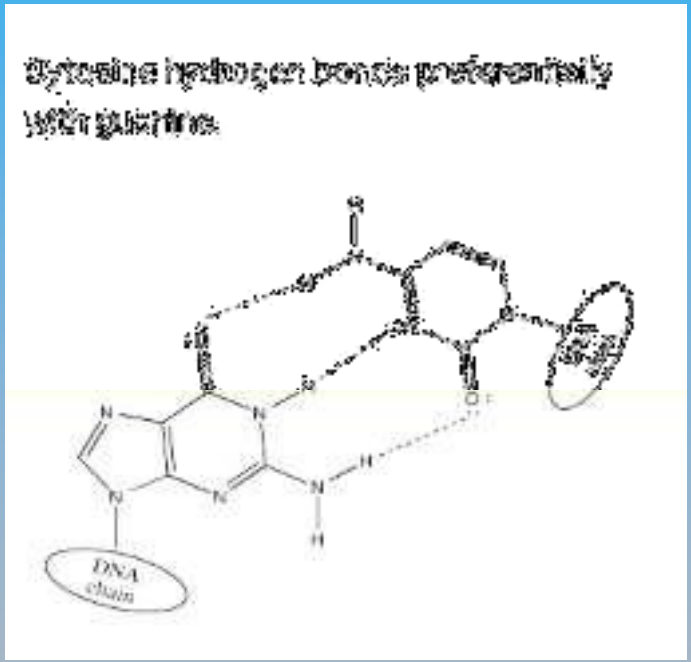
The assemblies are held together by weak noncovalent bond – Hydrogen bonding , Van Der Waals interaction and π-π stacking.

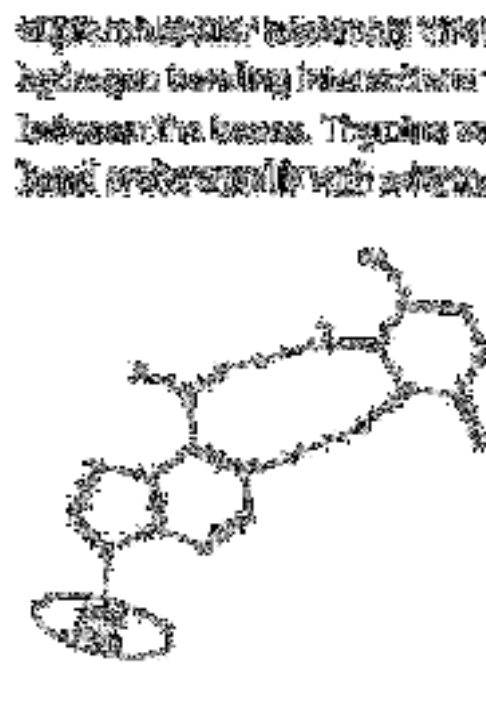
Supramolecular Chemistry techniques such as self-assembly and molecular recognition can be used to design and control the formation of supramolecular structures.

Example – The DNA structure

The structure of DNA

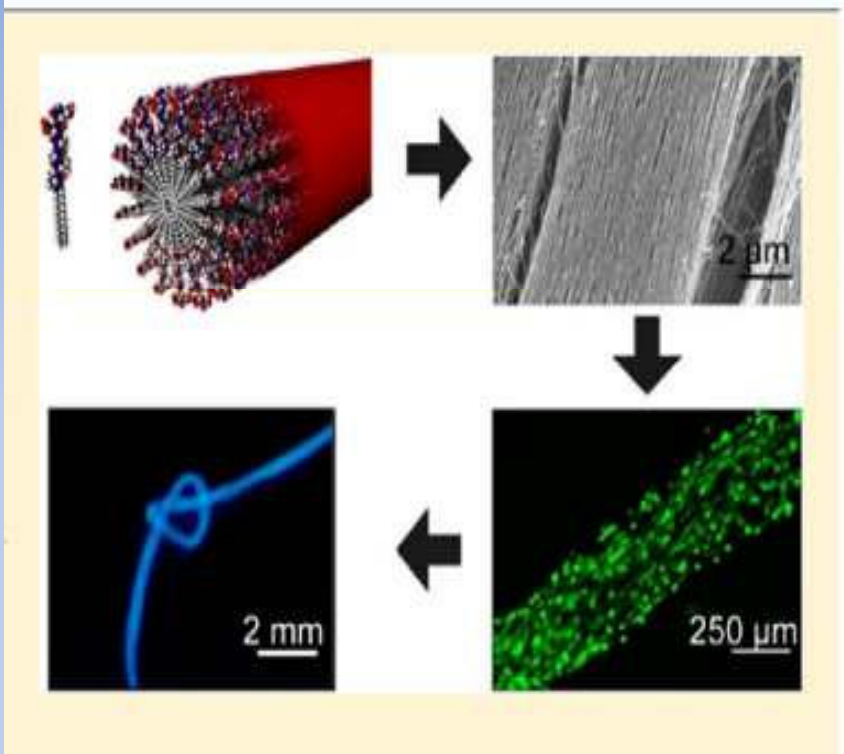






Relation between Supramolecular Chemistry and Coordination Compounds

- **Coordination Compounds are used as building blocks for Supramolecular architectures.**
- **Coordination bond provides strong and directional interactions which helps to form molecular assemblies.**
- **Coordination compounds serve as component to Supramolecular chemistry.**



Self Assembly

spontaneous
ganization of
ecules under
hermodynamic
quilibrium
nditions into
cturally well-
ned and stable
rangements
rough non
valent bond

The molecular components need complementary properties such as specific surface , characteristics , surface charge , polarizability and surface functionalities to self assemble.

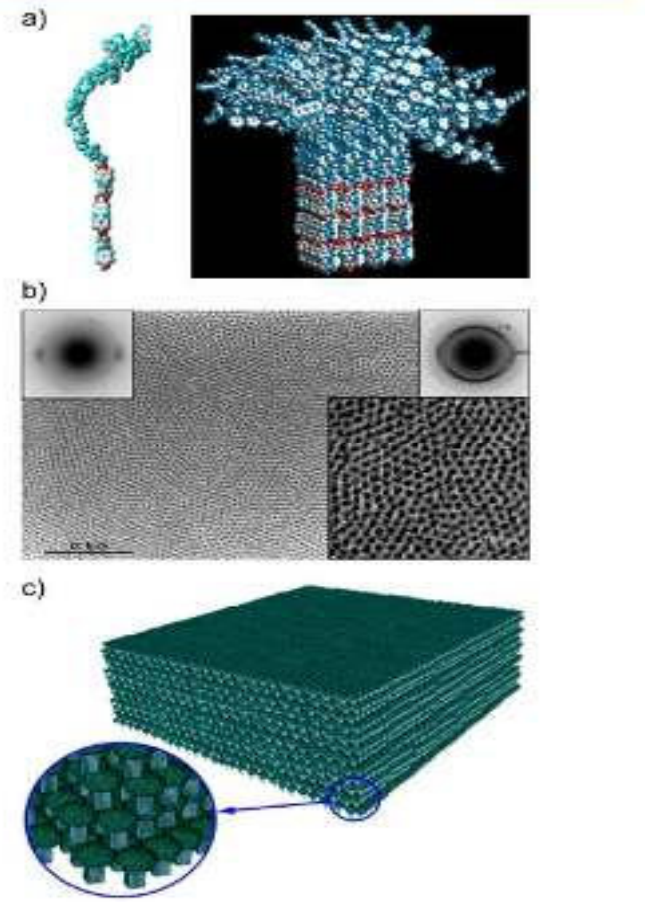


Figure 1. (a) Chemical structure of rodcoil molecules. (b) Electron micrographs and electron diffraction patterns (inset) show formation of ordered mushroom assemblies. (c) Schematic of the layering and polar ordering of the mushroom assemblies. Adapted with permission from ref 6. Copyright 1997 AAAS.

s of
f-
bly in
ation
unds

Polymeric self-assembly: Formation of extended polymeric structures through coordination bonds between metal centers and ligands

Supramolecular cages and capsules: Assembly of discrete three-dimensional structures that can encapsulate guest molecule

.Coordination-driven self-assembly: Formation of complex structures through coordination interactions between multiple metal centers and ligands.

Examples of Self-Assembly in Coordination Compounds

Metal-organic frameworks (MOFs):

Crystalline materials with a porous structure formed through self-assembly of metal ions or clusters and organic linkers

Supramolecular helicates:

Coordination complexes with helical structures formed through the self-assembly of metal ions and chiral ligands

Self-assembled monolayers (SAMs):

Molecular assemblies formed on a surface through self-assembly of molecules with specific functional groups.

etal-Organic rameworks (MOFs): Definition:-

MOFs are a class of coordination ompounds consisting metal ions or clusters connected by organic ands to form a porous three-dimensional framework . MOFs ssess an exceptionally gh surface area due to their porous nature, providing abundant space for guest molecule adsorption.

Structural Features of MOFs:-

Nodes: Metal ions or clusters that act as the connecting points in the MOF structure. Struts: Organic ligands that link the nodes together, forming the framework. Pores: The void spaces within the MOF structure that allow for guest molecule storage and transport.

Coordination Compounds as Building Blocks:-

Coordination bonds: MOFs are constructed using coordination compounds as building blocks, combining the metal nodes and organic ligands in a controlled manner. The formation of coordination bonds between metal nodes and ligands is the primary driving force for MOF assembly.
Versatile ligands: Various types of ligands can be employed, offering a wide range of structural possibilities and properties. The choice of ligands plays a crucial role in determining the structure and properties of the MOF.

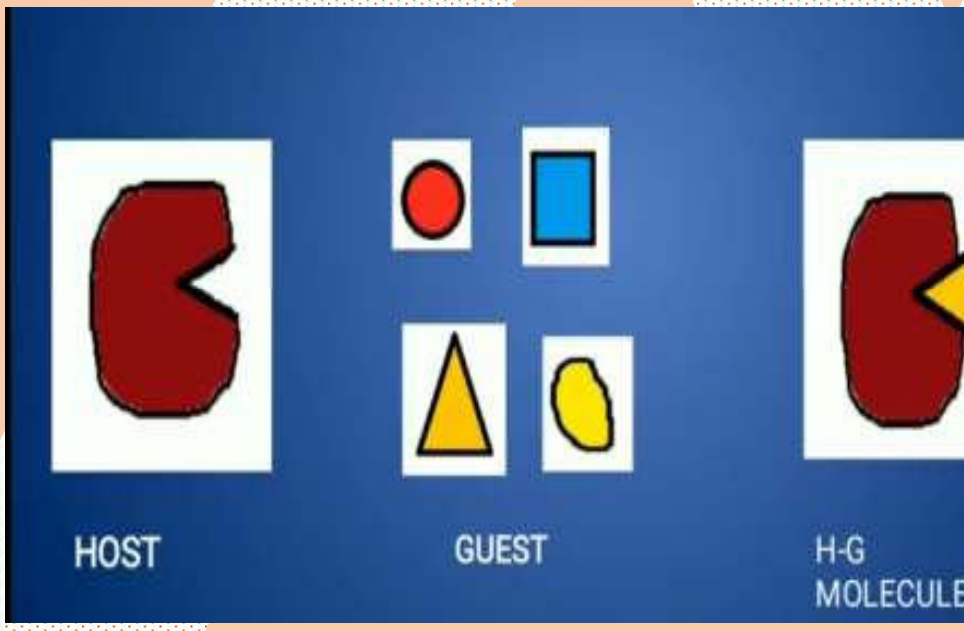
Applications of MOFs

- Gas storage and separation
- Water Harvesting
- Catalysis
- Energy storage
- Drug Delivery
- Carbon capture and storage
- Sensing and Detection

❖Molecular Recognition

ecular recognition refers to the ability
olecules to selectively interact and
with specific complementary
ecules or ions.

Guest Chemistry : Inclusion
plexes , clathrates and cryptands are
nple of Host-Guest system.



Significance of Coordination Compounds in Molecular recognition

- Selective Binding in Host-Guest Chemistry
- Chelation Effect
- Chiral Recognition
- Recognition of biomolecules by Metalloproteins
- Steric and Electronic effect

gnificance of oordination hemistry in oramolecul Chemistry

The bonding of coordination compounds plays a crucial role in the formation and stability of supramolecular architectures. Supramolecular architectures refer to large-scale assemblies formed through non-covalent interactions between molecules or molecular components. These architectures can exhibit unique structural, electronic, and functional properties that are distinct from those of individual molecules. Here are the key significance of coordination bonding in supramolecular architectures

- Structural stability
- Control of Assembly
- Hierarchical Assembly
- Diversity of Architecture s

Design of Coordination Compounds for Functional Materials

The design of coordination compounds plays a crucial role in the development of functional materials with tailored properties and applications. By carefully selecting ligands, metal centers, and coordination geometries, researchers can control the bonding interactions and molecular architecture of coordination compounds, leading to the desired functional properties. Here are some examples of how coordination compounds can be designed for specific functional materials:

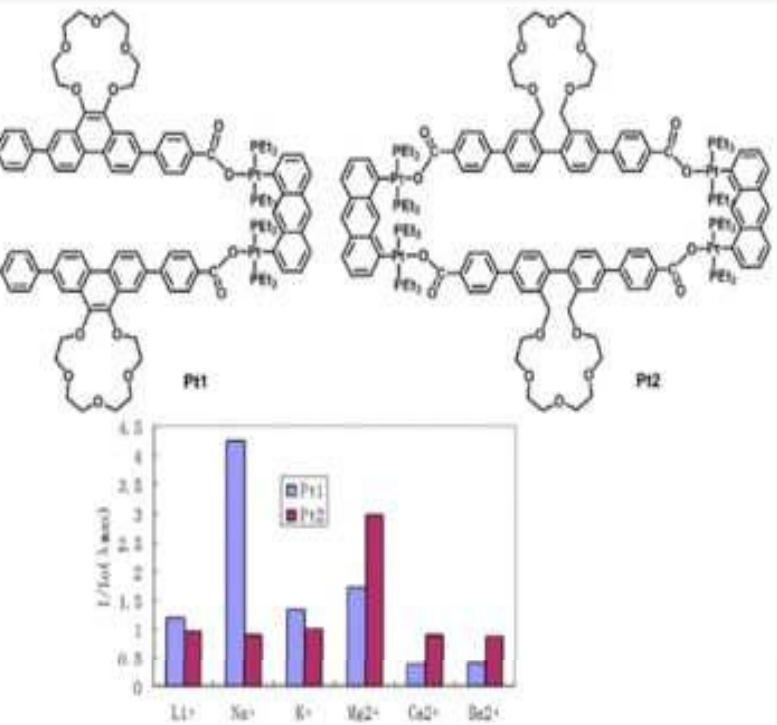
- Luminescent Materials
- Magnetic Materials
- Catalytic Materials
- Conducting Materials
- Porous Materials

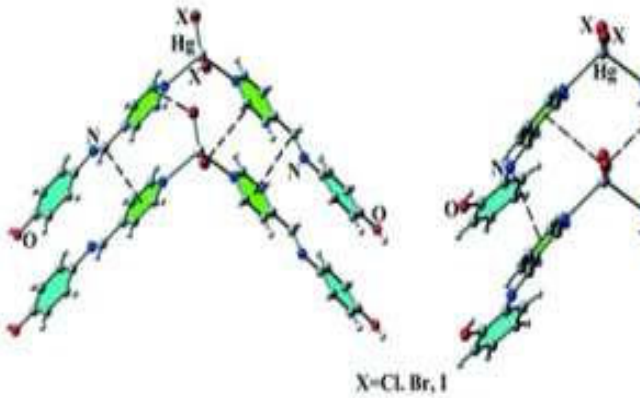
Coordination Compounds as Building Blocks in Supramolecular architectures

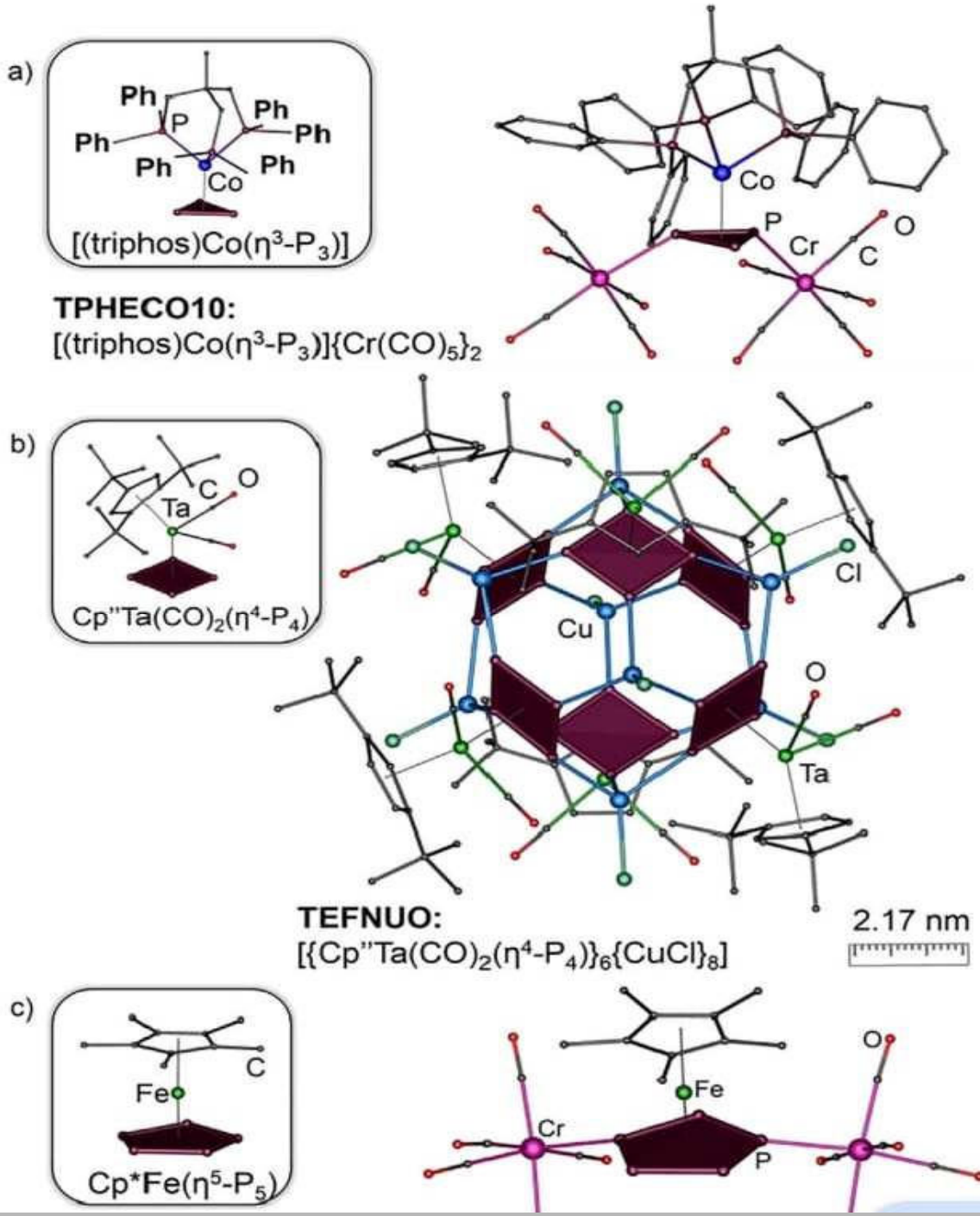
Synthesis and study of crown – ether appendel Tetraplatinum(II) Macrocyclic chemosensors for cation detection

Six Hg(II) coordination compounds containg 2-((pyridine-3-ylmethylene)amino)phenol and 4-((pyiridin-4-ylmethylene)amino)phenol

Organometallic polyphosrous complexes as diversified building blocks in Coordination compounds


Pt1
Pt2
Pt1
Pt2
Li+
Na+
K+
Mg2+
Ca2+
Ba2+


X=Cl, Br, I


a)
Ph
P
Ph
Ph
Ph
Ph
Ph
Co
[(triphos)Co(η3-P3)]
TPHECO10:
[(triphos)Co(η3-P3)]{Cr(CO)5}2
Co
P
Cr
C
O
b)
Ta
C
O
Cp''Ta(CO)2(η4-P4)
Cl
Cu
O
Ta
TEFNUO:
[{Cp''Ta(CO)2(η4-P4)}6{CuCl}8]
2.17 nm
c)
C
Fe
Cp*Fe(η5-P5)
O
Fe
Cr
P

Future Scope of Coordination Compounds and Supramolecular Chemistry

- Advance upramolecular architectures
- Supramolecul-ar Catalysis
- Biomedical Applications
- Supramol-ecular Electronics
- Molecular Recognition and Host – Guest Chemistry
- Responsive and Stimuli-Responsive System
- Functional Materials

CONCLUSION

Coordination compounds play a pivotal role in supramolecular chemistry as they serve as versatile building blocks for the construction of complex supramolecular architectures. The unique properties of coordination compounds, arising from the coordination of metal ions with ligands, make them highly attractive for creating functional supramolecular systems.

Bibliography

- Gary L. Miessler & Donald A Tarr. Inorganic Chemistry , Third Edition
- Asim K Das & Mahua Das Fundamental Concepts of Inorganic Chemistry , Volume 4
- Jonathan W. Steed and Jerry L. Atwood Supramolecular Chemistry , Second Edition
- https://en.m.wikipedia.org/wiki/Supramolecular_chemistry

ACKNOWLEDGMENT

is project would have been in complete without the support of certain people
nsider it as my privilege to express gratitude & respect to all those who guided
spired me in The completion of this project dissertation. First. I would like to Tha
e almighty for the blessings to me to successfully complete the project work.
xpress profound gratitude & sincere thanks to my Supervisors Dr. Bholanath Sarl
Pialee Roy. Diptiman De and Sk Saifuddin. Department of Chemistry. Gushk
ahavidyalaya, for their patience, motivation and support.
m also thankful to all faculty members and support staff of Chemistry Departme
shkara Mahavidyalaya. forconstant help .Last , but never the least. I also keep
cord the moral & emotional support provided by my parents, family and my frien
rough out the period.

Thank You

Tithi Mondal

B.Sc 6th Semester Chemistry Hons Examination-2023

Department of Chemistry

University Registration Number: 202001004836 of 2020-21

University Roll Number: 200311000056

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Dissertation Followed by Power Point Presentation

Course Code - DSE-4

Topic: Polymer Chemistry

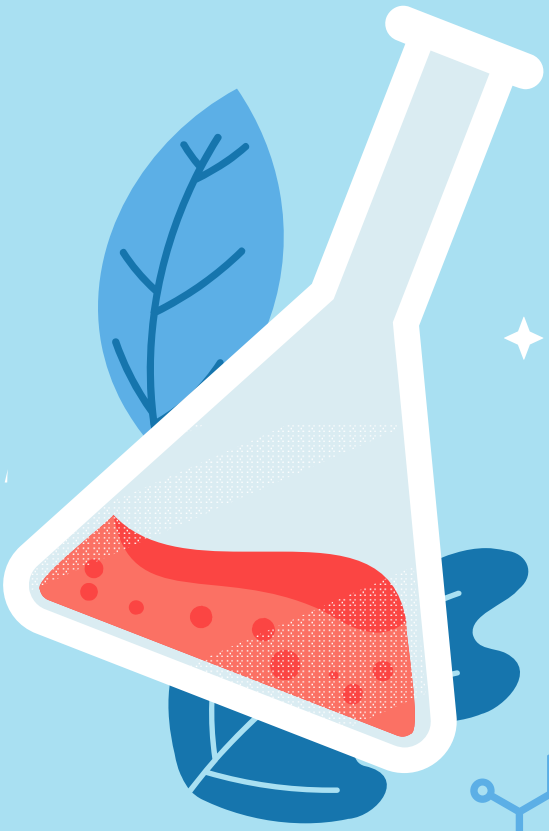
Presented by Tithi Mondal

Contents of this template

Introduction

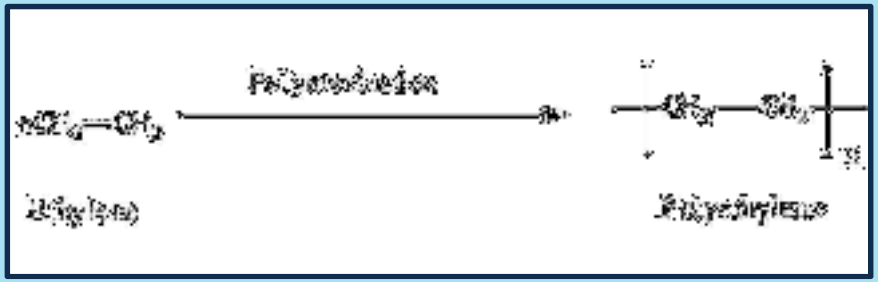
The term 'Polymer' in Greek means 'many parts'.

Polymers can be found all around us, from the strand of our DNA, which is a naturally occurring biopolymer, to polypropylene which is used throughout the world as plastic. Polymers can be naturally found in plants and animals or can be human- made. Different polymers have a number of unique physical and chemical properties, due to which they find usage in everyday life.



What is Polymer?

- Polymer is a high molecular weight compound containing many many repeating unit join in a regular fashion.



Monomers

- Simple reactive species, contain some functional group, join together to form Polymer.

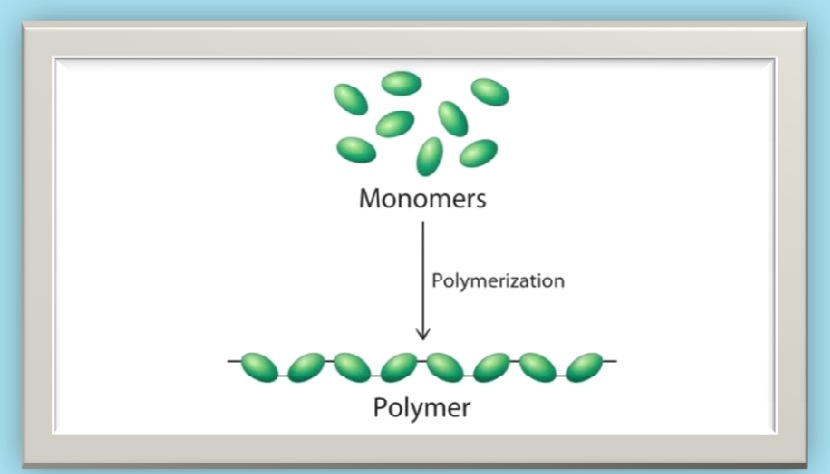
Example:

- $CH_2=CH_2$ (Mono functional Momoner)
- CH_2-OH
  |
  CH_2-OH

{ Bi functional Momomer }

Polymerization

- An overall process by which a Polymer is formed from its Monomer.



Classification of Polymer

- · Classification Based on Source

A) <u>Natural Polymer:</u> Obtained from nature.
Example - Rubber, Silk, Wool, Protein

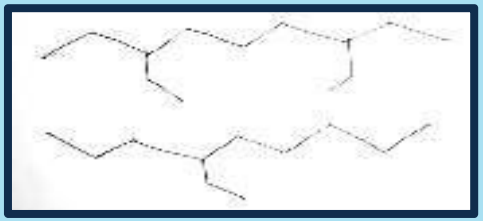
B) <u>Semi Synthetic Polymer:</u> They are obtained from nature but undergo further chemical modification.
Example - Cellulose Nitrate

C) <u>Synthetic Polymer:</u> Obtained by synthesis in a laboratory.
Example - PVC, Nylon, Polyester.

Classification Based on Structure

A) <u>Linear Chain Polymer:</u> Contain one main chain, have no side chain .
Example - PVC, Nylon

B) <u>Branched Chain Polymer:</u> Have some branches along with the main chain.
Example - LDPE



C) <u>Crossed Linked Polymer:</u> Have Crossed linked between the main chain, So we get a 3D network structure.
Example - Novalac, Backelite

Classification Based on Molecular Forces

A) **Elastomer:** Very weak intermolecular attractive force between the Polymer Chain

Example - Rubber

B) **Fibres:** Have Strong intermolecular attractive force.

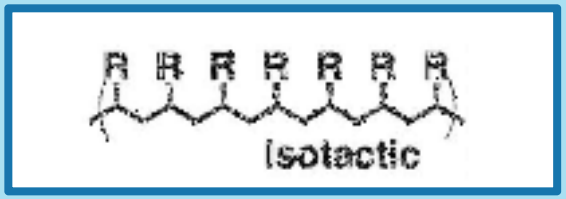
Example - Nylon 6,6 , Terilene

C) **Thermoplastic:** Intermolecular attractive force is in between Elastomer and Fibres.

Example - PVC

Classification Based on Stereochemistry of Monomer

A) <u>Isotactic Polymers:</u> The side chain present in same order with the main chain.



B) <u>Syndiotactic Polymer:</u> Side chain follow alternative order.

C) <u>Atactic Polymer:</u> Follow no order.

Classification Based on Monomer

A) **Homo Polymer:** Obtained from one type of Monomers.
Example - PVC

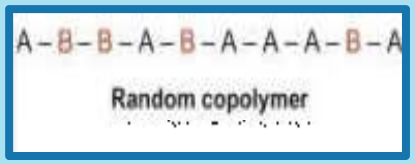
A-A-A-A-A-A

B) **Co- Polymer:** Obtained from two different monomer.
Example - Nylon 6,6

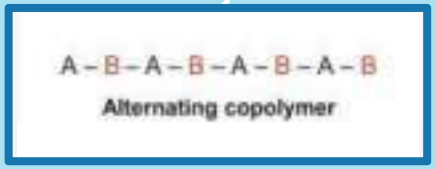
A-B-A-B-A-B

Co Polymer

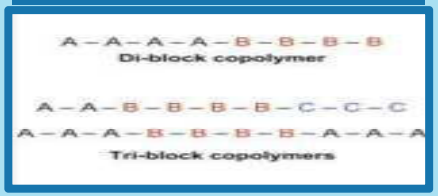
Random Co Polymer



Alternate Co Polymer

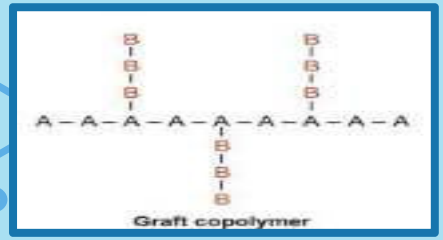


Blocked Co Polymer



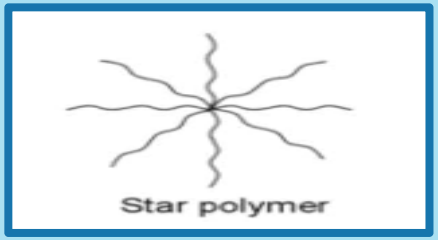
Branched Co Polymer

Graft Polymer



Comb Polymer

Star Polymers



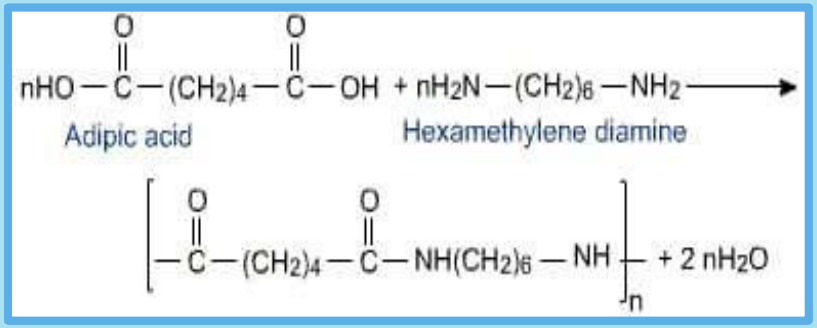
Brush Polymer

Classification based on Synthesis

A) <u>Addition Polymer:</u> Obtained from one type of monomer by addition reaction.

Example: Ethylene --> Polyethylene

B) <u>Condensation Polymer:</u> Obtained from two different types of monomer by Condensation Reaction.



Kinetics of Addition Polymerization

- It follows four step:

$$I \xrightarrow{k_d} 2R\cdot \quad \text{decomposition}$$

$$R\cdot + M \xrightarrow{k_i} RM_1\cdot \quad \text{initiation}$$

$$RM_1\cdot + M \xrightarrow{k_p} RM_2\cdot$$

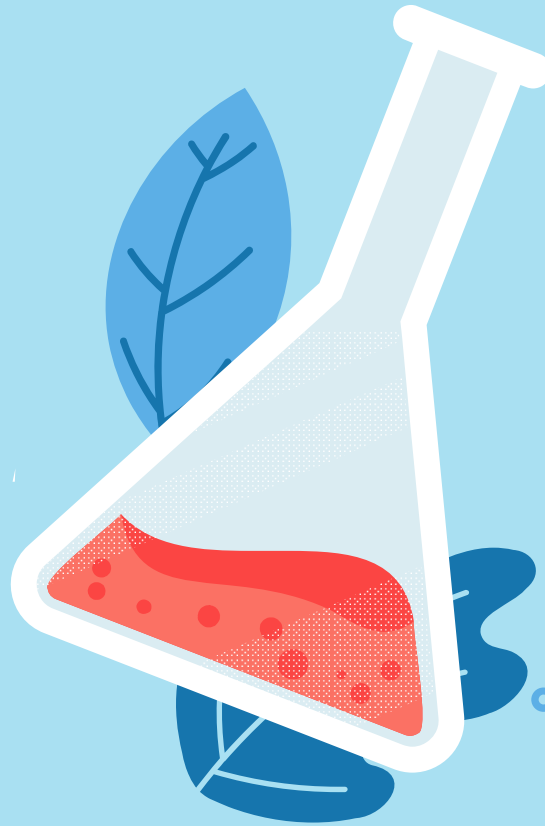
$$RM_2\cdot + M \xrightarrow{k_p} RM_3\cdot$$

$$RM_3\cdot + M \xrightarrow{k_p} RM_4\cdot$$

$$\vdots$$

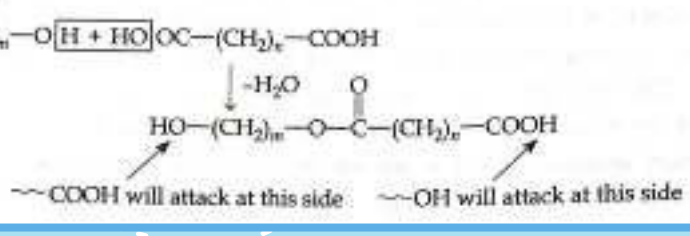
$$RM_{(x-1)}\cdot + M \xrightarrow{k_p} RM_x\cdot \quad \text{Propagation}$$

$$RM_x\cdot + RM_y\cdot \xrightarrow{k_t} dead\ polymer \quad \text{termination}$$



Kinetics of Condensation Polymerization

- **Mechanism :**



diol + dicarboxylic acid → polyester + H_2O

$$HO-(CH_2)_m-OH + HOOC-(CH_2)_n-COOH \rightarrow HO-(CH_2)_m-OOC-(CH_2)_n-COOH + H_2O$$

$$\text{Rate} = \frac{d[\text{polyester}]}{dt} = -\frac{d[\text{diol}]}{dt} = -\frac{d[\text{dicarboxylic acid}]}{dt}$$

Then Rate $(R) = -\frac{d[C]}{dt} = k[C]^2$

where k is rate constant.

On rearrangement, $-\frac{d[C]}{[C]^2} = kdt$

On integration, $\int_{C_0}^{C_t} -\frac{d[C]}{[C]^2} = \int_{t=0}^{t=t} kdt$

$$\frac{1}{[C]_t} - \frac{1}{[C]_0} = kt$$

Extent of reaction

- Extent of Reaction (P):

$$P = \frac{\text{Number of Monomer unit take part in polymer formation}}{\text{Total number of Monomer Unit taken intially}}$$

$$p = \frac{N_0 - N_t}{N_0} = \frac{N_0}{N_0} - \frac{N_t}{N_0} = 1 - \frac{N_t}{N_0}$$

Number average degree of Polymerization

- $$\bar{X}_n = \frac{\text{Total number of monomer taken initially}}{\text{Number of monomer present after time t.}}$$

$$X_n = \frac{N_0}{N}$$

Carothers Equation

- By simplifying the equation $p = \frac{N_0 - N_t}{N_0} = \frac{N_0}{N_0} - \frac{N_t}{N_0} = 1 - \frac{N_t}{N_0}$

$$\frac{N_t}{N_0} = 1 - p \text{ or, } \frac{N_0}{N_t} = \frac{1}{1-p}$$

Again the number-average value of the degree of polymerization ($\overline{X}_n$) can be written as

$$\overline{X}_n = \frac{N_0}{N_t} = \frac{1}{1-p} \quad \text{or,} \quad \overline{X}_n = \frac{1}{1-p}$$

This equation is called the **Carothers equation.**

Molecular Weight of Polymer

- A) Number average Molecular Weight:

$$\bar{M}_n = \frac{\text{Total weight of Polymer}}{\text{Total number of different monomer present with in the Polymer}}$$

$$= \frac{n_1M_1 + n_2M_2 + n_3M_3 + \ldots}{n_1 + n_2 + n_3 + \ldots}$$

$$M_n = \frac{\sum M_i N_i}{\sum N_i},$$

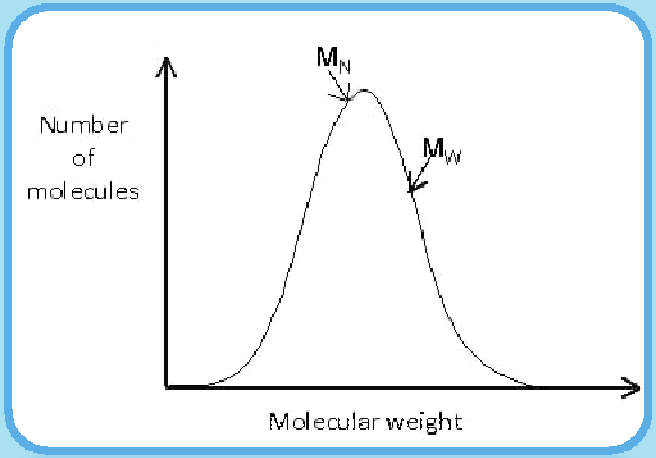
B) Weight average molecular weight:

$$\bar{M}_w = \frac{W_1M_1 + W_2M_2 + \ldots..}{W_1 + W_2 + \ldots..}$$

$$\text{As, } n = \frac{W}{N}$$

$$\text{So, } \bar{M}_w = \frac{n_1M_1^2 + n_2M_2^2 + \ldots..}{n_1M_1 + n_2M_2 + \ldots..}$$

$$M_w = \frac{\sum M_i^2 N_i}{\sum M_i N_i},$$



Poly Dispersity Index

- $PDI = \frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n}$

Generally, $M_w > M_n$

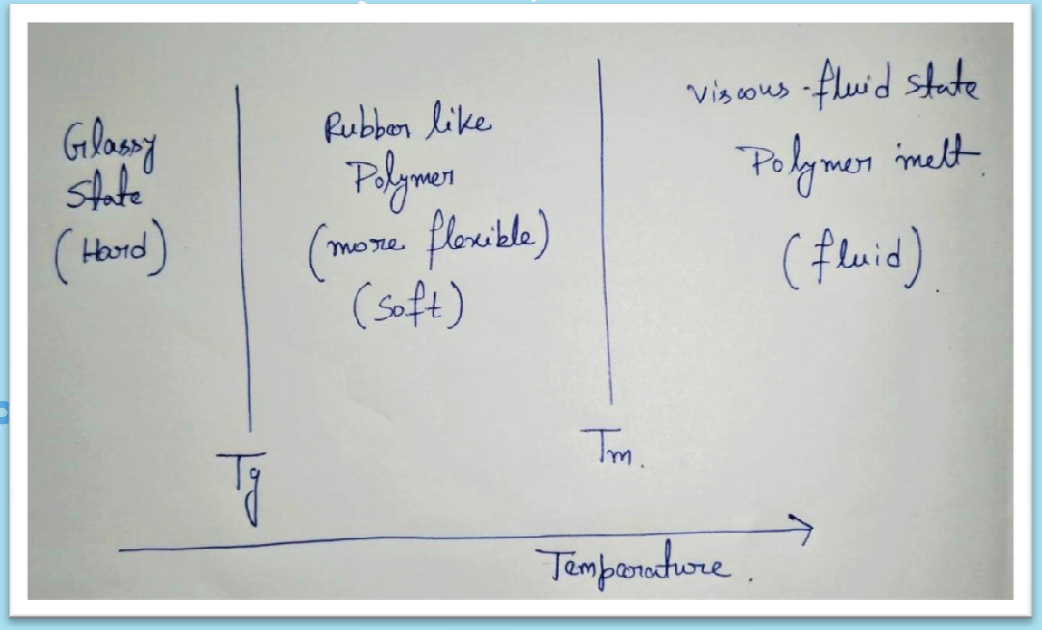
So, PDI > 1

If $M_n = M_w$, then PDI = 1 (Homogeneous Polymer)

If $M_w > M_n$, PDI>1 (Heterogeneous Polymer)

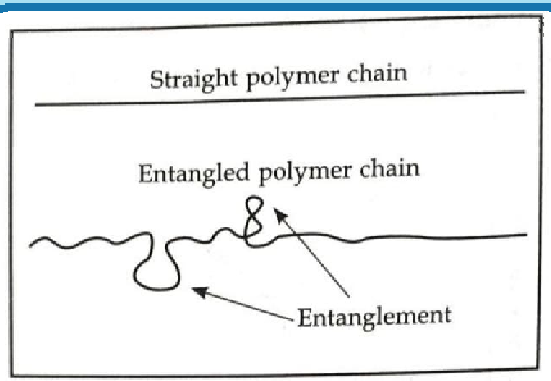
Glass Transition Temperature or Tg

- The temperature below which a polymer is hard and above which it is soft.



Free Volume Theory

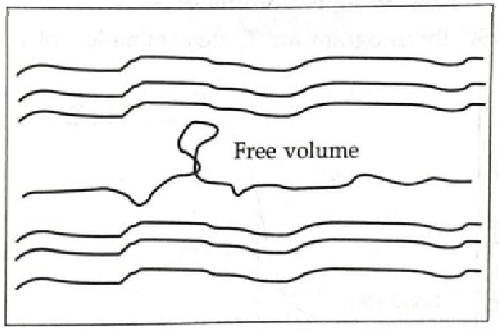
- Sometimes during polymerization, some chain are entangled, due to this entanglement, the volume of polymer increase.



Polymer chain entanglement

- $V=V_0+V_f$ [V= Volume Occupied by the polymer
V_f= Free volume due presence of entanglement
V_0= Volume occupied by the Polymer, due to their existence]

So the excess volume occupies by the Polymer called Free Volume.



Free volume of polymer originates from chain entanglement

Tg in terms of Free Volume

- The presence of entanglement, result to more free volume. The Polymer chain can easily move. So the flexibility or mobility depends upon free volume.

  As T increases flexibility increases, Free Volume also increases

  By Decreasing T, at a certain temperature , free volume suddenly decreases. So, flexible Polymer converted to hard, Rigid Polymer. This temperature is called Tg.

WLF Equation

- Scientist Williams, Landle and Ferry proposed an equation how viscoelastic property depend upon Temp.

$$\eta = Ae^{\frac{E}{RT}},$$

where η, A, E, R and T are viscosity, material constant, activation energy, gas constant and the absolute temperature respectively.

By taking log the equation becomes

$$\log\eta = \log A + \frac{E}{RT}$$

- It is Valid for Newtonian fluid whose molecular weight is very low, but for polymer, due to High molecular weight This equation is not applicable.

Doolittle equation for entangled polymer systems

$$\log\eta = \log A + B\left(\frac{V_0}{V_f}\right)$$

where B is constant, V_0 and V_f are the occupied volume and free volume respectively.

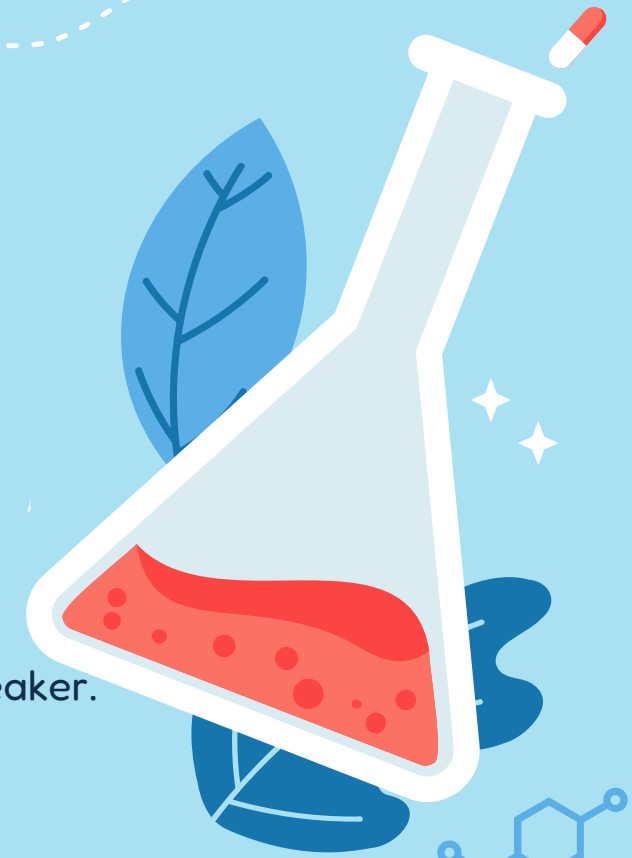
Polymer Solvent

- A) <u>Good Solvent:</u> Polymer Solvent interaction is much stronger compare to Solvent-solvent interaction.

  ΔH=(-)ve ,. ΔS= (+)ve

  B) <u>Bad Solvent:</u> Polymer-Solvent interaction is much weaker.

  ΔH=(+)ve. ΔS=(-)ve



Application

- **Polythene:** A widely used and common item, plastic bags and containers are in fact a polymer made of polythene.

- **LDPE:** Low-density polythene is used for making various parts of machines, pipes, tubes, plastic bottles.
- **HDPE:** Due to its high density and crystalline structure, it is used for food packaging, fuel tanks wiring and cable

- **PVC:** The most common use of polyvinyl chloride is in the electric wires and other insulated equipment that is coated in PVC. They are also used in water pipes that provide corrosion-free applications.

- **Nylon:** Nylon fibers are used for making water- resistant clothing like raincoats and umbrellas. They are also used in carpets, parachutes, ropes, and textiles.

- **Rubber:** Rubber is commonly used for making tires,though is also important for making machine parts, lubricants, gloves, and so on.

- **Teflon:** Teflon is most commonly seen in kitchen appliances wherein a Teflon coat is provided on the surface of pans and pots to make them "non-stick."

- **Polypropylene:** It is used for automotive industry, furniture, laboratory apparatus, textiles.

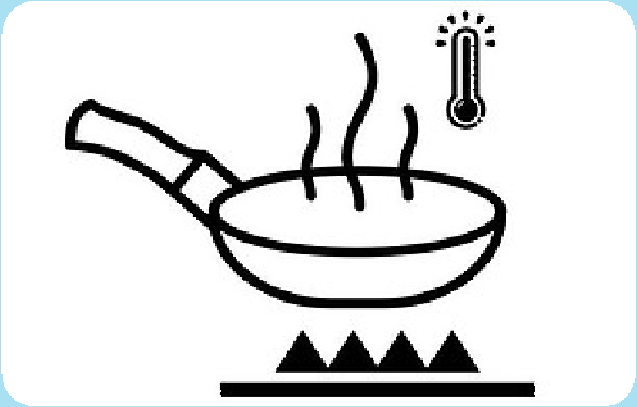
Synthetic Polymer-
A long term threat to Environment

- Synthetic Polymers are often dispose of in landfill where they will remain for centuries into the future, slowly leaching harmful toxins into soil as time passes.

According to the Clean Air Council Organisation, Americans alone use 102.1 billion plastic bags - a synthetic polymer - each year. Less than 1% of these bags are recycled.

- Oceans provide a home for hundreds of thousands of species on Earth, and it is essential for human life. Unfortunately, while many species depend on the ocean for its ability to create food and oxygen, human activities negatively impact the ocean and its wildlife.

  Synthetic polymers also cause huge health risks, such as birth deformities, reproductive disorder, liver problems, skin disorders, damage to immune system, cancer, respiratory diseases.

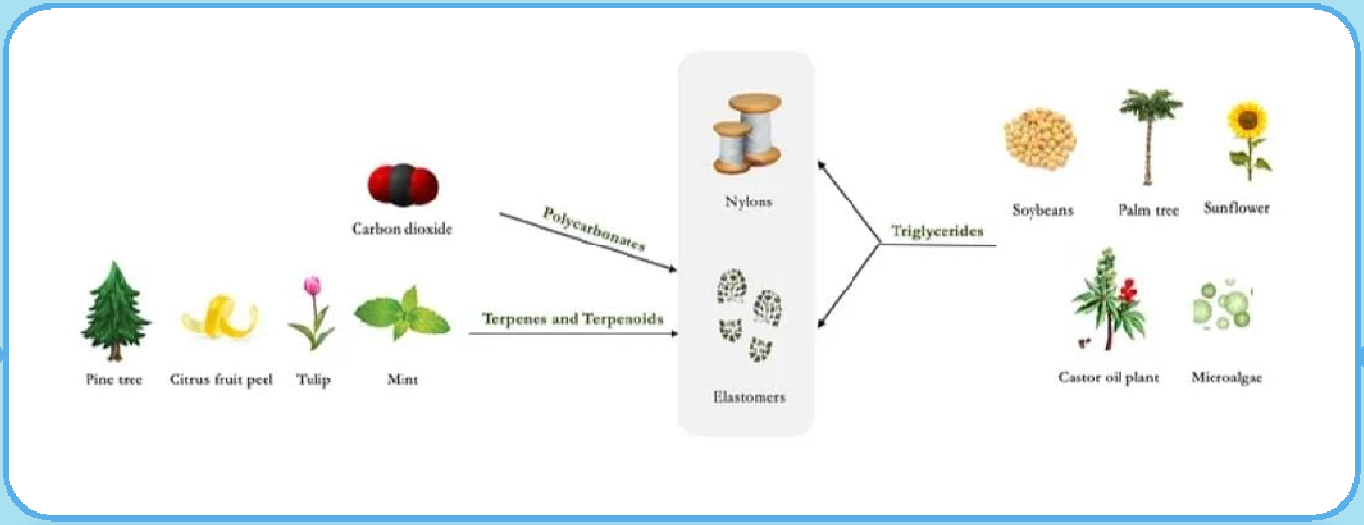


- With the overuse and overheating of non-stick pans, the organic chemicals can be mixed with food and air.

Green Polymer Chemistry and Biobased Palstic- Dreams Vs Reality

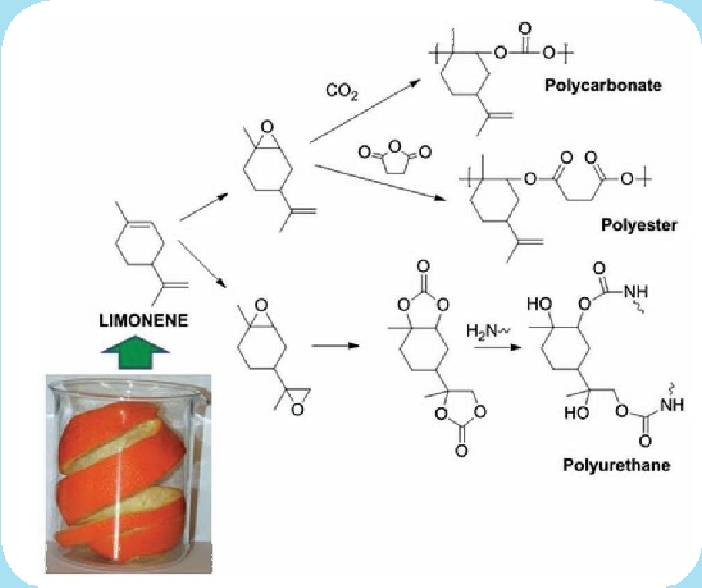
- Biodegradable or Biobased plastics are derived from natural resources like Corn, Starch, Biomass and Food Waste. Therefore, bioplastics are relatively less harmful to the environment.

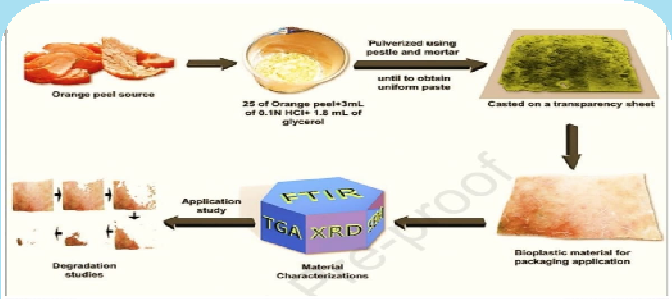
The first bioplastic were made by using traditional agricultural and renewable resources such as cellulose, Casein and Soybeans



Bio Based Polymer from Orange Peel

- It is proven that the orange peel derived biocomposite film is more biodegradable.





Use of Eggshell as biofiller

- The biofiller obtained from egg shell as a source of calcium carbonate could be successfully used to modify Polymer Materials.

The Egg Shell in Epoxy Resin has functioned as a flame retardant and smoke suppression modifier.

Expectation	Vs	Reality
❑ Reducing demand for non-renewable fossil raw materials.		❑ Increasing demand for renewable raw materials. Competition with food production.
❑ Low greenhouse gas emission.		❑ Potential growth of greenhouse gas emission.
❑ Usage of agricultural and forestry wastes to a full degree.		❑ Partial use of agricultural and forestry wastes **
❑ Biodegradation.		❑ Biodegradation is time-consuming and leaves traces *
❑ No toxicity and no health hazards.		❑ Potential health hazards and toxicity of micro- and nanoparticles releasing during the biodegradation.
❑ Low price.		❑ Still remain too expensive.

Conclusion

- It is no exaggeration to say that the concept of materials coming from nature is very attractive to the consumers and to the industry.

The future looks bright if we all move someday to a world where plastics will be biodegradable and made without fossil resources. Potentially bioplastics could become an eco-friendly and economically successful new group of materials with manifold applications and beneficial properties.

Refference

- F. W. Billmeyer, Textbook of Polymer Science, 3rd Edition
- https://medium.com/@stonev/bioplastics-dreams-and-reality-87cd86e85825
- https://sciencing.com/environmental-problems-caused-by-synthetic-polymers-12732046.html
- https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.09.016
- https://www.researchgate.net/figure/Dream-left-and-reality-right-of-a-closed-carbon-loop-in-bioplastic-economy_fig1_360952953

Acknowledgement

- I would like to express my sincere gratitude to my advisor Dr.Bholanath Sarkar,Dr. Pialee Roy, Diptiman De and Sk Saifuddin, Department of Chemistry, Guskara Mahavidyalaya for their invaluable expertise, guidance, and constant encouragement throughout the process. Their profound knowledge and passion for polymer chemistry have been instrumental in shaping this presentation.

I am also thankful to all faculty members and support staff of Chemistry Department. Guskara Mahavidyalaya, for constant help.

I would also like to express my appreciation to my friends for their assistance in gathering and organizing the necessary information for this presentation.

Tithi Mondal


Thank you

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Dissertation on Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy

- **UNIVERSITY ROLL NO.** : 200311000051
- **REGISTRATION NO.** : 202001004831 OF 2020 TO 21
- **SEMESTER** : 6
- **COURSE CODE** : DSE-4

NMR
CTROSCOPY

B.Sc 6th Semester Chemistry Hons Examination -20

DISSERTATION ON "NMR SPECTROSCOPY"

By

Sumit Sil

Roll No:- 200311000051

Registration No:- 202001004831 of 2020-21

Course code - DSE 4

Under the guidance of

Dr. Bholanath Sarkar

Dr. Pialee Roy

Diptiman De

Sk. Saifuddin

The Department of Chemistry, Guskara Mahavidyala
Guskara

INDEX

INTRODUCTION

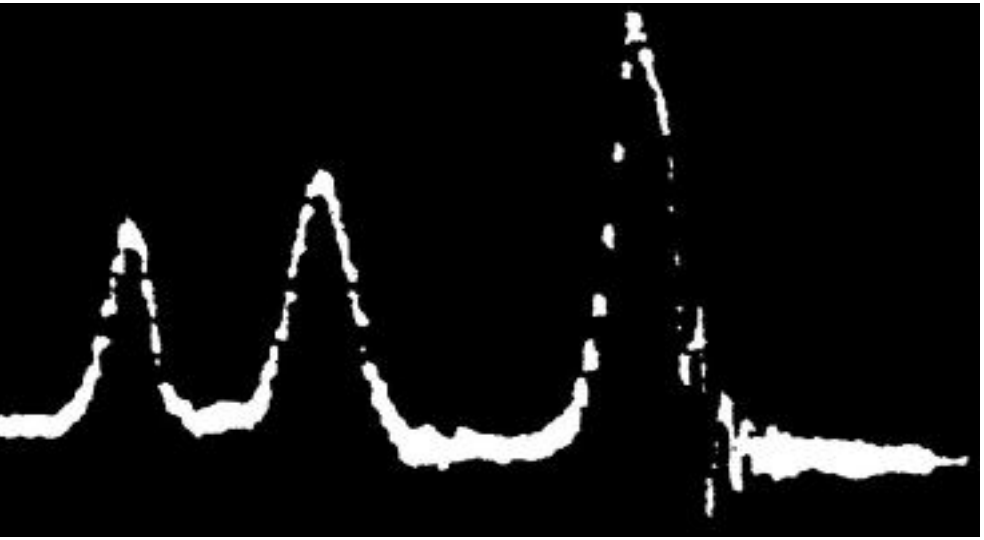
- Nuclear Magnetic Resonance (NMR) is a spectroscopy technique which is based on the absorption of electromagnetic radiation in the radio frequency region 4 to 900 MHz by nuclei of the atoms.
- Proton Nuclear magnetic resonance spectroscopy is one of the mos powerful tools for elucidating the number of hydrogen or proton in th compound.
- It is used to study a wide variety of nuclei:
  - ^{1}H
  - ^{19}F
  - ^{13}C
  - ^{15}N
  - ^{31}P

TYPES OF ECTROSCOPY

- Absorption spectroscopy
- Electrochemical impedance spectroscopy:
- ESR Spectroscopy
- Emission spectroscopy
- Fluroscence spectroscopy
- Infrared spectroscopy
- Mossbauer spectroscopy
- Nuclear magnetic resonance spectroscopy
- Raman spectroscopy
- UV-visible spectroscopy

HISTORICAL PERSPECTIV

Discovery of NMR Phenomenon in 194



The first published "high resolution" NMR spectrum of ethanol at 30 MHz

Purcell and Bloch – Nobel prize in Physics – 1952 for the discovery of NMR.

Richard Robert Ernst-Nobe prize in Chemistry-1991

ASIC THEORY

- NMR-Nuclear Magnetic Resonance
- Dealing with magnetic properties of atomic nuclei
- Atomic nucleus has mass and it spins on its own axis
- Due to the spin, it possesses angular momentum(P)
- Due to the charge and the spin it possesses magnetic momentum(μ)
- Only certain nuclei have non-zero magnetic moment. In others the "Net magne momentum" can be zero
- Only nuclei with non-zero magnetic moment are "magnetically active"
- Both (P) and (μ) are vector quantities and also quantized
- The ratio of magnetic momentum to angular momentum is called "Gyromagn
- It is very characteristic of a given nuclei. It is a constant for a given nucleus.
- **Gyromagnetic ratio = [γ] = (μ)/(P)**

IMPLE WAY TO FIND OUT NUCLEAR SPIN-EVEN/ODD RULE

OMIC MASS	ATOMIC NUMBER	NUCLEAR SPIN
N	EVEN	ZERO
N	ODD	MULTIPLE OF 1
D	EVEN OR ODD	MULTIPLE OF 1/2

Example:

I=0,$^{12}C_6$,$^{16}O_8$,

I=integer,$^{14}N_7$(1),$^{10}B_5$(3),

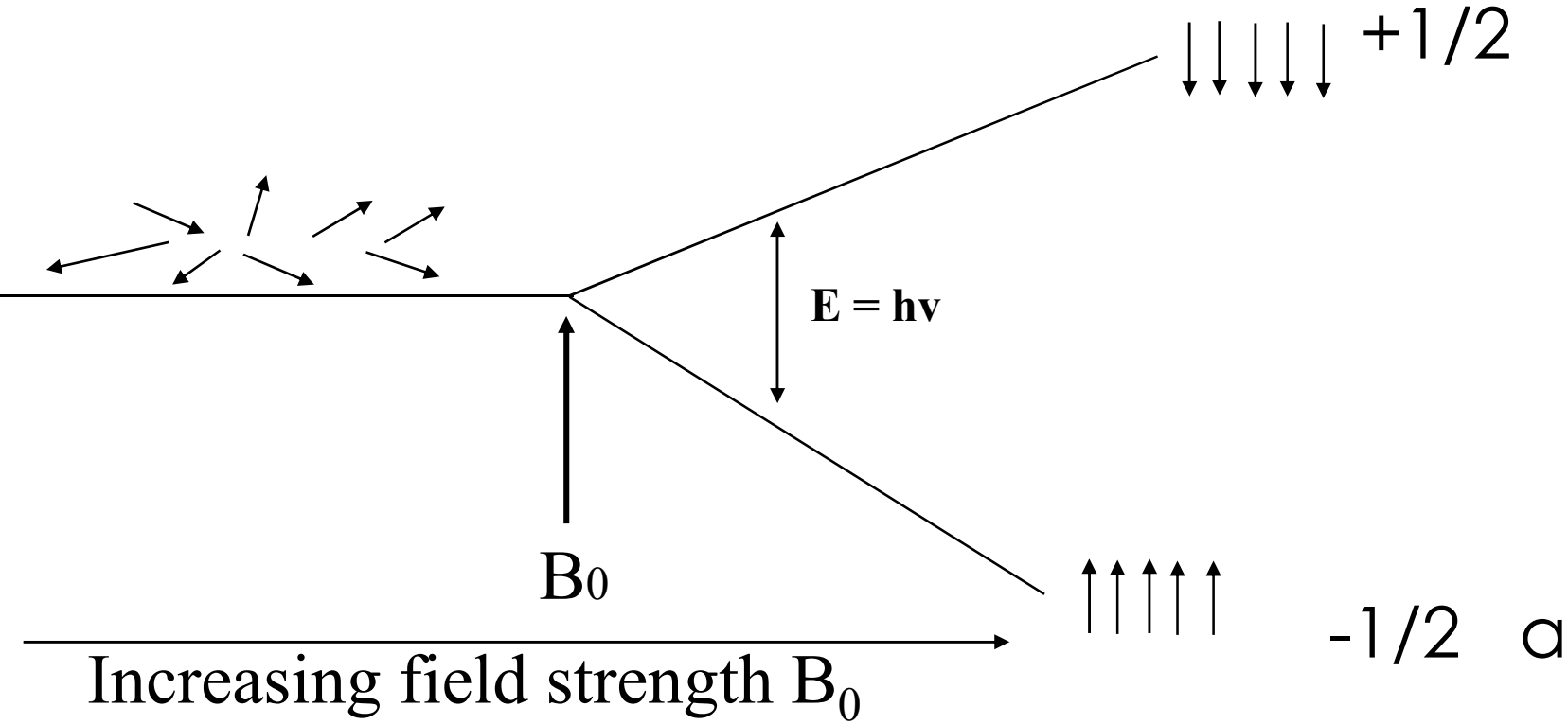
I=half integer,

$^{1}H_1$(1/2),$^{13}C_6$(1/2),$^{15}N_7$(1

$^{17}O_8$(5/2),$^{33}S_{16}$(3/2),$^{11}B_5$(

NUCLEAR SPI

CHANGE IN SPIN STATE IN PRESENCE OF MAGNETIC FIELD



E=hv=(h/2π
γ
v=(B0γ)/2
Resonanc
conditio

The energy gap between the spin states corresponds
frequency region

POPULATION DENSITY

- EACH LEVEL HAS A DIFFERENT POPULATION (N), AND THE DIFFERENCE BETWEEN THE TWO IS RELATED TO THE ENERGY DIFFERENCE BY THE BOLTZMMAN DISTRIBUTION

$$\frac{N_{upper}}{N_{lower}} = e^{-\Delta E/kT} = e^{-h\nu/kT}$$

$h = 6.624 \times 10^{-34}$ J.sec

$k = 1.380 \times 10$ J/K .molecule

T= absolute temperature (K)

POPULATION EXCESS

Using equation, one can calculate that at 298 K(25°C), for an instrument operating at 60 MHz there are 1,000,009 nuclei in the lower (favored) spin state for every 1,000,000 that occupy the upper spin state.

This excess of 9 nuclei is called the population excess.

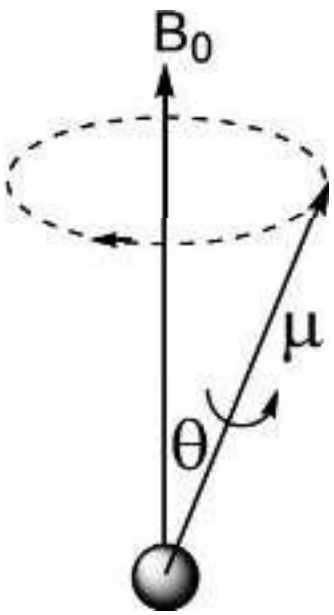
The spins in the excited state return back to ground state by
(a) spin lattice relaxation and
(b) spin-spin relaxation

)	ν (MHz)	ΔE (J)	N_α / N_β	T °C
	100	6.7×10^{-26}	17 ppm	17
	200	22.5×10^{-26}	57 ppm	17
	300	33.5×10^{-26}	85 ppm	17
	100	6.7×10^{-26}	28 13	-100 +100

Higher the magnetic fie strength – higher the sensitivity and resolutio

Lower the temperature higher the sensitivity

LARMOR FREQUENCY



Spinning nucleus

The interaction of magnetic field with nuclear magnetic moment induces the nuclear magnetic moment to preces about the applied magnetic field with certain frequency called Larmor frequency

Precessing spin about the applied magnetic field direction

ω_0 – Larmor frequency

CLASICAL DESCRIPTION OF N

$$\nu=(B_0\Upsilon)/2\pi$$

e above equation one infers that all the hydrogen nuclei in a molecule, say ethanol should
e resonance frequency, irrespective of its chemical nature, at a given magnetic field.

is not true. Hydrogens in different chemical environment give different resonance frequen
NMR.

DEFINATION OF CHEMICAL S

s inconvenient to refer to proton frequency as 398.432 MHz

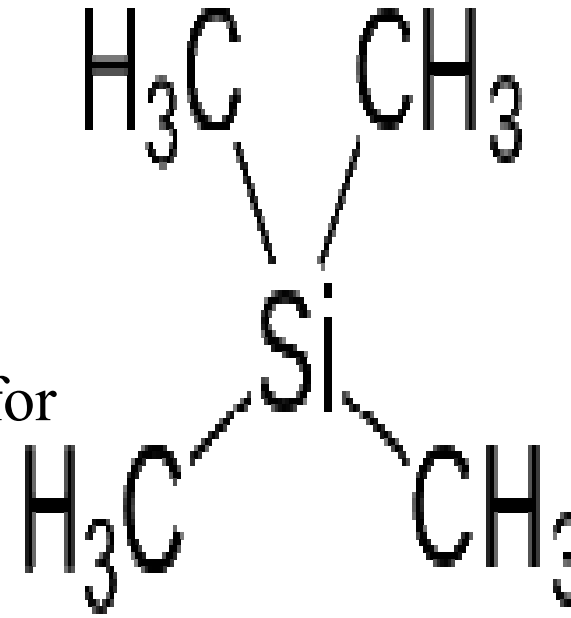
(in Hz) = $v_{sample} - v_{reference}$ (Spectrometer
ependent)

$$= \frac{(vsample - vreference) * 10^6}{\text{spectrometer frequency}}$$ (in
om)

hemical shift expressed in δ is a dimensionless quantity and
so does not depend on the spectrometer frequency

REFERENCE FOR ^{1}H-NMR SPECTROSCOPY

methylsilane (TMS) is used as a reference



hemical shift of TMS is lower than most protons in organic
cules, so it is taken as zero

e protons in TMS are equivalent and hence only one signal for
e 12 protons – high signal intensity

S is a liquid and miscible with most solvents

lso volatile and hence easy to remove

nert and does not react with the sample

FACTORS AFFECTING CHEMICAL SHIF

Electrone gativity , indactive and resonance effects

TMS=0.0 CH_4=0.23 (all in ppm)

MeI	2.2	MeOH	3.4	MeCl
MeBr	2.6	MeF	4.3	CH_2Cl_2
MeCl	3.1	$MeNO_2$	4.3	$CHCl_3$
MeF	4.3			

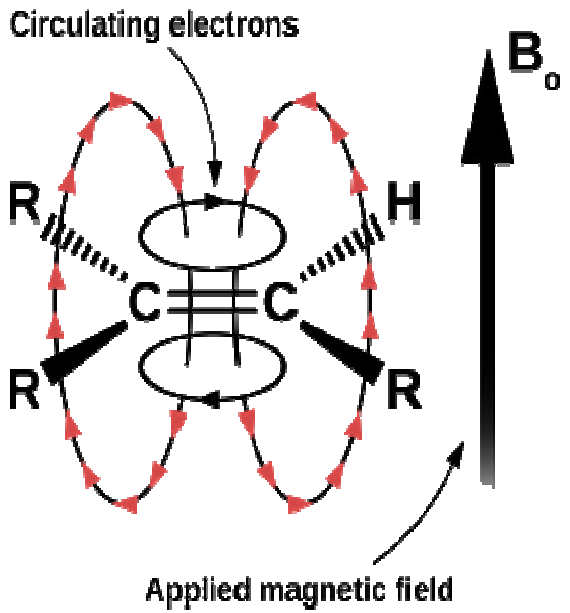
ANISOTROPIC EFFEC

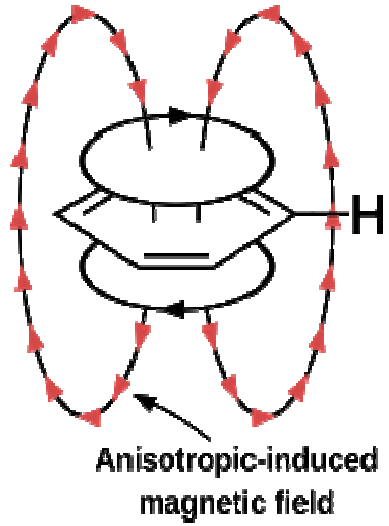
herical electron density – induced magnetic field
be uniform in space – isotropic effect

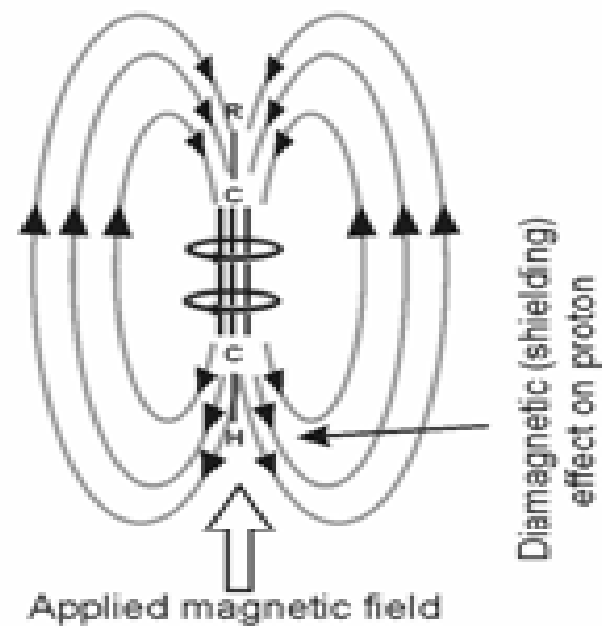
example –s electron

n-spherical electron density – induced magnetic
d will be non-uniform in space – anisotropic

mple: π electron cloud of aromatic ring, C=C
d C=O type – most common feature of organic
lecules

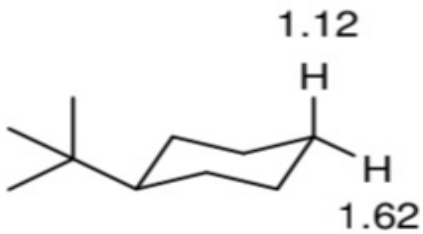


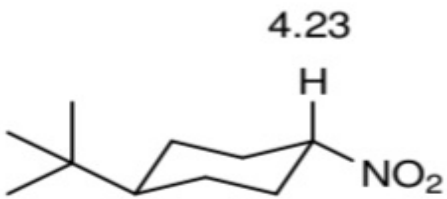


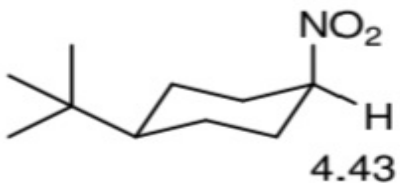


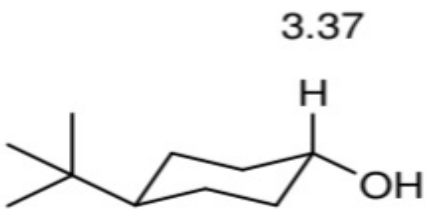
DIAMAGNETIC ANISOTROPY

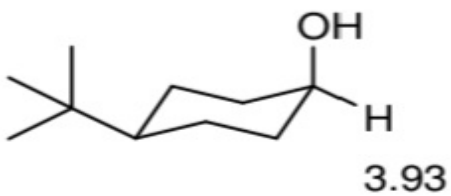
Anisotropic effect of sigma bond

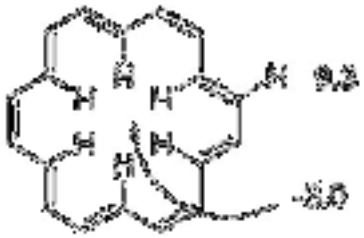




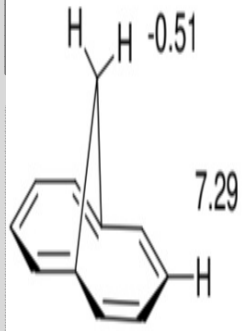


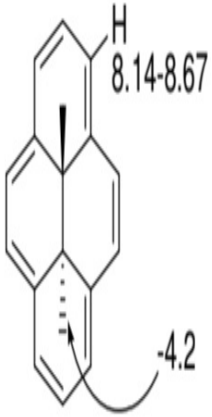


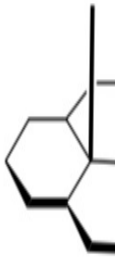


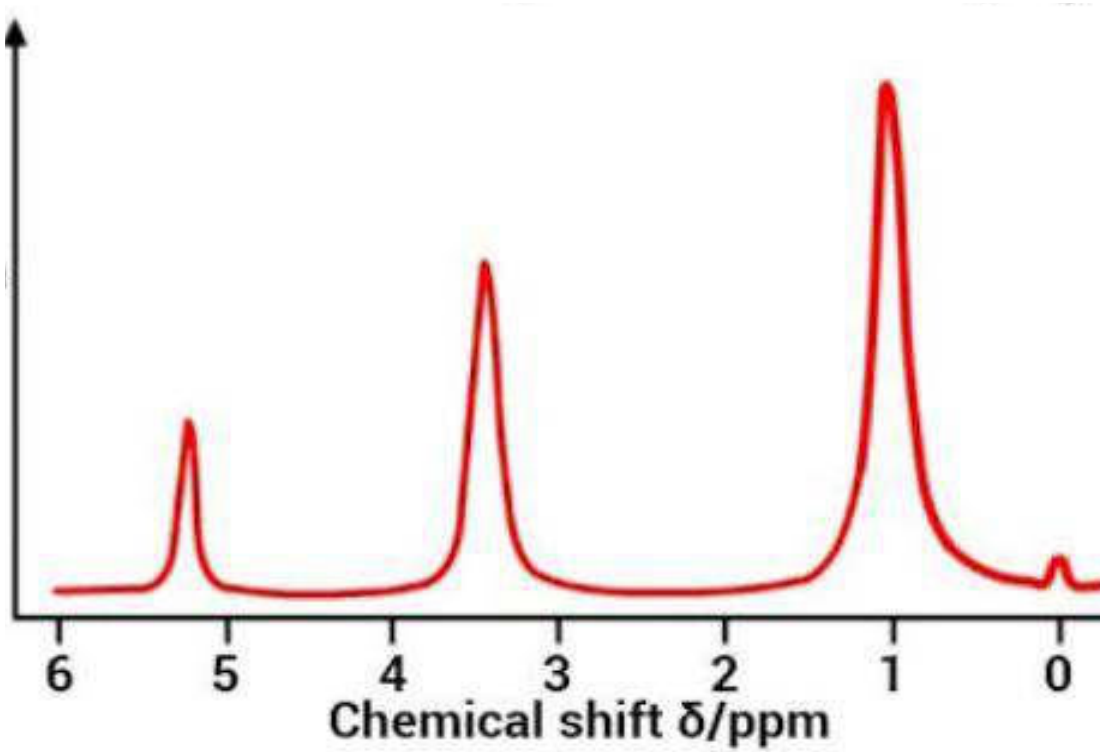


Examples of effect of anisotropy on chemical



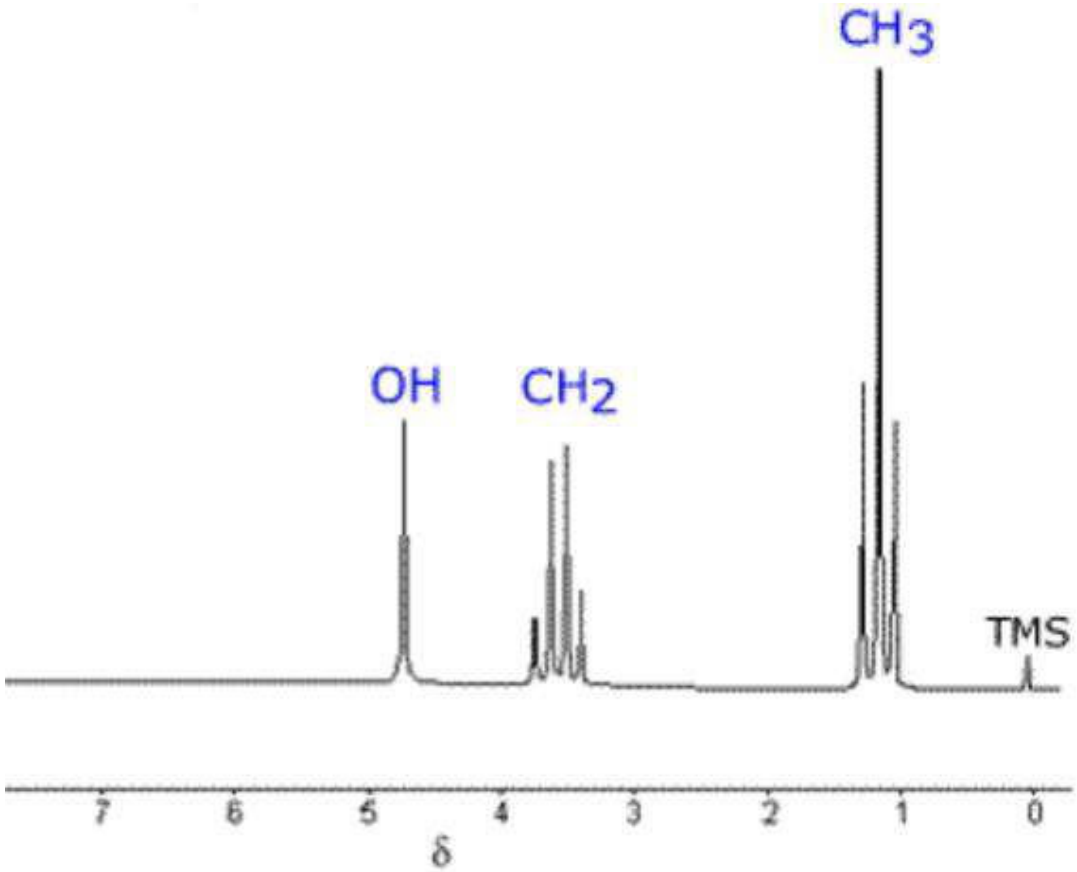






NMR SPECTROSCOPY FOR ETOH

IN LOW RESOLUTION



IN HIGH RESOLUT

SPIN-SPIN COUPLING (SPLITTING

Protons of the same group do not interact among themselves.

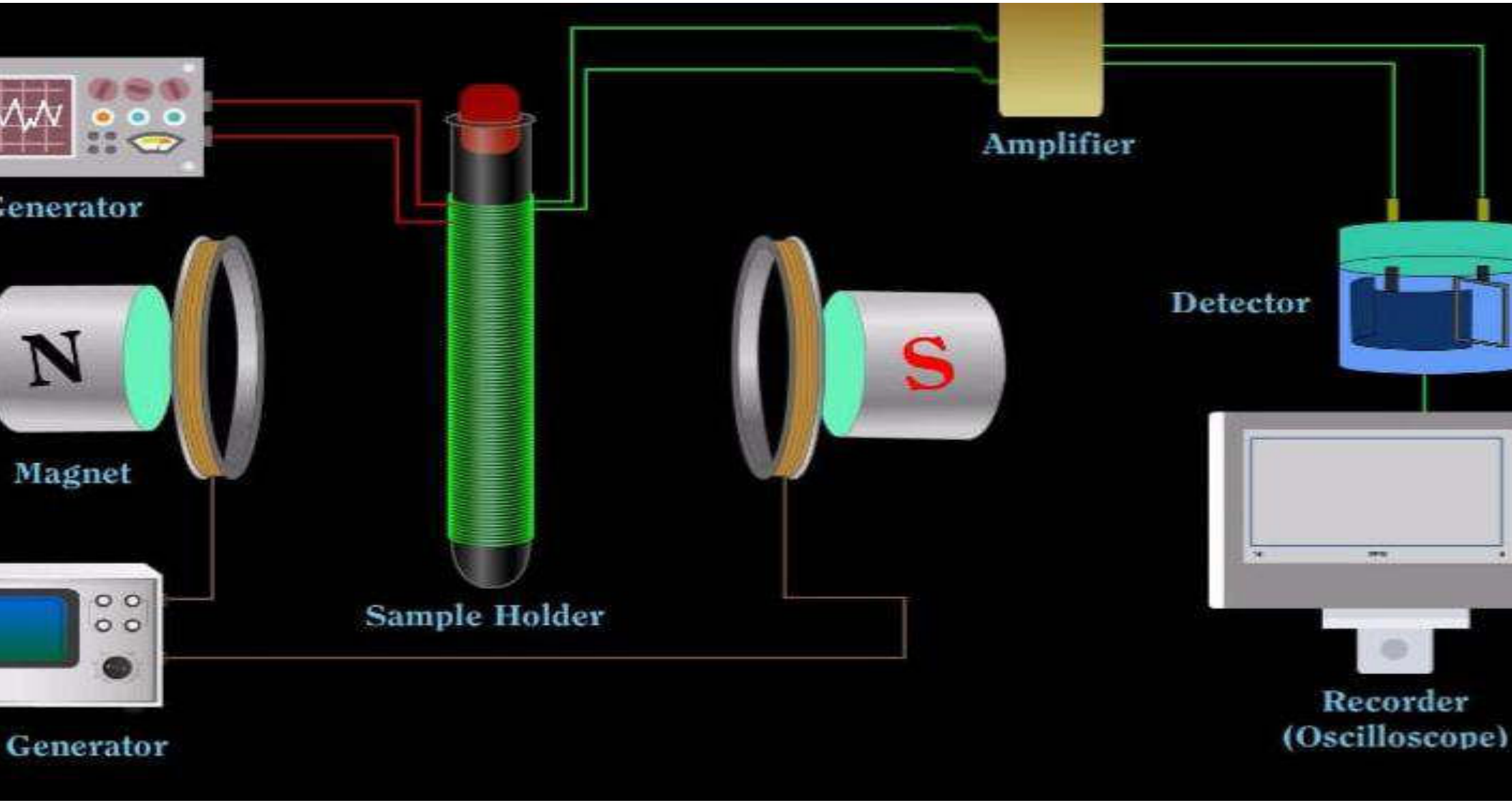
If n numbers of equivalent protons interact or couple with the protons on adjacent C atom, the resonance peak splits into (n+1) signals.

The intensities are symmetric about the mid point of the group and relative intensities of the (n+1) peaks and it is determined by the Pascal's triangle.

THE PASCAL'S TRIANGLE

Singlet							1						
Doublet						1		1					
Triplet					1		2		1				
Quartet				1		3		3		1			
Quintet			1		4		6		4		1		
Sextet		1		5		10		10		5		1	
Septet	1		6		15		20		15		6		1

NMR INSTRUMENTATION



APPLICATION OF NM
SPECTROSCOP

- ^{1}H NMR used for structural elucidation of organic and inorganic solids
- determines the physical and chemical properties of atoms

Application in medicine….

- Anatomical imaging
- Measuring physiological function
- Flow measurement and angiography
- Tissue perfusion studies
- Tumours
- MRI

plication in medicine...

N

guishing grey matter & white matter

ng posterior fossae, brain stem, spinal cord

demyelinating lesions, tumour, haemorrhage, infarctions

OMEN

olic liver disease

areas of inflammation in chronic active hepatisis

EY

guishing renal corta & medulla

luate transplanted kidney

IS

entiate between benign prostatic hyperplasia & prostatic carcinoma

FERENCES

- Organic spectroscopy by William Kemp
- Instrumental method of chemical analysis by Wchatwal
- Introduction to Spectroscopy by Donald L. Pavia
- Instrumental methods of analysis by Willard
- https://www.iitm.ac.in/
- https://www.slideshare.net/solairajananant/nmr spectroscopy-13887430
- http://sydney.edu.au/science/chemistry/facilitie /nmr-applications.shtml
- https://www.google.com/url?sa=t&source=web& url=https://www.wikipedia.org/&ved=2ahUKEwiZ 9n_AhUoXWwGHWu_C04QFnoECBUQAQ&usg=A w3ay7vaEtH0yTTYdDmrvinX

CONCLUSION

The total project on NMR spectroscopy has influenced me a lot. In today's developing world gives us today a chance of stepping ourselves towards a better tomorrow. After the whole project, the utility and the fundamental function of NMR spectroscopy is quite vivid. So to have a better movement towards a better tomorrow, the progress of NMR spectroscopy is just needless to say.

Thank You

THE UNIVERSIY OF BURDWAN

B. SC. 6TH SEMESTER (HONOURS) EXAMINATION 2023(CBCS)

Presentation

By

SOUVICK MAL

Sc. 6th Sem Chemistry Hons. Examination -202

- Name: **SOUVICK MAL**
- Registration No: 202001004821 of 2020-2021
- University Roll No: 200311000042
- Course Tittle: Dissertation Followed by Power Point Presentation
- Course Code: **DSE-4**
- Semester: VI

ADSORPTION

BY

SOUVICK MAL

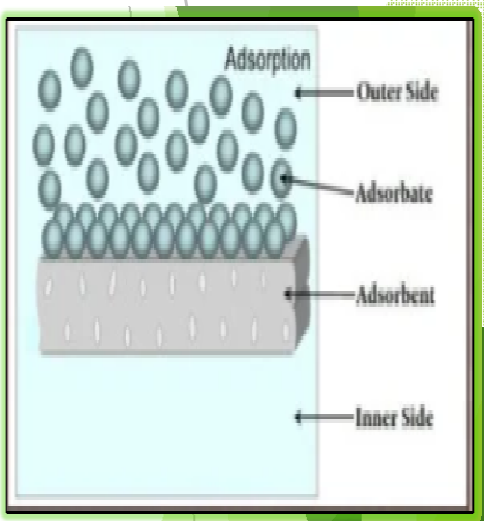
der the supervision
:

Dr.Bholanath Sarkar
Dr. Pialee Roy
Sk. Saifuddin
Diptiman De

CONTENTS

Introduction:

ce chemistry research is an interdisciplinary area on rontiers of physical chemistry, chemical physics, ial science and nanoscience. Residual unbalanced exist on the surface of a solid. As a result of these ual forces, the surface of a solid has a tendency to t and retain molecules of other species with which it ught into contact. As these molecules remain only at rface, their concentration is more at the surface than bulk of the solid.



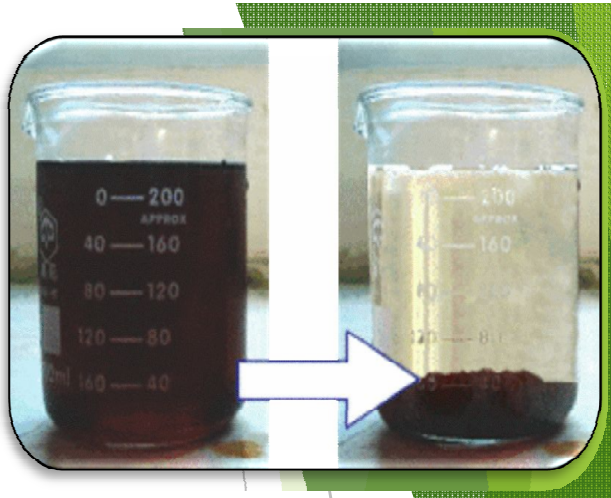
rm 'Adsorption' was introduced by Kayser in 1881.

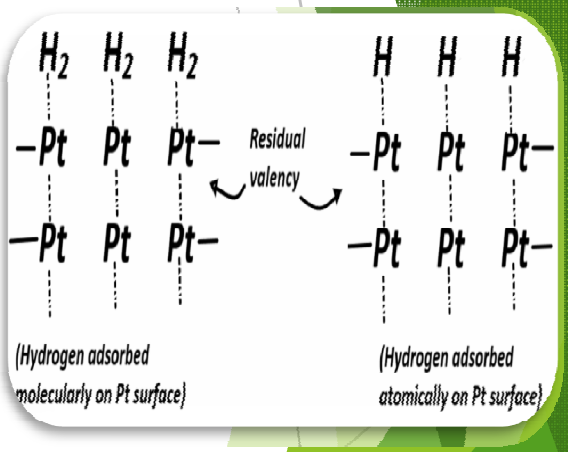
henomenon of higher concentration of any molecular species at the surfa n the bulk of a solid is known as ***Adsorption.***

Adsorption:

orption is to be carefully distinguished from rption. The latter term implies that a substance is ormly distributed throughout the body of a solid or uid. Thus, while water vapours are absorbed by drous calcium chloride.

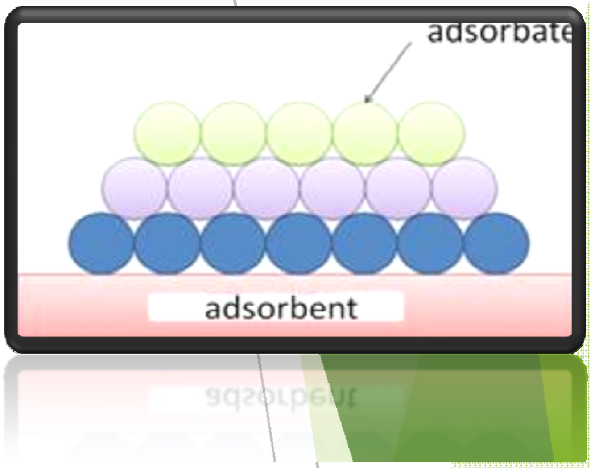
adsorbed atoms or molecules can be held to the ce of a solid such as finely divided platinum l (Pt) by physical (Van der Waal's forces) or ical forces due to residual valance bonds.

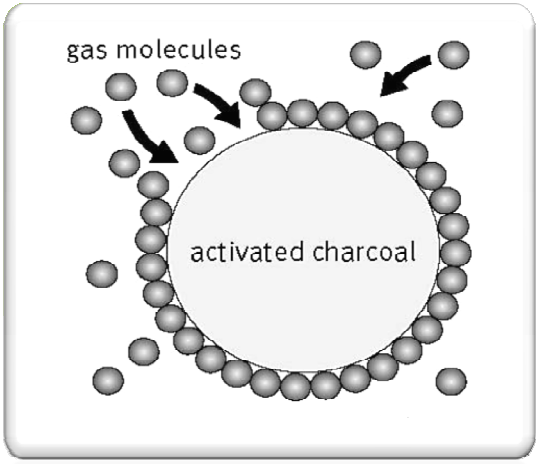




Adsorbent & Adsorbate:

he solid that takes up a gas, vapour or a solute om a solution, e.g., silica gel, charcoal, clay etc.

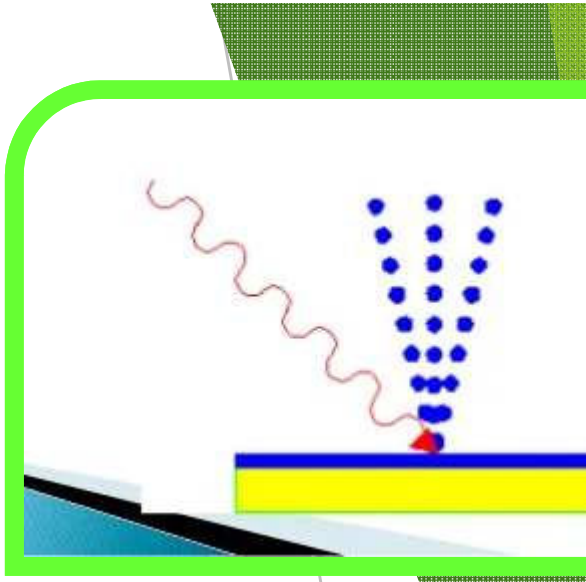




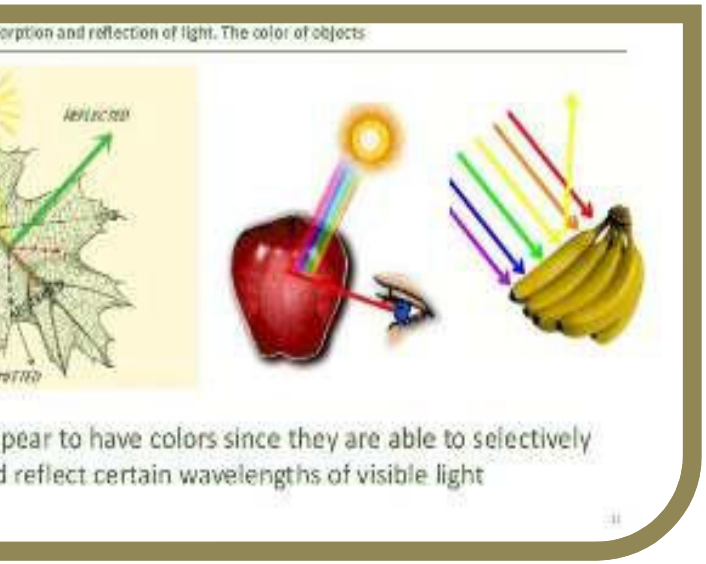
- *The gas vapour or the solute, which is held surface of the solid, e.g., water vapou poisonous gases (NH_3, phosgene) etc.*

esorption & Absorption:

The process of removal of adsorbed substances from the surface on which it is absorbed.



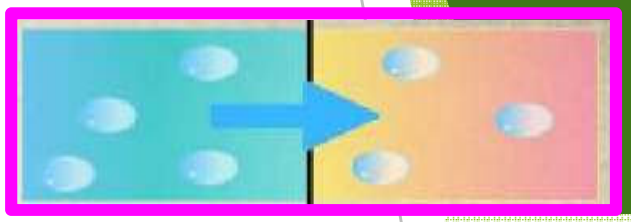
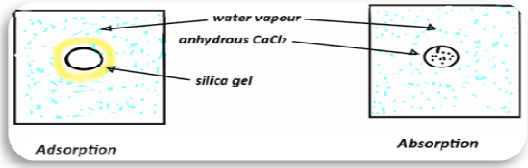
Desorption



Absorption

- *When the molecules of a substance uniformly distributed through out the body another substance, the phenomenon is ca Absorption.*

DIFFERENCE BETWEEN ADSORPTION AND ABSORPTION

mulation of the molecular species at urface rather than in the bulk of the or liquid is termed as Adsorption.	**Definition**	• Assimilation of molecular species th the bulk of the solid or liquid is t Absorption.
surface phenomenon.	**Phenomenon**	• It is a bulk phenomenon.
		
ermic Process	**Heat exchange**	• Endothermic Process.
avoured by low temperature.	**Temperature**	• It is not affected by temperature.
dily increases and reaches brium.	**Rate of reaction**	• It occurs at a uniform rate.
concentration of the bottom of bent is different from that in bulk.	**Concentration**	• It is constant throughout the medium
gel adsorbs water vapour.		✓ Anhydrous CaCl2 absorbs water vap

Heat of Adsorption:

- ✓ Attractive interaction takes place.
- ✓ Energy released.
- ✓ Adsorption is an exothermic process.
- ✓ ΔH = (-) ve

The amount of heat evolved when 1 mole of an adsorbate ge adsorbed on the surface of an adsorbent is called Molar Heat Molar Enthalpy of Adsorption.

Adsorption in terms of Gibbs-Helmholtz Equation:

dsorption ⟶ exothermic reaction.

H = (-) ve

S = (-) ve

ibbs- Helmholtz Equation

- $\Delta G = \Delta H - T.\Delta S$
  $= (-)\ ve - T\ (-)\ ve$

H > ΔS

H = T. ΔS

G = 0

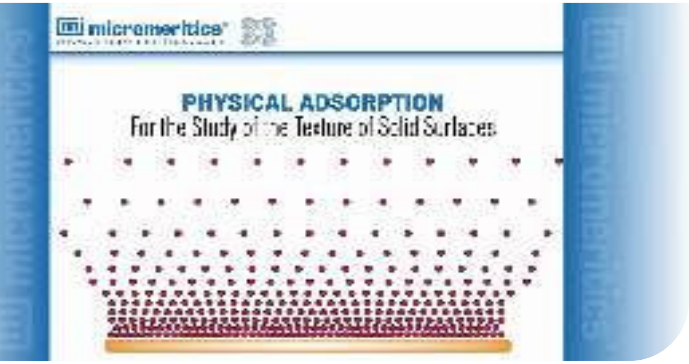
et adsorption is 0.

❑ Types of Adsorption:

Physical Adsorption or Physisorption

Physical Adsorption occurs when the adsorbate gas molecules are held by physical forces like Van der Waal's forces.

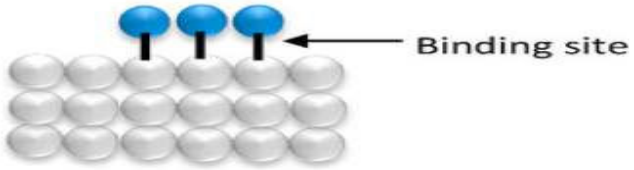
Example: H_2, O_2 on charcoal.



Chemical Adsorption or Chemisorption

Chemical Adsorption occurs when adsorbate molecule is held on the adsorb surface by chemical forces as short cova chemical bonding occurs by the sharing electrons.

Example: Hydrogen is chemisorbed on Ni

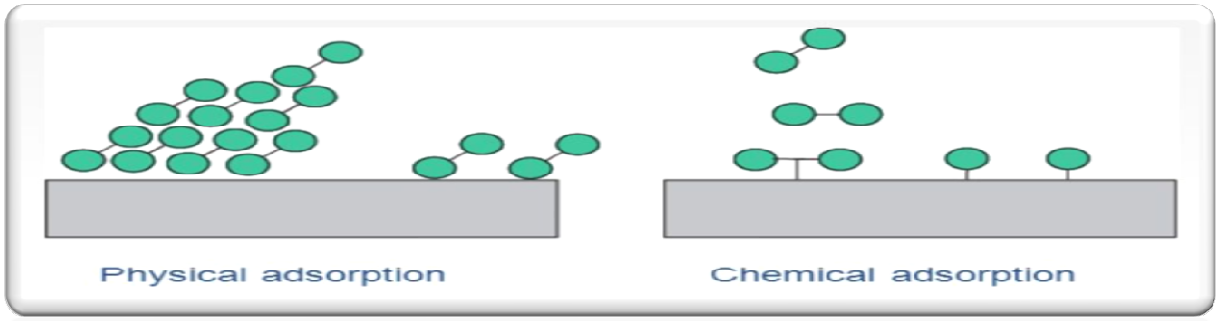


The chemical bond is formed between adsorbate and adsorbent surface.

Chemical adsorption

Difference between Physisorption & Chemisorption:

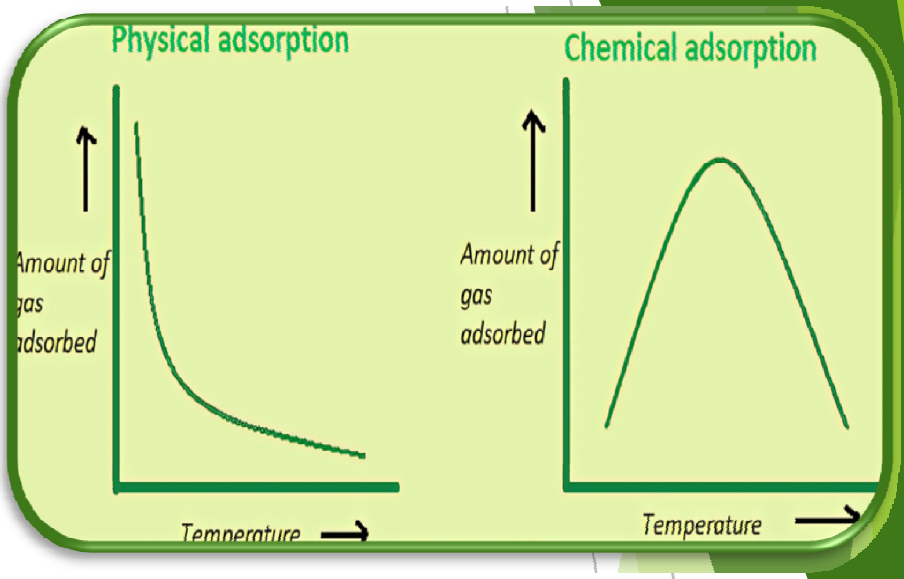
k, long range forces, van der Waal's action.	**Bonding**	Strong, short range forces, chemical bondin involving orbital overlap and charge transfe
curs at low temp and decreases with rease in temperature.	**Effect of temp**	Occurs at high temp and increases with increase in temperature.
reases with increase in pressure of orbate.	**Effect of pressure**	Decreases with increases of pressure.
Multi- layer	**Saturation**	Mono- layer

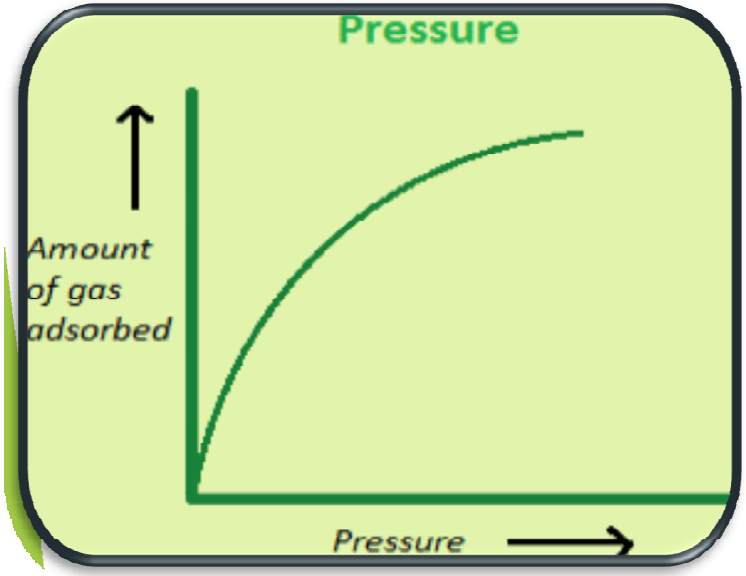


Reversible	**Nature**	Irreversible
Not needed	**Activation energy**	High activation energy needed.

ect of Temperature and Pressure on Adsorption:

- *Adsorption increases as temperature decreases.*





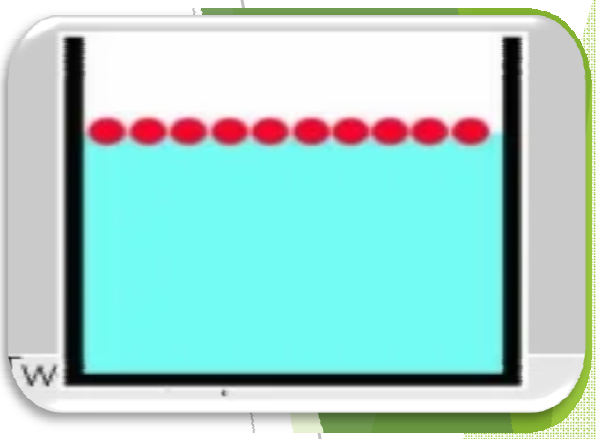
- *Magnitude of Adsorption increases with increase in pressure.*

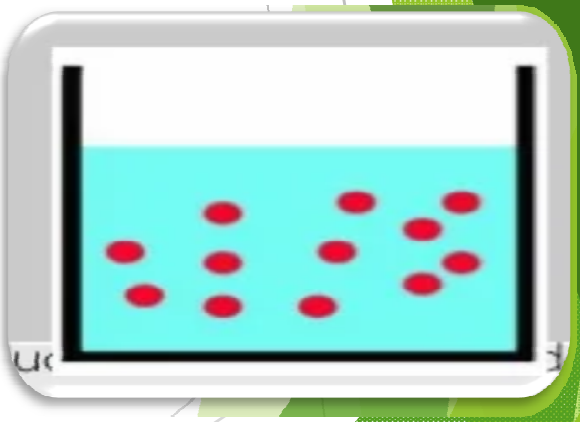
Positive & Negative Adsorption:

olid to Adsorption is the Adhesion of atoms, ions or molecules from a gas, liquid or dissolved a surface.

In adsorption, if the concentration of a substance in the interface is high, then it is called positive adsorption.

If it is less, then it is called negative adsorption.





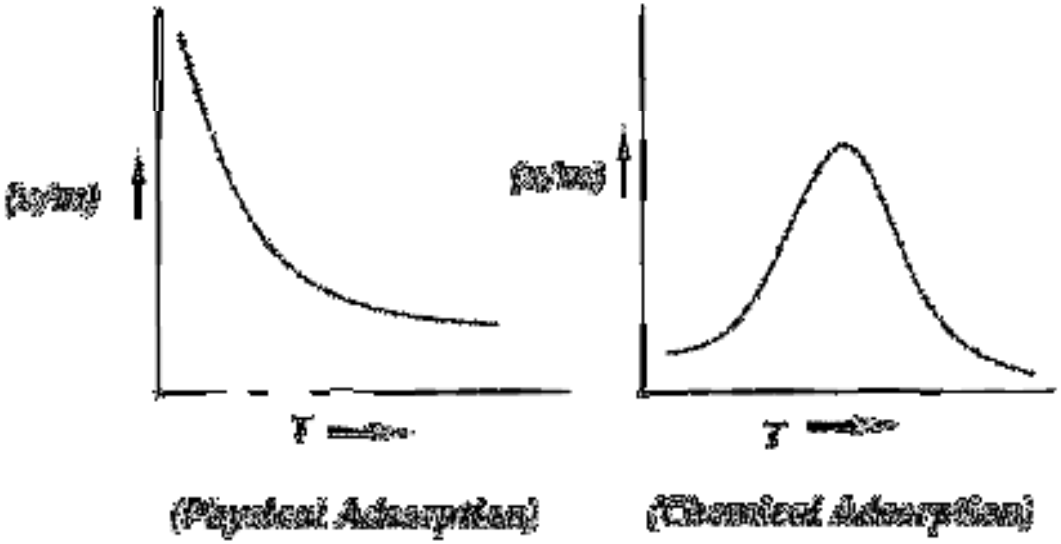
Factors affecting on Adsorption:

e of a gas	Easily liquefiable gases easily gets absorbed.
re of rbent	More the surface area per unit mass of the adsorbent, more will be the adsorption.
ropy	Adsorption decreases with decreasing entropy.
alpy	ΔS = (-) ve for adsorption, ΔH = (-) ve
rature	Adsorption increases as temperature decreases.
ure	Magnitude of adsorption increases with increase in pressure.

solid + gas $\underset{\text{desorption}}{\overset{\text{adsoption}}{\rightleftharpoons}}$ soli

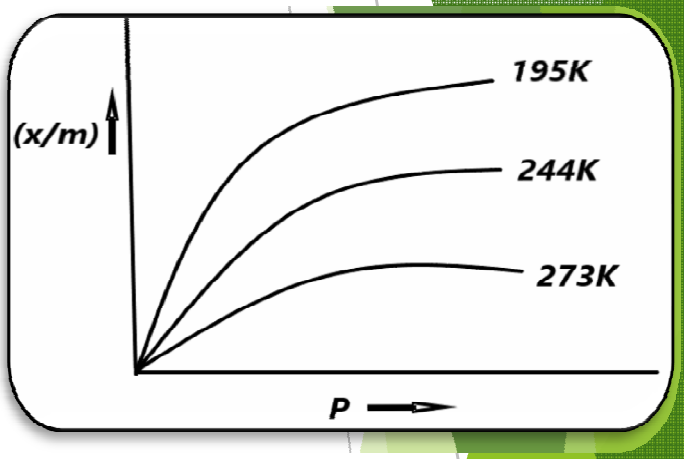
Adsorption Isobar:

sorption Isobar is a graph between the amount adsorbed (x/m) and the temperatur
the adsorbate at constant pressure.



dsorption Isothertm

rocess of adsorption is studied through graph known as Adsorption Isotherm.



f vacancieLimited numbers s on the surface f the adsorbent.

After saturation pressure P_S adsorption doesn't occur anymore.

At high pressure a stage is reached when all the sites are occupied and further increase in pressure doesn't cause any difference in adsorption process.

At high pressure, adsorption is independent of pressure.

Different types of Adsorption Isotherm:

- ndlich herm
- Langmuir Isotherm
- BET Isotherm
- Gibbs Adsorpt Isotherm

Freundlich Adsorption Isotherm :

1909, Dr. Herbert Freundlich gave this isotherm, which was an empirico
ression that accounts for surface heterogeneity by multilayer adsorption,
onential distribution of active sites of adsorbent and their energies towa
orbate.

ic

umptions:

urface roughness

Adsorbate – adsorbate interactions

nhomogeneity

Derivatiion

is the amount of substance(adsorbate) adsorbed by "m" gm of
ent at constant temperature, then according to Freundlich ---

$x/m = k.P^{1/n}$ ---- This equation is known as Freundlich
tion isotherm, where

essure under which the adsorption equilibrium is established.
nstant

l integer greater than one

ot of x/m vs P is of the following type---

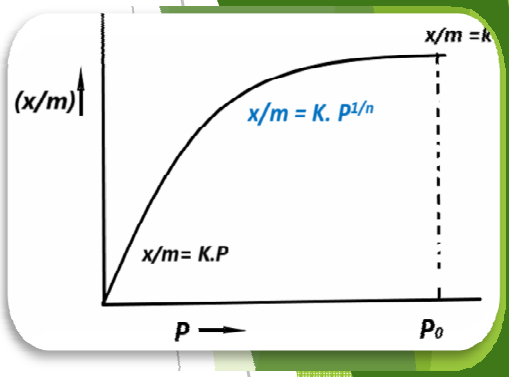
he graph, we conclude that, at lower pressure, $x/m \alpha P$ or $x/m =$

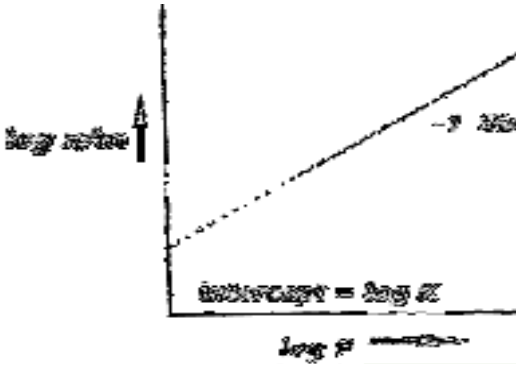
ry high pressure, the adsorption becomes almost independent of
re, i.e. $x/m = k.P^0$

e intermediate range of pressure , x/m is proportional to
re raised to some fractional power between 1 to 0 .

$= k.P^{1/n}$

$x/m) = \log(k) + 1/n \log(p)$





LIMITATIONS OF FREUNDLICH ADSORPTION ISOTHERM:

- ✓ Freundlich equation is purely empirical and has theoretical basis.
- ✓ The equation is valid only up to a certain pressure an invalid at higher pressure.
- ✓ The constants k & n vary with temperature.
- ✓ Freundlich 's adsorption isotherm fails at high concentration of the adsorbate.

Langmuir Adsorption Isotherm:

1916, Dr. Irving Langmuir derived an expression for the variation in the extent o
sorption with pressure on the basis of following assumptions

Bassic assumptions

- The surface is homogeneous
- All sites are equivalent
- Mono-layer adsorption only

No interactions between adsorbate molecules on adjacent site

- Heat of adsorption is constant and equivalent for all sites

Adsorbate molecules have tendency to get adsorb and desorb fr
surface

Derivation

s consider a dynamic equilibrium between free molecules and those bed on the fraction of the solid surface . At the state of adsorption brium, in a chemisorption process, the rate of adsorption becomes equal rate of desorption . If at this equilibrium, (θ)is the fraction of the e of the adsorbent covered by the adsorbate molecule, then Rate of ption is equal to (1 - θ) as well as the number of molecule stricking per rea (μ) and rate of desorption becomes proportional to (θ) .

of adsorption $\alpha\ (1-\theta).\mu = \alpha\ (1-\theta).\mu$ α = *ortionality constant*

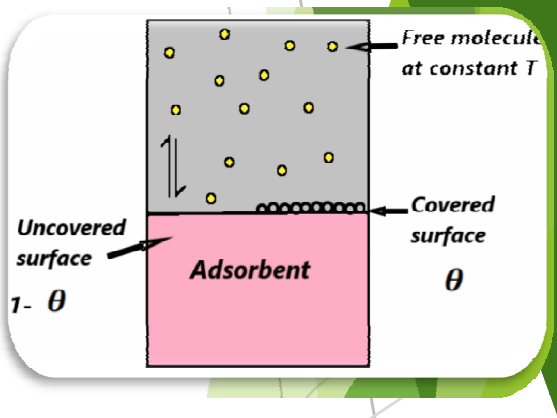
of desorption $\alpha\ \beta = \beta.\theta$ β = *ortionality constant*

e equilibrium, rate of adsorption = rate of desorption

$-\theta).\mu = \beta.\theta$ *or,* $\alpha\mu - \alpha\theta\mu = \beta\theta$ *or,* $\alpha\mu = \theta(\beta + \alpha\mu)$ *or,* $\theta = (\beta + \alpha\mu)$

(μ) is the number of molecules striking per unit area, it is directly rtional to pressure of the gaseous adsorbate .

$\mu = k.P$ *, then* $\alpha\mu / (\beta + \alpha\mu) = \alpha kp / (\beta + \alpha kp) = (\alpha k / \beta).P / \alpha kP/\beta = aP / 1 + aP$



$= aP / 1 + aP$ *Where* $a = \alpha k / \beta$ = *constant*

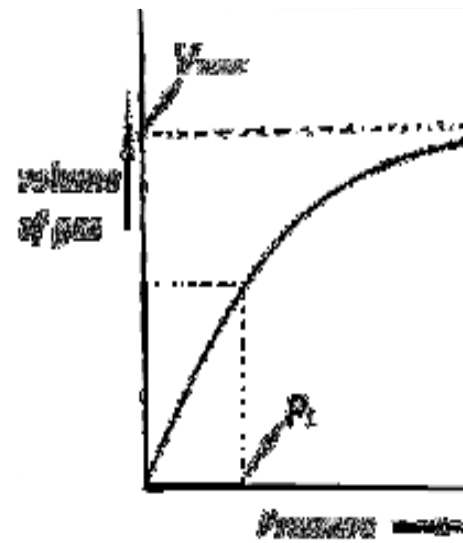
Langmuir Volume and Langmuir Pressure:

When maximum amount of gas adsorbed upon the solid surface to form a mono- layer is called Langmuir Volume.

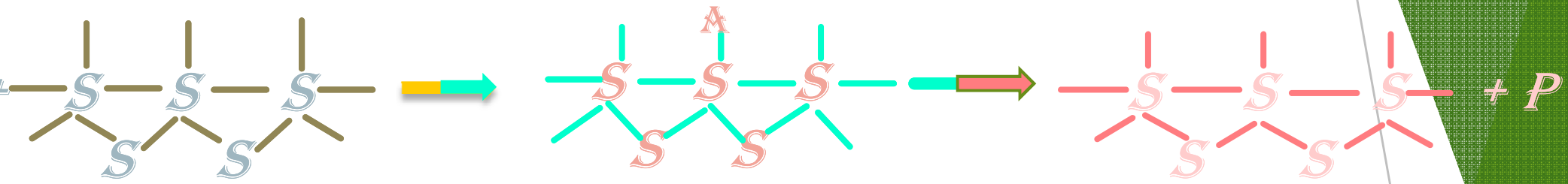
Langmuir Volume = v_{max}

Similarly, Langmuir Pressure is the pressure at which one half of the Langmuir volume can be adsorbed

Langmuir Pressure $(P_L) = v_{max}/2$



DISSOCIATION OF A SINGLE SUBSTANCES (GAS) ON A SOLID SURFACE:



The rate of reaction:-

$$- dP/ dt = K. \theta = K. aP/ (1+aP)$$

adsorption is very low:

aP) ~ 1

dP/ dt= K. aP

= K. P^1

st order reaction

Example:

Dissociation of HI

n Pt

When adsorption is high:

(1+aP)~ aP

∴ - dP/ dt= K. aP/ aP

= K. P^0

- Zero order reaction
- Example: Dissociation of HI on gold.

When adsorption is mode

-dP/ dt= K. P^n

Where 1> n> 0

- The order of the reaction will be fractional one.
- Example: Decomposition of Stibine on Antimony.

BET Adsorption Isotherm :

Brunauer, , Emmet and Teller extended the LANGMUIR approach by postulating ultimolecular adsorption i.e., the adsorption involves the formation of many molecu layers on the surface rather than a single layer.

The relation derived on this basis is expressed as-

$$P/v\,(P^0 - P) = 1/\,(v_m.\ C) + (C\text{-}1)/\,(v_m.\ C) \times P/P^0$$

This is often called BET Equation.

Where,

v= volume of gas adsorbed under pressure P

P^0= Saturated vapour pressure at the same temperature.

$_m$= volume of gas adsorbed when the surface is covered with a Uni- molecular Layer.

C= Constant for a given adsorbate, such that

$$c = e^{(E1\text{-}EL)/RT}$$

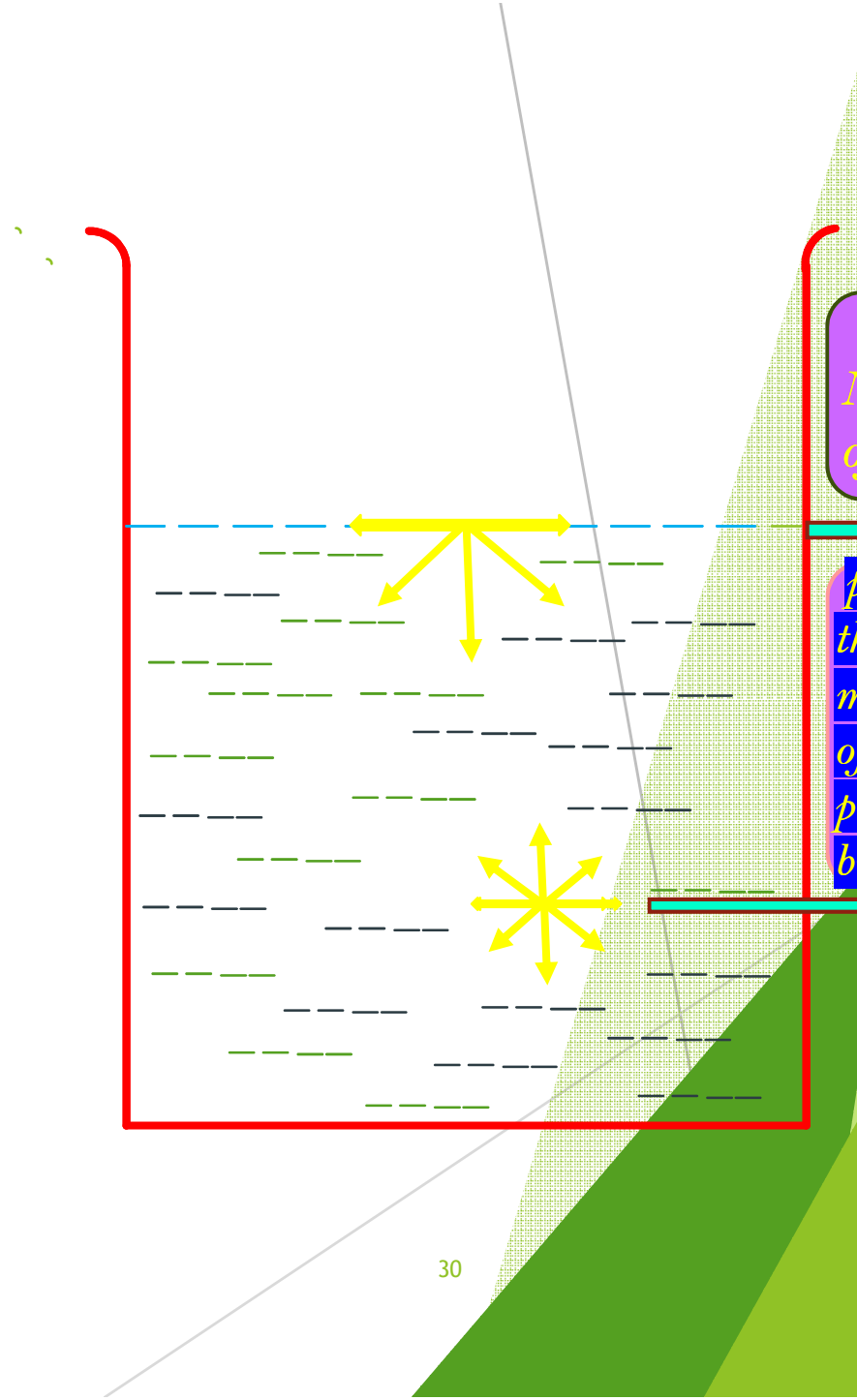
Where, E_1 = Heat of adsorption in the first layer (always negative) and

E_L= Heat of liquefication of the gas (always negative).

dsorption on Liquid surface:

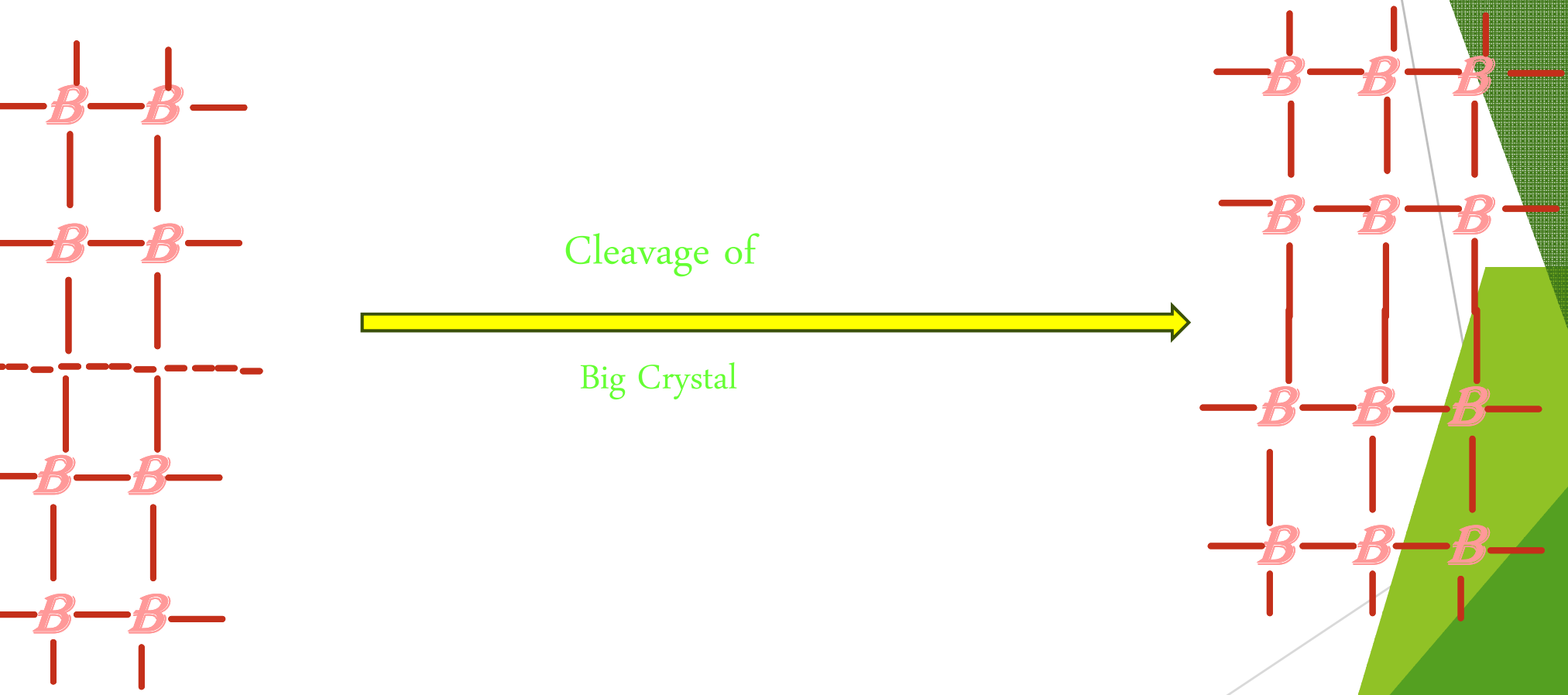
n substances which when added to lower its surface tension are called ace Active Agents. It also acts as rgents or soaps.

n when inorganic electrolytes such laCl, KCl, KBr etc. are added to H_2O ontact with air, then surface tension $_2O$ increases. This is due to increase oncentration of the solute in the bulk tion compare to that of H_2O/air face. Such substances are called ace Inactive Agents.



Adsorption on Solid Surface:

LEAVAGE OF A BIG CRYSTAL OF SOLID INTO SMALLER UNITS IS DONE TO
ASE SURFACE AREA.



Gibbs Adsorption Isotherm:

This equation represents an exact relationship between the rption and change in surface tension of a solvent due to prese of a solute. This equation was derived by

- ✓ *Willard Gibbs (1878)*
- ✓ *and afterwards independently by J. J. Thomson, 1888.*

vation:

The total energy content within a two component system is- $G = n_1 \mu_1 + n_2 \mu_2 + \gamma S$

Where, n_1, n_2 are the number of moles of solvent and solute, μ_1 and μ_2 is their respective potential and γ = surface tension, S= area of the surface.

The associated change in free energy dG becomes $dG = dn_1 \mu_1 + dn_2 \mu_2 + \gamma dS$----------(i)

Since, G is an exact differential, then $dG = \mu_1 dn_1 + \mu_2 dn_2 + \gamma dS + n_1 d\mu_1 + n_2 d\mu_2 + S\, d\gamma$ ----------(ii)

Substracting (i) from (ii) we get- $n_1 d\mu_1 + n_2 d\mu_2 + S\, d\gamma = 0$----------(iii)

vithin the bulk of the solution, suppose there are n_2^0 moles of solute and n_1^0 moles of solvent present. Then wi

bulk of the solution Gibbs- Duhem relation is valid. Then, $n_1^0 d\mu_1 + n_2^0 d\mu_2 = 0$

$$\therefore d\mu_1 = -(n_2^0/n_1^0)\, d\mu_2$$

Substituting this value in equation (iii) we get- $n_1(-n_2^0/n_1^0 \times d\mu_2) + n_2 d\mu_2 + S\, d\gamma = 0$

$$d\mu_2 (n_2 - n_1 \times n_2^0/n_1^0) + S\, d\gamma = 0$$

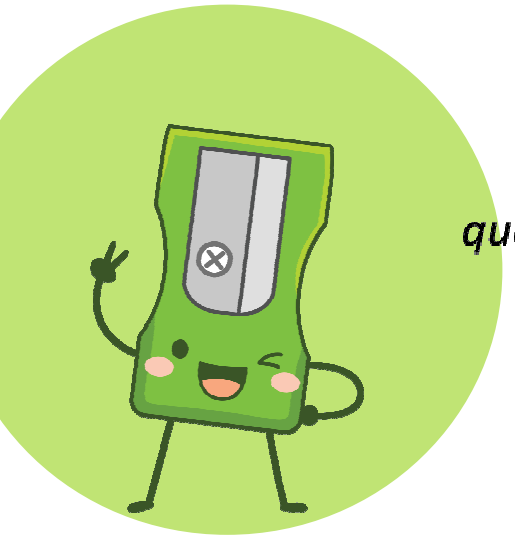
$$S\, d\gamma = (n_1 \times n_2^0/n_1^0 - n_2)\, d\mu_2$$

.Now, $\mu_2 = \mu_2^0 + RT \ln a_2$

$$d\mu_2 = RT\, d\ln a_2$$

$$S\, d\gamma = (n_1 \times n_2^0/n_1^0 - n_2)\, RT\, d\ln a_2$$

$$d\gamma/d\ln a_2 = -1/S\, RT\, (n_2 - n_1 \times n_2^0/n_1^0)$$



quantity $1/S\, RT\, (n_2 - n_1 \times n_2^0/n_1^0)$ is called Surface excess ($\Gamma 2$)

$$d\gamma/d\ln a_2 = -RT\,\Gamma 2$$

$$\gamma/(da_2/a_2) = -RT\,\Gamma 2$$

$$d\gamma/da_2 = -RT/a_2\,\Gamma 2$$

a dilute solution,

$$d\gamma/dc_2 = -RT/c_2\,\Gamma 2$$

Applications of Adsorption:

- Gas masks
- Chromatographic
- Controlling humidity
- Heterogeneous catalyst
- Forth flotation process
- Production of high vacuum
- Curing diseases
- Removal of coloring matter
- Purification

Conclusion:

n this chapter, we know about adsorption, factors upon which it depends, its
rence between physical and chemical adsorption the order of various chemi
esses. Surface chemistry research is an interdisciplinary area on the frontier
sical Chemistry, chemical physics, materials science, and nanoscience. Its imp
ndustrial processes and technology has grown over the years and will contin
y in future. Residual unbalanced forces exist on the surface of a solid. As a r
hese residual forces, the surface of a solid has a tendency to attract and reta
ecules of other species with which it is brought into contact. As these molec
ain only at the surface, their concentration is more at the surface than in the
olid. Solids, when finely divided, have a large surface area and, therefore, sho
property to a large extent. Colloids, on account of their extremely small
ensions, process enormous surface area per unit mass and are, therefore, goo
rbents. The examples are charcoal, silica gel, alumina gel, clay, etc.

References:

- PRINCIPLE OF PHYSICAL CHEMISTRY: PURI/ SHARMA/ PATHANIA.
- PHYSICAL CHEMISTRY: P. C. RAKSHIT
- Atkins, P. W. & Paula, J. de Atkin's, Physical Chemistry
- WIKIPEDIA

Acknowledgement:

his dissertation would have been incomplete without support of certain people. I consider it as vilege to express gratitude & respect to all those who guided & inspired me in the completion of project dissertation. First, I would like to successfully complete the project work.

ress profound gratitude & sincere thanks to my supervisors Dr. Bholanath Sarkar, Diptiman D ifuddin & Dr. Pialee Roy, Department of Chemistry, Guskara Maha Vidyalaya, for their patie motivation & support.

so thankful to all faculty members and support staff and my dear friends of Chemistry Departm uskara Maha Vidyalaya, for constant help. I am very grateful to my laptop hope it works after presentation.

but never the least, I also keep on record the moral & emotional support provided by my paren family throughout the period.

Souvick Mal

Thank you

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

NAME OF THE COLLEGE:
GUSHKARA MAHAVIDYALAYA
GUSHKARA

PROJECT WORK FOR SEMESTER-VI
SESSION : 2022-23

TOPIC OF PROJECT :

DIGITALIZATION IN INDIA 🇮🇳

STUDENT PARTICULARS

NAME : SOMNATH MUKHERJEE

COLLEGE ROLL NO : 19

UNIVERSITY ROLL NO : 200211000014

SEMESTER - VI

COLLEGE : GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

PROJECT WORK

MENTOR : ANKIT KUMAR BHAGAT

ACKNOWLEDGEMENT

I Would like to convey my sincere gratitude towards my teacher Sir, Ankit Kumar Bhagat whose guidance and valuable help has made it possible for me to understand, analyze, and complete this project.

I must also express my gratitude to my parents and teachers who have been supportive and liberal. They have provided me with everything I needed for this file.

SOMENATH MUKHERJEE

fig: Digitalization.

CONTENTS

Introduction

India is currently the most linguistically varied country in the world. Digitalization is the strategy of adopting recent technologies in IT to make the most of the digital resources available in the enterprise. Also, we have mentioned various fields where digitalization has highly marked its importance like digital India, digital culture, digital camera, digital computer, digital education, etc.

Digitalisation of India is nothing but making your daily life less dependent and devoid of human interaction with the help of technology. Now, the entire world is in our mobile handsets. Digitalisation can bring together all the needs to be served at a single point. It is possible to bring all the personal details, finances and legal entities to be stored, monitored and managed at a single source. This could bring in more transparency, better management and way for faster growth. Thus, digitalization turns out to be the key to success in the emerging world.

Digitalisation in general is the use of digital systems or in layman terms use of computer for data management. Technology has shrink the globe these days. Everyone is in need of huge amount of data in our day-to-day life for several purposes.

fig. Role of Digitalization.

Role Of Digitalization

The world is changing with the continuous advancement and evolution of technology. There are lot of advanced technologies in the modern world, and these helps us to solve a lot of problems in our daily lives.

These technologies are easy to implement, easy to manage, and easy to use. So, this has led to converting consumer behaviour extremely by making them more dependable and habitual in using the digital technologies at the time of buying products or services.

Digitalization helps in upliftment of business growth. Below-mentioned is some of the key benefits that digitalization gives to business growth.

1. Consumer Behaviour.
2. Reduced Human Error.
3. Accurate Analysis of Data.
4. Increase in Digital presence in Geographical Area of a business.

Digitalization have also a huge role in enviroment, Social and governance, and Sustainability. Digitalization gives people access to a vast network of untapped data, which has the potential to help Society and the enviroment. Smart Systems connected to the internet can systematically provide a unique opportunity to solve difficulties related to long-term Sustainability.

fig. Objectives of Digitalization.

OBJECTIVES OF DIGITALIZATION

1. Efficiency -

The aim of digital tools is to save time, money and to increase the productivity of team, for example, by eliminating the flow of paper documents, which allows employees to consult information from anywhere in the cloud, to approve remotely.

It is also possible to automate/remove tasks in internal processes and thus reduce the workload of teams.

2. Risk Reduction -

The aim is to reduce risks via digital tools. Therefore you must pay attention to reduce errors and their workload of the teams.

For example;

- by introducing automatic checks,
- by pre-filling data,
- by setting up access rights,
- by setting up validation workflows.

3. Decision Support -

The aim is to make better decisions using digital tools. This means making appropiate choices.

For example;

- detecting opportunities,
- Workload management,
- Budget predictability,
- Some suppliers send more than 100 invoices per year and that a framework contract with monthly invoicing could be introduced.

4. Customer Orientation -

The purpose is to better Connect and Collaborate with customers, partners, and members through the use of digital tools. For example,

- Offering added value through new experiences,
- Better respond to needs with hyper-personalisation.

5. Cost reduction -

Reduction of Cost is one of the most Common objectives, as it relatively easy to understand and there are multitude of solutions on the market. While undergoing digital transformation can be expensive upfront, implementing new technology often leads to reduced costs.

6. To achieve better economy -

Growth of economy is one of the most important objectives of digitalisation. It can be done by increasing efficiency as well as employee productivity in the country. Spreading digital literacy can also lead to upliftment of economy of a country.

fig. Digital Transformation

IMPACT OF DIGITALIZATION

Impact of digitalization on the businesses:

Digital technologies increase the efficiency of a business, by augmenting existing factor, and efficient utilisation of capital and labour. The manufacturing process of goods can be improved through automation. Real time ordering data helps companies plan the manufacturing process and manage the inventory better. Internet of things utilized to receive real time data supports the businesses to deploy the workforce in the correct domain and take business decisions in timely fashion. Further, innovation of using digital technologies to complement the business processes boosts completion in an industrial sector.

Impact of digitalization on the global economy:

The share of ICTs and ICT enabled services in emerging and developing countries has been found to be on rise. To elaborate, these countries have been able to increase their GDP by offering ICTs and ICT enabled services to the other countries. The emerging and developing economies, led by China and India, accounted for 33% of ICT and ICT enabled services exports and 27% imports thereof.

Since 2000, the digital economy is continuously rising. In 2000, the internet business spiked up, while the global digital economy boosted from 2007. China and India have had a lower equity investments due to cheaper labour availability and rising levels of digital readiness.

The economy of countries investing and promoting the digital products and services within their territory is bound to grow - directly through ICTs, and indirectly when ICTs support other industries.

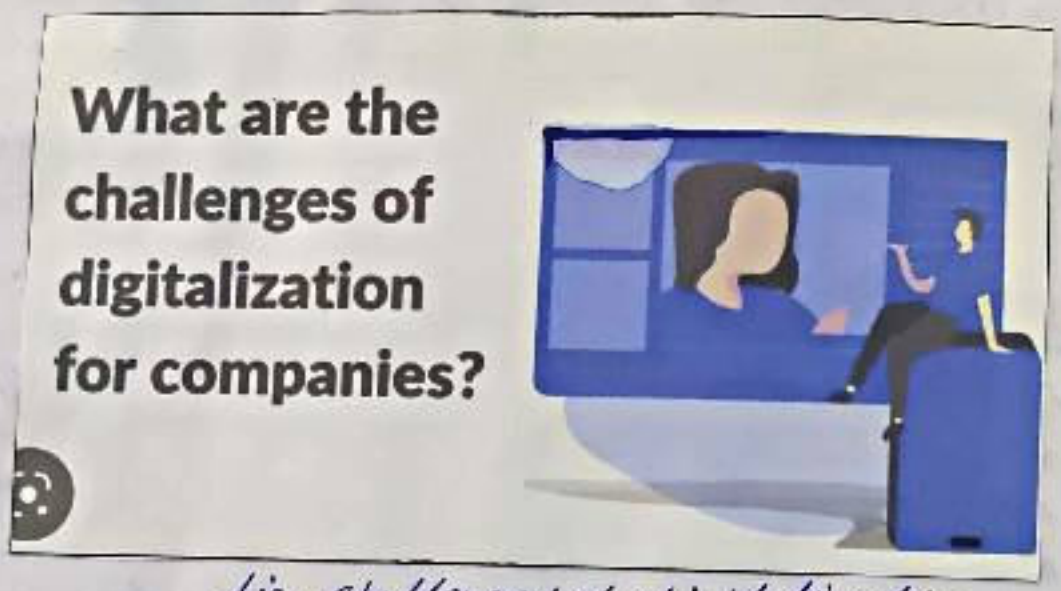


fig: challenges of digitalization

CHALLENGES IN DIGITALIZATION

1. Lack of organizational Change management Strategy -

Organisations with a thorough change management strategy are 6x more likely to meet or exceed digitalisation objectives. Having a strong change management culture is vital for any organisation's success. A lack of a change strategy sets up any new project or implementation plan up for failure.

2. Complex Software & Technology -

Enterprise software is inherently complex. New technologies can be intimidating. This is a large challenge for organizations undergoing digitalization - both from an implementation and data integration perspective, as well as from an end-user experience perspective.

3. Driving Adoption of New Tools & Processes -

New processes and technologies often present challanges in the form of resistance to change from tenured employees who feel there is nothing wrong with the way there are currently doing things. For new software implementations, organisations must provide comprehensive onboarding training, as well as continuous employee performance support to help employees become productive and proficient.

4. Budget Constraints -

Digitalization is not a cheap investment. Add in any consultation work, changes in your customer needs or IT errors, and the cost of digital transformation continues to increase.

fig. Digital Challanges

5. Siloed decision-making -

Organizational Silos negatively impact digitalization. They pose obstacles in almost every aspect of transformation, from strategy building to implementation. Silos lead to disconnected decision-making as each team or department focuses on solving its own problems and achieving its own goals.

6. Shortage of technological resources -

Aside from that talent shortage, businesses today are also faced with a shortage in other resources crucial to the adoption of digital initiatives. The global microchip shortage still poses a roadblock to many industries. The shortage inhibits the timely deployment of adequate resources to the right initiatives.

7. Increased security risks -

To adapt to the sudden changes in consumer demands, many companies rushed the implementation of digital solutions. This made them vulnerable to increased cyber security risks. This also made other businesses wary of experiencing the same breaches when they implement their own initiatives.

How to Overcome this Challenges?

→ Align your digital transformation programs with business outcomes.
→ Maintain transparent communication at all levels.
→ Craft a solid implementation plan.
→ Bridge the skills gap.
→ Enhance your cybersecurity strategy.
→ Implement low or no-code solutions.
→ Strategize technology procurement plans.

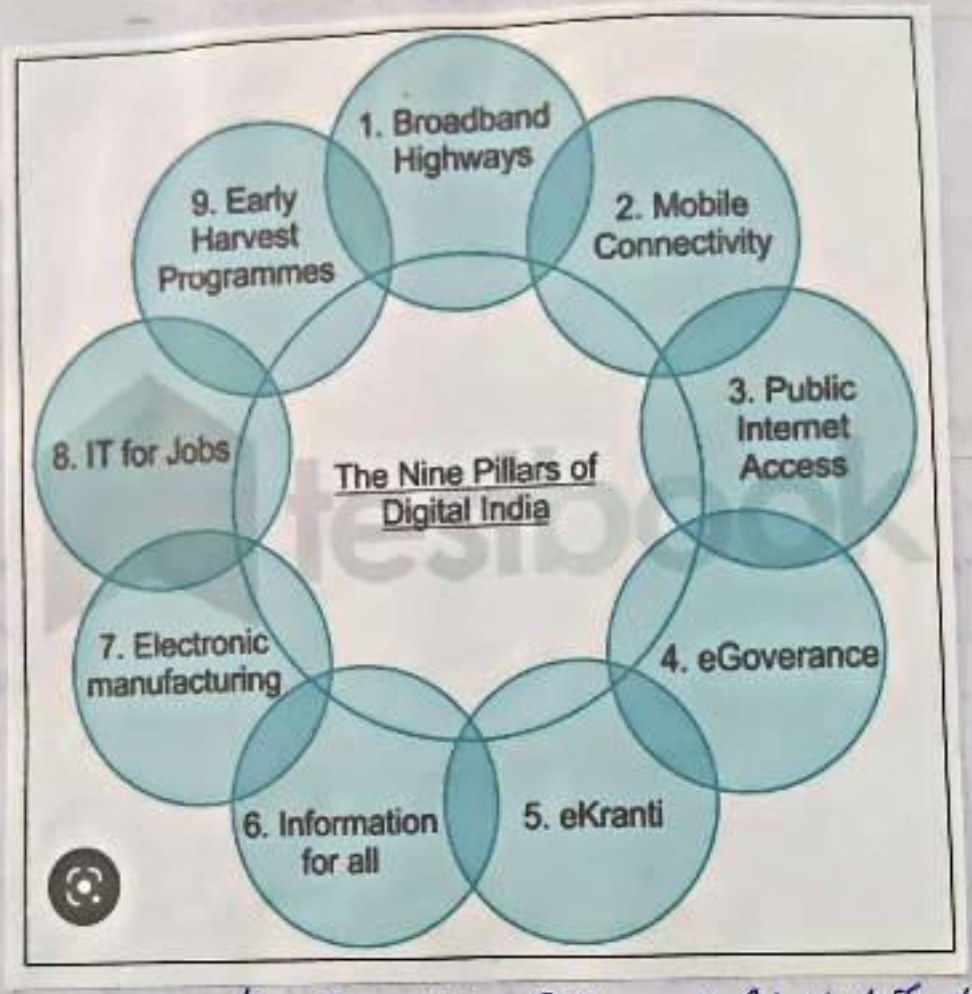


fig. The Nine Pillars of Digital India

9 PILLARS OF DIGITALIZATION

1. Broadband Highways –

This covers three Sub Components, namely Broadband for All Rural, All urban and National Information Infrastructure. Under All rural, 250 thousand village to be covered and the project cost is estimated to the approx Rs 32,000 cr. Under All urban, Virtual Network operators would be levered for service delivery and Communication infrastructure. National Information Infrastructure would integrate the networks like SWAN, NKN and NOFN along with Cloud enabled National and state Data Centres.

2. Universal Access to Mobile Connectivity –

- The initiative is to focus on network penetration and fill the gaps in Connectivity in the Country.
- DOT will be the nodal department and project cost would be around Rs 16,000 cr during FY 2014-2018 where all together 42,300 villages to be covered for universal mobile Connectivity in the Country.

3. Public Internet Access Programme –

- The two Sub Components are Common Service centres and post offices as multi-Service centres.
- A total of 1,30,000 are proposed to be Covered into multi service Centres. Department of posts would be the nodal department to implement this Scheme.
- CSCs are increased from approx 1,35,000 to 2,50,000 i.e. one CSC in each Gram panchayat to meet up the business and government Services.

4. e-Governance : Reforming Government through technology –

Government Business process Re-engineering using IT to improve transactions is the most Critical for transformation across government and therefore needs to be implemented by all ministries/departments.

5. e-Kranti – Electronic Delivery of Services –

There are 31 Mission Mode Projects under different Stages of e-governance project lifecycle. Further 10 new MMPs have been added to e-Kranti by the Apex Committee on National e-governance plan (NeGP) headed by the Cabinet Secretary in its meeting held on 18th March 2014.
e-Education, e-Healthcare, Technology for Farmers, Technology for Security, Technology for Justice are Some of the missions of e-Kranti.

6. Information for All –

- Open Data platform and online hosting of information & documents would facilitate open and easy access to information for Citizens.
- Online messaging to citizens on special occasions/programs would be facilitated through emails and SMSes.
- The above would largely utilise existing infrastructure and would need limited additional resources.

7. Electronics Manufacturing –

This ambitious goal requires coordinated action on many fronts;

- Taxation, incentives
- Incubators, Clusters
- Skill development
- Government procurement
- Focus areas – VSATs, mobiles, Smart Cards, micro-ATMs, Smart Energy meters, Set top boxes, FABS, etc.

Fig. Digital Transformation pyramid

8. IT for Jobs –

- 1 Cr Students from Smaller-towns & Villages will be trained for IT sector jobs over 5 years. Deity would be the nodal department for this scheme.
- 3 lakh service delivery agents would be trained as part of skill development to run viable businesses delivering IT services.
- 5 lakh rural workforce would be trained by the Telecom Service providers (TSPs) to cater to their own needs. Department of Telecom (DoT) would be the nodal department for this scheme.

9. Early Harvest Programmes –

IT platform for Messages, Biometric attendance, Wi-Fi in All universities, Public Wi-fi hotspots, Standardize Government Email Design, Secure Email within Government, School books to be e-books, SMS based weather information, disaster alerts, National Portal for Lost & Found Children are the early harvest programmes which have been taken up for digitalization.

Digital India
Power To Empower

Digital India is a campaign launced by the Government of India on 1 July 2015 with the motto "Power To Empower", to ensure that the Government's services are made available to citizens electronically through improved online infrastructure and by increasing internet connectivity or making the country digitally empowered in the field of technology. The initiative includes plans to connect rural areas with high-speed internet networks. It consists of three core components; the development of secure and stable digital infrastructure, delivering government services digitally, and universal digital literacy.

This campaign was launched by the prime Minister of India Narendra Modi with an objective of connecting rural areas with high-speed internet networks and improving digital literacy.

The vision of Digital India programme is inclusive growth in areas of electronic services, products, manufacturing and job opportunities. The plan also attempted to expand access to the internet in rural areas through the implementation of the Netcare System program.

[Role of Government for Enhancing Digitalization.]

PRACTICAL ANALYSIS AND DISCUSSION

The analysis of questionnaire's often involves representing the high dimensional responses in a low dimensional space. However, questionnaire data often contains categorial variables and common statistical model assumptions rarely hold. Here we present a non-parametric approach based on fisher information which obtains a low-dimensional embedding of a statistical manifold.

Questionnaires are an invaluable tool in (social) science and in many if not all branches of industry and non-profit organisations. They find a wide range of applications in sociology, ethnology, neuroscience, psychology, epidemilogy and market research, customer satisfaction and many other fields. Nowadays, more than ever, questionnaires are distributed through online platforms that make it easy to collect large amount of responses with very low investment of resources. While designing and distributing questionnaires has become common practise, the extraction of insights from these questionnaires is far from trivial. Standard tools such as MCA, PCA, EFA and CFA are routinely used in such analysis.

Beyond the simple mean responses of subjects to the questionnaire, the goal of analysis is to uncover the hidden structure that determines why people respond to the questionnaire the way they do, and what can we learn from this structure. By definition, such a structure should capture the most salient features of the responses in a parsimonious model.

In this project, I have prepared 20 set of questionnaire of a local manufactiring Company named "Asik Manufacturers" employees with their view regarding digitalization in India. After the survey I have analysed that most of the employees are welcoming digitalization as a process of development as a whole. They are trying to adapt the new methodologies and advanced technologies of digitalization.

Most of the employees are aware what digitalization bringing to the society as a whole along with economic upliftment. They believe that it have created a huge impact in their lives. Whereas some employees also believes that it has created havoc unemployment as a result of automatic mechanisation. Mixed Review have been collected regarding the affect of digitalization on their respective lives.

SET OF QUESTIONNAIRE

(20 SAMPLES)

General Information

Name ....Soham Roy.....

Designation ...Private Employee(labour)

Gender .....Male.....

Questionnaire - 1

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☑ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☐ Low
- ☑ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☐ Positive
- ☑ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Ashok Saha.....

Designation ...Private Employee (fitter)

Gender .....Male.....

Questionnaire - 2

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 – 30
- ☑ 31 – 40
- ☐ 41 – 50
- ☐ 51 – 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☐ Not Sure
- ☑ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☑ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the worldng life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☐ Positive
- ☑ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name ....Aishik Dey.....

Designation ....labour.....

Gender ....Male.....

Questionnaire - 3

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☑ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☑ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☐ Positive
- ☑ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☑ Not Sure

General Information

Name .....Ashok Sarkar.....

Designation .....Electrician.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 4

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☑ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☐ Low
- ☑ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☑ Not Sure

General Information

Name ... Soumya Ghosh

Designation ..... Accountant

Gender ..... Male

Questionnaire - 5

1) Under Which age group the employee falls ?

- [x] 20 - 30
- [ ] 31 - 40
- [ ] 41 - 50
- [ ] 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- [x] Yes
- [ ] Not Sure
- [ ] No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- [x] Highly
- [ ] Low
- [ ] Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- [ ] Yes
- [ ] No
- [x] Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- [x] Positive
- [ ] Negative
- [ ] Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- [x] Yes
- [ ] No
- [ ] Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- [x] Highly
- [ ] Moderately
- [ ] Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- [x] Yes
- [ ] No
- [ ] Not Sure

General Information

Name .....Zamil Hussain.....

Designation .....Accountant.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 6

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☑ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☐ Positive
- ☑ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Anik Dhar.....

Designation .....Office Staff.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 7

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☑ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☑ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name ..... Abhik Mukherjee .....

Designation ..... Office Staff .....

Gender ..... Male .....

Questionnaire - 8

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☑ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Tousif Lahiri.....

Designation .....Fitter.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 9

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☑ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☑ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Gour Mondal.....

Designation .....Receptionist.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 10

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☑ 20 – 30
- ☐ 31 – 40
- ☐ 41 – 50
- ☐ 51 – 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☐ Positive
- ☑ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name ....Zakir Mallick.....

Designation .....Receptionist.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 11

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 – 30
- ☐ 31 – 40
- ☑ 41 – 50
- ☐ 51 – 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☐ Low
- ☑ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is It Correct ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Dinath Chatterjee.....

Designation .....Electrician.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 12

1) Under Which age group the employee falls ?

- [x] 20 - 30
- [ ] 31 - 40
- [ ] 41 - 50
- [ ] 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- [ ] Yes
- [x] Not Sure
- [ ] No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- [ ] Highly
- [x] Low
- [ ] Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is It Correct ?

- [x] Yes
- [ ] No
- [ ] Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- [ ] Positive
- [x] Negative
- [ ] Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- [x] Yes
- [ ] No
- [ ] Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- [x] Highly
- [ ] Moderately
- [ ] Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- [ ] Yes
- [x] No
- [ ] Not Sure

General Information

Name .....Tomal Mojumdhar.....

Designation ....Security Guard.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 13

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☑ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Dhiren Bagdi.....

Designation .....Salesperson.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 14

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☑ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☐ Not Sure
- ☑ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" - do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name: Aniket Hazra

Designation: Salesperson

Gender: Male

Questionnaire - 15

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☑ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☐ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy -

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) 'Digitalization reduces business cost' – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☐ Highly
- ☑ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name ..... Chandrakanta Bakshi .....

Designation ..... Fitter .....

Gender ..... Male .....

Questionnaire - 16

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☑ 20 – 30
- ☐ 31 – 40
- ☐ 41 – 50
- ☐ 51 – 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☑ Highly
- ☐ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☐ Positive
- ☑ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☐ Highly
- ☑ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Sarabindu Pal.....

Designation .....Mechanic.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 17

1) Under Which age group the employee falls ?

- [x] 20 - 30
- [ ] 31 - 40
- [ ] 41 - 50
- [ ] 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- [ ] Yes
- [x] Not Sure
- [ ] No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- [ ] Highly
- [x] Low
- [ ] Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- [x] Yes
- [ ] No
- [ ] Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- [x] Positive
- [ ] Negative
- [ ] Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- [ ] Yes
- [x] No
- [ ] Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- [ ] Highly
- [x] Moderately
- [ ] Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- [ ] Yes
- [x] No
- [ ] Not Sure

General Information

Name .....Anuj Debnath.....

Designation .....Electrician.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 18

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 – 30
- ☑ 31 – 40
- ☐ 41 – 50
- ☐ 51 – 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☐ Yes
- ☑ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☑ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name .....Tufan Roy.....

Designation .....Office Assistant.....

Gender .....Male.....

Questionnaire - 19

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 – 30
- ☐ 31 – 40
- ☑ 41 – 50
- ☐ 51 – 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☑ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☐ Yes
- ☑ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☑ Highly
- ☐ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

General Information

Name ..... Koushik Lahiri .....

Designation ..... HR .....

Gender ..... Male .....

Questionnaire - 20

1) Under Which age group the employee falls ?

- ☐ 20 - 30
- ☐ 31 - 40
- ☐ 41 - 50
- ☑ 51 - 65

2) Do you know the meaning of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ Not Sure
- ☐ No

3) On Which extent digitalization made an impact on your daily lives ?

- ☐ Highly
- ☑ Low
- ☐ Moderate

4) Digitalization made the working life of an employee more easier - Is it Correct ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

5) Digitalization have _____ impact on upliftment of an economy .

- ☑ Positive
- ☐ Negative
- ☐ Not Sure

6) "Digitalization reduces business cost" – do you agree with this statement ?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☑ Not Sure

7) "Digitalization leads to unemployment as a result of automatic mechanization" how much do you agree with this ?

- ☐ Highly
- ☑ Moderately
- ☐ Low

8) Are you satisfied with the introduction of new innovation and technology as a result of digitalization ?

- ☑ Yes
- ☐ No
- ☐ Not Sure

CONCLUSION

Digitalization has impacted the development of our nation hugely. Name the impacts can be counted as Economic, Enviromental or social. It is estimated that a compaign like digital india can uplift the economy of India by one trillion and now the government is working towards transformation it into a five trillion economy. The digital literacy of India has increased too. It has made us all survive times like a pandemic.

Digitalization in business generally tends to be a complex and unwield process to implement fully. This also affects governments inasmuch that they need to prepare their citizens for a digital future, while also dealing with potential inequalities, wage deflation or possibly even social unrest stemming from the digitalization in society and its labour market.

Digitalization is the inevitable step forward for technology. Just as water and steam power were used to mechanise production, digital technology has automated processes that lay the foundation for new technologies to emerge and further transform the world as we know it.

Today, most of our world is digital. Our computers and smartphones carry all the data needed to be productive all day long - from email to calenders, from weather forecasts and global news, to food delivery services and transportation options. So, adaptation to these is the main mantra to booster this process.

REFERENCE

* JOURNALS (Dr. Bhavesh H. Bhorad)
* MAGAZINES (Digitalisation World)
* PUBLICATIONS (Digitalization- A Literature Review)
* INTERNET (Wikipedia, info.endeva.com, Byju's.com).

* WWW.ibef.org
* WWW.researchtrend.net.

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSKARA MAHAVIDYALAYA

B.A 1st SEMESTER EXAMINATION

ENVIRONMENTAL STUDIES (NEW SYLLABUS)

Name of The Project:- MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT &HANDLING

Submitted to:- MOUSUMI RANI GHOSH

Student Name – SUBHRAJIT GOSWAMI

Collage Roll- 1130

Section:- Day

B.A 1st SEMESTER INTERNAL ASSESSMENT 2022-2023

15

Municipal solid waste management and handling

যা বর্জন যোগ্য হবে পরিত্যাগ করা হয় তাকে বর্জ্য বস্তু বলে। বর্জ্য বস্তু মানুষ ও প্রকৃতির ক্ষতি করে তাই বর্জ্য বস্তুর ব্যবস্থাপনা দরকার। মানুষের পরিবেশ তেল এবং উন্নত প্রযুক্তি দ্বারা বর্জ্য বস্তুর সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনা একটি দরকার।

□ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা বলতে আবর্জনা সংগ্রহ, পরিবহন। পরিশোধন এবং পুনর্ব্যবহার নিষ্কাশনের সমন্বিত প্রক্রিয়াকে বোঝায়। এই শব্দটি দিয়ে সর্বাধিক মানুষের বসবাসের জন্য অপ্রয়োজনীয় বস্তু সমূহ কাজ গুলিকে বোঝানো হয়। এই বস্তু গুলো থেকে স্বাস্থ্য সংক্রান্ত ক্ষতিকারক প্রভাব প্রশমিত করার জন্য কিংবা পরিবেশের সৌন্দর্য রক্ষার কাজ গুলোই এই প্রক্রিয়াতে অন্তর্ভুক্ত হয়। এছাড়া বর্জ্যব্যবস্থাপনার মাধ্যমে আবর্জনা থেকে পরিবেশের ক্ষতি রক্ষা করে এবং আবর্জনা থেকে পুনর্ব্যবহার যোগ্য বস্তু আহরণ সংক্রান্ত কাজও করা হয়।

① কঠিন বর্জ্য (Solid waste)

কঠিন বর্জ্য বা Solid waste বলতে কঠিন ও শুষ্ক কঠিন বর্জ্যবস্তুকে বোঝায়। যেমন – রাবিশ বা জঞ্জাল তাকা নষ্ট পচা আবর্জনা। ছিঁড়ে যাওয়া, ভাঙা, ব্যবহৃত বাতিল অকেজো বা পরিত্যক্ত দ্রব্য সমূহ বর্জ্য বলে কঠিন বর্জ্য হিসাবে ধরা হয়।

পৌর এলাকার কঠিন বর্জ্য

পৌর নির্দিষ্ট পৌরসভার অন্তর্গত, গৃহস্থালি, খেলুকেন্দ্র, খেলার মাঠ হোটেল, বাজার ও রাস্তা ঘাটের কঠিন আবর্জনা কে পৌর এলাকার কঠিন বর্জ্য বা মিউনিসিপাল সলিড ওয়েস্ট বলে।

নৌকা চলাচল কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি সমূহ

সমূহ :- নৌকা চলাচল বেশ কয়েকটি পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়

① ব্যাঙ্গালোর পদ্ধতি :- এই পদ্ধতি বর্তমান 1933 সাল থেকে চালু করা হয়। এটি মূলত কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনা একটি পদ্ধতি এই পদ্ধতিতে নৌকা বর্জ্য পদার্থকে বড়ো গর্তের মধ্যে 15-25 সেন্টিমিটার তরে স্তরে সাজিয়ে 4-6 মাস সম্পূর্ণ ফেলা দিয়ে রাখা হয়।

ইন্দোর পদ্ধতি

এই পদ্ধতি 1931 সালে মধ্যপ্রদেশ ইন্দোর শহরে চালু করা হয়, এই পদ্ধতিতে গর্ত বা খাদের ধারের মধ্যে প্রথমে এক স্তর নৌকা বর্জ্য, তার উপরে ঘাস তার উপর, তার পর নৌকা বর্জ্য পর পর রেখে 30 দিন পর এই গুলি উল্টে পাল্টে পর দেওয়া হয়। তবে এক্ষেত্রে ফলাফল বেশি বর্জ্য বিঘোষিত হয়।

ল্যান্ডফিল বা ডাম্পিং কূপ।

ল্যান্ডফিল বা ডাম্পিং কূপ হল শহরের কঠিন নৌকা বর্জ্য ব্যবস্থাপনার একটি পদ্ধতি। এই পদ্ধতি অনুসারে, বর্জ্য পদার্থকে নিম্ন জমিতে বা পরিত্যক্ত খনিতে বা মাটি কেটে তৈরি করে বিশাল গর্তে জমা করা হয়। কালক্রমে বর্জ্য পদার্থ ভর্তি হয়ে গেলে, ওই স্থানটিকে অন্তত এক মিটার গভীর মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হয়। এতে বর্জ্য পদার্থের বিষোদ্গার

সিদ্ধান্ত :- ① শত্রুকে নীতি কঠিন বস্তু পদার্থ কে প্রবল সম্মুখ বর্ষ করা ② যেখানে সেখানে ফেল বন্ধ করতে হবে। ③ প্রমাণ কথার আইন বাধি করে প্রয়োগে সুশৃঙ্খল ব্যবস্থা নিতে পারে।

কৃতজ্ঞতা ও স্বীকার

এই প্রকল্পটি নির্মাণের ক্ষেত্রে আমি আমার কলেজের অধ্যক্ষ মহাশয় এবং অধ্যাপক মহাশয়দের কাছ থেকে যথেষ্ট সহায়তা পেয়েছি তাই সহায় না করলে এই প্রকল্পটি নির্মাণ করা আমার পক্ষে সম্ভব হতো না।
তাই আমি তাদের নিকট কৃতজ্ঞ।

গ্রন্থ পঞ্জি

এই প্রকল্পটি রচনার ক্ষেত্রে একাধিক বই থেকে সহায়তা নেওয়া হয়েছে সেগুলির মধ্যে অন্যতম হল পদার্থবিদ্যা ১ম ও ২য় পর্যায় হয়ে ফেলেন পদার্থ - ১ম ও ২য় পর্যায় মাধ্যমিক স্তরের পদার্থবিদ্যা - বিকাশ বন্দ্যোপাধ্যায় প্রমুখ।

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমার অধ্যাপিকা ও প্রকল্পের সভাপতি লিপিমুনী কলৈ মেম মহাশয়াকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই তিনি এই প্রকল্পটি করার ক্ষেত্রে সর্বত ভাবে সহযোগিতা করেছেন প্রকল্প বিষয়, প্রকল্প তৈরি করার পূর্বে তথ্য সংগ্রহের বহু মূল্যবান পরামর্শ দিয়ে তিনি প্রকল্পটি সম্পূর্ণ করার ক্ষেত্রে সহযোগিতা করেছেন। এই জন্য আমি কৃতজ্ঞ

Mhosh 21/12/23

অধ্যাপক / অধ্যাপিকা সাক্ষর.

Subhrajit Goswami

ছাত্র / ছাত্রী সাক্ষর.

Date= 19/12/2022

ভূমিকা: এই পদ্ধতিতে অনেকগুলি বিষয় বস্তুগুলিকে গ্যাইডেন গ্যামিলে উপস্থাপন হয়। এর দ্বারা ছবি সাজেশন করা সম্ভব। তবে একটি বেশ কিছু পদ্ধতি অনুসরণ দল শ্রমিকের প্রয়োজন হয়।

প্রকল্পের উদ্দেশ্য

① এই সমীক্ষার মাধ্যমে আমরা আমাদের এলাকার বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করবে।
② এই প্রকল্পের মাধ্যমে শহরের মোট বসতি বস্তু পদার্থের সুফল সম্পর্কে শহর বাসিকে সচেতন করে তুলবে।
③ বস্তি ব্যবস্থাপনা বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে শহরবাসিকে অবহিত করে তোলা এই প্রকল্পটির মুখ্য উদ্দেশ্য।

পর্যবেক্ষণের অবস্থান

এই প্রকল্পটি নির্মাণের জন্য গুমকথা শহর, পানাগড়, দুর্গাপুর বিভিন্ন শহরে বসতির অবস্থান পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে।

তথ্য সংগ্রহের পদ্ধতি

এই প্রকল্প নির্মাণের জন্য বিভিন্ন বস্তি থেকেই লোক তথ্য নিয়েছি।

কাজের সীমাবদ্ধতা

বর্তমান সময়ে পর্যবেক্ষণ করার সময় কোনো কোনো ব্যক্তি অংশ গ্রহণ করেছে। সে সম্পর্কে কোনো তথ্য দেওয়া হয়নি শহরের অধিবাসিরা বস্তির পদার্থের দ্বারা কি ধরনের সমস্যা? সম্পর্কে কোনো সঠিক তথ্য দেওয়া হয়নি।

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSKARA MAHAVIDYALAYA

B.A 1ST SEMESTER EXAMINATION 2022
ENVIRONMENTAL STUDIES (CBCS)

FIELD WORK PROJECT

MUNICIPAL SOLID WASTE MANEGEMENT & HANDLING

SUBMITED TO A.K.B

GUSKARA MAHAVIDYALAYA

GUSKARA, PURBA BURDWAN,713128 W.B

NAME OF THE STUDENT- BANASHREE MONDAL

ROLL : - 14 (BNGH)

YEAR-2022-23

সূচীপত্র

পৌর এলাকার কঠিন বর্জ্য আবর্জনা ব্যবস্থাপনা নিয়ন্ত্রণ

ভূমিকা :- মানুষ ও জীবজন্তুর ক্রিয়াকর্মে উৎপন্ন কঠিন ও অর্ধকঠিন যে সকল পদার্থ অব্যবহারযোগ্য ও অবাঞ্ছিত বলে বাতিল করা হয় সেই সকল পদার্থকে কঠিন বর্জ্য বা Solid waste বলা হয়. যেমন- আবর্জনা, জঞ্জাল, ছাই, বিল্ডিংধ্বংসাবশেষ মৃত জীবজন্তুর দেহাংশীয় বর্জ্য ইত্যাদি. কঠিন বর্জ্যের পরিমাণ নির্ভর করে বসবাসকারি মানুষ সামাজিক ও অর্থনৈতিক অবস্থা শিল্প-নুত আধুনিক সমাজ এবং আবহাওয়ার উপর।

জঞ্জাল :- দাহ্য ও অদাহ্য কঠিন বর্জ্যকে জঞ্জালের অন্তর্গত করা হয়. দাহ্য রাবিশ বলতে কাগজ, রবার, কাঠ, কার্ড, বোর্ড ইত্যাদিকে বোঝায়. অদাহ্য রাবিশ বলতে কাঁচ, চীনামাটি, টিন ও অ্যালুমিনিয়াম পাত্র ইত্যাদিকে বোঝায়.

আবর্জনা :- Garbage বা আবর্জনা বলতে বোঝায় জৈব বর্জ্য. যেমন- জীবজন্তুর মল, মূত্র ও শাক সব্জীর খোসা ইত্যাদি মৃত, পচা ও ব্যবহার অযোগ্য অবশেষ।

কঠিন বর্জ্যের বিভিন্ন ও উৎস (Types of Sources and Solid wasted) :

সাধারণত কঠিন বর্জ্যকে তিনভাগে ভাগ করা হয় —

① Domestic Municipal wastes (গৃহস্থালীর বা পৌর বর্জ্য পদার্থ) :-

Domestic বা Municipal waste হল গৃহস্থালীর, রেস্টুরেন্ট, শিক্ষা প্রতিষ্ঠান, হাট, বাজার, রাস্তা ঘাটের কঠিন বর্জ্য, যেমন- আবর্জনা, জঞ্জাল, ছাই, বাড়িঘরের ধ্বংসাবশেষ, জীবজন্তুর মৃতদেহ ইত্যাদি।

② Industrial waste (শিল্প কারখানার বর্জ্য) :-

Industrial waste হল শিল্পকারখানার নানা রকম ক্রিয়া কর্মের অবশেষ রাসায়নিক বর্জ্য, প্লাস্টিক বর্জ্য, ছাই, ধাতুপাতির ধ্বংসাবশেষ এবং বিষাক্ত বর্জ্য। (As, ed, Hg, Pd)।

③ Hazardous waste (বিপজ্জনক বর্জ্য) :-

যে সকল বর্জ্য তাৎক্ষণিক বা বিলম্বিত ভাবে মানুষ, জীবজন্তু ও উদ্ভিদের কাছে বিপদজনক হয় সেগুলিকে Hazardous waste বলে। সেই সব বর্জ্য গুলি অতিকারক বিকিরণ বিষাক্ত ও প্রজ্বলিত হয়। বিশেষ বিশেষ Hazardous waste হল তেজস্ক্রিয় বর্জ্য, রাসায়নিক বর্জ্য, জৈবিক বর্জ্য, খাদ্য বিষাক্তকর বর্জ্য ইত্যাদি। শিল্পকারখানার গবেষণাগার, হাসপাতাল, পারমানবিক শক্তি উৎপাদন কেন্দ্র এবং পরীক্ষাগার ইত্যাদি এর উৎসস্থল।

উৎস সঞ্চিত করা

প্রাথমিক সংগ্রহ

- হাতানো গাড়ি করে বাড়ি থেকে সংগ্রহ
- ডাস্টবিন বা হাতানো গাড়ি করে সংগ্রহ

লরি করে বা ট্রাকে করে কম করে নিয়ে দূরান্তে অবসরের জায়গায় নিয়ে যাওয়া

- দূরবর্তী কোনো জায়গায় নিক্ষেপ
- জমিতে রাখে → সার উৎপাদন
- কম্পোস্ট তৈরি সার
- পোড়ানো → তাপবিদ্যুৎ থেকে উৎপাদন
- খাদ দিয়ে জমি ভরা

- সমানুপাত জ্বালানো পদ্ধতি
- কেঁচো চাষ পদ্ধতি
- অন্যান্য প্রযুক্তি

ভারতের বেশিরভাগ অঞ্চলেই বর্জ্যের জন্য সম্পূর্ণ পালন করা হয় না। কালে কঠিন বর্জ্যের জন্য দূষণ ভীষণ আকার ধারণ করে। জনসংখ্যা বৃদ্ধির সাথে পাল্লা দিয়ে বর্জ্যের পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে। ভারতের শহরের আধাপচা আবর্জনার পরিমাণ 300 - 500 গ্রাম, প্রতিদিন মোট পলিথিন সহরে সংগৃহীত আবর্জনার পরিমাণ হল—

কলকাতা - প্রায় 3000 টা.
দিল্লি - প্রায় 4000 টা.
মুম্বাই - প্রায় 5000 টা.
চেন্নাই - প্রায় 6000 টা.


alamy
alamy
alamy
alamy
alamy
alamy

পচনশীল পদার্থ :-

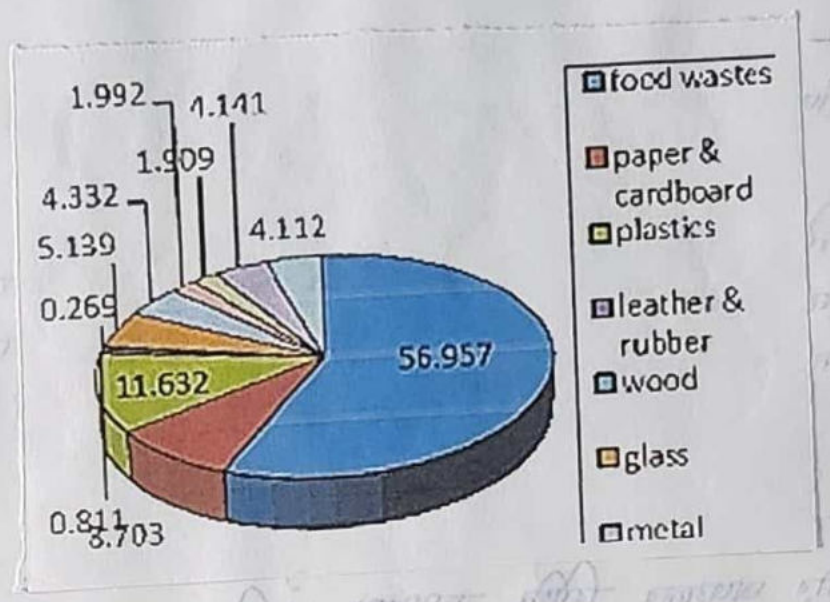
অবশিষ্ট খাদ্য বর্জ্য কাগজের ন্যায় জৈব পচনশীল বর্জ্য পদার্থ যাকে অনুজীবের দ্বারা বিয়োজিত করা যেতে পারে। পলিথিনের ন্যায় অজৈব পচনশীল বর্জ্য পদার্থ যাকে বিয়োজিত করা যায় না এবং এটি পরিবেশের ক্ষতি করতে পারে।

অপচনশীল পদার্থ :-

কাঠ, কাঁচ, ধাতব পদার্থ, প্লাস্টিক, রবার, চামড়া ইত্যাদি।

সমস্যা :- পরিবেশ বিভিন্ন ধরনের আবর্জনার সৃষ্টি হয়। এবং সেই সকল আবর্জনা আমরা দূরীভূত করতে বিভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করি। পৌর অঞ্চল থেকে নির্গত বর্জ্য বস্তু একদিকে যেমন বায়ুদূষণ ও জলদূষণ ঘটায়, অপরদিকে তেমনই বিভিন্ন ধরনের রোগ ছড়ায়।

সমস্যার গুরুত্ব :- পৌর অঞ্চল থেকে নির্গত বর্জ্যগুলিকে নির্দিষ্ট সময়ে স্থানান্তরিত না হলে, এগুলি পৌর অঞ্চলের বিভিন্ন জায়গায় ছড়িয়ে থাকার ফলে সেখানকার মানুষজন অসুস্থ হয়ে পড়ে।


1.992
1.141
1.909
4.332
4.112
5.139
0.269
56.957
11.632
0.811
8.703
food wastes
paper & cardboard
plastics
leather & rubber
wood
glass
metal

বিষয়ভিত্তিক প্রশ্নাবলী :-

① আপনি কি নিত্যদিন বর্জ্য পদার্থ ফেলেন ?

— ☑ হ্যাঁ ☐ না ।

② কোন ধরনের বর্জ্য পদার্থ বেশি নিষ্কাশিত করেন ?

— জৈবজ ☑ রাসায়নিক ☐ ইলেকট্রনিক্সের বর্জ্য ☐ ।

③ জঞ্জাল বলতে কী কী বোঝাচ্ছেন ?

— রান্নাঘরের আবর্জনা ☐ শাকসব্জীর খোসা ☐ অন্যান্য ☑ ।

④ আপনি কি কখনো এগুলো থেকে গ্যাস নির্গত হতে দেখেছেন ?

— হ্যাঁ ☐ না ☑ ।

⑤ আপনি কি মনে করেন এই গ্যাস থেকে পরিবেশ দূষিত হয় ?

— ☐ হ্যাঁ ☑ না ।

⑥ আপনার বাড়ি থেকে বর্জ্য স্থাপনের স্থানটি কতদূর ?

— 100 মিটারের কম ☑ 100-150 মিটারের মধ্যে ☐ 500 মিটারের বেশি ☐ ।

⑦ জঞ্জাল সংলগ্ন এলাকার কোনো বাসিন্দারা কি রোগ সংক্রমণে ভুগেছেন ?

— ☐ হ্যাঁ ☑ না ।

⑧ আপনার কি মনে হয় এই বর্জ্য পদার্থকে যথাযথভাবে ব্যবস্থাপনার প্রয়োজন আছে ?

— হ্যাঁ ☐ না ☑ ।

⑨ কীভাবে এই জঞ্জাল বা বর্জ্য পদার্থ কমানো সম্ভব বলে মনে করেন ?

⇒ মাটিতে গর্ত করে তার মধ্যে জঞ্জাল বা বর্জ্য পদার্থকে দিয়ে সেটিকে ঢাকা দিতে হবে. এছাড়া কঠিন বর্জ্য পদার্থকে উত্তাপে ভস্মীভূত করে ইত্যাদি ।

(10) আপনাদের মতে সরকারী ভূমিকা কী হওয়া উচিত?

⇒ প্রত্যেক এলাকায় সপ্তাহে দুদিন করে পৌরসভার গাড়িতে আবর্জনা তুলতে হবে. যার বাড়ির বা দোকানের আবর্জনা তোলা না হোক না কেন সেগুলি একটি নির্দিষ্ট স্থানে জমিয়ে রেখে, পৌর-সভার গাড়ির নিক্ষেপ করতে হবে ইত্যাদি.

সিদ্ধান্ত :- তথ্য বিশ্লেষণ করে আমরা পৌর অঞ্চল গুলি থেকে নির্গত বর্জ্য বস্তুগুলি পরিবেশের ক্ষতি করে. এছাড়া মানুষের বর্জ্য ব্যবস্থাপনা সম্পর্কে সচেতন নয়. বিভিন্ন স্থানে বর্জ্য নিক্ষেপ করছে. তাই কঠিন বর্জ্য পদার্থ নিষ্ক্রমণ সম্পর্কে কিছু পদক্ষেপ নেওয়া উচিত.

(i) স্যানিটারী ল্যান্ডফিল :- একটি নির্দিষ্ট স্থানে প্রথমে আবর্জনা জৈব অংশ আলাদা করে একটি নির্দিষ্ট স্তরে জড়িয়ে দেওয়া হয়. এই স্তরের উপর 20 সেমি করে মাটির প্রলেপ দেওয়া হয়. এইরূপ পর্যায়ক্রমে আবর্জনা ও মাটির স্তর নির্দিষ্ট উচ্চতা পর্যন্ত বিন্যাস করা হয়. তাই যথাযথ ভাবে এই পদ্ধতি গ্রহণ করতে পারলে বর্জ্য দূষণ থেকে পরিবেশকে মুক্ত করা সম্ভব নয়.

(ii) বর্জ্য পদার্থ ভস্মীভূত করণ :- কঠিন বর্জ্য পদার্থকে উচ্চতাপে ভস্মীভূত করা হয়. অদাহ্য বস্তুগুলি অপসারিত করা হয়.

(iii) কম্পোস্টিং :- জৈব বর্জ্য পদার্থ মানুষ গবাদি পশুর মল প্রভৃতি কম্পোস্টিং ব্যবহার সাহায্যে কৃষি উপযোগী গ্যাস প্রস্তুত করা যেতে পারে.

(iv) স্যানিটারি পিট :- এই পদ্ধতিতে জমিতে গর্ত করে তাতে জঞ্জাল, বর্জ্য, আবর্জনা, আবর্জ প্রভৃতি ফেলে সেগুলিকে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে.

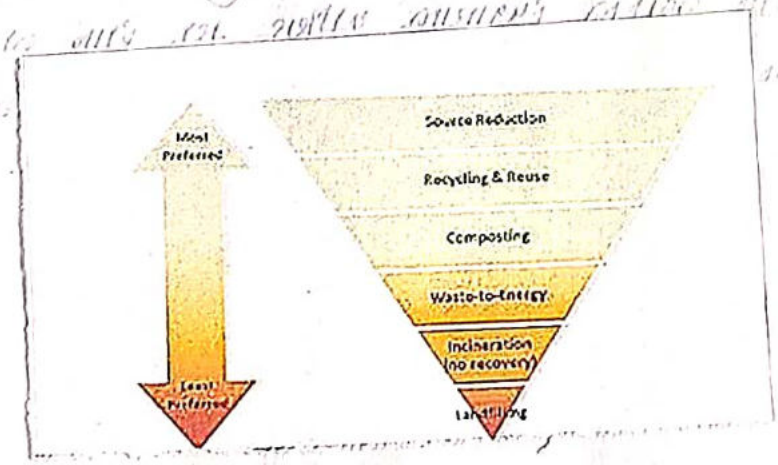
এইভাবে বর্জ্য ব্যবস্থাপনা করলে যেমন দূষণ কমবে পরিবেশও সুন্দর ও স্বচ্ছ হয়ে উঠবে.

উদ্দেশ্য হল স্থানীয় পৌর অঞ্চলে যে সমস্ত বর্জ্য উৎপন্ন হয় তা কীভাবে স্থানান্তরিত হয় এবং তা থেকে কী কী রোগ সৃষ্টি হতে পারে তা পর্যবেক্ষণ করা সাধারণ মানুষের মধ্যে পৌর অঞ্চলের কঠিন বর্জ্য সম্পর্কে একটি ধারণা গঠন করা. বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় কী কী দোষ ত্রুটি থাকে এবং সেগুলি কীভাবে ঠিক করা যায় তা ব্যবস্থা গ্রহণ করা.

WASTE MANAGEMENT

তথ্য সংগ্রহ

আমাদের প্রত্যেকের অঞ্চলের বর্জ্যবস্তু পরিচালনা ব্যবস্থা সম্পর্কে একটা ধারণা থেকে কী রকম সংক্রমিত হতে পারে সে সম্পর্কে আমাদের অবহিত করেন। আমরা কয়েক ঘন্টা মিলে কলকাতা শহরের অবস্থিত কয়েকটা অঞ্চল পরিদর্শন করে সেখানকার কর্মবার্তা ও কর্মচারীদের কাছ জানতে পেরেছি। যে ঐ সকল অঞ্চলের থেকে বর্জ্য বস্তু কী সংগ্রহ করা আর কী কী পরিষ্কার করা হয়।

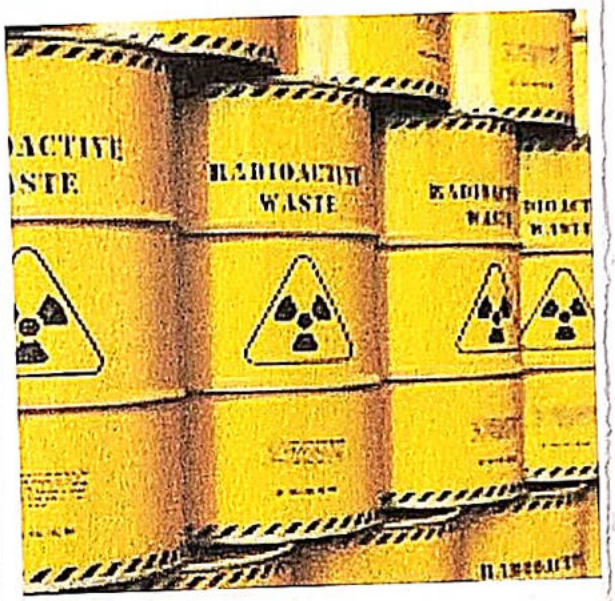

Most Preferred
Least Preferred
Source Reduction
Recycling & Reuse
Composting
Waste-to-Energy
Incineration (no recovery)
Landfilling

তথ্য বিশ্লেষণ

নিজ নিজ এলাকার বাসিন্দাদের সঙ্গে আলাপ - আলোচনা করে জানতে পারি ও প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে জানতে পারি বর্জ্য ব্যবস্থাপনার সম্পর্কে তাদের ধারণা -

ক্রমিক নং	বর্জ্যবস্তু	পুনর্ব্যবহার যোগ্য
১.	প্লাস্টিক	কয়লা নির্ভর তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে প্রচুর পরিমাণে প্লাস্টিক ভস্মে উৎপন্ন হয়, যা সিমেন্ট, ইট, তৈরির কাজেও ব্যবহার করা হয়. এছাড়া বাঁধ তৈরি করতে সাহায্য করে ইত্যাদি।
২.	কাগজ	স্কুল, কলেজ, অফিস ইত্যাদি প্রতিষ্ঠান থেকে প্রচুর পরিমাণে কাগজ পাওয়া যায়. এই কাগজ থেকে ছিলা, ময়লা প্রভৃতি অবাঞ্ছিত পদার্থকে আলাদা করে কাগজের মণ্ড, জৈব গ্যাস ও বিদ্যুৎ উৎপাদন করা সম্ভব।
৩.	আখের ছিবড়া	চিনি শিল্প কেন্দ্রে প্রচুর পরিমাণে আখের ছিবড়া পাওয়া যায় যা দিয়ে কাগজের মণ্ড ও বিদ্যুৎ উৎপাদন করা সম্ভব। কাগজ শিল্পে কাঠের তন্তুর বদলে আখের ছিবড়া দিয়ে তন্তু হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

পরিশেষে জানতে পারি যে বর্জ্যবস্তু আবার পুনঃরুদ্ধারের মাধ্যমে সেগুলি ব্যবহার যোগ্য করা যেতে পারে। আবার সেগুলি যদি অ-ব্যবহার যোগ্য অবস্থায় পড়ে থাকে তাহলে কী কী হতে পারে তা এলাকার বাসিন্দাদের মধ্যে তাদের ধারণা পেলাম।


RADIOACTIVE
WASTE

প্রকল্পের সীমাবদ্ধতা

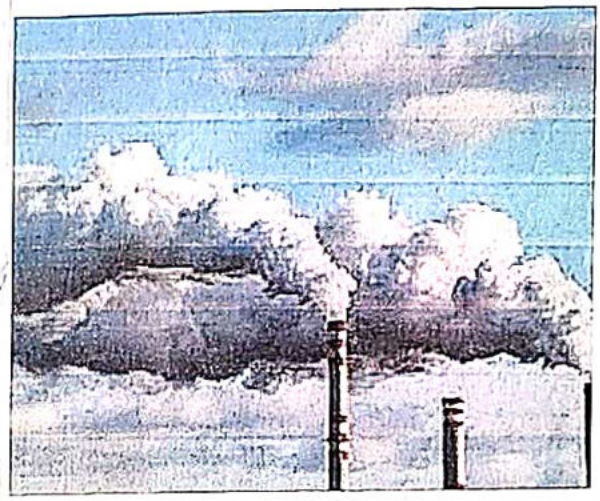
যেহেতু প্রতিদিন বর্জ্য পদার্থকে উৎপন্ন হয় তা কোথাও নিক্ষেপ করার আগে এক জায়গায় সুরক্ষিত ভাবে ভালো কাচের তৈল প্রস্তুত করা উচিত।

প্রকল্পের উদ্দেশ্য

-: আবর্জনা ব্যবস্থাপনার কার্যকারী বিষয় সমূহ :-

(i) ময়লা সংগ্রহ অনেক গুলি পর্যায়ে আছে। সাধারণত কাচের গৃহস্থালির আবর্জনা শহরের স্থলে জমা করা।

(ii) আবর্জনা সৃষ্টি করার উৎসগুলি ময়লা জৈব কাচে আলাদা আলাদা করা। নির্দিষ্ট জায়গায় জমা করা ও পুনরুদ্ধার করনের প্রক্রিয়া গ্রহণ করতে হবে সেসব ভাবতে হবে।



কৃতজ্ঞতা স্বীকার

পরিবেশ বিদ্যা সম্পর্কে আমার কোনো ধারণা ছিল না। পরিবেশ বিদ্যা সম্পর্কে জানাতে সাহায্য করেছেন মাননীয় মন্ত্রী সরকার মহাশয়, এবং পরিবেশ বিদ্যা সম্পর্কে মহাবিদ্যালয় থেকে জানতে পেরেছি। তাই আমি কৃতজ্ঞ মাননীয় শিক্ষক মহাশয়ের কাছে এবং মহাবিদ্যালয়ের কাছে।

Banashree Mondal

ছাত্রীর স্বাক্ষর

শিক্ষকের স্বাক্ষর

Date : 20/12/2022

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSKARA MAHAVIDYALAYA

Guskara, Purba Bardhaman

B.A 1ST SEMESTER 2022-23

2ND INTERNAL ASSESSMENT 2022

NAME :DEBRAJ DAS

CLASS ROLL NO :659

SUBJECT :ENVS

SECTION :DAY

PROJECT REPORT ON : STUDY OF SIMPLE ECOSYSTEMS OF A POND

SUBMITTED TO –A.N.R

Debraj Das

Signature

date - 20/12/22

Signature

Date

নদীর বাস্তুসংস্থান পর্যালোচনা-
(Study of Rivering Ecalagy)

ভূমিকা [Introduction] :-

ভূপৃষ্ঠের উপরে বহমান জলধারা হল নদী। এর একটি উৎস আছে। কোনো বড়ো নদী বা সাগর বা জলাশয়ে মিলিত হওয়ার জন্য তার একটি মিলন স্থান বা মোহনা আছে।

মিষ্টি জলের প্রাকৃতিক বাসভূমিকে Freshwaterhalidat বলে। এই মিষ্টি জলের প্রাকৃতিক ও জৈব পরিবেশ নিয়ে আলোচনাকে Limnalagy বলে। আয়তনের দিক দিয়ে এটি সমুদ্র বা স্থলভাগের থেকে ছোটো মিষ্টি জলের ভাণ্ডার 5- ধরনের - Lentichalitat থেকে Letie halital. বদ্ধ জলের প্রাকৃতিক বাসভূমিকে Lentichalital বলে, এর উদাহরণ হল - পুকুর, হ্রদ এবং জলাভূমি, আবার গতিশীল যুক্ত জলের প্রাকৃতিক বাসভূমি হল Lotic halital - এর উদাহরণ হল নদী।

এই নদী হল বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসভূমি, breeding ground আবার এই নদীর জল বিভিন্ন মাছ চাষের ক্ষেত্রে এবং কৃষিকার্যে ব্যবহার করা হয়। নদী একটি যোগাযোগের মাধ্যম, কারণ বিভিন্ন মানুষ নৌকা, স্টিমার ইত্যাদি করে বিভিন্ন জায়গায় গমন করে। আবার নদীর জল মানুষের পানীয় জলের ভাণ্ডারও বটে, তাই নদীর Ecosystem জানা আমাদের খুবই গুরুত্বপূর্ণ কাজ।

সমস্যা [Problems] :-

নদী মানবজাতির কাছে গুরুত্বপূর্ণ হলেও আজকাল বিভিন্ন ভাবে নদীর জল দূষিত হচ্ছে যা নদীতে অবস্থিত প্রাণী ও উদ্ভিদের ক্ষেত্রে মারাত্মক বিভীষিকা হয়ে দাঁড়িয়েছে। এ ছাড়া বিভিন্ন জায়গায় বাঁধ দেওয়ার ফলে নদীর স্বাভাবিক গতিপথ রুদ্ধ হয়েছে, যা নদীতে অবস্থিত প্রাণীদের বিস্তারিত এবং তাদের বৃদ্ধি

বৃদ্ধি উভয়ক্ষেত্রেই বাধার কারন হয়ে দাঁড়িয়েছে।

উদ্দেশ্য [objectives]

① নদীর অজীবজাত এবং জীব এবং জীবজাত উপাদান- এর সম্বন্ধে জ্ঞান- লাভ করা- এবং একটি তালিকা- তৈরি করা।

② সূর্যালোকের অনুপ্রবেশের তারতম্যের ওপর- ভিত্তি করে নদীর- স্তরবিন্যাস।

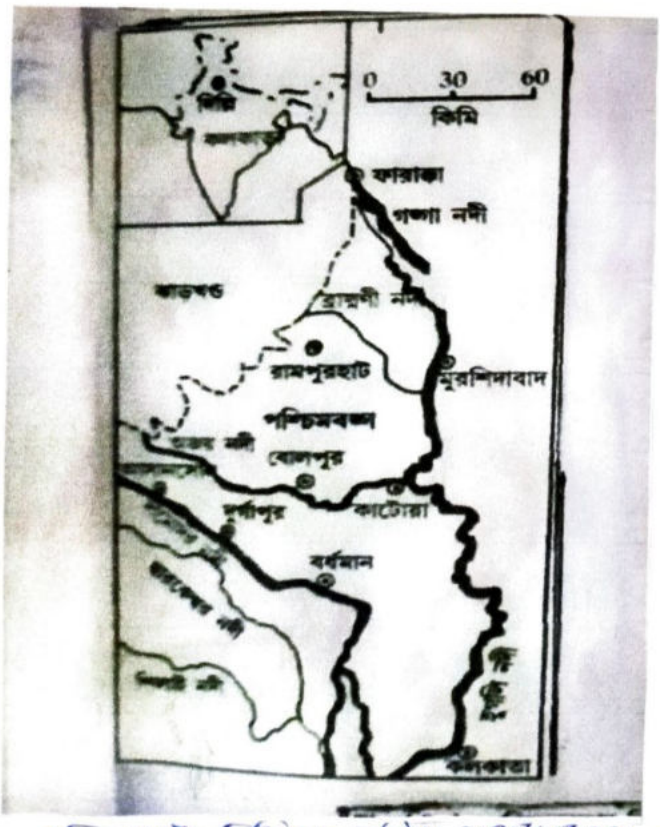
③ নদীর বাস্তুতন্ত্রের সম্পর্কে জ্ঞান- লাভ করা।

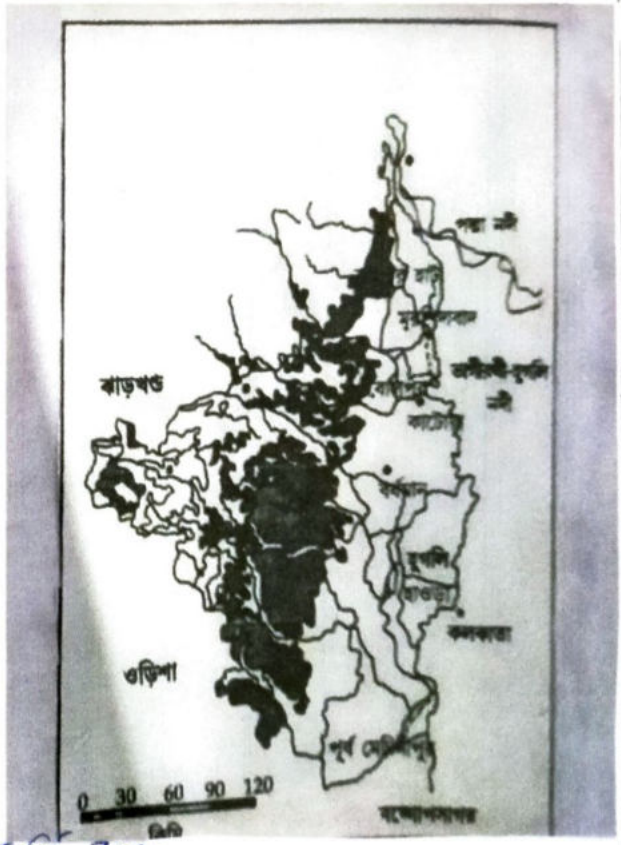
④ নদীর বাস্তুতন্ত্রের শক্তিপ্রবাহ সম্বন্ধে সম্যক ধারনা লাভ।

⑤ নদীতে বাঁধ দেওয়ার সুবিধা ও অসুবিধার- দিক সম্বন্ধে জ্ঞান- লাভ করা।

সমীক্ষা অঞ্চলের ভৌগোলিক অবস্থান- [Geographical Location of Study Area] :-

যে- কোনো একটি নদীর উৎস- ও মিলন স্থলের নাম উল্লেখ করতে হবে। এর দৈর্ঘ্য দিতে হবে, এবং ওই নদীতে কোথায় বাঁধ দেওয়া হয়েছে- তার নাম উল্লেখ- করতে হবে।





পশ্চিমবঙ্গ বিভিন্ন নদীর বাস্তুসংস্থান সম্পর্কিত মানচিত্র

তথ্যসংগ্রহের পদ্ধতি [Methods of Data Collection]

বিভিন্ন পত্রিকা ও বই থেকে ওই নদী সংক্রান্ত বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করেছি।

ফলাফল [Results]:-

(A) অজীবজাত উপাদান [Abiotic Components]:-

বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ যৌগের মিশ্রণে সৃষ্টি হয় অজৈব উপাদান। অজৈব উপাদানগুলি হল -

① **সূর্যালোক (Sunlight)**:- যে কোনো বাস্তুতন্ত্রের ক্ষেত্রেই সূর্যালোক হল একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। যত পরিমাণ সূর্যালোক জলে পড়বে তার ওপর নির্ভর করবে ওই অঞ্চলের উদ্ভিদের সংখ্যা। কারণ উৎপাদকের উৎপন্ন খাদ্যের ওপর নির্ভর করে খাদক ও বিয়োজকের সংখ্যা।

② **তাপমাত্রা (Temperature)**:- নদীতে অবস্থিত উদ্ভিদ ও প্রাণীর প্রজাতি হল পয়কিলোথার্মিক (Poikilothermic), যারা তাদের দেহের তাপমাত্রার জন্য পারিপার্শ্বিক তাপমাত্রার ওপর নির্ভরশীল। নদীর জলের তাপমাত্রার কতটা বৃদ্ধি পাবে বা হ্রাস পাবে তা নির্ভর করে জলরাশির উপরিভাগের বিকিরণ ও পারিপার্শ্বিক পরিবেশজাত উপাদানের তাপমাত্রা পরিবহণের ওপর। এই নিজের বিভিন্ন ঋতুতে নদীতে বিভিন্ন প্রাণী প্রজাতির বাসস্থানিক পরিবর্তন লক্ষ করা যায়।

③ **বায়ুপ্রবাহ (Windflow)**:-

নদীর জলের বিভিন্ন স্তরে অবস্থিত উদ্ভিদ ও প্রাণী বিভিন্ন খাদ্যস্তরের ওপরে প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল থাকে। বায়ুপ্রবাহের ফলে বিভিন্ন অজৈব খনিজ মৌলের স্থানান্তর ঘটে। এর ফলে নদীতে বাস্তুতান্ত্রিক ভারসাম্য বজায় থাকে।

④ **অক্সিজেন (Oxygen)**:- O_2 জলে দ্রবীভূত হিসেবে থাকে, যা বিভিন্ন প্রাণীর শ্বসনে সাহায্য। এই O_2-এর উৎস হল বায়ুমণ্ডলের O_2 এবং নদীর জলে অবস্থিত উদ্ভিদ।

জলের বিভিন্ন স্তরে DO এর পরিমাণের তারতম্য ঘটে, ফলে প্রাণীদের ও অবস্থানের পরিবর্তন ঘটে।

(B) জীবজাত উপাদান (Biotic Components):-

① উৎপাদক (Producers):- নদীর জলে উৎপাদক হিসেবে অতিক্ষুদ্র ভাসমান সবুজ উদ্ভিদ থাকে, তাদের ফাইটোপ্ল্যাংকটন বলে। এরা সূর্যালোকের উপস্থিতিতে আলোকসংশ্লেষ পদ্ধতিতে জল থেকে বিভিন্ন অজৈব উপাদান সংগ্রহ করে শর্করা জাতীয় খাদ্য উৎপাদন করে। নদীতে অবস্থিত উৎপাদক হল ক্ল্যামাইডোমোনাস, ভলভক্স, স্পাইরোগারা, কারা ইত্যাদি।

② খাদক (Consumers):-

ফাইটোপ্ল্যাংকটন ভক্ষণকারী ক্ষুদ্র প্রাণী হল জুপ্ল্যাংকটন যেমন- Daphnia, Cyclops, Cypris ইত্যাদি। এরা পতঙ্গের লার্ভা, ছোটো মাছ ইত্যাদি মাছদের বিকল্প বলে, কারণ এরা স্রোতের বিপরীত দিকে সাঁতার কেটে চলাচল করতে পারে, আর কিছু বেনথাস এরা তল দেশে বসবাস করে, যেমন - শামুক, ঝিনুক ইত্যাদি.

যে সমস্ত বড়ো মাছ, দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদককে ভক্ষণ করে তাদের তৃতীয় শ্রেণীর খাদক বলে। যেমন - বোয়াল মাছ, ভেটকি মাছ ইত্যাদি আবার মাছরাঙা, ঈগল, পানকৌড়ি তৃতীয় শ্রেণীর খাদককে ভক্ষণ করে, তাদের সর্বোচ্চ শ্রেণীর খাদক বলে।

③ বিয়োজক (Decomposers):- নদীর মাটিতে অবস্থিত ব্যাকটেরিয়া ও অন্যান্য মৃত উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহকে বিয়োজিত করে অজৈব উপাদানগুলিকে আবার নদীর ~~বিয়োজিত করে~~ জলে ফিরিয়ে দেয়, তাদের বিয়োজক বলে।

(C) নদীর স্তরবিন্যাস :- তাপমাত্রা তারতম্যের ওপর ভিত্তি করে, নদীর জলকে তিনভাগে ভাগ করা হয়, যেমন -

① Epilimnion: নদীর জলের উপরের অংশ, এখানকার তাপমাত্রা সর্বাধিক।

② Hypolimnion :- এটা নদীর জলের তলদেশ, এখানে তাপমাত্রা সবথেকে কম থাকে।

③ Thermocline :- উল্লিখিত দুটি অঞ্চলের মধ্যবর্তী অঞ্চলকে Thermocline বলে। এই অঞ্চলের সর্বাধিক হারে তাপমাত্রা পরিবর্তন ঘটে।

Ⓓ নদীর উপকারী দিক :

① বন্যা নিয়ন্ত্রন।
② মাটির নীচের জলের পুনরায় পরিপূর্ণকরণ।
③ জীববৈচিত্র্যের প্রাচুর্য।
④ বিনোদন ও ভ্রমণ।
⑤ কৃষিকাজে সহায়তা।


নদী দূষন

Ⓔ নদীর সমস্যা :-

① দূষন
② পলি অবক্ষেপন।
③ আগাছা বৃদ্ধি।

Ⓕ নদীতে বাঁধ নির্মাণে উপকারিতা :-

① জলবিদ্যুৎ উৎপাদন।
② বন্যানিয়ন্ত্রন।
③ জলসেচ ব্যবস্থা।

পানীয় জল ও শিল্পক্ষেত্রে ব্যবহৃত জলের জোগান।

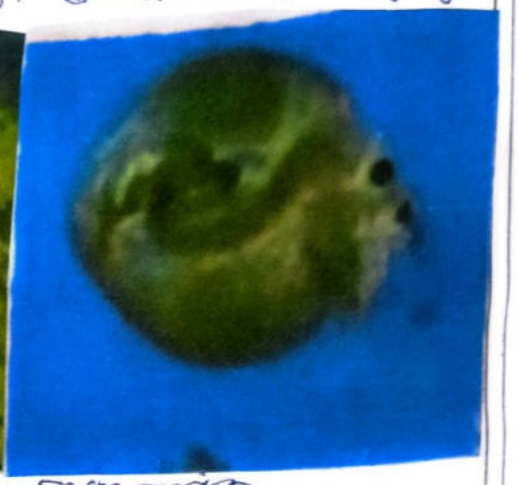
পর্যটন কেন্দ্র।

Ⓖ বাঁধ নির্মাণের অসুবিধা :-

① প্রাকৃতিক পরিবেশ এবং জলজ বাস্তুতন্ত্রের অবক্ষয়।
② স্থানীয় অধিবাসিদের সমস্যা।
③ মাছের Breeding ground ধ্বংস।
④ জলের গুণগত মান প্রবাহের উপর প্রভাব।

(গ) নদীর বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহ :-

ফাইটো প্ল্যাংকটন হল নদীর বাস্তুতন্ত্রের উৎপাদক। তারা সালোকসংশ্লেষ পদ্ধতিতে খাদ্য উৎপাদন করে। এই ফাইটোপ্ল্যাংকটন খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ফলে খাদ্য খাদকের সম্পর্কের ভিত্তিতে শক্তি উৎপাদক থেকে প্রাথমিক খাদকের দেহে স্থানান্তরিত হয়। এই খাদ্য শক্তি দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক, তৃতীয় শ্রেণীর খাদক, সর্বোচ্চ শ্রেণীর খাদকের



সৌরশক্তি → ফাইটোপ্ল্যাংকটন → জুপ্ল্যাংকটন

পোকা ← বড় মাছ ←

আলোচনা (Discussion) :-

নদী আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মানুষজন বেঁচে থাকার লক্ষ্যে রসদ পায় আমাদের সংরক্ষণ করা উচিত। কিন্তু কৃষিকার্যে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক ও ভূমি ক্ষয়ের জলের সঙ্গে মিশে, এসে নদীর জলকে দূষিত করছে। এছাড়া কলকারখানা থেকে নিঃসৃত বিভিন্ন পদার্থ, municipality, agriculture থেকে

বিভিন্ন বর্জ্য পদার্থ নদীর জলের সঙ্গে মিশে নদীর জলকে দূষিত করছে, এর ফলে নদীর ভৌতিক Data র পরিবর্তন ঘটছে, এবং বাস্তুতন্ত্র ও ধীরে ধীরে তার স্বাস্থ্য হারিয়েফেলেছে। যে নদীতে আমরা বিভিন্ন ধরনের জল দেখতে পেতাম বা বিভিন্ন ধরনের পাখি দেখা যেত, তা আজ বিরলের মুখে। এ ছাড়া ওই জলে বিভিন্ন দলবিহিত রোগের আঁতুড়ঘরে পরিণত হয়েছে। তাই আমাদের উচিত দেশের প্রত্যেকটি নদীতে তার স্বাভাবিক অবস্থা ফিরিয়ে দেওয়া এর জন্য Government এবং বিভিন্ন NGO এর সহযোগে নদীর দূষণের বিরুদ্ধে আইন তৈরি এবং বিভিন্ন জীবকুলের সংরক্ষণের জন্য বিভিন্ন ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে।

তথ্যসূত্র [References]:-

① পারিস্থিতিক প্রাণীবিদ্যা — ব্যানার্জী, দেব, গিরি।
জীব ভূগোল ও পরিবেশ — বেরা, ভট্টাচার্য, সেনগুপ্ত।
পরিবেশ — চট্টোপাধ্যায়।

পরিবেশ বিদ্যা সম্পর্কে আমার কোনো ধারণা ছিল না
পরিবেশ বিদ্যা সম্পর্কে জানতে সহায়তা করেছেন মাননীয়
মহাশয়া এবং পরিবেশ বিদ্যা সম্পর্কে
মহাবিদ্যালয়ে থেকে জানতে পেরেছি। তাই আমি কৃতজ্ঞ
মাননীয়া শিক্ষক মহাশয়ের কাছে এবং অন্য বিদ্যালয়ের
কাছে।

Debraj Das
Roll -> 659
Sem -> 1st
B.A Genaral Day

ছাত্র আমার

Date- 20/12/22

Anandroy
21/12/22

শিক্ষক মহাশয়ের
আমার

(19)

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

UG 1ST SEMESTER EXAMINATION 2022

ENVIRONMENTAL STUDIES (CBCS)

[Session : July, 2022 - December, 2022]

field work report/ project report on:

"PLASTIC POLLUTION - A THREAT TO NATURE"

Submitted to -

SK SAIFUDDIN

Guskara Mahavidyalaya, Dept of Chemistry
Guskara, Purba Bardhaman, 713128, W.B

Name of the Student :Prasanta Bain

College Roll No. : 824

University Roll No.: Reg. No:

Application ID No. : 3018514 Phone No.: 9800365553

YEAR -2022-2023

সূচিপত্র

প্লাস্টিক দূষন প্রকৃতির গ্রাস

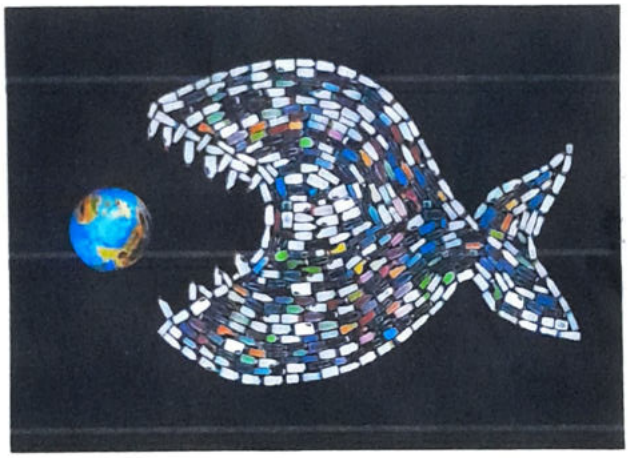
'সভ্যতার প্রতি' কবিতায় কবি রবিঠাকুর লিখেছিলেন ---

"দাও ফিরে সে অরন্য লও এ নগর
লও যত লৌহ লোষ্ট্র কাষ্ঠ ও প্রস্তর
হে নবসভ্যতা!"

সভ্যতার অভিমুখে মানুষ যত এক পা করে এগিয়ে গিয়েছে, ততই সে ক্ষতি করেছে প্রকৃতির। মানুষের তৈরি অনেক জিনিসই আজ মানব সভ্যতার অ্যাকট হয়ে দাঁড়িয়েছে, প্রকৃতিকে ধ্বংসের মুখোমুখি এনে দাঁড়ি করিয়েছে। তেমনি একটি জিনিস হল প্লাস্টিক।

প্লাস্টিক দূষন হল পরিবেশ কর্তৃক প্লাস্টিক পদার্থের আহরন যা পরবর্তীতে বন্যপ্রান, বন্য প্রানীর আবাসস্থল, এমনকি মানব জাতির ওপর বিরূপ প্রভাব সৃষ্টি করে। আকারের উপর ভিত্তি করে মাইক্রো, মেসো অথবা ম্যাক্রোবর্জ্য এই তিন ভাগে প্লাস্টিক পদার্থের ব্যবহার প্লাস্টিক দূষনকে বাড়িয়ে দিচ্ছে। পলিথিন ব্যাগ, কসমেটিক প্লাস্টিক, গৃহস্থালির প্লাস্টিক, শিল্পিক কাজে ব্যবহৃত প্লাস্টিক পন্যের বেশিরভাগই ~~পুন:~~ পুন:চক্রায়ন হয়না। এগুলো পরিবেশে বর্জ্যের আকার নেয়। প্লাস্টিক এমন এক রাসায়নিক পদার্থ যা পচতে অথবা কারখানায় পুন:প্রক্রিয়াকরন করতে প্রচুর সময় লাগে তাই একে 'অপাচ্যপদার্থ' হিসাবে আখ্যা দেওয়া হয়েছে। প্লাস্টিক বর্জ্য পরিবেশের ওপর দীর্ঘস্থায়ী ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করে। অনাবৃত উদ্ভিদ কুল, জলজ প্রানী দ্বীপ অঞ্চলের প্রানীরা প্লাস্টিকের জন্য মারাত্মক -

[illegible] সম্পূর্ণ হচ্ছে। শুধু মাত্র [illegible] না [illegible] প্রাণীরা নয়, মানুষ প্লাস্টিক দূষণের কারণে প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে ক্ষতিগ্রস্থ হচ্ছে। সাইবেরিয়ায় [illegible] অতিরিক্ত [illegible] জন্য প্লাস্টিক দূষণ পরোক্ষভাবে দায়ী। শুধু মাত্র [illegible] ৮ মিলিয়ন টন প্লাস্টিক পণ্য ব্যবহৃত হয়। এগুলোর প্লাস্টিক বর্জ্য [illegible] আকারে ফেলে দেওয়া হয়। বর্তমানে বিভিন্ন দেশে প্লাস্টিক পণ্যের ব্যবহার কমাতে বিভিন্ন উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়েছে।



প্লাস্টিক বর্জ্যের প্রকারভেদ:

সাধারণত প্লাস্টিক দূষণের জন্য দুই ধরনের প্লাস্টিক দায়ী: মাইক্রোপ্লাস্টিক যা সাধারণত মেগা হিসাবে পরিচিত এবং ম্যাক্রো প্লাস্টিক। উত্তর গোলার্ধে গণ্ডুরে কেন্দ্র ও জল সমুদ্রগুলো মেগা ও মাইক্রোপ্লাস্টিক সর্বোচ্চ ঘনত্বের প্রায় ঘনীভূত অবস্থায় অস্থিত রয়েছে।

প্লাস্টিক বর্জ্য প্রাথমিক হিসাবেও শ্রেণিবিভাগ করা হয়ে থাকে। উদাহরণস্বরূপ, বোতলের ঢাকনা, সিগারেট বাট, এবং মাইক্রোবর্জ্য।

① মাইক্রো বর্জ্য:

যে সকল বর্জ্যের আকার 5mm-5mm এর মধ্যে, সেইসকল প্লাস্টিক বর্জ্যকে মাইক্রো বর্জ্য বলে। মেগা ও ম্যাক্রো বর্জ্যকে ভাঙন ও ক্ষয়নের মাধ্যমে মাইক্রো বর্জ্যে পরিণত হয়। মাইক্রো বর্জ্য সাধারণত 'নারজল' নামে পরিচিত। নারজল দ্বারা নতুন প্লাস্টিক পণ্য তৈরি করা হয়ে থাকে। কিন্তু ক্ষুদ্র আকারের কারণে এগুলি দ্রুত পরিবেশের সাথে মিশে যেতে পারে। 2004 সালে যুক্তরাষ্ট্রের প্লাইমাউথ বিশ্ববিদ্যালয়ে 'রিচার্ড থমসন' গবেষণার মাধ্যমে ইউরোপ, আমেরিকা, অস্ট্রেলিয়া, আন্টার্কটিকা অঞ্চলে সাগরের জলে প্রচুর পরিমাণে এই বর্জ্য খুঁজে পায়। থমসন মেগানকার সমুদ্র পৃষ্ঠ থেকে সম্ভবত 3,00,000 প্লাস্টিক কণা/কিমি2 এবং সমুদ্র তলদেশ থেকে 100,00 প্লাস্টিক কণা/কিমি2 বর্জ্য পান।

② ম্যাক্রো বর্জ্য:

সাধারণত 20 mm আকারের চেয়ে দীর্ঘ হলে তাদের ম্যাক্রো বর্জ্য বলা হয়। এগুলোর মধ্যে প্লাস্টিক যুক্ত থাকে অন্যতম এই বর্জ্য প্রায়ই সমুদ্র জলের মধ্যে পাওয়া যায় যা জলজ জীবের জন্য ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করে। এতে প্রধানত মাছ ধরার জাল দূষন হয়ে থাকে।

⊛ প্লাস্টিক দূষণের কারণ:

প্লাস্টিক বর্জ্য উৎপত্তির স্থান থেকে বিভিন্ন উপায়ে ভিন্ন ভিন্ন আকারে পরিবেশে ছড়িয়ে পড়ে। সমুদ্রের স্রোত, বাতাসের অসমপাতি, ভৌগোলিক বৈচিত্রতার কারনে প্লাস্টিক বর্জ্য বিভিন্ন উপায়ে ছড়িয়ে পড়েছে। এটি নিয়মিত প্রানীর খাদ্যচক্রে ঢুকে পড়েছে, যা প্রানীর জন্য খুবই বিপদজনক। বিভিন্ন উপায়ে প্লাস্টিক বর্জ্য পরিবেশের ভারসাম্যকে নষ্ট করছে।

• মাটিতে প্লাস্টিক দূষনের কারন:

ক্লোরিনযুক্ত প্লাস্টিক দূষনের ফলে বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ নির্গত হয় যা ভূগর্ভস্থ জল ও ভূ-পৃষ্ঠিয় জলের সাথে মিশে যায়। অতঃপর ভূ গর্ভস্থ ও ভূ-পৃষ্ঠিয় জল গ্রহনের সাথে সাথে আমাদের খাদ্যচক্রে ঢুকে পড়ে। কারন এটি মাটিতে পচতে 400 বছর সময় লাগে। আর এই ভাবে জল গ্রহনের সাথেসাথে আমরা প্রতিনিয়ত ক্ষতিগ্রস্থ হচ্ছি। মাটিতে বসবাস-কারী বিভিন্ন অনুজীব প্লাস্টিক ভাঙনে সাহায্য করে। এই সকল অনুজীবের মধ্যে "সিউডোমোনাস" নাইলন খাদক ব্যাক্টেরিয়া, স্লাগো ব্যাক্টেরিয়া অন্যতম। জিবানু বিয়োজ্য প্লাস্টিক-

পচনের মাধ্যমে মিথেন গ্যাস উৎপন্ন হয়। মিথেন একটি গ্রীনহাউস গ্যাস। এটি শিল্প উন্নয়নের জন্য দায়ী।

- **সমুদ্রের জলে প্লাস্টিক দূষণ:**

২০২২ সালে, গবেষণার মাধ্যমে জানা হয় যে, সমগ্র বিশ্বের সমুদ্রে আনুমানিক ৬৫৩ মিলিয়ান টন প্লাস্টিক বর্জ্য আছে। "নারজাল" নামক একপ্রকার প্লাস্টিক যা সকলের দৃষ্টি আকর্ষন করে। এটি এমনই একটি শিল্পজাত প্লাস্টিক যা প্লাস্টিক পণ্য তৈরিতে ব্যবহার হয়। প্রচুর পরিমানে নারজাল সমুদ্রের জলে পতিত হয়। বছর বছর এই প্লাস্টিক পদার্থের পরিমান বেড়েই চলেছে। এক পরিসংখ্যায় জানা যায় যে, সমুদ্রের জলে ৫ ট্রিলিয়নের বেশি প্লাস্টিক ভেসে থাকে। আমাদের মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সিতে যে পরিমান 'তারা' আছে, সমুদ্রে তার থেকেও বেশি ~~৭৭~~ 14 মিলিয়ন টনের বেশি প্লাস্টিক প্রতিবছর সমুদ্রে জমা হচ্ছে।

প্লাস্টিক দূষণের ক্ষতিকর প্রভাব

• প্রাণীকুলের উপর প্রভাব:

প্লাস্টিক দূষণ প্রাণীর খাদ্যচক্রের উপর বিরূপ প্রভাব সৃষ্টি করে। এটি সামুদ্রিক স্তন্যপায়ী প্রাণীর উপর বেশি বিরূপ ফেলে 'Introduction to Marine Epology' বই অনুসারে প্লাস্টিক দূষণ সামুদ্রিক প্রাণীর জন্য একক সর্বাধিক হুমকির মতো। কোন কিছু সামুদ্রিক প্রজাতি যেমন: যেমন সামুদ্রিক কচ্ছপের পাকস্থলীতে বৈজ্ঞানিকরা প্রচুর পরিমাণে প্লাস্টিক বর্জ্য পেয়েছেন। যখনই এমনটা ঘটে, তখনই এইসব প্রাণী ক্ষুধার জ্বালা কারণ প্লাস্টিক বর্জ্য তাদের পরিপাকতন্ত্রকে বন্ধ করে দেয়। এতে প্রাণীর মৃত্যুও ঘটে। অনেকক্ষেত্রে সামুদ্রিক প্রাণী প্লাস্টিক পণ্য যেমন জাল দ্বারা বিজড়িত হয়। যার কারণে তারা ক্ষতিগ্রস্থ হয় ও মৃত্যুও ঘটে থাকে।

• সামুদ্রিক প্রাণীর উপর প্রভাব:

সামুদ্রিক প্রাণীর উপর প্লাস্টিক দূষণের প্রভাব সবথেকে বেশি। সামুদ্রিক কচ্ছপের মৃত্যু প্লাস্টিক দূষণের কারণে ঘটেছে সামুদ্রিক কচ্ছপ সাধারণত জেলিফিশ, সামুদ্রিক কীট খেয়ে জীবনধারণ করে। জেলি ফিশের আকার ও আকৃতি প্লাস্টিক ব্যাগের মতো হওয়া কচ্ছপ ভুল করে প্লাস্টিক ব্যাগ ভক্ষণ করে। এতে তাদের খাদ্য নালি বন্ধ হয়ে যায় ও খাদ্যগ্রহণ করতে না পারায় ধীরে ধীরে মারা যায়। এর চেয়েও বেশি ক্ষতিগ্রস্থ হচ্ছে সামুদ্রিক তিমি।

সামুদ্রিক তিমির পাকস্থলীতে প্রচুর প্লাস্টিক পাওয়া গেছে। এছাড়াও মাছের পাকস্থলীতেও পাওয়া গেছে। তাই প্লাস্টিক দূষণ সামুদ্রিক সংসার প্রজাতির জন্য হুমকিস্বরূপ।

• পাখির উপর প্রভাব:

প্লাস্টিক দূষণের প্রভাব শুধুমাত্র সামুদ্রিক মাছের উপর নয় পাখির উপরও রয়েছে বেশিরভাগ পাখির পেটে প্রচুর পরিমাণে প্লাস্টিক পাওয়া যায় কারণ সমুদ্রে ভাসমান প্লাস্টিক ও মাছের তুলনা করতে না পারায় প্লাস্টিক গ্রহণ করে 2004 সালে পাকেলোনার মাধ্যমে পরিবেশবিদেরা জানান 'সামুদ্রিক পাখি'- এর পেটে ঘন প্লাস্টিক পাওয়া যায়। পাখিরা যখন প্লাস্টিক পদার্থ গ্রহণ করে তখন তাদের পেটেও বিষাক্ত রাসায়নিক পলিক্লোরিনেটেড বায়োফেনল নির্গত হয়। এর জন্য তাদের দেহের চিহ্ন ক্ষয় হয়। তাদের দেহের প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়। ধীরে ধীরে তাদের মৃত্যু হয়।


NATIONAL GEOGRAPHIC

• **মানুষের উপর প্রভাব:**

প্লাস্টিক দূষণ মানুষের স্বাস্থ্যের উপর ব্যাপক প্রভাব ফেলে। সাধারণত প্লাস্টিক পদার্থে প্রচুর পরিমাণে রাসায়নিক রসায়ন মেশানো থাকে। এসকল রসায়ন কার্সিনোজেন হিসাবে কাজ করে ও এন্ডোক্রিনকে ক্ষতিগ্রস্থ করে।

⊛ **প্লাস্টিক বর্জ্যের সমাধান:**

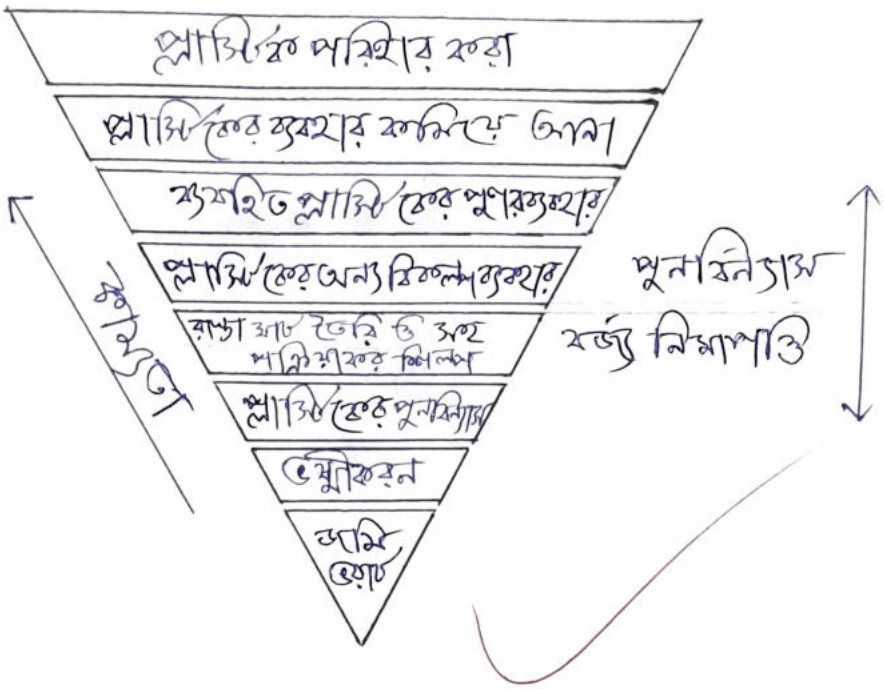
দায়িত্বের সঙ্গে প্লাস্টিক বর্জ্যদের নিয়ন্ত্রন করা এটাই সুনিশ্চিত করে যে প্লাস্টিক কোনোরকম সমস্যার কারন হয়ে দাড়াবে না। বর্জ্য ব্যবস্থাপনায়, যার মধ্যে প্লাস্টিক বর্জ্যদের নিয়ন্ত্রন ও সামিল, যেটা প্রধানত দরকার তাহল সকলের সম্মিলিত প্রচেষ্টা।

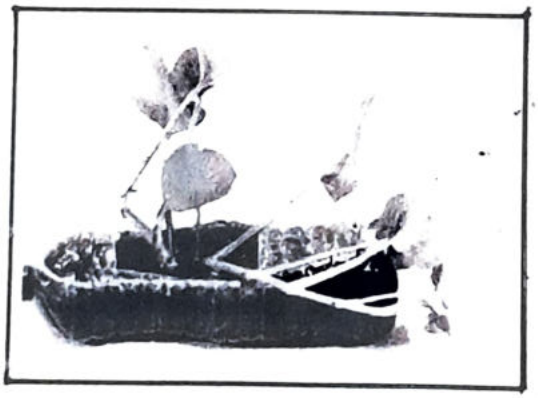
• **সংকোচন, পুনর্ব্যবহার, পুনর্বিন্যাস:**

প্লাস্টিক বর্জ্যদের নিয়ন্ত্রনের জন্য কোনো সহজ উপায় উপলব্ধ নয়। বিভিন্ন রকমের বর্জ্য ব্যবস্থাপনা এটাই সুনিশ্চিত করতে চায় যে প্লাস্টিক জাত বর্জ্য থেকে যেন প্রকৃতি, পরিবেশ ও মানুষের শারীর স্বাস্থ্য বা পৃথিবীর অন্য কোনো জীব জন্তু, গাছপালা, কারো কোনো ক্ষতি না হয়।

এই জন্যই সংকোচন, পুনর্ব্যবহার পুনর্বিন্যাসকে মূলত অভিযোজিত করা হয়েছে প্লাস্টিক বর্জ্যের দীর্ঘস্থায়ী ব্যবস্থাপনায়। এছাড়াও প্রত্যাখ্যান উদ্দেশ্য প্রতিস্থাপন ও পুনঃচক্রায়ন এর মত ব্যবস্থাপক পদ্ধতিও রয়েছে যাদিয়ে-

প্লাস্টিক বর্জ্য কমিয়ে আনা যায়।





1. সংক্ষেপণ:

প্লাস্টিক দ্রব্যের ব্যবহার যত কমিয়ে আনা যায় জীবন থেকে ততই প্লাস্টিক নিয়ন্ত্রনের উদ্দেশ্যে প্রথম পদক্ষেপের দিকে আমরা অগ্রসর হব। এটা অনায়াসে শুরু করা যায়। সেই সব প্লাস্টিক জিনিস দিয়ে যাদের আয়ু কেবলমাত্র একবার ব্যবহার করার পরই ফুরিয়ে যায়, যেমন- নিষ্পত্তিযোগ্য কাপ ও চামচ, এবং পলিথিনের থলি, প্লাস্টিকের জলে ও ঠান্ডা পানীয়ের কাপ জার খুলে একবার ব্যবহার করার পর আবর্জনা হিসাবে ফেলে দিতে হয়। এই অভ্যাস বদল করে যে জলের বোতল ব্যবহার করা সম্ভব এমন প্লাস্টিক দিয়ে তৈরি দীর্ঘ প্রকৃতির তাদের ব্যবহার করা দরকার। এটা প্লাস্টিক বর্জ্যদের নিয়ন্ত্রিত করে।

2. পুনর্ব্যবহার:

আমাদের প্লাস্টিক জিনিস ফেলে দেওয়ার আগে কী করে তা পুনর্ব্যবহার করা সম্ভব এটা ভাবা উচিত। এর ফলে প্লাস্টিক বর্জ্য কম উৎপাদিত হবে ও প্রকৃতিতে তার ভার কুপ্রভাব কম পড়বে। প্লাস্টিক ব্যাগ এখানে ও সেখানে না ফেলে তাতে আর কয়েক বার জিনিস এনে বা ওষ্ঠ ভেতরে বাড়ির ও স্কুলের কোনো জিনিস রেখে দেওয়া যেতেই পারে। পুনর্ব্যবহার এটাই সুনিশ্চিত করে যে প্লাস্টিক পুলাকে বদলে ফেলে তার জায়গায় আমার নতুন কোনো প্লাস্টিক জিনিস আনা হচ্ছে না। ফেলে দেওয়া প্লাস্টিক রসিদোকানে বিক্রি করলেও সেই প্লাস্টিক পুর্নব্যবহার কাজে লাগাতে পারে।

3. পুনর্বিন্যাস:

পুনর্বিন্যাস প্রক্রিয়ায় আমরা ফেলে দেওয়া বর্জ্য প্লাস্টিককে পুনরুদ্ধার করে তা দিয়ে নতুন কিছু প্রয়োজনীয় জিনিস প্রস্তুত করতে পারি প্লাস্টিকের ভাঙা চলতি গামলা প্রভৃতিকে পুনর্বিন্যাস করে নতুন রকমের সংগ্রহ করার সামগ্রী তৈরির কাজে লাগানো হতে পারে। বিভিন্ন প্লাস্টিককে বিশেষ একপ্রকার যন্ত্রের সাহায্যে পুনর্বিন্যাস করা হয়।

পুনর্বিন্যাসের অনেক সুবিধা আছে। রাস্তার ধারে জমে থাকা ময়লার পরিমাণ কমাচ্ছে এবং একই সঙ্গে নতুন নতুন জিনিস তৈরি করার ক্ষেত্রে যে পরিমাণ শক্তি দরকার তা কমিয়ে আনছে এর জন্য এখন আর কাঁচামাল দরকার পড়ছে না। পুনর্বিন্যাস কেবল মাত্র যে দূষণ রোধ করছে তা নয় একই সঙ্গে কাঁচামাল আহরণের জন্য যে ক্ষয়ক্ষতি হয় সেটাকেও ঠেকানো সম্ভব এর ফলে।

সম্প্রতিকালে পুনর্বিন্যাসের প্রযুক্তিগত দিক নিয়ে অভিযোগ উঠেছে তাই মোটামুটি রাখা আবশ্যক যে এই প্রযুক্তি যেন কোনভাবেই প্রকৃতি ও মানবসমাজের জন্য অনুকূলের কারণ না হয়।

4. প্রত্যাখ্যান:

প্লাস্টিক বর্জ্যদের একটি বৃহৎ অংশ জুড়েই আছে প্লাস্টিক পলিব্যাগ। যেহেতু এরা কয়েক শো বছর ধরে একটু একটু করে ক্ষয় হয়, যা একজন মানুষের জীবনচক্রে-

অনুকূল নয়, তাই এদের ব্যবহার না করাটাই শ্রেয়। নিজেরা নিজেরা চেষ্টা করতে পারেন নিজের কাপড়ের থলি সঙ্গে রাখুন ও দোকান দারদের দেওয়া পলিব্যাগ প্রত্যাখ্যান করুন। এখনকার প্রচলনী সামগ্রীর সিংহভাগই মূলত ফেলে দেওয়া প্লাস্টিকের খোসা প্লাস্টিক অনুগুটিকা দিয়ে তৈরি হয়। এরা স্নানের সময় বালের সঙ্গে মিশে যায় এবং পরবর্তীকালে প্রবাহিত হয়ে জলাশয়ের জলে অবস্থান করে জল বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য বিনষ্ট করে। ভাল হোটেল গুলোতে নিজস্ব জল পরিশোধক থাকার দরুন বোতলের জল না খেয়ে ওই পরিশ্রুত জল খান। বোতলবন্দী পানীয় জল এখন প্রত্যাখ্যান করুন।

5 প্রতিস্থাপন :

প্রতিদিন যে আমরা এত প্লাস্টিক সামগ্রী ব্যবহার করি, আমরা চাইলেই তার পরিবর্তে দীর্ঘমেয়াদী ও কম বা অক্ষতিকারক বিকল্প বস্তু ব্যবহার করতে পারি। নিম্নোক্ত উদাহরণ গুলি অনেক বেশী জৈবিক ভাবে বিঘটিতযোগ্য ও পুনর্ব্যবহারযোগ্য হওয়া তারা পরিবেশের ক্ষতি কম করে। এদের অনেকেই প্লাস্টিকের আগে খুব বেশী করে ব্যবহৃত হত ও সেই সুবাদে এদের জনপ্রিয়তাও ছিল।

- কাঁচ : বালির মতো নবীনকরণ যোগ্য বস্তুদ্বারা নির্মিত, অহরহই পুনর্ব্যবহার ও পুনর্বিন্যাসযোগ্য বস্তু। এর তৈরি বাসন যদি পাওয়া যায় তাতে খাদ্যে ও পানীয় সঞ্চয় করা যায়।

• **কাপড়ঃ** কাপড়ের তৈরি ব্যাগ পলিব্যাগের থেকে অনেক বেশি মজবুত ও ভাল টিকসই, ফলে কেনাকাটা করতে যাওয়া জন্য খুবই উপযুক্ত।

• **কাগজঃ** কাগজ নেপথ, প্রসাধনী, মনোহারি বা অন্যান্য জিনিস কে প্যাকেজ করবার জন্য প্লাস্টিকের বদলে কাগজের ব্যবহার করুন। বই এর মলাট ও খাবার প্যাকেজ করার বিষয়ে এক সময় মানুষ কাগজের উপর নির্ভর করত।

• **পুনর্ব্যবহার যোগ্য বাসনপত্রঃ** সেরামিক, স্টিল, কাঁসা স্টিল, ও অন্যান্য ধাতব বাসন পত্র প্লাস্টিকের পরিবর্তে ব্যবহার করুন।

• **দুগ্ধজাত প্রোটিনঃ** জৈবিকভাবে নিষ্পত্তিযোগ্য প্লাস্টিক তৈরি হয় যার ভাঙ পরিবাহী, প্যাকেজিং এ সহায়ক ইত্যাদি।

• **মুরগীর পালকঃ** কেরাটিন থাকার দরুন মুরগীর পালক নির্মিত প্লাস্টিক, উদ্ভিদজাত প্লাস্টিকের থেকে অনেক বেশি শক্তিশালী।

• **তরল কাঠঃ** প্লাস্টিক পলিমার ও কাঠ তন্তু দ্বারা নির্মিত এই জৈবিক উপায়ে নিষ্পত্তিযোগ্য প্লাস্টিক প্যাকিংকাজে লাগে।

6. **পুনরুদ্ধারঃ-**

এই ভোগবাদী সমাজে আমরা কোন জিনিস আংশিক ভাবে বিনষ্ট হলে তাকে বাতিল করে দিই, কিন্তু কেউই —

মিনিমাটির সেরামিকের প্রতি যত্নশীল হই না। বিশেষত যে কোন ইলেকট্রনিক ও মোবাইলের ক্ষেত্রেই আমরা সর্বদা সাবাপ হত না হতেই, না ভাবিয়ে নতুন কিনে আনি।

আমাদের প্রতিবেশে প্রাকৃতিক সম্পদ এমনিতেই কম তাই যে সব ধাঁচা জমিতে বর্জ্য দিয়ে আস্তাকুঁড়ে পরিণত করা হত এর ফলে তারা রক্ষা পাবে।

- **ভারত সরকার দ্বারা গৃহীত পদক্ষেপ:**

ভারত সরকারের সাবার জল ও স্বাস্থ্যব্যবস্থা মন্ত্রণালয় সরকারের বিভিন্ন বিভাগকে খাবার জল প্রদানের জন্য প্লাস্টিক বোতলের ব্যবহার বন্ধ করে এবং প্লাস্টিক বর্জ্য হ্রাস করে না এমন উপায়ে খাবার জল প্রদান করতে অনুরোধ করেছেন। সিকিম রাজ্যের সরকারী অনুষ্ঠান ও সভায় প্লাস্টিক বোতল ও স্ট্রাইরোফোম দ্রব্যাদির ব্যবহার নিষিদ্ধ হয়েছে।

মিরুভানান্তাপুরামে অনুষ্ঠিত ভারতের ২০১৫ জাতীয় ক্রীড়ায় সবুজ চুক্তি গ্রহণ করা হয়। সুচিত্র মিশন দ্বারা এটির উদ্ভাবন হয়। এবং এটি 'শূন্য বর্জ্য' ক্রীড়াস্থান এর লক্ষ্যে কাজ করে। সেই অনুষ্ঠানটিকে বর্জ্য বিহীন করার জন্য সেখানে প্লাস্টিক বোতল ব্যবহার নিষিদ্ধ করা হয়েছিল। বিয়াকিদের পুনরায় ভর্তি করা যায় এমন স্টিলের গ্লাস দেওয়া হয়েছিল।

⊛ সচেতনতা তৈরির জন্য নেয়া পদক্ষেপ:

2013 সালের 11 এপ্রিল সচেতনতা তৈরির জন্য শিল্পী মারিয়া-ক্রিস্টিনা ফিনুকেন প্যারিসে অবস্থিত ইউনেস্কোতে ডিরেক্টর জেনারেল ইরিনা বোকোভার সামনে প্যারেডে প্যাচ স্কেল দূষণের ব্যাপারেও সচেতনতা তৈরি করেছে।

⊛ উপসংহার:

সুতরাং প্লাস্টিক দূষণের ভয়াবহতা সম্বন্ধে সকলের সচেতনতা ও তার প্রতিকারে সঠিক দৃষ্টিভঙ্গি গ্রহণ করে আশু কর্তব্য নির্ধারণ করা একান্ত প্রয়োজনীয়। তা না হলে প্লাস্টিকের দূষণ এ গ্রহের মানুষকে ভয়ানক পরিস্থিতির দিকে ঠেলে দেবে।

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমার শিক্ষক মাননীয় শেখর. সাই কুলদীপ মহাশয়কে আন্তরিক ভাবে ধন্যবাদ জানাই, পাশাপাশি আমাদের প্রধান শিক্ষিকা 'সেরিনা বেগম' মহাশয়াকে কৃতজ্ঞতার বিশেষ ধন্যবাদ প্রকাশ করতে চাই "Plastic Pollution- A Threat To Nature" প্রকল্পটি করার সুন্দর সুযোগ দিয়েছেন। প্রকল্পের ধারনা প্রকল্প তৈরি পদ্ধতি গতিবিধি, তথ্য সংগ্রহ ও বস্তুমূল্য দান পরামর্শ দিয়ে সমৃদ্ধ করেছেন। তাঁর সাহায্যে আমি প্রকল্পটি সম্পূর্ণ করতে পেরেছি, আমি তাঁর নিকট চির কৃতজ্ঞ আছি।

Prosanta Bain
20/12/2022

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSKARA MAHAVIDYALAYA

B.A (HONS) SEM-I EXAMINATION

ENVIRONMENTAL STUDIES (NEW SYLLABUS)

PROJECT REPORT ON- ENVIRONMENTAL POLLUTION(AGRICULTURE).

SUBMITTED TO- DR. PAPITA DUTTA

NAME- SMRITIPRIYA MUKHERJEE

CLASS- B.A 1ST SEM (ENGLISH HONS)

ROLL NO- 185(DAY)

Conents

1. Introduction

Agriculture is a source of economic development and livelihood on one hand, but Pollution due to it can lead to a number of environmental and health hazards. The nature of Pollutants and the way they behave in environmental are of high importance. Agriculture pollution is defind as the phenomena of damage, contamination and degradation of environment and ecosytem, and health hazads due to the by-products of farming practices. The relationship of agriculture with the biotic and biotic factors of environmen forms a loop known as PSR loop:

- Pressure (P): Stress on environment from agricultural activities changes in the state or condition of environment.
- State (S): Condition of the present environment and its resources.
- Response (R): as shown by the society to the stresses on the changing environmental conditions.

There is a need for reliable information about our environment, composition and properties of variety of agricultural pollution, and their mode of action to understand pollution hazards that ~~result~~ resulted due to agriculture.

2. Air Pollution and Agriculture

Air pollution is the term used to describe the contamination due to some unwanted materials; solid, liquid and gaseous substances present in the environment. Agricultural field is related to air pollution in two ways.

- Nonagricultural resources give rise to air pollutants that can affect agricultural crops directly.
- Agricultural activities give rise to pollutants affecting air, environment and other areas.

It has an adverse impact on crop's production quality and yield. crops can be badly affected. These pollutants can be toxic chemicals greenhouse gases and their harmful airborne particles. Some of these pollutans and describe below:

Ozone :-

Ozone is considered to be an important pollutants, and its harsh effects on the growth of crops were firstly observed in 1944. It is formed by the complex photochemical reactions occuring in the troposphere involving nitrogen oxides, carbon monoxide, and volatile substance. By burning fossil fuels and through fossil engines, these substance are

produced which contribute to the ozone formation. It can cause damage to many plant species such as cucumber, grape, tomato, onion, potato, radish, and tobacco crop.

⊛ Greenhouse Gases :-

These gases absorb infrared radiations of sunlight which are reflected back into the atmosphere and in this way maintain the Earth's temperature. This process is known as greenhouse effect, but due to imblance between the sources and sinks of these gases, their concentration in the atmosphere is increasing day by day which is a potential threat to our Earth's pollution and now they are becoming the major contributor of changes in the atmosphere and climate. These gases not only affect agricuture but also contribute to the production of these gases. ~~not only~~ It is an important fact that 20% of these gases are produced through agriculture pollution. This gases mainly ~~incut~~ include carbon dioxide (CO_2), nitrous oxide, and methane, usually produce from wetlands

⊛ Sulfar Dioxide :-

It is a primary pollutant emitted in the air directly and is a mixture of sulfar and oxygen compounds. This gas is mainly produced by combustion of fossil fuels, coal, oils and other industrial heating

processes. soybean is the most affected crop due to sulfur dioxide pollution. Because of its solubility and hydration property, it is easily taken up by the stomata of plants and this can lead to two forms of injury, milder of acute form and severe or chronic injury. In case of injury, necrotic lesions are seen on both sides of the leaf along the veins and margins occuring due to the uptake of high sulfur dioxide concentrations in a shorter time period, while in chronic injury there is an exposure to the sulfur dioxide concentrations for a longer period, which leads to chlorosis. crop plants such as alfalfa, barley, radish, spinch and tobacco are sensitive to this gas. It is also the main reason of acidic rain that damages the root and shoot system of plant species and drains out many important minerals and nutrients from the soil and the crops. Oxygen and sulfur dioxide gases react to produce sulfur trioxide, which further reacts with water vapors present in the air to form sulfuric acid or acid rain. sulfuric acid and sulfurous acid both can cause indirects damages to trees and plants.

3. Impact of Agriculture on Air quality:-

This part focuses upon the impact of agricultural technology on air pollution. Different processes are carried out in this field, which badly affected the environment.

⊛ Agriculture Burning:-

It is the process of burning waste material coming from agriculture practices and is carried out for clearance of land, shrubs, ~~pests~~ pests and production of better quality crops by getting nutrients from the land. They by-products of this process including certain chemical subtances, smoke and particulate matter which pollute the air and are harmful for health. This also releases carbon dioxide, carbon monoxide and sulfur dioxide, which not only affect atmosphere but also the the crops

⊛ Rice Field as a source of Methane Gas:-

The fields in which rice is grown are flooded with water, which are an important source of methane gas production. These fields provide favorable conditions to the methanogenic bacteria like humidity, organic substances and environment limited in oxygen supply. when organic matter is nogenic bacteria carry out the conversion

of these subtance into methane gas, which ultimately pollutes air.

⊛ Particulate Matter :-

It is the mixture of sulfate, ~~orag~~ organic and elemental carbon, solid compounds, dust nitrate and small droplets of liquid. Their diameter ranges from >2.5 μm to <10 μm. It can also be resulted from wind erosion, tillage process performed to prepare land for agricultural purposes, by burning of crops and can be formed during the reactions of sulfur and nitrogen oxides. They badly affected the vegetation by interfering with the pesticides. Besides this, alkaline dust may increase the alkalinity of the cultivating land, ~~inhab~~ inhibiting the crops growth and death of leaf tissue.

⊛ Use of Fertilizers :-

Fertilizers are added to soil to increased fertility and nutrient quantity of the soil for better crop production. These can be chemical or mineral fertilizers and nitroge, phosphorous and potassium are present as primary nutrients in these fertilizers. They have a important role ~~of~~ in the production of corn. If increased quantity of chemical fertilizers is applied to plants, it affects the air and releases nitrogen.

4. Water Pollution by Agriculture

According to the recent reports of Environmental Protection Agency (EPA), agriculture is the sole reason for the disturbance of rivers and ~~stren~~ streams ~~of rivers~~ more accurately the third largest source of pond, lake and reservior Pollution. In accordance with the data published by National Summary of Assessed water Report in 2010, approximately 53% of ~~go~~ global rivers and streams have been declare unfit for the designed use.

It would had been easier to evaluate the impact of agriculture system if the constituent activities of agriculture had regular and quantitative impression. This could be a helping hand in deciding the designs for motivated systems that would turn enhance the agricultural practices and for curtailing the environmental consequences. However, it is not true in this case. The relationship of both aquatic and agriculture system systems is quite complicated, and the mesh that they create has multidimensional aspects. The most important interaction in this relationship is between catchment area and the receiving water. The whole earth surface, which is usually agrarian or

agricultural, constitutes catchment basin for the natural waters ~~for the~~ communities. Any activity going on in catchment area would affect the natural waters. For the sake of understanding, this relationship can be compared to the relationship between home and the waste container. All the "doings" going on in home would be depicted in contents of waste ~~water~~ container. The ~~to~~ Royal Commission of Environmental Pollution published the 7th report ~~discussed~~ called "Agriculture and Pollution" in 1979. The report discussed the impacts of various contributions used in agriculture practices such as fertilizers and pesticides, however at present "pollution" has taken wider perspective because of the increased understanding of the functioning of complex system.

□ To evaluate ground zero effects of agriculture on receiving water immaculate landscape is selected with no previous agriculture settlement. Such immaculate area is usually chosen ~~to~~ so that flora that flourishes is grown according to the particular environmental conditions of that area. This would in turn help in natural selection of plant varietions and this landscape would now able to withstand the harsh condition for the production plant species in that specific area. Leaf debris composed of rich cellulose, lignin, and tannis are the primary energy sources of streams shaded by forest covering.

⊛ Agriculture as a Destroyer :-

Before giving insight into the water pollution caused by agriculture, let us first get an over view of other biological and physiological disturbances caused by agriculture on this planet. Agriculture disturbes natural soil and nutrient conservation mechanism. It displaces the sources of wood debris, terminates predators like wolves and bears to protect the domestic ~~wood~~ stock and may completely alter the complex biological and physiological flood system in order to promote irrigation and drainage system. Moreover, it may cause huge alteration in prey-predator relationship by favoring the production fish species due to underdevelopment of defensive mechanisms. such species have spent less evolutionary time and hence cannot be kept in natural aquatic habitats such as maintaining ponds, wet meadows, and fens. In short, agriculture has no positives effect on ecological functioning and biodiversity of aquatic habitats. Landscapes selected and used for agriculture pose a serious threat to water biodiversity. Yet it is an inevitable fact that agriculture can never be ignored. It is estimated that in next 50 years further 10^7 hectares of natural landscapes will be used for agriculture.

⊛ Types of Impacts by Agriculture on water System :-

The assessment of various impacts of agriculture on water systems is not easy because the relationship between agriculture and its impact on water bodies is quite complicated as described earlier. Generally various agriculture activities like application chemical fertilizers, livestock and poultry breeding, aquaculture, and rural population are responsible for increased chemical oxygen demand (COD), ammonia-N, ~~nin~~ nitrogen and phosphorus levels which are released into the receiving water system.

(i) Impacts on surface water quality
(ii) Impacts on Enrichment of water
(iii) Impacts on public Health

⊛ Agriculture and the Aral Sea Disaster :-

The world's biggest example of rich land and water system destroyed by excessive agriculture practices followed by poor management is Aral sea and its drainage basine. Although water quality in that area had many other impacts, but agriculture still remains the major contributors. Total area of the basin is 1.8×10^6 Km^2, while the irrigated area is 65.6% (1985)

5. Climate change and Agriculture:

Climate change is referred to as changes and variations that occur in climate and persist for a longer period of time ringing from a few years to many decades. The reasons for this changes in climate can be many; it can be due to natural processes occurring in the earth's atmosphere or anthropogenic changes. Agriculture has obtained a central role while studying the potential effects of climate change.

In the twentieth century, global warming is mainly because of the anthropogenical increase in GHG. A high concentration greenhouse gases produces radiative forcing which tends to warm the surface of the earth. The increased concentration of greenhouse gases has led to increased warming of the earth due to positive radiative forces. Increased emission of carbon dioxide is attributed to the expansion in land used for agriculture has resulted in soil and burning of green plants and forests. Expansion agriculture has resulted in soil degradation, decrease in soil organic carbon and nitrogen, and increase emission of atmospheric carbon dioxide, nitric oxide and methane either by converting natural systems into agricultural system or by soil management practices. High concentration

of carbon dioxide and methane has the most significant contribution to the warming. carbon dioxide release in mostly because of microbial decomposition or burning of soil organic matter and plant litter. Methane emission, due to enteric fermentation, is one of the most significant source of GHG emission from agriculture. It mostly accounts for 4-5% of the world anthropogenic gas emission. Methane contributes to an estimated 3.7 times of global warming of carbon dioxide. use of nitrogen fertilizers in rice crops is the major contributor of methane in atmosphere. It has been studied that CH_4 emission from fertilized rice crops is 3 to 5 times more as compared to unfertilized helps in increased crop production, but these benefits cost us significant environmental loss such as increased atmospheric N_2O and other reactive nitrogen gases in atmosphere. Increased N_2O emission is due to the use of different fertilizers and sodium-, nitrogen-, and potassium-containing pesticides. Different microbes or bacteria transform nitrogen, potassium-containing pesticides. Different microbes or bacteria transform nitrogen in soil carbon level and providing protection to the natural habitats.

6. Soil Pollution

Soil pollution is the presence of toxic compounds and materials, xenobiotic chemials, minerals or other salts, radioactive substance, or agents that are responsible for causing different diseases in the soil. These pollutants have negative effect on plants, humans, and atmosphere. The most common soil contaminats can be categorized into four types.

(a). Agricultural pollutants
(b). Industrial pollutants
(c). Municipal pollutants
(d). Nuclear pollutants

Soil can be polluted by a large number of pollutants, besides waste disposal on land; the pollutants can be agricultural or industrial that can cause land pollution. In this chapter, we will only discuss those pollutants that originate from agricultural practies. The pollution of agriculture areas in different countries is due to the overuse of fertilizers, pesticides, herbicides, insecticides, etc. A huge quantity of chemicals is applied to soils, which results in the increase level of heavy metals such as cadmium, arsenic, and lead. The use and variety of pesticides have increased drastically around the globe

with increased consumption of food, relatively to increased ~~drastically around the gl~~ crop production. This large utilization of pesticides has resulted in their misuse, thus posing serious environmental pollution and health risks. Pesticides can be any substance or combination of different substances that are intended for prevention, destruction, or repelling any pest. In order to assure increased productivity to meet the required need of food in population, the use of pesticides is very necessary.

However, their use in excess or abuse results in serious complications. Pesticides and its by-products generated after their degradation can escape into the environment soil or rivers, ultimately leading to the accumulation of toxic substance or combination of different substances that are intended for prevention, destruction, or repelling any pest. ~~Moreover~~ consequently, the use of such contaminated crops causes pesticides are subtypes of persistent organic pollutants, which are more bioaccumulative and highly toxic. The presence of OCPs in different soils including cultivated and vegetable fields is detected even after the ban on their use in 1983.

1. Genetic Engineering and its Genetic Flow and Gene Contamination.

Genetically modified (GM) crops are generated when the DNA is modified by inserting desired genes and eliminate undesirable traits with the help of genetic engineering techniques. These techniques are chemical cross and specific mutagenesis. Human and plants is subjected to radiations or chemicals to create mutations in DNA. Genetically modified crops lead to improved shelf life and nutrition, herbicide and stress resistance and increase in productivity. But GM crops remain a controversy. Advocacy is from both sides and both the groups in favor or opposed have their own reasons. The possible commercial and industrial scale cultivation of GM crops in Europe presents enormous risks and challenges for ecology. The recombinant biotechnology and products formed from this technique have brought serious and hazardous problems of biosafety. The use of GM crops has raised the concern on their safety and the potential effects on health and agriculture. There is an increased threat of potential allergenicity of food products having foreign genes.

The risks of genetically modified crops is the absence of barriers to the spread of

transgenes on gene flow through sexual reproduction. This can be due to spread of these transgenic genes to the weedy species by processes such as hybridization. Genetic engineering may lead to an increase in the possiblity of escape of transgene. Gene flow is an important pathway for the transgenes to escape from biotech crops to their wild relatives. Gene outbreak from crops to similar wild-type species can be pollen or hybridization. These transgenes able to break out in the environment can cause ecological risks. These foreign genes, resistant to biotic and abiotic stresses, can lead to unpredictable environmental issues. Crops such as rice, soyabean, and millets have their wild-type species and weedy relatives presents ~~to biotic~~ in the agricultural ecosystem. The release of the alien gene variety into environment will result in crossing over with wild-type species. Dispersal of transgene conferring characters that enhance survival and reproduction to wild or weedy populations such as dispersal of transgenic herbicide-resistant gene can act as a serious threat in surviving and over coming weeds and noxes sential plants. Seeds of traditional corn, canola and soybean varieties are contaminated with low amount of sequences of DNA that are derived from varieties.

8. Health and Agriculture

Since the late 1900s many changes have been brought in the agricultural sector for improving health and safety conditions of farmers and other people working in the agricultural sector. These changes include improvement in technology being used, awareness of health hazards among individuals, and ~~proposal~~ personal protection. Food Quality Protection Act (1996) and worker protection standards are examples of the regulatory approaches taken in order to prevent occupational and environmental health hazards that can be caused due to agricultural practices. The current conditions show that there is still a need for research and awareness of agricultural health and safety. Steps need to be taken to educate farmers and other individuals related to agricultural industry.

(i) A Dangerous occupation
(ii) Physical Diseases and Illnesses
(iii) Dusts - (a) Inorganic Dusts (c) Grain Dusts
(b) organic Dusts
(iv) Allergens
(v) Endotoxins and Inflammations

(VI) : Microorganisms

(VII). Toxic Gases

(VIII). Crop protection chemicals

(IX) Farmer's Hypersensitivity Pneumonitis

(X) Agriculture and cancer

(XI) prevention

9. Biodiversity and Agriculture

There exists a continuous conflict between these two ~~days~~ streams that is agriculture and biodiversity since ancient days, but this conflict at its peak in the late twentieth century. Both the conservationists and agriculturists are running against the tide. one deems agriculture to be the source of victuals and survival for others, and the other deem it the mass destruction of wildlife and thus disturbing the natural balance of the ecosystem. In this section, we will also make an attempt to resolve perspectives in the light of facts and figures. we will also make an attempt analaze Both the perspectives in the light. so to begin with let's address the claims side by side. If we peep into the history the history, we find that in the olden times agricultures

was not as much extensive as it is today. It was relatively simple, labor demanding and was not mechanized. However, by the end of the twentieth century, there was a revolution in the field of agriculture known as agricultural revolution especially in the devoloped world. The reason is that it provided a lot of space for the use of high-tech farming based on industry. The industrialized farming posed an enormous threat to biodiversity in a number of ways. In this discussion, we will be looking at the great and intensive harms to biodiversity by this contemporary industrialized, high-tech farming. This is one of the aspects which in developing countries is entirely overlooked. No one bothers what are our losses and how to cut them down. What are the challenges and how to counter them? Apparently prodigious agriculture is only good for humanity with no harm especially for the developing countries in terms of food security, economic growth, and improved quality of life especially in those people who practice farming routinely, but it is important to explore the underlying threats to this increased industrialized farming and agriculture. The primary forests have decreased to 20% and natural grasslands and savannah

by 10% due to the deterioration brought about as an aftermath of agricultural intensification and other activities of man. On the other hand, cultivated lands have aggrandized to 39% and pastures to 490%. According to the estimates, almost 39% of the earth has been cultivated and transformed to an agricultural land.

(i) contemporary Agriculture - Intimidating Biodiversity

(ii) Agriculture and Biodiversity: The greatest paradoxes

(iii) Repercussion of Industrial Agriculture and Biodiversity.

(iv) Intensive use of chemicals: Bullying Biodiversity

(v) Biased Distribution of water Between Farmed Lands and Nature

(vi) Agriculture and Biodiversity: on common Lines

(vii) Amelioration of Agricultural Praxis - Minimal chemicals

(viii) National seed policies Require Amendement

(ix) Agricultural policies Influncing Biodiversity in Europe

Bibliography

ams MR, Chang CC, MC Carl BA, Callaway MJ 990) The role of agriculture in climate hange: a preliminary evaluation of emission ontrol strategies In: conference on global hang: economic issue in agriculture, forestry and natural resources, washington, DC Aelion CM (2004) soil contamination monitoring. In Hi Myang and JL Daniels (eds) Environmental monitoring; Encyclopedia of life support systems (EOLSS), developed under the auspices of the UNESCO, EOLSS Publisher, oxford. http://www.eolss.net

Agrawal M (2005) Effects of air pollution on agriculture: an issue of national concern. Nall Acad Sci Lett (India)

Ainsworth EA, Long SP (2005) what have we learned from 15 years of free-air CO_2 enrichment (FACE)? ~~Re Retate~~

Lutto
27/12/22

Acknowledgement

ould like to express my special thanks of
titude to my professor Dr. Papita Dutta, as well
our principal Dr. Sabina Begum
gave me this golden opportunity to do this
erful project on the topic "Agriculture Pollution"
n also helped me in doing a lot of research
I come to know about so many new things.
am really thankful to them.
ondly I would like to thank my parents and
ends who helped me a lot of in finishing
project within the limited time.

I am really thankful to all of them.
m making this project not only for marks
t but also to increase my knowledge.

Thanks again to all who helped me doing
project.

Smritipriya Mukherjee
Student's Signature

27.12.22

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

B.A SEMESTER I -2022

ENVIRONMENTAL STUDIES (CBCS)

PROJECT REPORT ON-"ENVS"

TITLE OF THE PROJECT :- ENVS

FOREST RESOURCES

SUBMITTED TO:-
TAPASI KARAR

GUSKRA MAHAVIDYALIYA
GUSKARA PURBA BARDHAMAN
WEST BENGAL,713128

NAME → LAKSHMI DAS
ROLL NO → 344
COURSE → PHILOSOPHY HONOURS
MOB → 6296366074
YEAR → 2022-2023

ভূমিকা [Introduction] : উদ্ভিদ হলো পরিবেশের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। উদ্ভিদ ছাড়া কোনো জীবকুলেরই বেঁচে থাকা সম্ভব নয়। উদ্ভিদ প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে জীবকুলকে সাহায্য করে। উদ্ভিদ পরিবেশের O_2 ও CO_2-এর ভারসাম্য বজায় রাখে। উদ্ভিদ থেকে আমরা খাদ্য সংগ্রহ করি। উদ্ভিদ নানা প্রকার কীটপতঙ্গ পাখি ও সরীসৃপ ইত্যাদির প্রাকৃতিক আশ্রয়দাতা। উদ্ভিদ ভূমিক্ষয় রোধে সাহায্য করে। এছাড়াও উদ্ভিদ থেকে আমরা প্রয়োজনীয় ঔষুধ পেয়ে থাকি। তাই প্রকৃতিতে উদ্ভিদের গুরুত্ব ও উপকারিতা গুণাগুণ জানা এবং মানুষজনকে ইহার উপকারিতা সম্বন্ধে সচেতন করাই এই প্রকল্পের মূল লক্ষ্য।

অরণ্য বা সম্পদ : বন প্রকৃতির এক অনন্য সৃষ্টি। অরণ্য অন্ধকার থেকে ফুটে ওঠে মানবজাতির প্রথম সভ্যতার আলো। মানুষ তার দৈনন্দিন জীবনের এই অরণ্য থেকে জীবনধারনের নানা উপকরন সংগ্রহ করে থাকে। বাস্তু-তন্ত্রের প্রাথমিক উপাদান থেকে শুরু করে গৃহ নির্মাণের উপযোগী সরঞ্জাম জ্বালানি, খাদ্য, কাগজ, ঔষুধ, পশু খাদ্য, ভেষজ পদার্থ ইত্যাদি। সবই বনজ সম্পদের অবদান। বন থেকে শুধু জ্বালানি, কাঠ, আঠা, ধুনো প্রভৃতি সংগ্রহ করে বহু মানুষ জীবিকা নির্বাহ করে। বায়ুর প্রয়োজনীয় উপাদানের অনুপাত রক্ষায় উদ্ভিদের ভূমিকা অনবদ্য।

প্রাকৃতিক সম্পদ : বন পরিচিতি একটি বন একটি জটিল বাস্তুতন্ত্র যা মূলত গাছ গুচ্ছ দ্বারা গঠিত এবং সাধারনত একটি বন্ধ ছাউনি হয়। বন হলো উদ্ভিদ সন্যপায়ী পাখি, পোকা-মাকড় এবং সরীসৃপ ইত্যাদির মতো বিভিন্ন ধরনের জীবনরূপের ভান্ডার। এছাড়াও বনভূমিতে প্রচুর অনুজীব এবং ছত্রাক রয়েছে। যা মৃত জৈব পদার্থকে ভেঙে দেওয়ার গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে যার ফলে মাটি সমৃদ্ধ হয়। প্রায় 4 বিলিয়ন হেক্টর বন পৃথিবীর পৃষ্ঠকে আচ্ছাদন করে। আর মোট স্থলের প্রায় 30 শতাংশ বনতন্ত্রের দুটি উপাদান রয়েছে। জীবিত (অ্যাবিয়োটিক) এবং জীবিত উপাদানে জলবায়ু, মাটির ধরন জীবন্ত উপাদানগুলির একটি এবং অন্যান্য অংশ এবং জীবন্ত উপাদানটিতে উদ্ভিদ প্রাণী এবং অন্যান্য

জীবনের ধর্ম অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। গাছগুলিতে বনে গাছ গুল্ম পর্বতারোহী শ্বাস ও গুল্ম অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। শারিরীক, ভৌগোলিক, জলবায়ু এবং পরিবেশগত কারনগুলির উপর নির্ভর করে চিরসবুজ মনের মতো বিভিন্ন ধরনের বন রয়েছে। এবং প্রতিটি বন ধরনের প্রাণীর একটি নির্দিষ্ট সম্প্রদায়ের জন্য আবাসস্থল তৈরী করে যা এতে বাস করার জন্য অভিযোজিত হয়। বন শব্দটি একটি অঞ্চলের প্রাকৃতিক উদ্ভিদ বোঝায় হাজার হাজার বছর থেকে বিদ্যমান এবং বিভিন্ন জীববৈচিত্র্য সমর্থন করে একটি জটিল বাস্তুতন্ত্র গঠন করে। বৃক্ষরোপন প্রাকৃতিক বন থেকে আলাদা কারন এই রোপন প্রজাতির প্রায়ই একই ধরনের হয়। এবং বিভিন্ন প্রাকৃতিক জীববৈচিত্র্য সমর্থন করেনা। বন বিভিন্ন প্রাকৃতিক পরিষেবা এবং পণ্য সরবরাহ করে। অনেক বন্যপ্রাণী প্রতিদিনের জীবনের ব্যবহৃত হয়। এগুলি ছাড়াও বন পরিবেশগত ভারসাম্য বজায় রাখতে এবং অর্থনীতিতেও অবদান রাখতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

সমস্যা : আমরা যে উদ্ভিদের ওপর নির্ভরশীল তার অবদান সম্পর্কে আমাদের অনেকটাই উদ্বিগ্নমান। তাই আমাদের চারপাশে অবস্থিত উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশের গুণাগুণ। তার বাসস্থান নাম ইত্যাদি জানা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

উদ্দেশ্য :

(i) আমাদের চারপাশে অবস্থিত গাছগুলির সাধারণ ও বৈজ্ঞানিক নাম লিপিবদ্ধ করা।

(ii) কিছু গাছের ঔষধি গুণাগুণ লিপিবদ্ধ করা।

(iii) এই সব গাছ বিভিন্ন রোগে মানুষজন ব্যবহার করে কিনা তা লিপিবদ্ধ করা।

(iv) এই সব গাছের উপকারিতা সম্পর্কে মানুষের জনকে সচেতন করা।

বনজ সম্পদের ব্যবহার :

(i) বন জল সম্পদের সংরক্ষণে প্রধান ভূমিকা গ্রহণ করে।

(ii) বন বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে।

(iii) বন ভূমিক্ষয় নিয়ন্ত্রণ করে।

(iv) বন থেকে আমরা নিত্য ব্যবহার্য সম্পদ সংগ্রহ করি।

(v) যেমন- আসবাবপত্র তৈরির জন্য কাঠ, জ্বালানি, বুলো, মধু, গাছের ছাল, বিভিন্ন ভেষজ সামগ্রী ইত্যাদি।

(vi) বনভূমি বায়ু থেকে কার্বন-ডাই-অক্সাইড শোষণ করেও বায়ুমণ্ডলের অক্সিজেন যোগান দেয়। তাই পরিবেশে প্রাণীরা বেঁচে থাকতে পারে।

(vii) গাছের শিকড় মাটিকে শক্ত করে ধরে রাখে এবং ভূমিক্ষয় আটকায়।

(viii) অরণ্য মরুভূমির প্রসার রোধ করে।

(ix) অরণ্য ঘূর্ণিঝড়ের গতিরোধ করে। সুন্দরবনের মতো উপকূলীয় বনাঞ্চল বঙ্গোপসাগরে সৃষ্ট ঘূর্ণিঝড়ের (যেমন- আম্পান) হাত থেকে প্রতি বছর পশ্চিমবঙ্গকে রক্ষা করে।

(x) অরণ্য হিউমাস সৃষ্টি মাধ্যমে মাটির উর্বরতা রক্ষা করে।

(xi) বৃষ্টিপাতের জন্য প্রয়োজনীয় জলীয়বাষ্পের একটি বড়ো অংশই সরবরাহ করে অরণ্য।

(xii) বনজ উদ্ভিদ থেকে কাঠ গড়ে উঠেছে, যার দ্বারা বহু লোকের কর্মসংস্থান হয়।

(xiii) বনভূমি পশুপাখিদের আবাসস্থল।

(xiv) বন পরিবেশকে দূষণের হাত থেকে রক্ষা করে এবং বন্যা ও খরা নিয়ন্ত্রণ করে।

(xv) বাস্তুতন্ত্রের বনভূমি খাদ্যশৃঙ্খলের সমতা বজায় রাখে।

(xvi) বনভূমির অভ্যন্তর পশু, পাখি, কীটপতঙ্গ-এর আবাসস্থল। তাই জীব-বৈচিত্র্য ও অরণ্য সমার্থক শব্দ।

অরণ্যের শ্রেণিবিভাগ : গাছের প্রধান গুণ হলো- জলবায়ু অনুযায়ী নিজেদের মানিয়ে নেওয়া। সেজন্য পৃথিবীর বিভিন্ন জলবায়ুর সঙ্গে উদ্ভিদের নিবিড় সম্পর্ক দেখা দেয়। গাছের গঠন ও বৈশিষ্ট্য উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাতের তারতম্য অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। তাই পৃথিবীর প্রধান প্রধান অরণ্যগুলিকে জলবায়ু অনুসারে নামকরণ ও সেই সঙ্গে শ্রেণিবিভাগ করা হলো—

(i) নিরক্ষীয় বৃষ্টি অরণ্য বা চিরহরিৎ অরণ্য (Equatorial Rain Forest or Evergreen Forest)

(ii) ক্রান্তীয় পর্ণমোচী বা পাতঝরা অরণ্য (Tropial Deciduous Forest)

(iii) ভূমধ্যসাগরের চিরহরিৎ অরণ্য (Mediterrancan Evergreen Forest)

(iv) উষ্ণ নাতিশীতোষ্ণ চিরসবুজ ও পর্ণমোচী অরণ্য (Warm Temperate Evergreen and Deciduous Forest)

(v) শীতল নাতিশীতোষ্ণ সরলবর্গীয় অরণ্য (cool Temparate coniferous Forest)

কাঠের প্রকৃতি অনুসারে অরণ্য দুইপ্রকার —

(i) **মৃদু কাঠের অরণ্য** : যেমন- ক্রান্তীয় বৃষ্টি অরণ্য উদ্ভিদের উদাহরণ— আয়রন উড, কুইনস্ল্যাকো।

(ii) **নরম কাঠের অরণ্য** : যেমন- সরলবর্গীয় অরণ্য উদ্ভিদের উদাহরণ — পাইন, ফার।

উৎপত্তি অনুসারে অরণ্যকে দু-ভাগে ভাগ করা যায়—

(i) **স্বাভাবিক অরণ্য** : মানুষের চেষ্টা ছাড়াই প্রকৃতির বুকে নিজের থেকে গড়ে ওঠে। উদাহরণ- রাশিয়ার তৈগা।

(ii) **রোপিত অরণ্য** : পরিবেশের রক্ষার্থে ও বহু প্রয়োজন মেটাতে মানুষ নিজের চেষ্টায় এই বনভূমি গড়ে তোলে। উদাহরণ— পশ্চিমবঙ্গের আরাবারি।

অরণ্য ধ্বংস [Deforestation] : গৃহনির্মাণ, কলকারখানা নির্মাণ, চাষবাস ইত্যাদির প্রয়োজনে মানুষ অরণ্য ধ্বংস করে চলেছে। এর ফলে বন্যপ্রাণীদের আবাসস্থলের ঘাটতি দেখা দিয়েছে। বনজ্জল অপসারণের সঙ্গে সঙ্গে বহু উদ্ভিদ ও প্রাণী প্রজাতি বিলুপ্ত হয়ে যাচ্ছে।

অরণ্য ধ্বংসের কারন ও ফলাফল : বহু মানুষের সবচেয়ে উপকারী বন্ধু, তথাপি বন ধ্বংসের অন্যতম কারন মানুষ। কারখানা গড়া গৃহনির্মাণ আসবাবপত্র নির্মাণ, কাগজ তৈরী, ভেষজ উৎপাদন ইত্যাদি কারনের মানুষ যথেষ্টভাবে গাছ কাটছে, ফলে ভূমিক্ষয় বন্যা, খরা ইত্যাদি প্রাকৃতিক দুর্যোগ ঘটে চলেছে। এতে বন্যপ্রাণীদের যেমন আবাসস্থল ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে, মানুষ ও নানাভাবে অসুবিধায় পড়েছে।

অরণ্য ধ্বংসের হাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য বন সংরক্ষণ করা একান্তভাবে প্রয়োজন। বৃক্ষচ্ছেদন করলে পুনরায় বৃক্ষরোপন করতে হবে। চারা গাছের যত্ন নিতে হবে। বনে যাতে আগুন না লাগে সে বিষয়ে সতর্ক থাকলে বনজ উদ্ভিদ ও প্রাণী মারা গেলে অরণ্যের বাস্তুতন্ত্রের ধ্বংস হয়ে যাবে। যার ফলে ভোগ করতে হবে মানুষকে।

বনজ সম্পদের অতিব্যবহার :

(i) বিস্ফোরণের ফলে মানুষ যথেষ্টভাবে খাদ্য বস্তু ভেষজ, আসবাবপত্রের জন্য অরণ্যকে ব্যবহার করে।

(ii) অরণ্য সম্পদ নষ্ট করে চাষের উপযোগী কৃষিক্ষেত্র তৈরী এবং বাসযোগ্য ভূমির পরিমান ক্রমাগত বাড়ানো হচ্ছে।

(iii) বনাঞ্চল পুড়িয়ে দেওয়া হচ্ছে।

(iv) প্রয়োজনের অতিরিক্ত অরণ্য কেটে ফেলে যথেষ্টভাবে ব্যবহার করা হচ্ছে। অথচ নতুন অরণ্য তৈরীর পরিকল্পনা যথাযথ নেওয়া হচ্ছে না।

(v) পশুচারণ বৃদ্ধির ফলে ভূমিক্ষয় বাড়ছে। গাছপালা উৎপন্ন হচ্ছে না, বৃষ্টিপাতে কমে যাচ্ছে, পশুপাখির আবাসস্থল নষ্ট হচ্ছে।

অরণ্যের বৈশিষ্ট্য : মাটিতে জলের জোগান এবং বাতাসের আর্দ্রতা বেশি থাকে। এছাড়াও জৈব সার সমৃদ্ধ গভীর মাটির স্তর সৃষ্টি হয়। এজন্য নিরক্ষীয় জলবায়ু অঞ্চলের অরণ্যের বেশ কিছু বৈশিষ্ট্য দেখা যায়, যেমন-

(i) **বিভিন্ন প্রজাতির বৃক্ষের সমাবেশ** : বনভূমির অসংখ্য প্রজাতির গাছের পরিপূর্ণ। এত বেশি সংখ্যক প্রজাতি অন্য কোনো বনাঞ্চলে দেখা যায় না। এই অরণ্যাঞ্চলে কয়েক হাজার প্রজাতির উদ্ভিদ জন্মায়।

(ii) **উদ্ভিদের দ্রুত বৃদ্ধি** : সমস্ত উদ্ভিদ খুব দ্রুত জন্মায় ও দ্রুত বাড়ে। কয়েক দিনের মধ্যে গাছগুলির দু-এক মিটার বেড়ে যায়।

(iii) **চির গোধূলি অঞ্চল** : বনভূমি অত্যাধিক ঘন এবং জঙ্গলে পরিপূর্ণ বনভূমি এত ঘন যে, সূর্যালোক, মাটি পর্যন্ত পৌঁছাতে পারে না। এই অঞ্চলে আগত সূর্যের আলোর মাত্র ২% মাটিতে পৌঁছায়। স্থানে স্থানে দিনের বেলায় যেন রাতের অন্ধকারে ঢেকে আসে। তাই এই বনাঞ্চলকে চিরগোধূলি অঞ্চল (Land of Eternal Twilight) বলে।

(iv) **দুর্ভেদ্যতা** : বনভূমি আর্দ্র ও স্যাঁতস্যাঁতে মাটি খুব নরম। বনের মধ্যে প্রবেশ করা খুবই কষ্টসাধ্য।

(v) **উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য** : বনভূমির গাছগুলি খুবই লম্বা গাছগুলির লম্বায় প্রায় 40-50 মিটার কিংবা তারও বেশি হয়। বনভূমিতে সূর্যের আলো ঢুকতে পারে না। সূর্যালোকের জন্য গাছগুলির মধ্যে এক অদৃশ্য প্রতিযোগিতা চলে এবং তার জন্য দ্রুত লম্বা হয়।

ফলাফল :-

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	গাছের কোন অংশ কাজে লাগে	কোন রোগে ব্যবহার হয়
(i) অর্জুন গাছ	Terminalia arjuna	(a) গাছের ছাল	হৃৎপিণ্ডের পেশি শক্তিশালী করে হাঁপানি, আমাশয় ইত্যাদি রোগে ব্যবহার হয়।
		(b) ফলের চূর্ণ	মূত্র বর্ধক এবং লিভার সিরোসিসের টনিক হিসাবে কাজ করে।

স্থানীয় নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	গাছের কোন অংশ কাজে লাগে	কোন রোগে ব্যবহৃত হয়
(i) তেলাকুচো	Coccinia grandis	(a) গাছের পাতা ও ফল (b) ফলের রস	সর্দি, কাশি, জ্বর ও ভায়াবেটিস সারাতে ব্যবহার হয়। ডিউরিস সারাতে ব্যবহার হয়।
(ii) কামরাঙা	Averrhoa Carambola	ফল	ডিউরিস, ভায়াবেটিস, কফ ও বাত সারাতে ব্যবহার হয়।
(iv) ডুমুর গাছ	Ficus sp	ফল	রক্ত পরিষ্কারের কাজে ব্যবহার হয়।
(v) গুলঞ্চ	Tinospora cordifolia	(a) ফল (b) শিকড়ের রস	কমন রোগ নিরাময় হয়। কৃমিনাশক।
(vi) থানকুনি	Centella asiatica	পাতা	পেটের রোগে কাজ করে।
(vii) বাসক	Justicia adhatoda	পাতা	সর্দিকাশির জন্য ব্যবহার হয়।
(viii) তুলসী	Ocimum tenuiflorum	পাতা	সর্দিকাশি এবং জীবাণুনাশক -এ ব্যবহার হয়।
(ix) নয়নতারা	Catharanthus roseus	(a) পাতা (b) শিকড় (c) আঠা	মধুমেহ রোগের কাজ করে। উচ্চ রক্তচাপের কাজ করে। ক্যানসারের ঔষুধ হিসাবে কাজ করে।
(x) আমলকী	Oxalis corniculate	পাতা	অম্বল ও আমাশয় রোগ-এর ব্যবহৃত হয়।

এই নির্দিষ্ট এলাকার জলবায়ু, বৃষ্টিপাত ও উর্বর মাটির অবদান এখানে প্রচুর গাছপালা জন্মায়। এদের মধ্যে থেকে আমি 10টি ঔষধি গাছের বর্ণনা করলাম। এই গাছগুলির সম্পর্কের সম্মানীয় মানুষজনের কাছ থেকে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করেছি এবং সেখান থেকে জানা যাচ্ছে সাধারণ অসুখের জন্য প্রচুর ঔষধি গাছপালা আছে যা আমাদের প্রয়োজনে সহজেই ব্যবহার করতে পারি।

আলোচনা: উদ্ভিদ বিজ্ঞানীদের মতে এদেশে প্রায় 8,000-এর বেশি উদ্ভিদ প্রজাতি আছে। এদের মধ্যে প্রায় 1,000 প্রজাতি ঔষধি গাছ। এদেশের মানুষ প্রাচীনকাল থেকে এইসব ভেষজ গাছ ছড়াকে ঔষুধ হিসাবে ব্যবহার করে আসছে।

কিন্তু দেখা যাচ্ছে সাধারণ মানুষ জন এইসব গাছপালার ব্যবহার থেকে ধীরে ধীরে দূরে সরে যাচ্ছে। তাই আমাদের উচিত বেশি করে গাছ ছড়া 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 163টি। রক্তাল্পতার জন্য 15 টি ইত্যাদি। আমাদের জীবনের সঙ্গে উদ্ভিদ নিবিড়ভাবে সম্পর্কযুক্ত। উদ্ভিদকে সাধারণভাবে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- বিরুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষ। ভেষজ চিকিৎসার ব্যয়বহুল নয়। এবং এর কোনো পার্শ্ব প্রতিক্রিয়াও নেই। বিশ্ব স্বাস্থ্য (WHO)-এর সুপারিশ মতো সদর স্বাস্থ্য নিশ্চিত করতে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে ভেষজ চিকিৎসার ওপর জোর দিচ্ছে। আমাদের মতো উন্নয়নশীল দেশের জন্য একটি আরও বেশি করে দরকার। কারন এই চিকিৎসার খরচ কম। তাই আমাদের উচিৎ এই সমস্ত গাছপালাকে বেশি করে চাষ করা এবং সংরক্ষন করা।

তথ্যসূত্র (References):

(i) পরিবেশ শিক্ষা উচ্চমাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ।
(ii) পরিবেশ শিক্ষা প্রোজেক্ট রিপোর্ট এ. ঘোষ।
(iii) পরিবেশ বিদ্যা এ. পাল।
(iv) পরিবেশ এ. চট্টোপাধ্যায়।
(v) পরিবেশ প্রসঙ্গ - এম. টি. দাস ও এম. সি. সাঁতরা।
(vi) ভেষজ উদ্ভিদ ও লোকজ ব্যবহার - অবনীভূষন ঠাকুর।

কৃতজ্ঞতা স্বীকার: আমি এই প্রকল্পটি রূপায়ন করার জন্য যাদের কাছ থেকে সবচেয়ে বেশি সাহায্য পেয়েছি তাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলেন – আমাদের গুসকরা মহাবিদ্যালয়ের ভূগোল শিক্ষিকা শ্রী Tapasi Kawar মহাশয়া ও আমার গৃহশিক্ষক, আমার বাবা ও আমার মা। গভীর শ্রদ্ধার সঙ্গে সকলকে কৃতজ্ঞতা জানাই।

Lakshmi Das
শিক্ষার্থীর স্বাক্ষর

শিক্ষিকা স্বাক্ষর

Examiner
T Karar
21/12/2022

The University of Burdwan

UG 1st SEMESTER EXAMINATION 2022

ENVIRONMENTAL STUDIES (CBCS)

[Session: 2022 - 2023]

Field Work Report/ Project Report on:

"AIR POLLUTION IN WEST BENGAL"

Submitted to

Diptiman De

Gushkara Mahavidyalaya, Dept of Chemistry

Gushkara, Purba Bardhaman, 713128, WB

Name of the Student: Sangita Pradhan

College Roll No. : 928 **University Roll No. :**

Application ID No. : 3020653 **Regn. No. :** **of 20**22**-20**23

Phone No. :

সূচিপত্র

বায়ুদূষণ

ভূমিকা : পৃথিবীর ভূভাগের প্রায় ৭১% পৃথিবী বায়ুবেষ্টিত। মানুষ সহ সকল বায়ুবাসী প্রাণী শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে বায়ু গ্রহণ করে আবার তা পরিবেশে ফিরিয়ে দেয়। পরিবেশের অন্যান্য উপাদান যেমন - গাছপালা মানুষের ফিরিয়ে দেয়া গ্যাসকে পরিশোধিত করে মানুষের পুনঃ ব্যবহারের উপযোগী করে তোলে। এভাবে অনন্তকাল ধরে বায়ু দূষণমুক্ত আছে তবে সম্প্রতিকালে অস্বাভাবিক হারে শিল্প-কারখানা গড়ে উঠা এবং ডিজেলচালিত যানবাহনের সংখ্যা অস্বাভাবিক - বৃদ্ধি পাওয়ায় ফলে বায়ু মানুষের ব্যবহারের অনুপযোগী হয়ে পড়েছে। ফলে মানুষ স্বাস্থ্যসহ নানা অসুখে ভুগছে। এই বায়ু দূষণ নিয়ে আলোচনা করা হবে।

উদ্দেশ্য :

- বায়ু দূষণের কারনগুলি উল্লেখ করা যাবে।
- গ্রীন-হাউস প্রতিক্রিয়া ও উষ্ণায়নের বর্ণনা করা যাবে।
- বায়ু দূষণের হাত থেকে মুক্তির উপায় বর্ণনা করা যাবে।
- বায়ু দূষণের ফলাফল বর্ণনা করা যাবে।

বায়ু দূষণ (Air pollution)

ভূ-পৃষ্ঠের উপর ৩০০ কিলোমিটার পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত। বায়ুমণ্ডল জাসলে বিভিন্ন ধরনের গ্যাসের সংমিশ্রণ, এদের মধ্যে নাইট্রোজেন, অক্সিজেন আর্গন ও কার্বনডাই অক্সাইড প্রধান। এছাড়াও বায়ুমণ্ডলের রয়েছে নিয়ন, হিলিয়াম, ক্রিপটন, জেনন ইত্যাদি অত্যল্প গ্যাস।

বায়ু মণ্ডলে বিভিন্ন গ্যাসসমূহ একটি নির্দিষ্ট হারে থাকে যা মানুষসহ অন্যান্য উদ্ভিদ ও প্রাণীর বসবাসের উপযোগী পরিবেশ সৃষ্টি করে। কিন্তু বায়ুমণ্ডলে এসকল গ্যাসসমূহ, বিভিন্ন কারনে পরিবেশের উন্নয়ন পর্যায়ে পৌঁছে গেলে যে অবস্থার সৃষ্টি হয় সে অবস্থাকে পরিবেশ দূষণ বলে। মানুষের হস্তক্ষেপের ফলে বা প্রাকৃতিক কারনে বায়ু দূষণ পদার্থের হ্রাস, বৃদ্ধি বা অনুপ্রবেশ ঘটে।

পারমানবিক বিস্ফোরণসহ দুর্ঘটনাজনিত তেজস্ক্রিয় নিঃসরণ কলকারখানা নির্গত বিষাক্ত ধোঁয়া যানবাহন নির্গত ধোঁয়া, আবর্জনা প্রক্রিয়ার ফলে ঘন ঘন গৃহস্থালির আবর্জনা পুড়ানো ও অপসারণ যথেচ্ছ বৃক্ষ নিধন, ব্যাপক কয়লা ও কাঠ পোড়ানো, অতিরিক্ত অ্যারোসল ও অন্যান্য স্প্রে ব্যবহার ধোঁয়া, কীটনাশক ও মশামাছি নিধনে ব্যবহৃত রাসায়নিক কীটনাশক ইত্যাদি কারনে বায়ুদূষণ ঘটেছে।

বায়ু দূষনের কারন :-

নানাবিধ কারনে বায়ুবায় পরিবেশ দূষিত হতে পারে নিচে বায়ু দূষনের কারনগুলি উল্লেখ করা হলো।

১। যানবাহনের পরিত্যক্ত গ্যাস :

শহরাঞ্চলে বায়ু দূষনের প্রধান উপাদান হচ্ছে যানবাহন থেকে নির্গত গ্যাস। শতকরা ৬০ ভাগ বায়ু ডিজেল ও পেট্রোল চালিত যানবাহন থেকে নির্গত ধোঁয়াদ্বারা হয়ে থাকে। এ ধোঁয়ার কার্বন মনো অক্সাইডের (CO) সাথে থাকে নাইট্রোজেন অক্সাইড (NO), লেড অক্সাইড সিলিকন ডেইক্সাইড হাইড্রোকার্বন ইত্যাদি। ডিজেল দহন অপেক্ষা পেট্রোল দহনে এ সকল গ্যাস বেশি নির্গত হয়। উদাহরন হিসেবে উল্লেখ করা যেতে প্রতি 1000 গ্যালন পেট্রোল দহনের ফলে গড়ে উঠে 3000 পাউন্ড কার্বন মনো অক্সাইড, 300 পাউন্ড উড্রো কার্বন 50 পাউন্ড নাইট্রোজেন অক্সাইড, 18 পাউন্ড অ্যালডিহাইড 17 পাউন্ড সালফার মোট 0.3 পাউন্ড কার্বন উৎপন্ন হয়।

২। ধোঁয়া ও ধোঁয়াশা [Smoke and Smog (Smoke-fog)] :

কলকারখানা চিমনি, রান্না উনুন ও যানবাহনের পাইপথেকে ডিজেল পেট্রোল কয়লা কেরোসিন অ্যাসালিনের প্রভৃতি অসম্পূর্ণ দহনের ফলে ধোঁয়া নির্গত হয়। ইটের ভাটায় ইট পোড়ানো সময় বের; রাস্তা তৈরী ও মেরামত কালে পাচ বিটুমিন জ্বালানোর ফলে নির্গত ধোঁয়া পরিবেশকে দূষিত করে। বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক পদার্থ মিশ্রিত বায়ু ও ধোঁয়া একত্রে মিশে মেঘের মত ঘন কালো হয় তখন তাকে ধোঁয়াশা বলে।

স্মগ্ধ ধোঁয়াশা পরিবেশে এক বিশেষ ক্ষতিকারক অবস্থা সৃষ্টি হয়। নিষ্ক্রিয় পদার্থ সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে ধূমাশায় পরিণত হয় না যা জীবের পক্ষে আরও ক্ষতিকর। একে ধোঁয়াশা বা ফটোকেমিক্যাল স্মগ (Photochemical Smog) বলে।

ধোঁয়াশার আগে যানবাহন ও কলকারখানা থেকে মানুষের জন্য ক্ষতিকর অন্যান্য যেসব পদার্থ নির্গত হয় তার মধ্যে রয়েছে সালফার ডাইঅক্সাইড, হাইড্রোজেন সালফাইড ইত্যাদি।

৩। ধূলিকণা :

অনেক কারখানা (যেমন পাটকল, বস্ত্রকল জিনের কারখানা ইত্যাদি থেকে নির্গত ধূলিকণা বায়ু দূষণ ঘটায়।

৪। তেজস্ক্রিয় পদার্থ :

বর্তমানকালে বায়ুদূষণের অন্যতম কারণ হচ্ছে তেজস্ক্রিয়তা ও তেজস্ক্রিয় পদার্থ। বিশ্বের উন্নত দেশগুলিরা শান্তি পরিষ্কার নিজেদের প্রাধান্য বিস্তারে পারমাণবিক বিস্ফোরণ ঘটাচ্ছে, যার ফলে সৃষ্টি হচ্ছে তেজস্ক্রিয় কণাগুলির দ্বারা মানুষের বিভিন্ন মারাত্মক রোগ, দেহের বিকৃতি ইত্যাদি দেখা গিয়েছে। বিশ্বযুদ্ধকালে হিরোশিমা ও নাগাসাকিতে পারমাণবিক বিস্ফোরণের ফলাফল এখনও বর্তমান।

৫। আয়নাইজিং বিকিরণ :

তেজস্ক্রিয় মৌলসমূহ উচ্চশক্তির বিকিরণ ঘটায়, এর ফলে গতিশীল পরমাণু থেকে ইলেকট্রন নির্গত হয়। এই ধরনের বিকিরণকে আয়নাইজিং বিকিরণ বলি। এসব মৌলিক পদার্থের যেসব বিকিরণ ঘটায় তাদেরকে তেজস্ক্রিয় রশ্মি বা রেডিও অ্যাকটিভ (radioactive ray) বলে। এ বিকিরণ তিন প্রকারের যথা — আলফা, বিটা ও গামা বিকিরণ।

৬। কীটনাশক ও আগাছানাশক ব্যবহার :

ফসলের কীট ও আগাছা দমনে রাসায়নিক ও আগাছানাশক রূপকভাবে ব্যবহার করা হয়ে থাকে মধ্যে (DDT) ডিডিটি, অ্যালড্রিন, ক্লোরোডেন, ডাইল্ড্রিন, এন্ডোসালফান, ম্যালাথিয়ন ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য। এ সমস্ত কীটনাশক ধূলি হিসেবে ছিটানোর সময় বায়ু দূষিত হয়।

৭। সূক্ষ্ম কণা :

এগুলি হচ্ছে প্রাকৃতিক এবং মানুষসৃষ্ট উৎস থেকে আসা ভেসমান ক্ষুদ্র কণা। এই ক্ষুদ্র কণাগুলিকে বায়ুতে কঠিন অথবা তরল অবস্থায় পাওয়া যায়। এরা বায়ুতে অনিদিষ্ট সময়ের জন্য ভাসতে থাকে এবং বায়ুকে দূষিত করে।

মানুষের কিছু দৈনন্দিন কাজ যেমন - ছিদ্র করা, রংয়ের করা, কৃষি কাজ, নির্মাণ কাজ ইত্যাদি সময় বিভিন্ন ধরনের ক্ষুদ্র কণা বায়ুমণ্ডলে যুক্ত হয়। এছাড়া কল কারখানা চিমনি থেকে বিভিন্ন ধাতব কণা যেমন - টিউব, ক্যাডমিয়াম লেড প্রভৃতি বের হয়ে বায়ুতে মিশে যায়।

গ্রীন হাউস প্রতিক্রিয়া ও ওজোন স্তরক্ষয়

গ্রীন হাউস প্রতিক্রিয়া (Green house effect)

আধুনিক যুগের মানুষ জীবনের বিভিন্ন প্রয়োজনে কৃষি কাজে শিল্পক্ষেত্রে এবং অন্যান্য কাজে বেশ কিছু রাসায়নিক ও জৈব রাসায়নিক কর্মাদি সম্পন্ন করে। এর ফলে বেশ কিছু গ্যাস যেমন - কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2), মিথেন (CH_4) নাইট্রাস অক্সাইড (N_2O) জলীয় বাষ্প ইত্যাদি বর্ধিত হারে বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে ঘনত্ব বাড়িয়ে তুলেছে। ফলে সঞ্চিত আলোকেই বিশ্বব্যাপী তাপমাত্রা ক্রমশ বৃদ্ধি পাচ্ছে। এই সঞ্চিত আলোকেই "গ্রীন হাউস প্রক্রিয়া" নামে পরিচিত।

গ্রিন হাউস কথাটা বোঝার জন্য শীত প্রধান দেশে কাঁচের ঘরের মধ্যে চাষের প্রক্রিয়াটি বোঝা দরকার। কাঁচের ঘরের ছাদ ও দেওয়াল আলোক স্বচ্ছ হওয়ায় সূর্য রশ্মির দৃশ্যমান আলো সহজেই প্রবেশ করে ঘরের ভেতর প্রবেশ করার পর সূর্যরশ্মির ছোট ছোট তরঙ্গগুলি শোষণ, অভিক্ষেপণ এবং অন্যান্য মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে তাপরশ্মির বড় তরঙ্গে পরিণত হয় এবং ঘরের ছাদ ও দেওয়ালে আটকা পড়ে।

সূর্য রশ্মি পৃথিবীতে পৌঁছে অনায়াসে আসতে পারলে পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে বিকিরিত রশ্মি বিভিন্ন গ্যাসের সাহায্যে বায়ুমণ্ডলে শোষিত হয় বা অভিক্ষেপিত হয় ফলে পৃষ্ঠে ফেরত আসার ফলে উষ্ণ থাকার প্রবণতা হচ্ছে। গ্রিন হাউস প্রক্রিয়ার ফলে মেরু অঞ্চলের বরফ গলে হবে এবং সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি পাবে আশঙ্কা করা হচ্ছে।

ওজোন স্তরক্ষয় (depletion of ozone layer)

পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের উপরের স্তর স্ট্রাটোস্ফিয়ারে ওজোনের একটি হালকা আবরণ রয়েছে। এই আবরণ ক্ষতিকর UV রশ্মি শোষণ করে বলে পৃথিবীর জীবন্ত প্রাণী ও উদ্ভিদ এই রশ্মির ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা পায়। বিগত প্রায় ৩ আন্টার্কটিকের বায়ুমণ্ডলের উপরের স্ট্রাটোস্ফিয়ারে বসন্তকালে ওজোন স্তরে গহ্বর সৃষ্টি হচ্ছে। গবেষণার মাধ্যমে ইতিমধ্যে প্রমাণিত হয়েছে যে সি এফ সি নামক এক ধরনের যৌগ ওজোন স্তর বিনাশের জন্য মূলত দায়ী। সি এফ সি শিল্প ও গার্হস্থ্য নিয়ন্ত্রিত পরিমাণে ব্যবহৃত হতো। উপরের স্তরে UV রশ্মির প্রভাবে অতিক্রম ক্লোরিন উৎপন্ন করে।

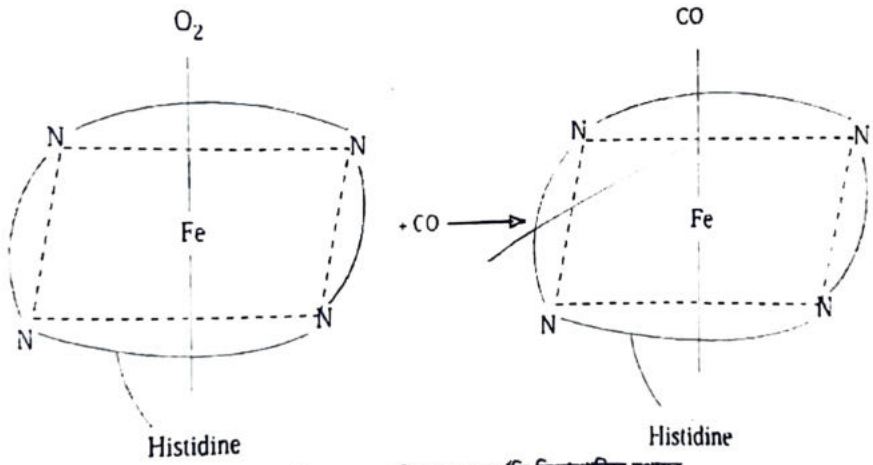
$$\text{ক্লোরোফ্লোরো মিথেন} \xrightarrow{\text{UV রশ্মি}} \text{সক্রিয় ক্লোরিন।}$$

এই ক্লোরিন অনুঘটকীয় শৃঙ্খল বিক্রিয়ার মাধ্যমে ওজোন স্তর বিনাশ করতে পারে। 1.0 অনু ক্লোরোফ্লো হাজার হাজার ওজোন অনুর বিনাশে অংশ নিতে পারে। ওজোন স্তরের বিনাশের ফলে ক্ষতিকর UV রশ্মির অধিক হারে ভূপৃষ্ঠে পৌঁছাবে বলে ফলা লোকদের ত্বকের ক্যান্সার ও চোখের হানি পড়াসহ বিভিন্ন রোগ বৃদ্ধি পাবে। এছাড়াও এর ফলে উদ্ভিদ ও জীব জগতের জৈবিক আবর্তনের পরিবর্তন ঘটতে পারে।

মার্কিন ও মার্কিন পরবর্তী বিভিন্ন চুক্তির মাধ্যমে ওজোন স্তর বিনাশ কমে। বসন্তকালে ওজোন স্তরের গহ্বর বায়ুমণ্ডলের উপরের গবেষণার মাধ্যমে ইতিমধ্যে প্রমাণিত উপাদান ও ব্যবহার নিয়ন্ত্রণের কার্যকর ব্যবস্থা গ্রহণ করা হচ্ছে। এর ফলে ওজোন স্তরের লয় রোধ সম্ভব হবে বলে আশাবাদ ব্যক্ত করা যায়।

বায়ুদূষণের ফলাফল

১। অটোমোবাইল ও কলকারখানা হতে নির্গত কার্বন মনোক্সাইড গ্যাস শরীরে ঢুকে রক্তের লোহিত কণিকার হিমোগ্লোবিনের অক্সিজেন বহন ক্ষমতা নষ্ট হয়ে যায়। এতে শ্বাসক্রিয়া বাধাপ্রাপ্ত হওয়ার প্রাণীর মৃত্যু ঘটতে পারে। এছাড়া এ গ্যাসটি উদ্ভিদের ক্ষেত্রে নাইট্রোজেনের সংযোজন পদ্ধতিতে বাধা দান করে।



হিমোগ্লোবিন অণুর একটি অংশের কার্বোক্সি হিমোগ্লোবিনে রূপান্তর

২। মোটরযান, কলকারখানা, তেল শোধনাগার, বৃহৎ তৈলাধার ইত্যাদির ব্যবহৃত জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহনের ফলে নির্গত হাইড্রোকার্বন যকৃতের ক্যান্সার সৃষ্টির জন্য দায়ী।

৩। বায়ু দূষক নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড এর প্রতিক্রিয়ায় ফুসফুস ফুলে যায় এবং কিছুদিন পরে হাঁড়িয়া (Edima) বা ফুসফুসের পানি জমা রোগে মৃত্যু ঘটে। এ্যাসিড উদ্ভিদের জন্যও ক্ষতিকর।

৪। পারমানবিক বিস্ফোরনে বিচ্ছুরিত তেজস্ক্রিয় পদার্থের কণা ক্যান্সার অন্যতম কারন বলে মনে করা হয়। এর মানসিক ভারসাম্যহীনতা ও বিকলাঙ্গ শিশু জন্ম হতে পারে।

৫। পানির সাথে নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড (NO_2) এর রাসায়নিক বিক্রিয়ায় নাইট্রিক এসিড ও নাইট্রিক অক্সাইড তৈরি হয়। নাইট্রিক এসিড বৃষ্টির পানির সাথেই নেমে আসে। অ্যাসিড বৃষ্টির ফলে উদ্ভিদ ও ফলচরাঞ্চলী ব্যাপক ভাবে ক্ষতিগ্রস্থ হয়। এইভাবে সালফারের বিভিন্ন অক্সাইড থেকে অবশেষে সালফিউরিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয় সাথে মিশে অ্যাসিড বৃষ্টি হিসাবে নিচে নেমে আসে।

৬। সালফার ডাই অক্সাইড বিভিন্ন ফসল (যেমন- তুলা, আঙুর আপেল ইত্যাদি) এর ক্ষতি করে থাকে। ফলে কোনো এলাকায় ক্রমশ উদ্ভিদ অঞ্চলের বিলুপ্তি ঘটাতে পারে।

৭। সালফার ডাই অক্সাইড বিভিন্ন ধাতব পদার্থ (যেমন- গাঁসা, দস্তা, লোহা, পারদ প্রভৃতি মানুষে নানা প্রকার রোগ সৃষ্টি করে। বিশেষ করে কল কারখানায় কর্মরত শ্রমিকরা এ সকল।

৮। বাতাসে অবস্থিত ক্ষুদ্র কনা মানুষের ফুসফুসের বিভিন্ন রোগ সৃষ্টি করে।

Air Quality in West Bengal, India

Real-time Air Quality Index (AQI) & air pollution level

Date and time: 12 Feb 2022, 07:05pm

POOR

133 (AQI-US)

Major Air Pollutants

60 (PM2.5)

3 (SO2)

8 (Ozone)

113 (PM10)

12 (NO2)

Current Air Pollution Level in West Bengal

CITIES	Status	AQI-US	PM2.5	PM10	Temp	Humid
Alipur Duar	UNHEALTHY	203	133	199	18	57
Asansol	POOR	118	45	93	24	26
Baharampur	POOR	140	65	137	21	40
Baidyabati	POOR	123	57	131	19	64
Bali	POOR	145	72	163	19	55
Balurghat	POOR	159	81	102	19	45
Bangaon	POOR	125	57	131	19	42
Bangaon	POOR	125	57	131	19	42
Bankura	POOR	128	46	151	21	28
Bansbaria	POOR	131	60	138	22	35
Barasat	MODERATE	99	27	100	23	33
Barddhaman	POOR	130	51	150	22	33
Basirhat	POOR	116	49	114	23	39
Bhadreswar	POOR	131	60	138	19	64
Bhatpara	POOR	134	61	140	19	64
Champdani	POOR	123	58	132	19	64
Chandannagar	POOR	130	58	135	19	64
Dam Dam	POOR	104	40	48	20	55

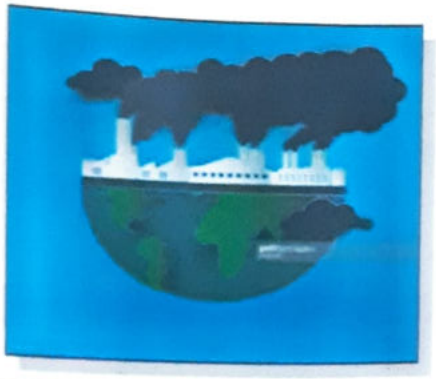
CITIES	Status	AQI-US	PM2.5	PM10	Temp	Humid
Darjeeling	POOR	156	82	90	8	78
Durgapur	POOR	130	47	156	22	44
Habra	POOR	125	57	130	19	64
Haldia	POOR	116	41	102	22	49
Halisahar	POOR	129	58	134	22	35
Howrah	POOR	142	58	125	19	57
Hugli	POOR	128	57	132	19	64
Ingraj Bazar	POOR	159	81	103	21	43
Jalpaiguri	POOR	199	130	149	18	53
Jamuria	POOR	135	54	150	21	30
Jaynagar Majilpur	POOR	106	30	108	19	37
Kalyani	GOOD	106	0	0	0	0
Kamarhati	POOR	145	61	155	19	64
Kanchrapara	POOR	133	55	140	22	35
Kharagpur	POOR	108	31	99	23	29
Khardah	MODERATE	98	49	110	19	64
Kolkata	POOR	122	48	63	20	54
Krishnanagar	POOR	123	57	131	22	41
Kulti	POOR	120	41	129	21	30
Madhyamgram	POOR	113	51	117	19	64

CITIES	Status	AQI-US	PM2.5	PM10	Temp	Humid
Mahadipur	POOR	154	76	113	21	43
Medinipur	POOR	118	40	117	23	29
Naihati	POOR	128	57	133	19	64
Navadwip	POOR	128	59	135	22	41
Panihati	POOR	147	72	163	19	64
Raiganj	UNHEALTHY	252	146	232	26	55
Rajmahal	POOR	164	85	94	21	47
Rishra	POOR	123	61	139	19	64
Shantipur	POOR	129	59	136	21	39
Shiliguri	POOR	141	63	59	20	51
Shrirampur	POOR	115	56	127	19	64
Titagarh	POOR	149	69	158	19	64
Uluberiya	POOR	114	33	102	19	35

Important Notes :

The real-time AQI in West Bengal is 136 (POOR) now. The current concentration of PM2.5 at West Bengal is 60 (μg/m³). The World Health Organisation (WHO) recommends 25 μg/m³ as the threshold concentration of PM2.5. Currently, the concentration is 2.40 times the recommended limit. Generally, the air quality at West Bengal starts deteriorating in late October. The winters are the worst-hit season in terms of air pollution. You should wear a good N95 mask when you go outdoor in West Bengal until the AQI is improving upto moderate range. The primary causes of outdoor air pollution are solid, liquid particles called aerosols & gase from vehicles emissions, construction activities, factories, burning stubble & fossil fuels and wildfire, etc. Main causes of indoor air pollution are harmful gases from cooking fuels (such as wood, crop wastes, charcoal, coal and dung), damp, mould smoke, chemicals from cleaning materials, etc. Indoor air pollution in West Bengal is as dangerous as outdoor pollution, because the air pollutants come inside the houses or buildings through doors, windows and ventilation. In West Bengal, you must use an air purifier or fresh air machine at home or office indoor and close all the doors, windows and ventilations when the outdoor air quality index (aqi) in West Bengal is very high. Proper ventilation is highly recommended only when outdoor air quality is improving and moderate AQI range.

Some Pictures of Air Pollution



বায়ুদূষণ নিয়ন্ত্রণ

১। জীবাশ্ম জ্বালানী ব্যবহার সীমিত করুন।

২। যে সমস্ত জ্বালানী অল্প দূষণ সৃষ্টি করে তাদের ব্যবহার। যেমন- গ্যাসোলিনের পরিবর্তে অ্যালকোহল ব্যবহার করা যেতে পারে।

৩। কলকারখানার চিমনি থেকে বেরিয়ে আসা ধোঁয়াতে সালফার এবং অন্যান্য দূষক থাকে। এ দূষকগুলিকে বাতাসে মিশে যাবার আগে অন্যত্র সরিয়ে ফেলা যেতে পারে। চেষ্টা করা হয় গ্যাস পরিষ্কারের।

৪। গাড়িতে ক্যাটালাইটিং কনভার্টার স্থাপন করে। এই ক্ষতিকর কার্বন মনো অক্সাইড নাইট্রোজেন অক্সাইড। পরিবর্তন করে কার্বন ডাই অক্সাইড।

৫। গাছপালা কাটা বন্ধ করে। গাছপালা পরিবেশ থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড পরিশোষণ করে।

৬। জ্বালানীবিহীন যানবাহনের সংখ্যা বৃদ্ধি করে যেমন সাইকেল কারখানাই সাইকেলের ব্যবহার বৃদ্ধি করে পরিবেশ দূষণ কমানো সম্ভব।

৭। সৌরশক্তি ব্যবহার: জ্বালানী নির্ভরশীল ব্যবহার করা হলে পরিবেশের দূষণ কমে যাবে।

Sangita Pradhan
Signature of Student
: 20/12/2022

Signature of Teacher

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

SEMESTER = '1'.

PROJECT NAME = ECOSYSTEM OF POND.

NAME = HAIMOBATI MONDAL.

ROLL NO = 462.

COURSE = B.A HONOURS IN SANSKRIT

YEAR = 2022 - 23.

SUBJECT = ENVS.

19

সূচীপত্র

মুখবন্ধ

বর্ধমান বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতক এবং পাস পর্যায়ের ছাত্র ছাত্রীদের জন্য পরিবেশ বিষয়টিকে উপস্থাপিত করেছেন। এবং তৃতীয় বর্ষে পরিবেশ বিষয়ের উপর মনোযোগী করে তুলতে একটি পৃথক ব্যবস্থা করেছেন। যাতে তারা তাদের আশেপাশের বিভিন্ন দূষণ এবং বাস্তুতান্ত্রিক ভারসাম্যকে তুলে ধরে লিপিবদ্ধ করে এবং পরিবেশের বাস্তুতান্ত্রিক ভারসাম্য রক্ষা করতে পারে এবং বর্তমানে বিভিন্ন দূষণকে রোধ করে সমাজকে একটি স্বচ্ছ সজীব রূপদান করতে পারে।

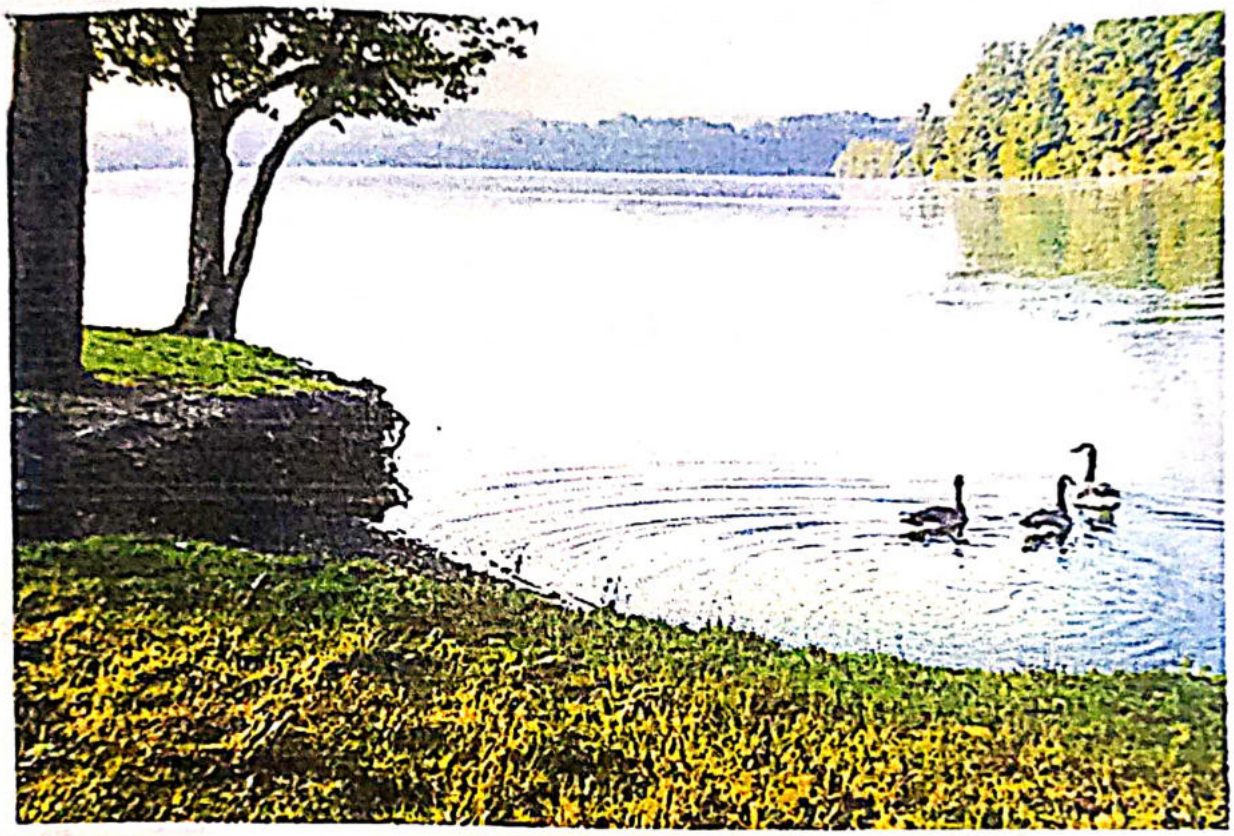
গঠনরীতিকে

আমি একটি পুকুরের বাস্তুতান্ত্রিক তুলে ধরেছি আমার এই প্রকল্প খাতাতে। কারন আমি মনে করি দূষনের সাথেসাথে বাস্তুতান্ত্রিক ভারসাম্য রীতিতে রক্ষা করাও আমাদের কর্তব্য তাই আমি এই কাজটি করেছি।

আমি প্রথমেই আমাদের মহাবিদ্যালয়ের পাশে একটি পুকুর আছে তার নাম গোপুকুর তাতে বর্তমান দূষনের মাঝে বেড়ে যাওয়ার তাকে আগের মতো রূপদান করতে আমি তার উপরেই প্রকল্প করেছি। আমি প্রথমে আমার কিছু সহপাঠী এবং একজন শিক্ষক মহাশয়কে নিয়ে গিয়ে পুকুরের জলের গভীরতা, জলের pH এবং অন্য কিছু জলজ উদ্ভিদ, কিছু জলজ প্রানী এবং কিছু ব্যাকটেরিয়া, প্লাংটনের শনাক্তকরন করে উপমিকা, প্রবন্ধের গুরুত্ব, তথ্য সংগ্রহ, তথ্য বিশ্লেষন, সিদ্ধান্ত, সীমাবদ্ধতা, গ্রন্থপঞ্জি প্রভৃতি লিখে একটি গঠনগত পূর্ন রূপদান করেছি। এবং বুঝেছি পুকুরের জীবেরা পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়া পূর্ণভাবে বাস করে।

সবশেষে আমাদের প্রধান শিক্ষক মহাশয়কে এবং আরও শিক্ষক শিক্ষিকা দেরকে কৃতজ্ঞতা জানিয়ে আমার প্রকল্প সম্পূর্ণ করেছি।

হৈমবতী মন্ডল।
ছাত্র/ছাত্রী



-: পুকুরের বাস্তুতন্ত্র :-

প্রথম অধ্যায়

□ **ভূমিকা** :— পুকুর হল একটি সীমানাযুক্ত কিন্তু নির্দিষ্ট আকৃতিবিহীন উন্মুক্ত স্থির জলাশয়, এটি কৃত্রিম জলাশয়, পুকুরে বৃষ্টির জল এবং ভৌমজল সঞ্চিত হয়। পুকুর হল একটি স্বয়ংসম্পূর্ণ আদর্শ স্বাদু জলের বাস্তুতন্ত্র। পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ করলে সজীব ও নির্জীব উপাদানগুলির আন্তক্রিয়া এবং উৎপাদক থেকে শুরু করে বিভিন্ন শ্রেণীর খাদক এবং বিয়োজকের সম্পর্ক অবহিত হওয়া যায়। শহরাঞ্চলে সেভাবে না হলেও গ্রামাঞ্চলে পানীয় এবং গৃহস্থালীর কাজে, মাছচাষের জন্য এবং কৃষি-কাজে সেচের জল সরবরাহের জন্য পুকুরের প্রয়োজনীয়তা অনস্বীকার্য। তাই পুকুরের জল দূষণমুক্ত রাখা বিশেষ ভাবে প্রয়োজন।

□ **প্রকল্পের বিষয়** :— পুকুর হল সৌরশক্তির দ্বারা নিয়ন্ত্রিত একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র। বিভিন্ন জলজ উদ্ভিদ, প্রাণী এই বাস্তুতন্ত্রের সজীব অঙ্গ। কিন্তু বর্তমানে মানুষের সচেতনার অভাবে পুকুরের জল ধীরে ধীরে দূষিত হচ্ছে। মানুষ কিংবা গবাদী পশু স্নান, সাবান কিংবা ডিটারজেন্ট দিয়ে কাপড় কাচা, কিংবা জলে অপ্রয়োজনীয় আবর্জনা পুকুরের জলকে দূষিত করে তুলছে। তাই পুকুরের জল মানুষের ব্যবহারের ক্ষেত্রে এবং মাছ চাষের পক্ষে অনুপযুক্ত হয়ে উঠেছে। এক কথায় পুকুরের

বাস্তুতন্ত্রে তার স্বাভাবিক দানতন্ত্র হারিয়ে ফেলেছে। তাই দানতন্ত্রের মধ্যে সচেতনার প্রসারের জন্য পরিবেশ পরিবেশ শিক্ষার প্রকল্প রূপায়নের একটি বিষয় হিসাবে গৃহীত হয়েছে 'পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ'

- **প্রকল্পটির গুরুত্ব** :→ পুকুরের বাস্তুতন্ত্র হল একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্রের দৃষ্টান্ত। এটিকে অধ্যয়ন করা একদিকে যেমন খুব সহজ, তেমনি এতে এক সাথে বাস্তুতন্ত্রের সমস্ত উপাদানের উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায়। তাছাড়া এই সমস্ত প্রকল্প রূপায়নের মাধ্যমে গ্রামীন জীবনে পুকুরের ব্যবহারিক উপযোগিতা সম্পর্কে জানতে পারা যায়। এই বিদ্যালয়ের প্রতিটি ছাত্র ছাত্রীর কাছে 'পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ' প্রকল্পটি বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ।

- **প্রকল্পের উদ্দেশ্য** :→ পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের পর্যবেক্ষণ প্রকল্পটি রূপায়নের গুরুত্বপূর্ণ উদ্দেশ্য গুলি হল —

(i) পুকুর যে একটি আদর্শ বাস্তুতন্ত্র গঠন করে, সে সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করা।

(ii) পুকুরের বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যশৃঙ্খলা সম্পর্কে সাধারন ধারনা গঠন করা।

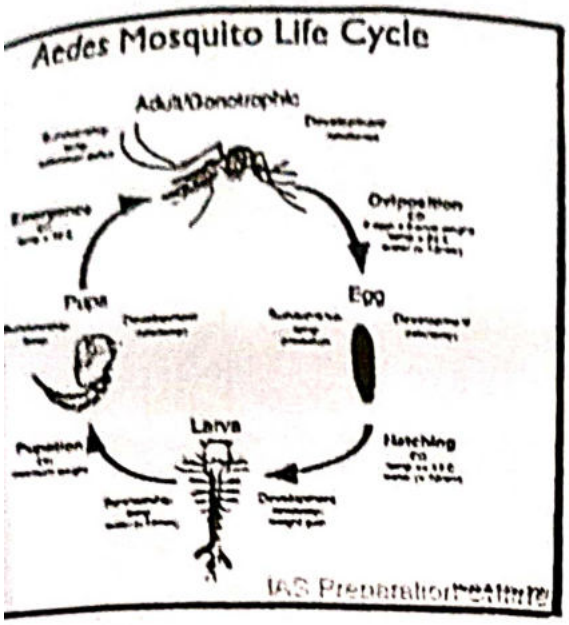
(iii) পুকুরের জলে বাস বাস করা জীবগুলির বৈশিষ্ট্য জানা।

সমীক্ষার পরিকল্পনা :→

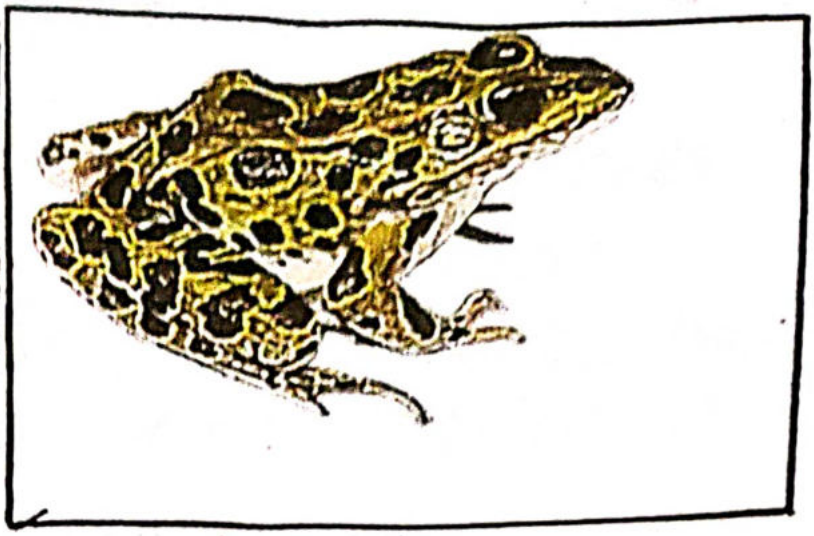
(i) মহাবিদ্যালয়ের পরিবেশ শিক্ষা বিষয়ের শিক্ষক মহাশয়ের নির্দেশ মতো মহাবিদ্যালয়ের নিকটবর্তী পুকুরটির বাস্তুরীতি পর্যবেক্ষনের পরিকল্পনা করা হয়।

(ii) পর্যবেক্ষনের জন্য যে বিভিন্ন সামগ্রী দরকার সেগুলি হল - জলজ ক্ষুদ্র জীব সংগ্রহের জাল, প্লাস্টিকের জার, প্লাস্টিকের ব্যাগ, আতসকাঁচ, টিফিন, খাতা, কলম।

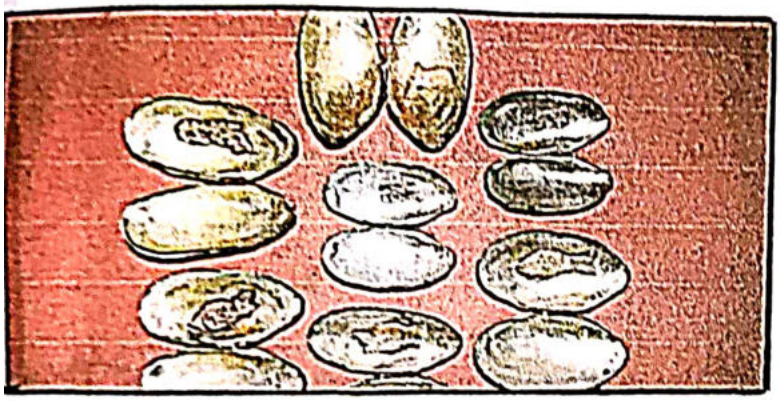
(iii) পরিকল্পনায় স্থির হয় যারা সাঁতার জানে না, তারা জলের ধারে যাবে না তাঁরা দূর থেকে উদ্ভিদ বা প্রাণী পর্যবেক্ষন করবে। এই ভাবে সমীক্ষার কাজ শেষ করা হয়।



❑ মশাৰ লাৰ্ভা

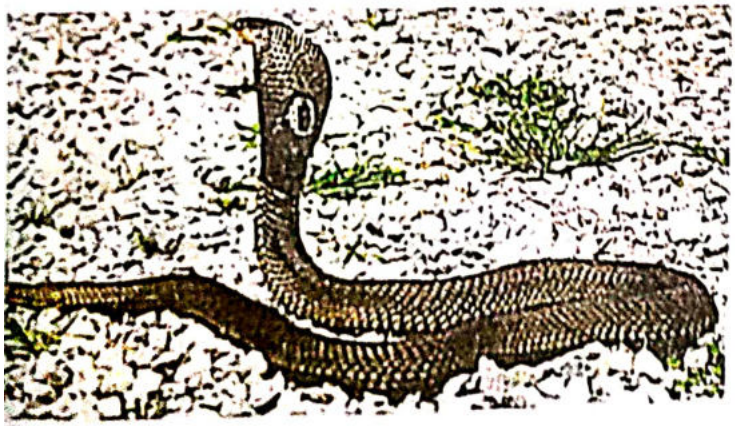


❑ ব্যাঙ

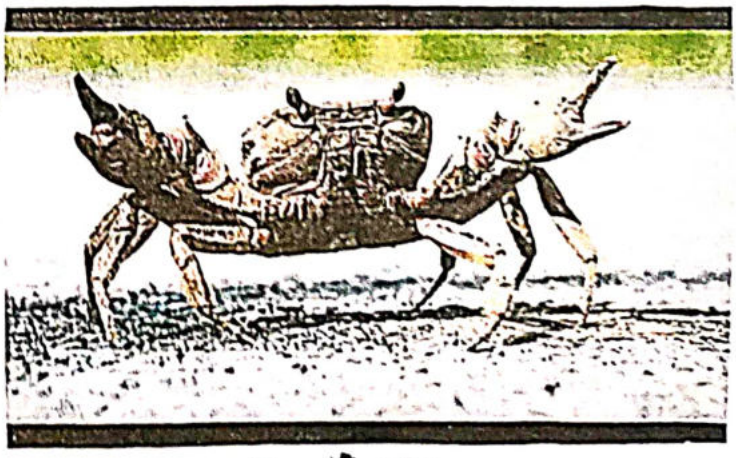


❑ কিণুৰা

❑ চিংড়ি



❑ আলপ



❑ কাঁকড়া

দ্বিতীয় অধ্যায়

□ **তথ্যসংগ্রহ :-** নির্দিষ্ট দিনগুলিতে শিক্ষক মহাশয়ের সঙ্গে বিদ্যালয়ের নিকটবর্তী পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণের জন্য অমীমাংসিত কাজ চালানো হয়। এবং পর্যবেক্ষণের দ্বারা নিম্নলিখিত তথ্যসমূহ সংগৃহিত হয়।

সারণি-1

● **পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণের প্রাপ্ত উদ্ভিদ প্রাণীর তালিকা :-**

পুকুরের নাম	:	না পুকুর
পুকুরের অবস্থান	:	মহাবিদ্যালয়ের নিকটবর্তী অঞ্চল
পর্যবেক্ষণের তারিখ	:	15.12.2022
জলের গভীরতা	:	4m
জলের তাপমাত্রা	:	22°C
সময়	:	সকাল 11:30 Am
জলের রং	:	ইষৎ সবুজ
জলের অবস্থা	:	ভাল.

খালি চোখে দৃশ্যমান উদ্ভিদ :-

(i) পুকুরের ধারে বর্ধমান মাটির উদ্ভিদ] ঘাস, কলমি, বড়ুরিপানা, ছুঁচলিপালং

(ii) পুকুরের জলের উপর ভেসমান প্ল্যাংকটন] ক্লেডোরা, ভোলভক্স।

(iii) পুকুরের জলের ভেসমান বা নিমজ্জিত বড়ো উদ্ভিদ] পানামরিচ, পদ্ম, শালুক।

খালি চোখে দৃশ্যমান প্রাণী :-

(i) অঙ্গুরিমাল :- কেঁচো, জোঁক

(ii) শামুক :- মিশ্রারিলার্ভা, জলমাকড়সা

(iii) সন্ধিপদ :- কুচোচিংড়ি, কাঁকড়া

(iv) কশেরুকা :- শামুক, ঝিনুক।

(v) মাছ :- পুঁটি, মৌরলা, কই, রুই।

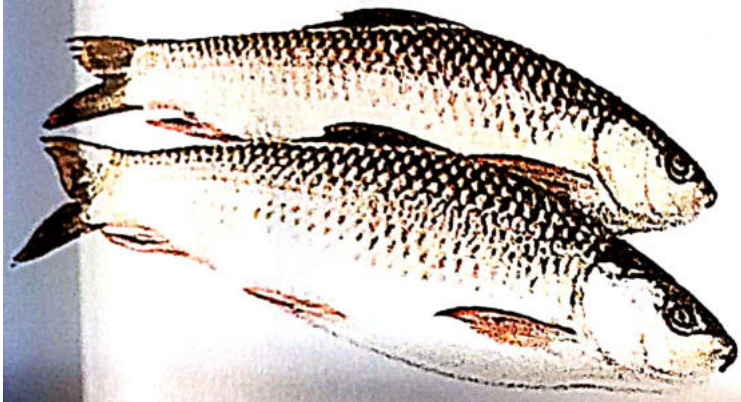
(vi) উভচর :- ব্যাঙাচি, কুনো ব্যাঙ।

(vii) সরীসৃপ :- জলচোরা

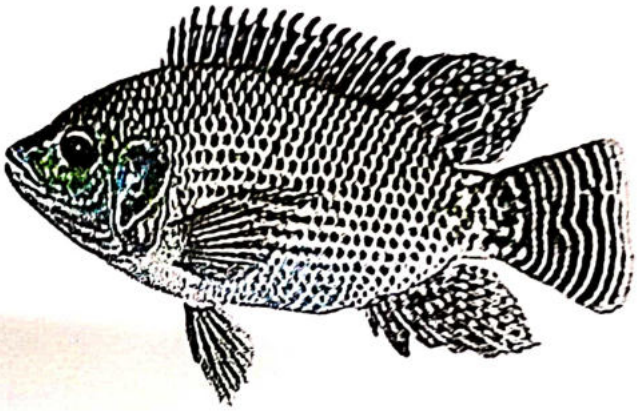
(viii) পাখি :- হাঁস, বক, পানকৌড়ি, মাছরাঙা।

❑ কুড়ুরিপানা

❑ শামুক

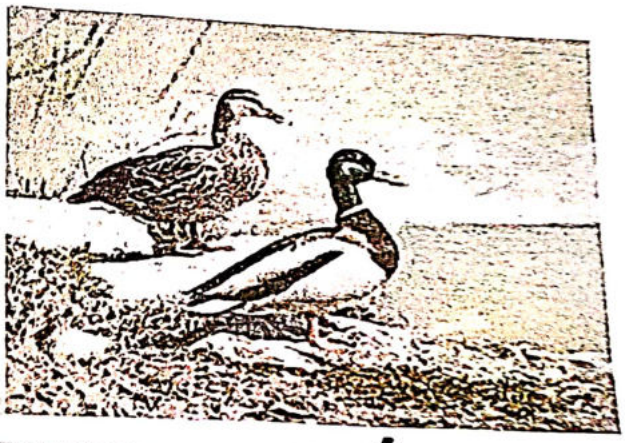


❑ রুইমাছ

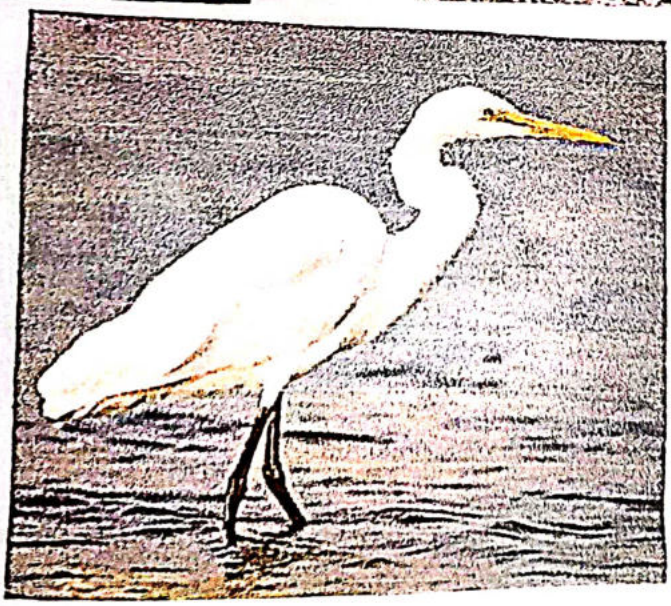


❑ তেলাপিয়া মাছ

❑ শালুক



❑ হাঁস



❑ বক

□ তথ্য বিশ্লেষণ :- পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণের দ্বারা সংগৃহীত তথ্যগুলি বিশ্লেষণ করলে বোঝা যায় পুকুরে বসবাসকারী উদ্ভিদ ও প্রাণীরা একটি আদর্শ খাদ্য শৃঙ্খল গঠন করেছে। এই বাস্তুতন্ত্রটিতে উৎপাদক হিসাবে রয়েছে বিভিন্ন ধরনের সবুজ উদ্ভিদ ও শ্যাওলা। প্রথম শ্রেণীর খাদক হিসাবে ব্যাঙাচি, দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক হিসাবে পুঁটিমাছ, মৌরলা মাছ, হাঁস, ব্যাঙ ইত্যাদি। তৃতীয় শ্রেণীর খাদক হিসাবে রয়েছে রুই, কাতলা, মাছরাঙা, পানকৌড়ি প্রভৃতি। এছাড়া পাঁক বা কাদায় রয়েছে বিয়োজক ব্যাকটেরিয়া।

নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রাণীর বৈশিষ্ট্য সারণির মাধ্যমে দেখানো হল।

সারণি - ২

● নির্বাচিত কয়েকটি প্রাণীর বৈশিষ্ট্য ও পরিচয় :-

প্রাণীর নাম	জীবনচক্রের প্রাথমিক দশা	খাদ্য	অঙ্গ বৈশিষ্ট্য	
			শ্বসনতন্ত্র	সঞ্চলনতন্ত্র
(i) ডোঁক	ডিম	বিভিন্ন প্রাণীর রক্ত	দেহত্বক ও চামড়া	পেশী
(ii) জল মাকড়সা	ডিম, লার্ভা	ডুল্যাঙ্কটন ও শ্যাওলা	বই ফুসফুস	পদ
(iii) মশা	ডিম, লার্ভা	রক্তপান করে	ট্রাকিয়া নল	পূর্ণাঙ্গ দশায় ডানা ও পদ
(iv) চিংড়ি	ডিম	জলজ বর্ণট ও শ্যাওলা	ফুলকা	মাংসল পদ
(v) শামুক	ডিম, লার্ভা	ছোট জলজ উদ্ভিদ ও শ্যাওলা	টেনিডিয়াম	পাখনা, লেজ
(vi) মৌরলা মাছ	ডিম	জলজ বর্ণট ও শ্যাওলা	ফুলকা	পাখনা, লেজ
(vii) পুঁটি মাছ	ডিম	জলজ বর্ণট ও শ্যাওলা	ফুলকা	পাখনা লেজ,
(viii) ব্যাঙ	ডিম, ব্যাঙাচি	বর্ণটপতঙ্গ	ফুসফুস	পা
(ix) সাপ	ডিম	জলজ জীবজন্তু, ব্যাঙ	ফুসফুস	দেহপেশী

(৪) হাঁস	প্রিয়	ছোট পোকা ও মাছ	পুচ্ছযুক্ত	দ্বিপদ
(৫) মানবেন্দ্র	প্রিয়	ছোটমাছ ও মুমুলি	পুচ্ছযুক্ত	দ্বিপদ ও পাখা

□ সিদ্ধান্ত :- পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ করে যে সব তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে, তাদের পর্যালোচনা ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে উপনীত হওয়া গেছে —

(i) পুকুরটির বাস্তুতন্ত্র একটি আদর্শ স্বাদুজলের বাস্তুতন্ত্র।

(ii) এই বাস্তুতন্ত্রে প্রতিনিয়ত সজীব ও নির্জীব উপাদানগুলির আন্তঃক্রিয়া হচ্ছে।

(iii) এই বাস্তুতন্ত্রে জীবগুলির মধ্যে উৎপাদক এবং বিভিন্ন শ্রেণীর খাদক ও ব্যাকটেরিয়া রয়েছে অর্থাৎ সুপুষ্ট খাদ্য শৃঙ্খল গঠিত হয়েছে।

(iv) আনুষঙ্গিক ভাবে পুকুরটির অর্থনৈতিক ও ব্যবহারিক উপযোগিতা রয়েছে।

(৪) হাঁস	প্রথম	ছোট পোকা ও মাছ	পুচ্ছযুক্ত	দ্বিপদ
(৫) মানবশিশু	প্রথম	ছোটমাছ ও মুগুলি	পুচ্ছযুক্ত	দ্বিপদ ও পায়ে

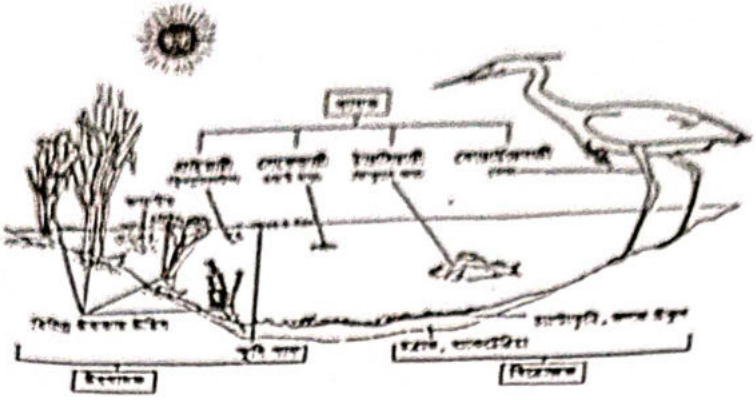
□ সিদ্ধান্ত :- পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণ করে যে সব তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে, তাদের পর্যালোচনা ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে জেনেছি হওয়া গেছে —

(i) পুকুরটির বাস্তুতন্ত্র একটি আদর্শ স্বাদুজলের বাস্তুতন্ত্র।

(ii) এই বাস্তুতন্ত্রে প্রতিনিয়ত সজীব ও নির্জীব উপাদানগুলির আন্তঃক্রিয়া হচ্ছে।

(iii) এই বাস্তুতন্ত্রে জীবগুলির মধ্যে উৎপাদক এবং বিভিন্ন শ্রেণীর খাদক ও ব্যাকটেরিয়া রয়েছে অর্থাৎ সুপুষ্ট খাদ্য শৃঙ্খল গঠিত হয়েছে।

(iv) আনুষঙ্গিক স্তরে পুকুরটির অর্থনৈতিক ও ব্যবহারিক যোগ্যতা রয়েছে।



❑ পুকুরের বাস্তুতন্ত্র

❑ হাঁস ফুলল

তৃতীয় অধ্যায়

□ **সীমাবদ্ধতা** :- পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষণের ক্ষেত্রে উল্লেখযোগ্য সীমাবদ্ধ গুলি হল —

(i) পুকুরের বাস্তুরীতিতে উৎপাদক থেকে খাদক পর্যন্ত উপাদান গুলি পর্যবেক্ষণ করা গেলেও বিয়োজক সম্পর্কে কোনো তথ্য সংগ্রহ করা যায়নি।

(ii) জলে উপস্থিত জীবাণু সম্পর্কে সে রকম কোনো তথ্য সংগ্রহ করা সম্ভব হয়নি। কারন জল বিশ্লেষণ করে জীবাণুর পরিমান নির্ণয়ের জন্য এবং সনাক্তকরনের জন্য যে ধরনের প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি এবং অনুবীক্ষণ যন্ত্রের প্রয়োজনতা আমাদের মহাবিদ্যালয়ের নেই।

(iii) সাধারনভাবে দূষন পরিলক্ষিত না হলেও বিজ্ঞান সম্মতভাবে দূষন মাত্রা সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করা যায় নি।

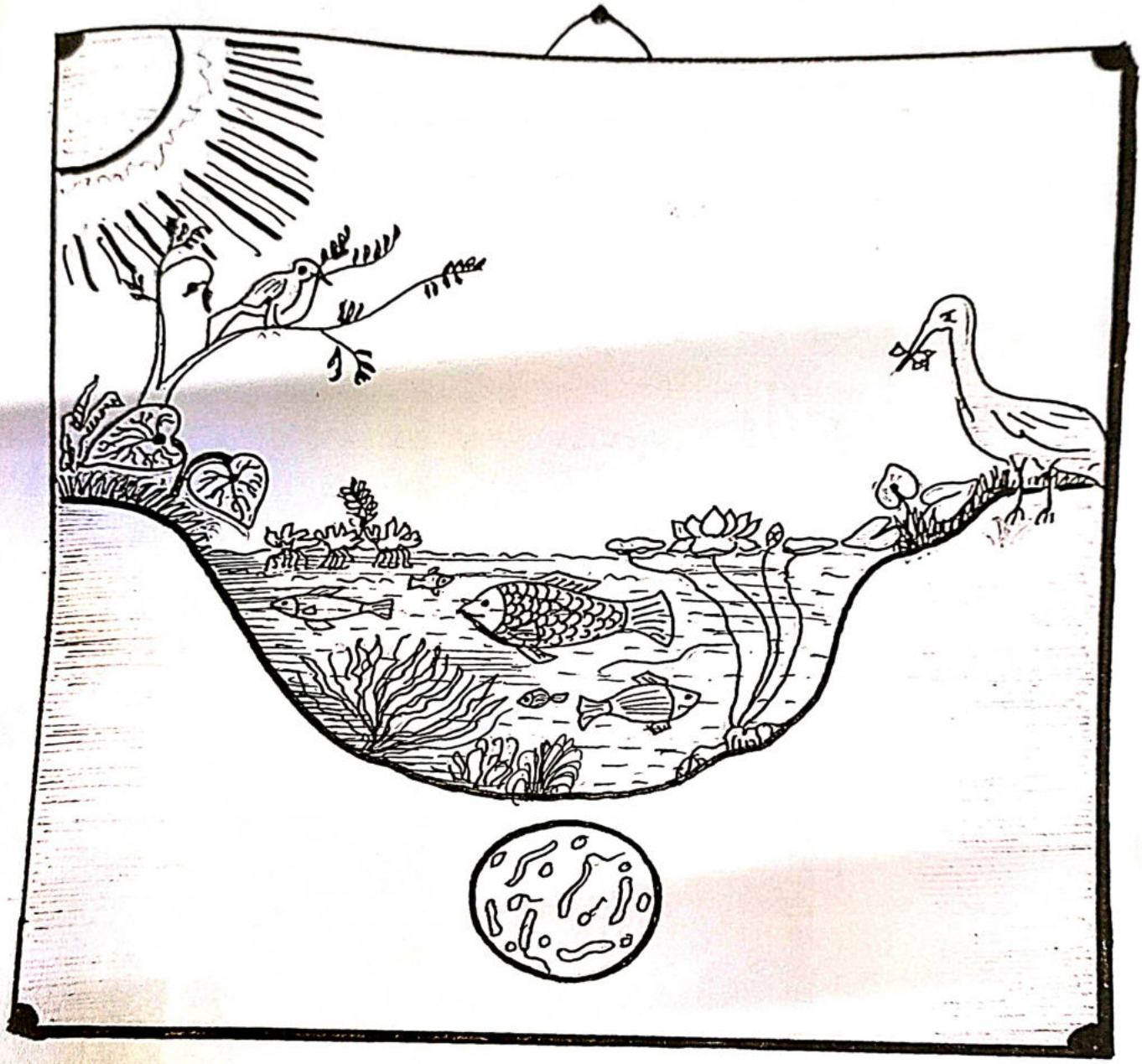
□ **গ্রন্থপঞ্জি** :- পুকুরের বাস্তুতন্ত্র পর্যবেক্ষন প্রকল্পটি রূপায়নের ক্ষেত্রে যে সব গ্রন্থ থেকে সংগৃহিত হয়েছে তাদের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হল —

(i) পরিবেশ শিক্ষা - পশ্চিমবঙ্গ উচ্চমাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ।

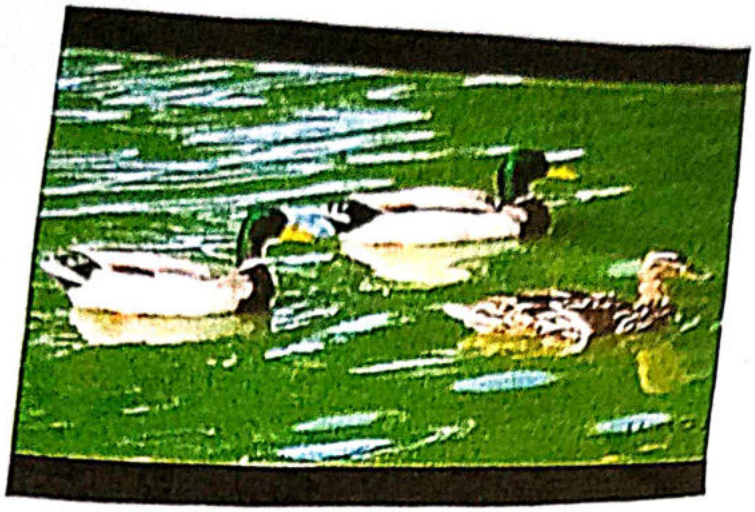
(ii) পরিবেশ সমীক্ষা - লাহিড়ী, দত্ত ও দে।

(iii) জীববিদ্যা (প্রথমখন্ড) - সান্ত্বনা চট্টোপাধ্যায়

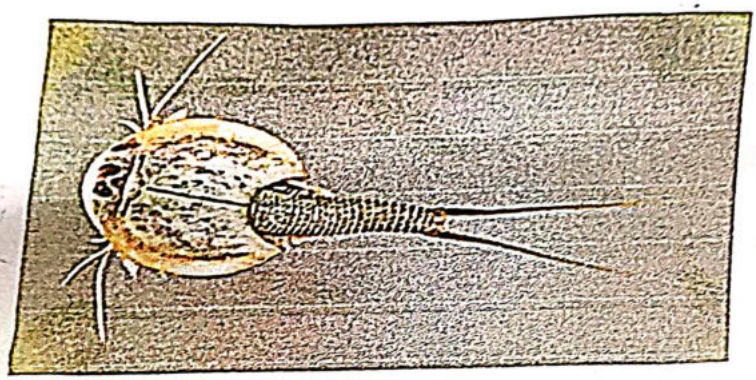
(iv) আধুনিক পরিবেশ বিদ্যা - ড. এ. মুখোপাধ্যায় এবং ড: এস এম আচারওয়াল



পুকুরের বাস্তুতন্ত্র



❑ হাঁস



❑ ব্যাঙাচি

❑ মাছ

কৃতজ্ঞতা স্বীকার :-

আমি সর্বপ্রথম কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি আমাদের মহাবিদ্যালয়ের পরিবেশ বিদ্যা সাজে বিদ্যার মাননীয় শিক্ষক মহাশয়কে, কারণ তার আন্তরিক সহযোগিতা ছাড়া এই কাজটি শেষ বারে প্রতিবেদন লেখা আমার পক্ষে সম্ভব হত না, আমি কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি সকল শিক্ষক ও শিক্ষিকাদের পক্ষ ও পরোক্ষভাবে আমাকে প্রকল্প রূপায়নের ক্ষেত্রে সাহায্য করেছেন। এই সকল সহপাঠীদের সঙ্গে ধন্যবাদ জানাচ্ছি যারা প্রকল্প রূপায়নের ক্ষেত্রে কোনো না কোনো ভাবে সাহায্য করেছে।

হেমবতী মণ্ডল
ছাত্রীর স্বাক্ষর

রঞ্জন পাল
শিক্ষকের স্বাক্ষর

Date - 19/12/22

THE UNIVERSITY OF BARDHAMAN

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

B.A 1st SEMESTER EXAMINATION 2022

ENVIRONMENTAL STUDIES

-:PROJECT:-

STUDY OF COMMON PLANTS,INSECT AND BIRDS LIFE

SUBMITTED TO: AHANA ROY

GUSHKARA, PURBA BARDHAMAN, 713128 W.B

NAME OF STUDENT: SHYAMALI BASKI

ROLL NO: 967

YEAR: 2022-23

ভূমিকা

A) পাখি :-

পাখিরা হলো সাধারণ সবসময়ই এক জায়গা থেকে আরেক জায়গায় এমনকি মহাদেশ থেকে আরেক মহাদেশে, পরিবেশের পরিবর্তনের কারণে বিভিন্ন জায়গায় ঘুরে বেড়ায়। বিশেষ করে তাদের খাবার এবং প্রজননের জন্য। যেহেতু সাইবেরিয়া তাদের সহজ জীবনের জন্য সমজাতীয় নয়, সময়কালে তাই তাদের এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় চলাচলের প্রয়োজন পড়ে। এরকমই ভাল পরিযায়ী পাখির উদাহরণ হলো আমাদের পশ্চিমবঙ্গের সারস এবং সাইবেরিয়ান ক্রেন, এমনকি চিল্কা হ্রদে ও ওড়িশার বিপুল সংখ্যক ফ্লামিঙ্গো এবং স্ট্যাপিঙ্গো পাখি। তারা আসে ডিম দেয় এবং বংশ বৃদ্ধি করে। তার পর পরিবেশ অনুযায়ী আবার চলে যায়।

B) পোকামাকড় :-

পোকামাকড় হলো Phylum Arthropoda -এর এক শ্রেণী। এরা দেহটি সলক্ষ অসমেরুদণ্ডী প্রাণী, যার একটি শক্ত খোলস আছে। কীটপতঙ্গ হল পৃথিবীর সবচেয়ে বড় প্রাণীদের গ্রুপ, প্রায় 926-400টি বিভিন্ন প্রজাতির বর্ণনা করা হয়েছে। তারা সকল পরিচিত জীবিতের অর্ধেকের ও বেশি প্রজাতি। তারা পৃথিবীতে প্রাণী প্রজাতির 90% এর বেশি হতে পারে। নতুন প্রজাতি পোকার এমনাত সন্ধান পাওয়া যাচ্ছে। মোট প্রজাতির সংখ্যা অনুমান 2 মিলিয়ন থেকে 30 পর্যন্ত মিলিয়ন পতঙ্গ-এর হয় বা আছে এবং অধিকাংশ চেনা আছে। পোকা-মাকড় ছিল প্রথম সত্যম উড়ন্ত প্রাণী। ডিম থেকে বিকশিত হওয়ার সাথে সাথে পোকামাকড়, রূপান্তরের মধ্য দিয়ে যায়। পোকামাকড় পৃথিবীর সর্বত্র বাস করে। প্রায় সমস্ত স্থলভূমিতে বাস করে)। অল্প কিছু পোকামাকড় সাগরের বা খুব ঠাণ্ডা স্থানে বাস করে, যেমন- অ্যান্টার্কটিকা। সর্বাধিক প্রজাতি গ্রীষ্মমণ্ডলীয় অঞ্চলে বাস করে।

৫) গাছপালা :-

গাছপালা হলো এই গ্রহের অন্যান্য জীবনের জন্য গুরুত্বপূর্ণ, কারণ তারা সমস্ত খাদ্যজালের ভিত্তি তৈরি করে। বেশিরভাগ গাছপালা অক্সিজেন, জল, কার্বনডাই অক্সাইড এবং আলো ব্যবহার করে তাদের নিজস্ব খাদ্য তৈরি করে, আলোকসংশ্লেষণ নামক একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে। প্রাচীনতম বীজ গাছের জীবাশ্ম পাওয়া গেছে যার বয়স 3.8 বিলিয়ন বছর। এই জীবাশ্মগুলি আলোকসংশ্লেষণের প্রমাণ দেয়, তাই গাছপালা, বা উদ্ভিদের মতো উদ্ভিদের পূর্বপুরুষরা, এই গ্রহে বসবাস করেছেন। এখন উদ্ভিদকে তার বাসস্থান অনুযায়ী বহুগুলি ভাগে ভাগ করা হয়, যেমন— জলজ, স্থলজ, ছত্রাক ও মৎস্যসাথি।

• গবেষণাকৃত অঞ্চল :-

সমগ্র কলকাতা, পশ্চিমবঙ্গের দক্ষিণ 24 পরগনা জেলা, ভারত।

• অধ্যয়নের পদ্ধতি :-

এই প্রকল্পটি তৈরি করার জন্য আমরা ইন্টারনেট ব্যবহার করে পাখি, পোকামাকড় এবং গাছপালা সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করি।

তারিখ :- ডিসেম্বর, 2022

সময় :- 3 দিন 7 ঘণ্টা

যন্ত্র :- আমি ইন্টারনেট ব্যবহার করেছি, (মোবাইল)।

১) পর্যবেক্ষণ :-

পাখি :-

Ⓐ পাখি :-

পাঁচটি সাধারণ পাখি

১) বেয়া তাঁতি

প্রচলিত ইংরেজি নাম :- Baya Weaver
বাংলা নাম :- বাবুই
বৈজ্ঞানিক নাম :- ploceus philippinus
বিচরণ :- কম উচ্চতা সহ সমতলে বিচরণ করে, মালয়, ভারত ও ইন্দো-চীন-এ পাওয়া যায়।
বৈশিষ্ট্য :- বেশির ভাগ সময় কিচিরমিচির করে, চালচলন খুব দ্রুত।
উদ্ভিদ বর্ণালী :- Strychnosnux-vomica, meliaazadirachta, mikaniascandens, Tremaorientalis, Bamusa Sp, Mangifera-indica, Tinosporacordifolia, Ficus sp, pothos sp, phyllanthusr-eticulatus ইত্যাদি।

বেয়া তাঁতি

২) সাধারণ বুলবুল :-

সাধারণ ইংরেজি নাম :- বুলবুল
বাংলা নাম :- বুলবুলি
বৈজ্ঞানিক নাম :- pycnonotus cafer
বিচরণ :- সমতলের সব অংশে এমনকি পাহাড়ি এলাকার কম উচ্চতায়।
বৈশিষ্ট্য :- চতুর এবং খুব বুদ্ধিমান

উদ্ভিদ্ বর্ণালী:- Stephaniahernandifola, Mikaniascandens, Tremaorientalis, Bamusa sp, Mangiferaindica, Tinosporacordifolia, Ficussp, pothos sp. phyllanthusreticulatus, Menilearasapoda, Inga dulcusetc.

বুলবুল

iii) নীল মেরুলি রবিন:-

সাধারণ ইংরেজি নাম:- Blue Magpie-robin

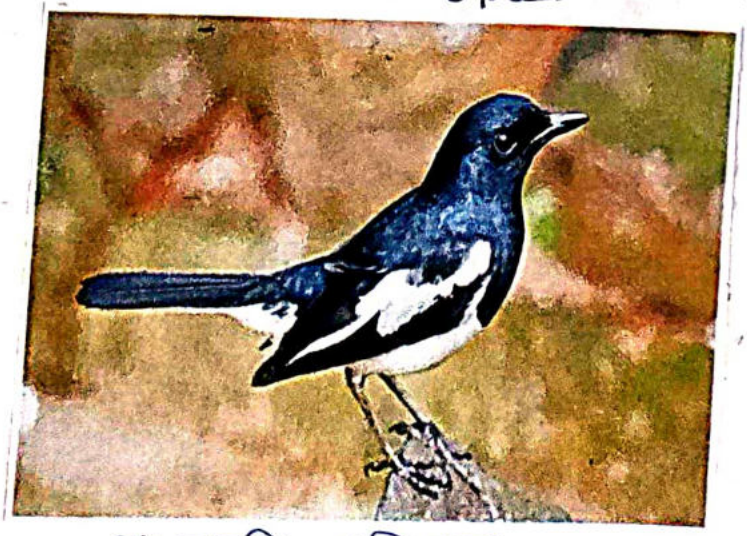
বাংলা নাম:- দোয়েল

বৈজ্ঞানিক নাম:- copsychus saularis

বিচরণ:- সমতলের সব জায়গা

বৈশিষ্ট্য:- ভোর বা সন্ধ্যার সময় গান গাওয়া

উদ্ভিদ্ বর্ণালী:- Tremaorientalis, Bamusa su., Mangiferaindica, Tinosporacordifolia, Ficus sp., casuarinaequisetifalia, Ravanala-madagascariensis, plumerlarubra, Tabernemontadivericata, ইত্যাদি।



নীল মেরুলি রবিন

iv) ঘুঘু :-

ইংরেজি নাম :- rock dove (মহিলা এবং পুরুষ)

বাংলা নাম :- পায়রা

বৈজ্ঞানিক নাম :- columba livia

বিচরণ :- ভারতীয় উপমহাদেশের সমতলের সমস্ত অংশ

বৈশিষ্ট্য :- পোষা প্রাণী হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে

উদ্ভিজ্জকণা :- Croton bonplandianum, Brassica nigra, Lathyrus sativa, Triticum aestivum, Secle.

ঘুঘু

B) পোকামাকড় :-

পাঁচটি সাধারণ কিট পতঙ্গ

i) ইন্ডিয়ান মেল মথ :-

ইন্ডিয়ান মেল মথ পোকাটির নামকরণ করা হয়েছিল যখন একজন কীট বিজ্ঞানী এটিকে প্রথম খাওয়াতে দেখেছিলেন, তাহাড়া এটি ভারতীয় মেল নামেও পরিচিত। তারা সাধারণ দুই থেকে ছয় মাস বেঁচে থাকে।

আকার :- ৮/৪"

আকৃতি :- দীর্ঘায়িত, ডিম্বাকৃতি

রঙ :- তামা লাল

সাধারণ নাম :- ভারতীয় মেল মথ

পা :- 6

ডানা :- হ্যাঁ

পুঁড়ে :- হ্যাঁ

সাধারণ নাম :- ভারতীয় মেল মথ

রাজ্য :- প্রাণী

Phylum :- আর্থ্রোপোডা

শ্রেণী :- ইনসেক্টা

অর্ডার :- লেপিডোপটেরা

পরিবার :- pymalidae

প্রজাতি :- plodiaintempuetella

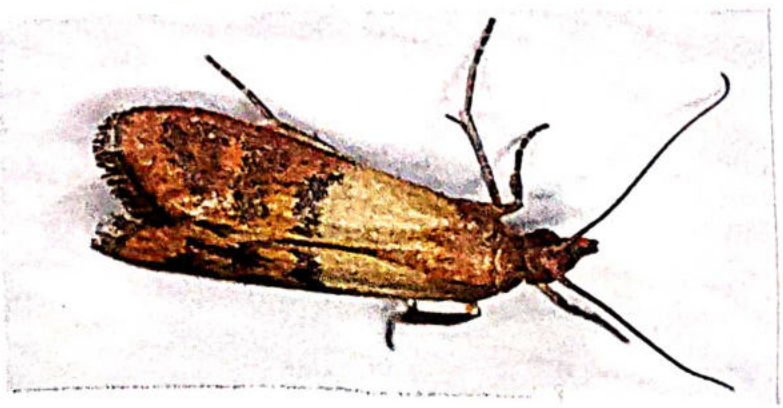
খাওয়া :- ভারতীয় মেল মথ শুকনো ফল, শস্য, বীজ, বাদাম, চকোলেট, ক্যান্ডি, পাখির বীজ, কুকুর খাওয়ায় খাদ্য, গুঁড়ো দুধ, শুকনো লাল মরিচ এবং মিছরি ইত্যাদি খায়।

বাসস্থান :- আলোর প্রতি আকৃষ্ট, এই বাগগুলি ভেজা জায়গায় পাওয়া যায়, যেখানে খাবার সংরক্ষণ করা হয় এবং মুদি দোকানে।

প্রভাব :- পতঙ্গগুলি খাবারে আক্রমণ করে এবং বর্জ্য পিছনে ফেলে খাদ্য পণ্যগুলিকে দূষিত করতে পারে।

প্রতিরোধ :- সিল করা পাত্রে খাদ্য সংরক্ষণ করুন। সংক্রমিত খাবার বাইরের ডাস্টবিনে ফেলে দিন। আক্রান্ত আলমারি ভ্যাকুয়াম এবং সাবান ও পানি দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করুন।

ইন্ডিয়ান মেল মথ



মশা :-

শুধুমাত্র উত্তর আমেরিকাতেই প্রায় 170টি বিভিন্ন ধরনের মশা রয়েছে। এই লোকালাবাড় হয় একই পরিবারের অংশ যেমন হাইলোলোল এবং ফুট স্লাইস, কারণ তাদের সবার আছে দুটি পরিষ্কার শিরাযুক্ত ডানা এরা গ্রীষ্মকালীন কীট পতঙ্গ হিসেবে পরিচিত। মশা ডিম থেকে প্রাপ্তবয়স্ক পর্যন্ত বিকাশে সময় লাগে 10 থেকে 14 দিন।

আকার :- 1/4" থেকে 3/8"

আকৃতি :- সরু, ডিম্বাকৃতি

রঙ :- লেজ জুড়ে সাদা ডোরা সহ মাঝারি থেকে বাদামী।

পা :- 6

ডানা :- হ্যাঁ

শুঁড় :- হ্যাঁ

প্রচলিত নাম :- মশা

রাজ্য :- প্রাণী

Phylum :- আর্থ্রোপোডা

শ্রেণী :- পোকা

অর্ডার :- ডিপ্টেরা

পরিবার :- Culicidae

প্রজাতি :- পরিবর্তিত হয়

খাওয়া :- আমরা সাধারণত বলি, "আমাকে এ কটি মশা কামড়েছে", কিন্তু এটি সম্পূর্ণ সত্য নয়। মশা কামড়ায় না, স্ত্রী মশা উদ্ভিদের রস এবং রক্ত খায়। তাদের প্রয়োজনে প্রজনন প্রক্রিয়ায় রক্ত লাগে, তারা তাদের "প্রোবোসিস" দিয়ে আমাদের ত্বকে ছিদ্র করে তারপর আমাদের রক্ত চুষে খায়। পুরুষ মশা একচেটিয়াভাবে উদ্ভিদের রস খায়, মশা সবচেয়ে সক্রিয় হয় রাতে এবং রক্ত খাবার জন্য তারা 14 মাইল পর্যন্ত উড়ে যেতে পারে। তারা আমাদের দেহ শনাক্ত করে শরীরের তাপ, কার্বন ডাই অক্সাইড এবং ল্যাকটিক অ্যাসিড দিয়ে।

বাসস্থান :- মশা নরম, আর্দ্র মাটিতে বা স্থির জলের ধারে ডিম পেড়ে। যেমন বাড়ির ড্রেন, পুরনো জায়গায় ব্যাপকবৃদ্ধি করে।

প্রভাব :- মশা ওয়েস্ট নাইল ভাইরাস, ম্যালেরিয়া এবং ডেঙ্গু জ্বরের মতো রোগ ছড়ায়।

প্রতিরোধ :- সপ্তাহে অন্তত একবার অমসৃণ স্থির জল প্রতিস্থাপন করুন।

যে কোনো দাঁড়িয়ে থাকা জলের চারপাশ থেকে আবর্জনা সরান।

বাইরে ঘুমানোর সময় বা এমন এলাকায় যেখানে মশার সংখ্যা বেশি, চারপাশে আপনার বিছানায় "মশা জাল লাগানো।

মশা

iii) ধুলো মাইট :-

এই মাইট magnify ছাড়া দেখা প্রায় অসম্ভব। একটি সাধারণ গদিতে হাজার হাজার mite থাকতে পারে। একটি বালিশে প্রায় 100,000 মাইট বাস করতে পারে।

আকার :- 1/4"

আকৃতি :- সমতল প্রশস্ত ডিম্বাকৃতি

রঙ :- সাদা থেকে ধূসর

পা :- 8

ডানা :- না

শুঁড় :- না
সাধারণ নাম :- ডাস্ট মাইট
রাজ্য :- প্রাণী
Phylum :- আর্থ্রোপোডা
শ্রেণী :- আরাকনিডা
অর্ডার :- Acariformes
পরিবার :- পাইরোগ্লাইফিডে
প্রজাতি :- ডার্মাটোফ্যাগয়েডেস ফারিনা
খাওয়া :- ধুলোর মাইট প্রাথমিকভাবে মানুষ এবং অন্যান্য প্রাণীদের মৃত চামড়া খায়। তারাও বাতাস থেকে আর্দ্রতা শোষণ করে।
বাসস্থান :- ডাস্ট মাইট প্রায়শই বিছানা, কার্পেট, আসবাব পত্র, এবং পোশাক-এ পাওয়া যায়।
প্রভাব :- ধুলো মাইট অধিকাংশ মানুষের জন্য ক্ষতিকারক। তারা ছোট বিদেশী প্রোটিন বহন করে, প্রায়ই উল্লেখ করা হয় "অ্যালার্জেন" হিসাবে। এগুলি রোগ বহন করে না, তবে এই প্রোটিনগুলি অ্যালার্জির প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে যা মানুষ হিস্টামিন নিঃসরণের মাধ্যমে অতিরিক্ত প্রতিক্রিয়া দেখায়।
প্রতিরোধ :- প্রায়ই আপনার শীট পরিবর্তন করুন, ঘন ঘন ভ্যাকুয়াম, একটি HEPA ফিল্টার সহ একটি ভ্যাকুয়াম ক্লিনার ব্যবহার করুন। যদি আপনার বাড়িতে mite এর কারণে বাস্তব সমস্যা হয়, তাহলে একজন কীটপতঙ্গ ব্যবস্থাপনা পেশাদারকে কল করুন।

ধুলো কিট

iv) পিলু বাদুড় :-

পিলু বাদুড় হলো একমাত্র ক্ষীরপায়ী যেটার পুরো জীবন ভূমিতে কাটাতে পারে। তাদের শাঁস চামড়ার বর্মের মতো এবং তারা এ বাটি বলের মধ্যে ঢোকার ক্ষমতার জন্য পরিচিত। বেশিরভাগ পিলু বাদুড় দুই বছর পর্যন্ত বাঁচে। তারা রাতে সবচেয়ে সক্রিয়।

আকার :- 3/4"
আকৃতি :- ডিম্বাকৃতি
রঙ :- গাঢ় বাদামী থেকে কালো
ডানা :- না
শুঁড় :- হ্যাঁ
সাধারণ নাম :- পিলু বাদুড়
রাজ্য :- প্রাণী
Phylum :- অ্যাকোরোডাটা
শ্রেণী :- মালাকোস্ট্রাকা
অর্ডার :- অ্যাইসোপোডা
পরিবার :- Armadillidae
প্রজাতি :- Armadillidium vulgare
খাওয়া :- পিলু বাদুড় গুলি বেশিরভাগই সবজির মতো পচা গাছপালা খায়।

বাসস্থান :- পিলু বাদুড় ভেজা জায়গায় বাস করে। এগুলি স্যাঁতসেঁতে বস্তুর নীচে বা উচ্চ আর্দ্রতার মধ্যে পাওয়া যায়। যদি পিলু বাদুড়গুলি একটি বিল্ডিংয়ে প্রবেশ করে, তারা প্রায়শই শুকিয়ে যায় এবং মারা যায়।

প্রভাব :- পিলু বাদুড় কোনো ক্ষতি করে না বা খাদ্যকে দূষিত করে না;

প্রতিরোধ :- আপনার বাড়ি এবং আপনার বাড়ির আশেপাশের এলাকা পরিষ্কার ও শুষ্ক রাখুন।
খাদ্য উৎস, যেমন ভেজা বা ভিজা এবং আবর্জনা নির্মূল করুন।

পিঁপড়া বাগ

৭) EARWIGS :-

ঔপন্যাসিক কাহিনী থেকে তাদের নাম পাওয়া যে তারা ঘুমন্ত মানুষের কানে ঢুকে এবং মস্তিষ্ক ভক্ষণ করে। কিন্তু তারা আসলে তা করে না! ২২ ধরনের Earwigs আছে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে এবং সারা বিশ্বে 1,000 টিরও বেশি বিভিন্ন প্রজাতি রয়েছে।

আকার :- 1
আকৃতি :- লম্বা সরু
রঙ :- গাঢ় বাদামী
পা :- 6
ডানা :- না
শুঁড় :- হ্যাঁ
সাধারণ নাম :- Earwig
রাজ্য :- প্রাণী
phylum :- আর্থ্রোপোডা
শ্রেণী :- ইনসেক্টা
অর্ডার :- ডার্মাপ্টেরা
পরিবার :- ফরফিকুলিডি
প্রজাতি :- ফরফিকুলাইরিকুলারিয়া
খাওয়া :- পাতা, ফুল, ফল, ছাঁচ এবং পোকামাকড়।
বাসস্থান :- earwigs গুলি দিনের বেলা লুকিয়ে থাকে এবং প্রচুর পরিমাণে বাইরে থাকে। তাদের পাওয়া যাবে লন ক্লিপিং, সংকোচন বা গাছের নীচে সাদাই। তারা জানালার ফাটল দিয়ে ভবনে প্রবেশ করে।

প্রভাব :- এগুলি চোখে দেখা যায় না, তবে এগুলি দেখতে জীতিকর হতে পারে।

প্রতিরোধ :- আপনার বাড়ির চার পাশ থেকে পাতার গাদা, কাঠের গাদা বা অন্যান্য গাছ পালা সরিয়ে ফেলুন।
আপনার বাড়ির দেয়ালে ফাটল এবং ফাটল সিল করুন।

EARWIGS

উদ্ভিদ

১) উদ্ভিদ :-

পাঁচটি সাধারণ উদ্ভিদ

A মার্গোসা গাছ :-

বৈজ্ঞানিক নাম :- Azadirachtaindica juss. অন্যান্য নাম :- নিম, কচু-তেতা

উপযোগ :- পাতা, বাকল, ফুল, ফল ও বীজ ওষুধি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

পরিবার এবং বিন্যাস :- Meliaceae, এটি বার্মার স্থানীয় কিন্তু সমগ্র ভারতে পাওয়া যায়, গ্রামীন এবং শহরে জায়গায় বড় আবাদে চাষ হয় যেমন পড়েলো, সাঁওতাল, ভিলিয় মিল, হাতিয়া, ওয়াগোয়াঁও আন্দলোয়াঁও, সাঁওতালার বর্ডার মিতে এটিকে রেকর্ড করা হয়েছে। এটিকে দেখা যায় বাগান, স্কুল, কলেজ, আকোলা এবং মাঠের আড়ি ইত্যাদি অঞ্চলে।

রাসায়নিক রচনা :- অ্যালকালয়েড গুলি হল নিমের প্রধান সক্রিয় নীতি। সেগুলি হল নিম্বিন, নিম্বিলিন, নিম্বিডিন, নিম্বোজেরিন ও নিমবেকটিন ইত্যাদি। এই উদ্ভিদের বীজে ফ্যাটি অ্যাসিড থাকে 40 থেকে 45% পর্যন্ত।

ব্যবহার সমূহ:- এই গাছের পাতাগুলি কার্মিনেটিভ, কফনাশক, অ্যান্টেহেলমিন্টিক, মূত্রবর্ধক এবং কীটনাশক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। আন্ত্রিক কৃমি, জন্ডিস, চর্মরোগের জন্য নিমের তাজা পাতার রস লবণ সহ খাওয়া হয় এবং ম্যালেরিয়াল জ্বর, পাতলা ফোড়া, দীর্ঘস্থায়ী আমাশয়, ফোলা এবং ক্ষতের জন্য ও প্রয়োগ করা হয়। এই গাছের বাকল যকৃতের অভিযোগে ব্যবহৃত হয়, গোল কৃমি দূর করে। আমা উদ্ভিদক, প্রশমিত চর্মিক এবং দুর্বলতায় ব্যবহৃত হয়।

মাদোসা গাছ

(11) ঘৃত কুমারী:-

বৈজ্ঞানিক নাম:- Aloe barbadenses Mills, আঞ্চলিক নাম:- কোরফাদ্, গ্রিত কুমারী

উৎস:- ঘন মাংসল পাতা (সজ্জা, শুকনো, রস) ও মুখ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

পরিবার এবং বিন্যাস:- Liliaceae, এটি ওয়েস্ট ইন্ডিজ বা মধ্যআমেরীয় আঞ্চলের স্থানীয় উদ্ভিদ। এটা পশ্চিম হিমালয়ের শুষ্ক ও রৌদ্রবহুল এবং ভারতের মিশন, উত্তর-পূর্ব সে বন্য পরিবেশে বৃদ্ধি পায়। এর মধ্যে অন্যতম হলো খরা অঞ্চল আচেঁলা। এটি প্রধানত গ্রামীন এলাকায় প্রতিটি স্থানে লক্ষ্য করা যায়, তার মধ্যে পুরুলিয়া স্থান যেমন তুয়াকি, মাহাত, গিরেপীর, বাঙ্গুরী, আচেঁলা, তাতুয়া এবং মেরি। এটি হেলোফাইটিক উদ্ভিদ।

রাসায়নিক রচনা:- অ্যালোতে উপস্থিত প্রধান সক্রিয় নীতি হলো অর্টিকা গ্লুকোসাইড যা বারবালোইন নামে রাসায়নিক। তাছাড়া

অন্যান্য উপাদান যেমন রজন, ফেরিক্রেটিং, ইমোডিন, ক্রিসোফ্যানিক, অ্যান্থিত, অ্যানথ্রাকুইনোনস, ইমাক্লিন পাওয়া যায়। এছাড়াও এতে স্টেরোল, ম্যালাকাটোন, স্যাপোনিন এবং ম্যালাকুইরোনিক রয়েছে। এতে প্রোটিন সহ অ্যান্থিত, উদ্ভিদ অ্যালোজোন এবং অ্যালোসিন থাকে।

ব্যবহারসমূহ:- ঘৃত কুমারী প্রধানত ক্লোষ্ঠনাশক, গর্ভপাতকারী, অ্যানথেলমিন্টিক, রক্ত পরিশোধক, ব্যাকটেরিয়া, শীতল, পাচক এবং মৃদুরেচক, প্রদাহ, শরীরের বেদনাদায়ক অংশ এবং নিরাময়ক। এটা চোখের সার্ম কালি, জ্বিহ্বা, কৃমি এবং পাইলাস নামক রোগ নিরাময় করে। উদ্ভিদ ওষুধ তৈরিতে আলো ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া আচার, প্রসাধনী, খুকের ক্লেমিজার, নতুন স্বাস্থ্যকর টিস্যু বৃদ্ধিতে সাহায্য করে। এটি ফুলের ঔষধ হিসেবে ব্যবহৃত হয় যেগুলি এটি ফুলের বৃদ্ধিকে উদ্দীপিত করে।

ঘৃত কুমারী

(iii) কোরিটইকলা:-

বৈজ্ঞানিক নাম:- catharanthus roseus Don.

আঞ্চলিক নাম:- সাদাফুলি, সাদাবাহার

উৎস:- এই গাছের শুকনো পাতা ও শিকড় ওষুধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

পরিবার এবং বিন্যাস:- Apocynaceae, উদ্ভিদ সম্ভবত মাদাগাস্কারের আদিবাসী। এটি মধ্যিপ্রাচ্যে চাষ করা হয়, যেমন - আফ্রিকা, ওয়েস্ট ইন্ডিজ, শ্রীলঙ্কা, ভারত, মার্কিন যুক্ত রাষ্ট্র, ইউরোপ এবং অস্ট্রেলিয়া। এটি একটোমস উদ্ভিদ হিসেবে, কিংবা এটি বাগানে তার ওষুধি গুণের জন্যও চাষ করা হয়। উদ্ভিদটি গ্রামীন এলাকায় পরিলক্ষিত হয় যেমন ওয়ানিচিনকালে, মেদ্নিপাক্কা, ওয়ালেগাঁও, কদলাস, সাপ্তৌলা, এবং অন্যান্য গাঁও।

রাসায়নিক গঠন :- ক্যালারান্থাস প্রধানত গ্লাইকোসাইড এবং অ্যালকালয়েড নিয়ে গঠিত। এর মধ্যে অ্যালকালয়েড থাকে, সম্পূর্ণ উদ্ভিদ এর কিন্তু পাতা এবং ফুলে বেশি অনুপাতে পাওয়া যায়। কিন্তু গুরুত্বপূর্ণ অ্যালকালয়েডগুলি হল ভিনব্লাস্টাইন, ভিনক্রিস্টিন উদ্ভিদে উপস্থিত অন্যান্য অ্যালকালয়েডগুলি হল আইসোলসাইন, সার্পেনটাইন, লোচনারিন, ট্রেন্ড্রাইহাইড্রোলসেটানিন, ভিন্ডোলিন, ভিন্ডালিনিন এবং ক্যাথেরোনিন।

ব্যবহার :- এটি হাইপোগ্লাইসেমিক, অ্যান্টিহাইপারটেন্সিভ অ্যাকশনে ব্যবহৃত হয়। অন্যান্য ওষুধের ইনসুলিন - ইন্সুলিন নিরাময়ের জন্য ব্যবহৃত হয়, তাছাড়া এটি ক্যান্সার বিরোধী কার্যকলাপে ও ব্যবহার করা হয়। অ্যালকালয়েড ভিনক্রিস্টিন শৈশবের চিকিৎসায় অত্যন্ত সক্রিয় লিউকেমিয়া ভিনক্রিস্টিন স্তন ক্যানসার কার্যকর প্রমাণিত হয় এবং এর পাতা ব্যবহার করা হয় ডায়াবেটিস।

পেরিউইঙ্কল

(14) তৃতীয় উদ্ভিদ :-

বৈজ্ঞানিক নাম :- Emblicao ffeinales Gaertn.

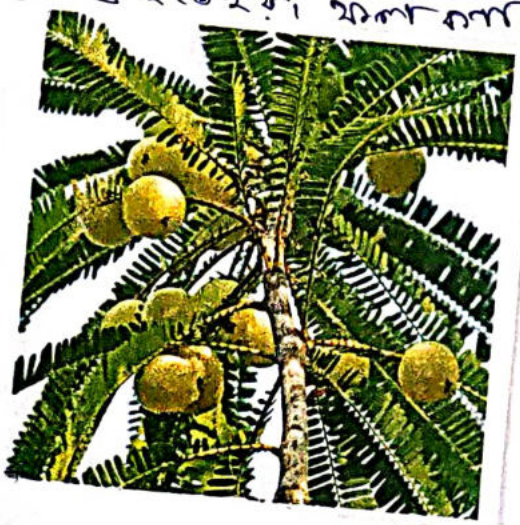
অঞ্চলিক নাম :- আমলা, ভারতীয় আমলা, আমলা।

উৎস :- তাজা এবং শুকনো ফল।

পরিবার এবং বিন্যাস :- Euphorbiaceae, Emblica হলো গাছের একটি ছোট বংশ। এটির প্রকৃত জন্মভূমি হলো ভারত, শ্রীলঙ্কা, মালয় এবং চীন। এটি আফগানিস্তান লাবার অঞ্চলে পাওয়া যায়। যেমন - উত্তরাখণ্ডে, হাসিন, কোকলে, ত্রিপুরা উয়াতে, সিকিম মিলে আফগানিস্তান কলেজে ক্যাম্পাসে ও পাওয়াচে।

রাসায়নিক রচনা :- এই গাছের ফল হল ভিটামিন সি এর সবচেয়ে ধনী উৎস। অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হল গ্যালিক অ্যাসিড, ট্যানিক অ্যাসিড, আঠা, চিনি, চর্বি, ফিলোম্যালিন, খনিজ লৌহ, ফসফরাস, ক্যালসিয়াম। এই গাছের বাকল টেনিন এবং বীজ থেকে স্থির তেল এবং অনারিহার্ন তেল তৈরি হয়।

ব্যবহার :- আমলা ফল বা তীক্ষ্ণ, শীতল শীতল, স্বাবর্ধক এবং হালকা রেচক কাজে। এর আধা ফল ব্যবহার করা হয় আলসার, কৃমিতে, ফলের সংক্রা অতিসার, রক্তশূন্যতা, ডিসপেপসিয়া নিরাময়ে ব্যবহৃত হয় সাধারণত। এই ফল থেকে বিখ্যাত আয়ুর্বেদিক টনিক চ্যবনপ্রাশ এবং ত্রিফলা মলম তৈরি হয়। প্রস্তুত শুকনো ফল রক্ত ঝরণা (রক্তপাত), হার্নিয়া, আমাশয়, কাশিতে ব্যবহৃত হয়। এটা রেচক, শ্বাসকষ্ট, পাইলস, লিভার হিসাবে ব্যবহৃত হয়। চুলকানি ও চুলকানিতে এর বীজ প্রয়োগ করা হয়। ফলের রস হয় চুলের রঞ্জক এবং বীজের তেল এবং ফলের রস চুলের তেল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। শ্যাম্পু পাতা একটি খাদ্য হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ফল কালি তৈরিতেও ব্যবহৃত হয়।



ভারতীয় চেরি

⑦ PURGING CASIA :-

বৈজ্ঞানিক নাম :- Casia fistula Linn.

আঞ্চলিক নাম :- বাহওয়া, আমলতাস।

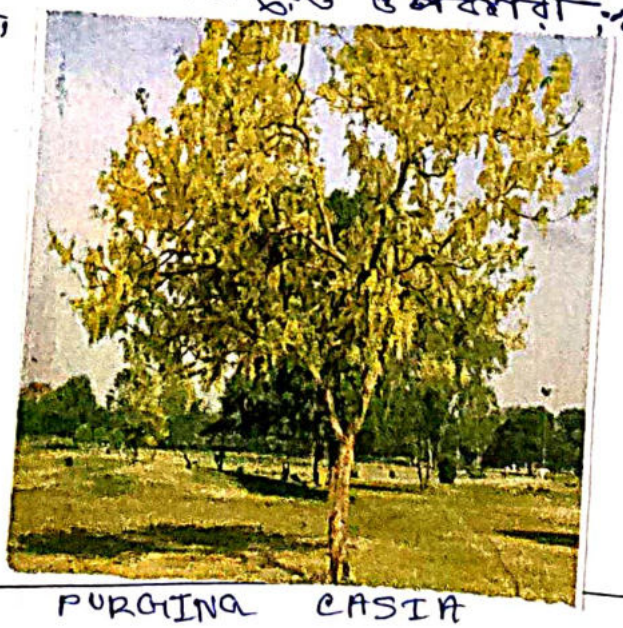
উৎস :- এই গাছের গুঁটি ও বাকল ওষুধ হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

পরিবার ও বিন্যাস :- Caesalpinaceae এটি একটি চিরহরিৎ গাছ যার হলুদ ফুল সারা ভারতে পাওয়া যায়। হিমালয়ে 1200 মিটার পর্যন্ত উচ্চতায় বৃদ্ধি পায়। সাধারণ অঞ্চলে এটি যথাযথভাবে পাওয়া যায়। আসামে এটি পাওয়া যায় সাধারণ, কিছুটা শিল সাধারণ

ও আর্জেন্টিনা কলেজ ক্যাম্পাসে।

রাসায়নিক রচনা:- 1-8 ডাইহাইড্রোক্সিল প্রানথ্রাকুইনোন, ট্রাইহাইড্রোক্সিল, ফিস্কুইনান্সিন 3; 4, 7, 8, 4 ডাইহাইড্রোক্সি প্রানথ্রাকুইনোন অক্সিনথ্রাকুইনোন, এমিনোকুইনোন, প্রোসায়ানিডিন বি 2, ক্যাটেকোনরেজিন, চরিন, ফিসিওন, ক্রোমোজেন, নিকোসায়ানল, ফিস্টুলিন, ফিস্টুলিক অ্যাসিড।

ব্যবহার সমূহ:- পিত্তনালীর পিত্থি কালো সন্ধ্যা হলদে রেচক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কাষ্ঠ শক্ত এবং ক্যাবিনেট এবং ইনলে কাজের জন্য ভারী ব্যবহৃত হয়। শিকড়গুলি তেজস্ক্রিয়, শীতল, শোধনকারী, ফসফরিসিডিজ এবং চুলের হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এটি চর্মরোগ, জ্বালাপোড়া এবং সিফিলিস উপকারী। এটির ছাল হল রেচক, অ্যানালজেসিক, হেমেটিক, ফসফরিসিডিজ, মূত্রবর্ধক এবং অপসারণকারী। এটি চামড়ায় উপকারী, কুষ্ঠরোগ, কৃমি, ক্ষত; স্কুল, আবক্ষ, গোল কাশিন্য, ডায়ারেটিস, স্ত্রীনুড়ি এবং কার্টিয়াকা সমস্যা নিরাময়কারী। এর পাতা রেচক, প্রতিষেধক এবং অপসারণকারী। এটি গুকো উপকারী রোগ, জ্বলন্ত সংবেদন, শুষ্ক কাশি এবং ব্রঙ্কাইটিস। ফল মিষ্টি, শীতল, শোধনকারী, কারমিনেটিভ, অ্যান্টি-ইনফ্লামেটরি, মূত্রবর্ধক এবং কৃমি সংক্রান্ত। এটি ব্যবহার করা হয় টনসিল, কোলিক, আমাশয়, আলসার এবং মাঝে মাঝে জ্বর। এটি ও ব্যবহৃত হয় কার্টিয়াকা দিয়ে অর্থাৎ, স্ট্রিক্যানিন, কৃমি রোগ এবং জেনারেল দুর্বলতা। পাকা ফল ফল বলা হয়। ক্যাসিয়া পাল্পা এবং সুবারিষ্ঠিত রেচক। গাছের বাকল ট্যানিন সমৃদ্ধ। ফুল তেতো, টনিক, শীতল, নির্গমনকারী এবং শোধনকারী এবং পিত্তের প্রতিকারক অবস্থায় উপকারী, জ্বলন্ত সংবেদন, কুষ্ঠরোগ এবং জ্বর এবং সাধারণ দুর্বলতা,



PURGINA CASIA

* উপসংহার:—

* পাখি:- আমরা উপসংহারে পৌঁছেছি যে প্রজাতির সামিক বিতরণ সরাসরি গ্লোবাল ওয়ার্মিং দ্বারা প্রভাবিত হয় এবং পরবর্তীকালে জলবায়ু পরিবর্তন। সাধারণভাবে একটি বৈজ্ঞানিক সম্প্রদায় দ্বারা বিবৃত হয়েছে যে প্রজাতির বণ্টন একটি মেরু প্রবণতা চলমান হয়েছে। এর বাদ্যের মধ্যে আমাদের অধ্যয়ন আমরা এই বিবৃতি প্রমাণ বা অপ্রমাণ করার জন্য কোন দৃঢ় প্রমাণ খুঁজে পাইনি। প্রমাণ যে আমরা খুঁজে পেয়েছি এবং ধৃত করেছি তা আমাদের এই সিদ্ধান্তে নিয়ে যায় যে প্রজাতির বণ্টন আজকাল জলবায়ু পরিবর্তনের দ্বারা পরিবর্তিত হচ্ছে, কিন্তু আমরা ঠিক কি ছিল সেই পরিবর্তনটি নির্ধারণ করতে পারিনি, এই প্রকল্পটি পাখির প্রজাতির উপর দৃষ্টি নিবদ্ধ করে আমরা দেখেছি যেগুলো প্রজাতিরা আদর্শ সূচক তাদের পরাচয়ের ধরনগুলি ইতিমধ্যে বড় এবং আরও বেশি হওয়ার কারণে স্থানান্তরিত হয় অন্যান্য জীবের তুলনায় তাই স্তনিকা। প্রমাণ পাওয়া গেছে যে পাখির জনসংখ্যার সাথে জলবায়ুর তাপমাত্রা ও বৃষ্টিপাতের বৈশিষ্ট্য এবং পরিবর্তন এর সাথে একটি সম্পর্ক আছে। জনসংখ্যার বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন দেখায় যে, কিছু ধরনের পরিবর্তন বা সাধারণত প্রবণতা আছে যা বিশৃঙ্খলা ঘটাচ্ছে।

* ইনসেক্ট:— পোকামাকড় প্রকৃতিতে অনেক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। তারা ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক এবং অন্যান্য জীবকে সাহায্য করে জৈব পদার্থের পচন এবং মাটির গঠন করতে। ব্যাকিয়ন্সের ক্ষয়, উদাহরণস্বরূপ, মূলত ব্যাকটেরিয়া দ্বারা সম্পন্ন, যিনি প্লাই এবং ফ্লোয়েমের ম্যাপেটা দ্বারা ত্বরান্বিত হয়। এই লার্ভাগুলির কার্যকলাপ, যা ব্যাকটেরিয়া বিতরণ এবং গ্রাস করে, সেগুলি অনুসরণ করে পতঙ্গ এবং পোকা, যা ফুল এবং পালক ভেঙে দেয়। পোকামাকড় এবং ফুল বিকশিত হয়েছে একসাথে অনেক উদ্ভিদ পরাগায়নের জন্য পোকামাকড়ের উপর নির্ভর করে।

* গাছপালা:— প্রতিটি উদ্ভিদ তিনটি জীবন ইতিহাসের একটির দ্বারা চিহ্নিত করা হয়: হ্যাপ্লয়েড (1n), ডিপ্লয়েড (2n), বা সবচেয়ে সাধারণ হ্যাপ্লয়েড - ডিপ্লয়েড। এই তিন প্রকারের

প্রতিটির মধ্যে বিভিন্ন রয়েছে। হ্যাপ্লয়েডের জীবনচক্র সহ বেশিরভাগ উদ্ভিদের ডিপ্লয়েড দশা থাকে না, যখন বেশির ভাগ ছত্রাক থাকে একটি dikaryotic পর্যায়। এছাড়া ও অন্যান্য দেশগুলো এবং ছত্রাক রয়েছে যা ডিপ্লয়েড জীবন দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। অবশেষে হ্যাপ্লয়েড - ডিপ্লয়েড এক জীবনের ইতিহাস সহ উদ্ভিদগুলি প্রজন্মের পরিবর্তনের মধ্য দিয়ে যায়, যা রূপগতিক বৈচিত্র্যের জন্য দায়ী। তারতম্যের কারণে পৃথকভাবে এবং বিভিন্ন হারে ভূমি উদ্ভিদের বিবর্তন একটি দৈর্ঘ্যের অনুসরণ করেনি। ভূমি উদ্ভিদের আগে, বেশিরভাগ হ্যাপ্লয়েড জীবনচক্র সহ উদ্ভিদ ছিল; কিন্তু সেলে উদ্ভিদ পরে উদ্ভূত হ্যাপ্লয়েড - ডিপ্লয়েড পূর্বপুরুষ দেখিয়েছে।

* সুপারিশ:- আপনাদের সবাইকে অনুরোধ করা হয়েছে যেগুলো যান এবং অনুসন্ধান করুন পাখি, পোকামাকড়, উদ্ভিদ সম্পর্কে, কিভাবে তাদের জন্ম হয় করবেন। প্রকৃতিতে তাদের প্রভাব, গুরুত্ব ইত্যাদি। এই সব সম্পর্কিত বইগুলি পড়ে অনেকে ভালো লাগলো, সেই জন্য আপনাদের কাছে ধন্যবাদ জ্ঞাপন।

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমি আমার অধ্যাপিকা ও প্রজেক্ট গাইড অহনা রায় মহাশয়াকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই। তিনি প্রকল্পটি করার ক্ষেত্রে সর্বদা ভাবে সহযোগিতা করেছেন। প্রকল্প ধারণা প্রকল্প তৈরি তথ্য সংগ্রহ বস্তুনিষ্ঠ মূল্যায়ন পরামর্শ দিয়ে তিনি প্রকল্পটি সমৃদ্ধ করার ক্ষেত্রে সহযোগিতা করেছেন এই জন্য আমি কৃতজ্ঞ।

অধ্যাপিকার স্বাক্ষর:-

Shyamali Baski

ছাত্র / ছাত্রী স্বাক্ষর

তারিখ:- 19-12-22

Ahana Ray
20/12/22

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

UG 1st SEMESTER EXAMINATION 2022-23

ENVIRONMENTAL STUDIES (CBCS)

[SESSION: JULY, 2022 - December 2022]

Field Work Report/Project Report on:

SOIL POLLUTION CAUSED BY CHEMICAL FERTILISER IN WEST BENGAL

Submitted to:

Dr. Pialee ROY

Gushkara Mahavidyalaya Dept of Chemistry

Gushkara purba Bardhaman 713128, WB.

NAME OF STUDENT : Priyajit Raj

College Roll NO: 425

Phone NO: 9832993209

সূচিপত্র

ভূমিকা → আমরা সকলেই জানি যে উদ্ভিদ ছোটো থেকে বেড়ে উঠার জন্য মাটি থেকে নানা রকম পুষ্টি মৌল করে থাকে, মাটিতে পুষ্টি মৌল ঘাটতি দেখা দিলে বাজার থেকে নানা রকম রাসায়নিক সার ক্রয় করে উদ্ভিদের ঘাটতি মেটানো হয় যাতে পরবর্তী সময়ে যেনো কোনো সমস্যা দেখা না দেয়, এ সার দ্রব্য কল-কারখানায় রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় বানিজ্যিক ভিত্তিতে প্রস্তুত করে বাজারজাত করা হয় জমির উর্বরতা বৃদ্ধি ও ভালো ফলনের জন্য নানা রকম রাসায়নিক ও কীটনাশক সার জমিতে ব্যবহার করা হয়।

মাটি → মাটি বা মৃত্তিকা হলো পৃথিবীর উপরিভাগের নরম আবরন, পাথর গুড়ো হয়ে খনিজ পদার্থ এবং জৈব যৌগ মিশ্রিত হয়ে মাটি গঠিত হয়।

মাটি হল কমবেশি আলগা ও ঝুরঝুরে উদ্ভিদ তার মূল দিলে মাটিকে শক্ত ভাবে আঁকড়ে ধরে এবং মাটিকে একত্রে ধরে রাখে, এবং মাটিতে থাকা নানা রকম পুষ্টি মৌল গ্রহন করে।

[Soil is more or less loose and friable material in which by means of their roots Plant may as do find foothold and nourishment as well as other Con-dition of growth – Hilgard]

জৈব সার => জৈব সার হল একধরনের কার্বন (C) সমৃদ্ধ সার যা প্রাকৃতিক ভাবে উৎপন্ন হয়, সার হল এমন উৎপাদন যা মাটি ও উদ্ভিদের পুষ্টি সরবরাহ ও বৃদ্ধি বজায় রাখার জন্য প্রয়োগ করা হয়, জৈব সারের মধ্যে রয়েছে খনিজ উৎস, সকল প্রাণীর বর্জ্য, তরল কম্পোস্ট ইত্যাদি, জৈব সার প্রয়োগের পর পচে গেলে গাছ মাটি থেকে ঐ সকল খাদ্য গ্রহণ করে।

উদাহরণ = গোবর সার, খইল, কাঠের গুঁড়ো ইত্যাদি

অজৈব সার => বিভিন্ন লবণ দিয়ে গঠিত যে সার কৃত্রিম উপায়ে ও বাণিজ্যিকভাবে কলকারখানাতে তৈরি হয় শস্যের ফলন ব্যাপকহারে বাড়ানোর জন্য প্রয়োগ করা হয়, তাকে অজৈব সার বা রাসায়নিক সার বলা হয়, সহজ কথায় যে সকল সার রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কল-কারখানায় প্রস্তুত করা হয় তাদেরকে রাসায়নিক সার বা অজৈব সার বলা হয়,

উদাহরণ = নাইট্রোজেন সার -> ইউরিয়া, অ্যামোনিয়াম সালফেট বিশ্বে ব্যবহৃত নাইট্রোজেন সারের মধ্যে ইউরিয়া অন্যতম প্রধান এবং বহুল ব্যবহৃত সার, এ ছাড়াও অ্যামোনিয়াম সালফেট অল্প পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

ফসফেট সার -> সুপার ফসফেট, ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট বা ডি এ পি ইত্যাদি,

ফসফরাস জাতীয় সারের মধ্যে বাংলাদেশে ডিএপি- এবং সুপার ফসফেট ব্যবহৃত হয়।

পটাশিয়াম সার => মিউরেট অফ পটাশ বা এমপি, পটাশিয়াম নাইট্রেট ইত্যাদি।
পটাশিয়াম সমৃদ্ধ সারের মধ্যে মিউরেট অফ পটাশ বাংলাদেশে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

▲ অম্ল মাটি সৃষ্টির কারন => অম্ল সৃষ্টিকারী রাসায়নিক সার (যেমন- অ্যামোনিয়াম সালফেট, ইউরিয়া প্রভৃতি) যদি বারবার প্রয়োগ করা হয় তাহলে মাটিতে অম্লতা পরিমান বৃদ্ধি পেতে থাকে, কারন অ্যামোনিয়াম (NH_4^+) আয়ন নাইট্রেট (NO_3^-) তৈরি করে, এর ফলে এটি পরে নাইট্রিক অম্ল তৈরি করে এবং সালফেট (SO_4^-) আয়ন সালফিউরিক অম্ল উৎপন্ন করে, সুতরাং মাটিতে অম্লতা সৃষ্টির অন্যতম কারন হল এটি।

অম্লমাত্রায় হলেও আর ও দুভাবে অ্যামোনিয়াম (NH_4^+) আয়ন মাটিতে অম্ল সৃষ্টি করে থাকে।

যেমন = কলয়েড কণাকনার গায়ে আবদ্ধ হাইড্রোজেন (H^+) আয়ন অ্যামোনিয়াম (NH_4^+) দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় জলীয় দ্রবনে চলে আসে ও মাটির জলীয় দ্রবনে সালফিউরিক উৎপন্ন হয় এবং পরোক্ষভাবে মাটিকে অম্ল করে তোলে, এছাড়া কিছু কিছু উদ্ভিদ ও জীবানু অ্যামোনিয়াম সালফেট (SO_4^-) আয়নের তুলনায় বেশি পরিমানে গ্রহন করে, এর ফলে মাটির সালফেট (SO_4^-) মাটির দ্রবনে থেকে

যায় এবং প্রতি হাইড্রোজেন (H^+) আয়নের সঙ্গে বিক্রিয়া করে সালফিউরিক অম্ল উৎপন্ন করে ও মাটিকে অম্ল করে তোলে,

বিক্রিয়াগুলি নীচে উল্লেখ করা হল, যথা:-

① Ca^{++}[ক্লে কলয়েড] + $(NH_4)_2SO_4$ → NH_4[ক্লে কলয়েড]

প্রথম মাটি, অ্যামোনিয়াম সালফেট

$CaSO_4$ ক্যালসিয়াম সালফেট [নিঃসরণ যোগ্য]

② NH_4^+[ক্লে কলয়েড] + $3O_2$ $\xrightarrow{\text{নাইট্রিকরণ}}$ H^+ H^+[ক্লে কলয়েড] + $2HNO_3$

NH_4^+ অ্যামোনিয়াম আয়ন, অম্লমাটি, নাইট্রিক অ্যাসিড

অ্যামোনিয়াম যৌগ ছাড়া অন্য যেসব রাসায়নিক সার, যেমন- ইউরিয়া এবং কিছু কিছু জৈব পদার্থ আছে বিশ্লেষণের মাধ্যমে অ্যামোনিয়াম (NH_4^+) আয়ন উৎপন্ন করে। অম্ল মাটিতে ফসফরাস, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, মলিবডেনাম ও বোরনের ঘাটতি এবং লোহা ও অ্যালুমিনিয়ামের আধিক্য দেখা যায়।

যায় এবং একটি হাইড্রোজেন (H^+) আয়নের সঙ্গে বিক্রিয়া করে সালফিউরিক অম্ল উৎপন্ন করে ও মাটিকে অম্ল করে তোলে।

বিক্রিয়াগুলি নীচে উল্লেখ করা হল, যথা:-

① Ca^{++}[ক্লে কলয়েড] + $(NH_4)_2SO_4$ → NH_4[ক্লে কলয়েড]

প্রথম মাটি, অ্যামোনিয়াম সালফেট

$CaSO_4$ ক্যালসিয়াম সালফেট [নিঃসরণ যোগ্য]

② NH_4^+[ক্লে কলয়েড] + $3O_2$ $\xrightarrow{\text{নাইট্রিকরণ}}$ H^+ H^+[ক্লে কলয়েড] + $2HNO_3$

NH_4^+ অ্যামোনিয়াম আয়ন, অম্লমাটি, নাইট্রিক অ্যাসিড

অ্যামোনিয়াম যৌগ ছাড়া অন্য যেসব রাসায়নিক সার, যেমন- ইউরিয়া এবং কিছু কিছু জৈব পদার্থ আছে বিশ্লেষণের মাধ্যমে অ্যামোনিয়াম (NH_4^+) আয়ন উৎপন্ন করে। অম্ল মাটিতে ফসফরাস, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, মলিবডেনাম ও বোরনের ঘাটতি এবং লোহা ও অ্যালুমিনিয়ামের আধিক্য দেখা যায়।

▲ শস্যের উপর মাটির অম্লত্বের প্রভাব ⇒ মাটিতে যদি অতিরিক্ত পরিমাণে রাসায়নিক সার ব্যবহার করা হয় তাহলে স্বাভাবিক ভাবেই মাটিতে অম্লত্বের পরিমাণ বৃদ্ধি পাবে তা প্রভাব ফসলের উপর লক্ষ্য করা যাবে,

যেমন ⇒ (i) অত্যাধিক অম্লতা সম্পন্ন মাটিতে গাছ খুব কমই ভালোভাবে বেঁচে থাকতে পারে, কারন অম্ল মাটিতে অনেক শস্যেরই মূল ক্ষতিগ্রস্ত হয়, মূলের কলার ওপর হাইড্রোজেন (H^+) আয়নের ক্ষতিকর প্রভাব মাটির অম্লত্বের প্রত্যক্ষ কুফল প্রত্যেক শস্যেরই অম্লতা সহ্যের একটি সীমা আছে, মাটির অম্লত্ব সেই সীমা ছাড়িয়ে গেলে গাছে মূলের ক্ষতি হয়,

(ii) মাটির অম্লত্ব বৃদ্ধি পেলে ম্যাঙ্গানিজ (Mg), লোহা (Fe) ও অ্যালুমিনিয়ামের (Al) দ্রবনীয়তা বৃদ্ধি পায়, কারন অম্ল মাধ্যমে এসব মৌল বেশি দ্রবনীয়, এসব খাদ্যপাদানের দ্রবনীয়তা বৃদ্ধি পেলে খাদ্যপাদানগুলি টেস্টের ওপর বিষক্রিয়া সৃষ্টি করে, ফলে গাছের বৃদ্ধি ও ফলন ব্যহত হয়

(iii) অম্ল মাটিতে ক্যালসিয়াম (Ca) ম্যাগনেসিয়াম (Mg) ও মলিবডেনাম (Mo) প্রভৃতি খাদ্য পাদানের সহজলভ্যতা কমে যায় ফলে অম্ল মাটিতে এসব খাদ্যপাদানের সহজলভ্যতা কমে যায়,

▲ অম্লমাটির সংস্কার সাধন ⇒ মাটিতে যদি অধিক পরিমাণে অম্লত্ব বেড়ে যায় তাহলে তা সংস্কার করার জন্য বিভিন্ন পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়।

যথা- (ক) চুন প্রয়োগ → মাটি থেকে ক্যালসিয়াম (Ca^+) ও ম্যাগনেসিয়াম (Mg^+) আয়নের অপচয় হলেই মাটির অম্লতা বৃদ্ধি পায়। সুতরাং মাটিতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়াম পুনরুদ্ধার যদি করা হয় তাহলে মাটিতে অম্লতা হ্রাস পাবে। এই উদ্দেশ্যে আম্লিক মাটিতে চুন বা ডলোমাইটের প্রয়োগ করা হয়। চুনের মধ্যে থাকা ক্যালসিয়াম বা ডলোমাইটের মধ্যে থাকা ম্যাগনেসিয়াম আয়ন কেলকলয়েডে হাইড্রোজেন আয়নকে অপসারিত করে তাদের স্থান দখল করে। তার ফলে কেলকলয়েডের চার পাশে ক্যালসিয়াম বা ম্যাগনেসিয়াম জড়ো হয় এবং স্থানচ্যুত হাইড্রোজেন আয়ন হাইড্রোক্সিল আয়নের সঙ্গে মিলিত হয়ে জলে পরিণত হয় এভাবে মাটির অম্লতা হ্রাস পায়। যথা সাধারণ ক্যালসিয়াম ঘটিত উপাদান মাটির অম্লতা সংশোধন করার কাজে বিশেষ উপযোগী, কারণ এসব উপাদানের দাম কম, প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় এবং মাটির উর্বরতার উন্নতি ঘটায়, মাটির অম্লতা সংশোধনের জন্য কয়েকটি চুনজাতীয় পদার্থ ব্যবহার করা হয়। (i) চুনা পাথর, (ii) পোড়া চুন, (iii) কলিচুন (iv) ডলোমাইট, (v) বোমিক স্ল্যাগ, (vi) অন্যান্য উপাদান যেমন- কাঠের ছাই, ঝিনুক পুড়ে ইত্যাদি।

তালিকা →

অঞ্চলের নাম - নতুনহাট

জৈব সার	অজৈব সার
গোবর সার, কম্পোস্ট সার, খোল (নিম খোল) কাঠের ছাই	ইউরিয়া, অ্যামোনিয়াম সালফেট, পটাশিয়াম নাইট্রেট, সুপার ফসফেট

সিদ্ধান্ত → নতুনহাট অঞ্চলে চাষের ক্ষেত্রে মাটিতে জৈব ও অজৈব দু-ধরনের সারই ব্যবহৃত হয়, কিন্তু বর্তমানে অত্যাধিক ফলন বৃদ্ধি জন্য রাসায়নিক/অজৈব সার অধিক পরিমানে ব্যবহার করা হয়েছে, আর জৈব সার খুব কম পরিমানে প্রয়োগ করা হয় কারন এতে ফলনের পরিমান কম, কিন্তু যদি জৈব সার ব্যবহার করা হয় তাহলে তার কোনো পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া নেই, কিন্তু অজৈব/রাসায়নিক সার অত্যাধিক ব্যবহারের ফলে মানব শরীরে নানা রকম রোগের উৎপত্তি হচ্ছে, তাই আমার মতে অজৈব/রাসায়নিক সারের ব্যবহার কমিয়ে জৈব সারের ব্যবহার বাড়ানো প্রতি বেশি নজর দেওয়া উচিত।

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

প্রকল্পটি রূপায়নের ক্ষেত্রে এবং সেই বিষয়ে একটি যথাযথ প্রতিবেদন লেখার ক্ষেত্রে আমি যে অধ্যাপক / অধ্যাপিকা, যেসব পুস্তক এবং আর যাদের সাহায্য নিয়েছি বা পেয়েছি তাদের নাম নিম্নরূপ—

মহাবিদ্যালয়ের সম্মানীয় শিক্ষিকা অধ্যাপিকা ড: শিয়ালী রায়, এছাড়াও আমরা আরও নানা রকম গ্রন্থ থেকে এই বিষয়টি সম্পর্কে জানতে পেরেছি,

আমার সহকারী বৃন্দ

(i) মৃত্তিকা ভূগোল (অধ্যাপক ড: নিখিলকৃষ্ণ দে)
(ii) আধুনিক মৃত্তিকা ভূগোল (প্রকাশ চন্দ্র দাস)

এছাড়াও ইন্টারনেটের সাহায্য নিয়েছি—

ইন্টারনেট • https://www.wikipedia.org/
• ais.gov.bd
• http://www.ebook.edu.bd

Roy
শিক্ষিকা স্বাক্ষর

প্রিয়াজিৎ রায়
শিক্ষার্থী স্বাক্ষর

Date: / 12/2022

TOUR DIARY

DATE-20/11/2023

Time – 6.30a.m

"NEW JALPAIGURI"

"It is the largest as well as busiest railway junction of northeast India"

Time – 10.30a.m

"MIRIK LAKE"

"Mirik lake is one of the most attractive and captivating tourist destination followed by DERJEELING in WEST BENGAL. The lake is naturally fed by spring and rainwater and it almost remains full all year round"

Time – 11.45a.m

"GOPALDHARA TEA GARDEN"

"GOPALDHARA TEA ESTATE is a tea garden in the MIRIK CD Block of DERJEELING district in The Indian State of West Bengal. GOPALDHARA TEA ESTATE 'One of DERJEELING Pride' is one of the highest tea estates in DERJEELING producing DERJEELING TEA."

Time – 1.15p.m

"NEPAL BORDER"

"It is located on the way to MIRIK. It is known as PASHUPATI PHATAK NEPAL-INDIA BORDER"

Time – 1.30p.m

"PASHUPATINAGAR MANDIR"

"PASHUPATINAGAR is a small border town on the Indo-Nepal Border. It is located on the way to MIRIK.

"MALL" Time – 7.00p.m

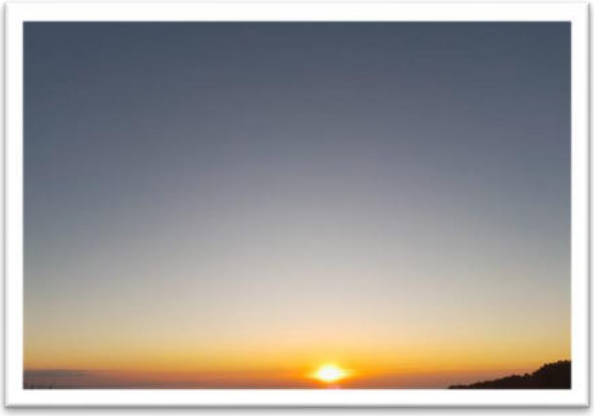
"MALL is the Heart of DERJEELING Town. CHOWRASTA is situated on the ridge of the DEJEELING HILL and is now focal centre of tourist attraction and a popular spot for the residents."

DATE – 21/11/2023

Time – 6.00a.m

"TIGER HIL"

"TIGER HILL is located in DERJEELING in the Indian State of West Bengal. It has a panoramic view of MOUNT KANCHANJUNGA."



Time – 6.30a.m

"SUNRISE AT TIGER HILL"

"A Sunrise at TIGER HILL is an impressive experience."

Time – 6.30a.m

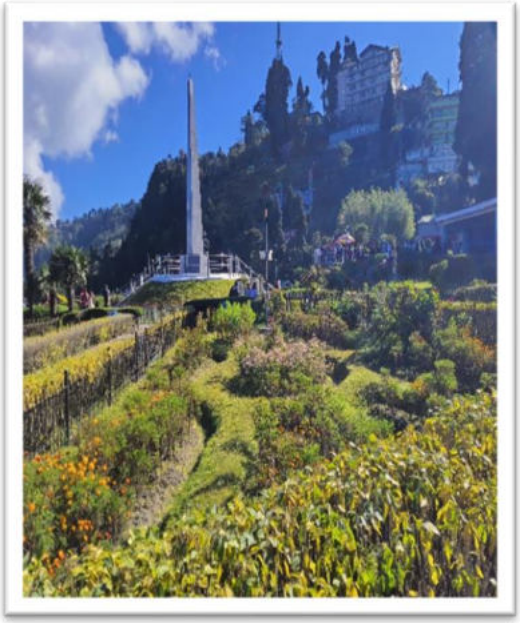
"KANCHENJUNGA VIEW AT TIGER HILL"

"KANCHENJUNGA, WORLD'S third highest mountain, with an elevation of 8586 metres. It lies in the border region between NEPAL & SIKKIM State of INDIA. The mountain is part of GREAT HIMALAYAS RANGE."

Time – 8.00a.m

"GHUM MONASTERY"

"OLD GHUM MONASTERY is popular name of YIGA CHEOLING. The Monastery is known for its 15 feet high status of the Maitreya Buddha."



Time – 8.30a.m

"BATASIA LOOP"

"The BATASIA LOOP is a SPIRAL Railway created to lower the gradient of ascent of the DERJEELING HIMALAYAN RAILWAY in DERJEELING District of WEST BENGAL, INDIA At this point the track Spiral around over itself through a tunnel over a Hilltop."

Time – 12.15p.m

"HAPPY VALLEY TEA ESTATE"

"It is DERJEELING's second oldest tea garden. Spread over 177 hectares, it is situated at a height of 2100 metres above sea level, 3 kilometres north of DERJEELING."

Time – 2.00p.m

PADMAJA NAIDU HIMALAYAN ZOOLOGICAL PARK"

Padmaja Naidu (also called DERJEELING ZOO) is 27.3 ha. Zoo in

the town of DERJEELING. The Zoo was opened in 1958 & average elevation of 7000 feet, is the largest High Elevation Zoo in India."

Time – 2.00p.m

Time - 2.50p.m

"HIMALAYAN MOUNTAINEERING INSTITUDE"

"THE HIMALAYAN MOUNTAINEERING INSTITUDE was established in DERJEELING, INDIA on 4 nov. 1954 to encourage mountaineering as an organised sport in INDIA. And the founder is TENZING NORGAY.

Time – 3.20p.m

"BENGAL NATURAL HISTORY MUSEUM"

"THE BENGAL NATURAL HISTORY MUSEUM is a Museum in DERJEELING, WB, that exhibits a vast range of natural artifacts and fossils. The museum is home to 820 specimens of over 400 species of birds including 110 species of eggs, 35 species of snake ."

DATE – 22.11.2023

Time – 7.00a.m

⇨ **"GHUM STATION"**

"GHUM is the INDIA'S highest Railway Station which is altitude 2258 metres."

Time – 1.00p.m

"LOVER'S MEET VIEW POINT"

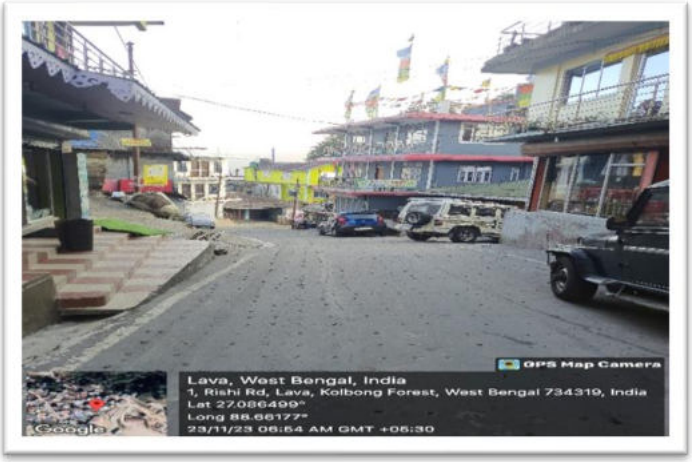
⇦

"Overlooking the confluence of TEESTA &RANGEET River fron lover's point,WB. TEESTA is the major river on the right and RANGEET on the left."

Time – 2.00p.m

"DELO PARK"

"DELO PARK is a flower garden and with spectangular views of KALIMPONG Town, TEESTA River and surrounding. It's altitude is 1704 metres."



Time – 6.00p.m

"LAVA"

"LAVA is a small hamlet situated 30 kilometres east of the town of KALIMPONG through ALGARAH in KALIMPONG District of the State of West Bengal, INDIA."

DATE – 23/11/2

" HOUSEHOLD SURVEY AT LAVA"

Time-7.00a.m

Time – 11.00a.m

"RISHAP"

"RISHAP is a Lepcha village primarily. It's just 9km from lava and 32 km away from KALIMPONG."

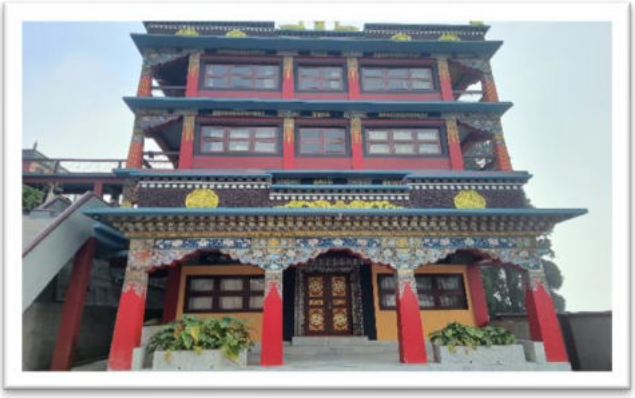
Time – 11.50a.m

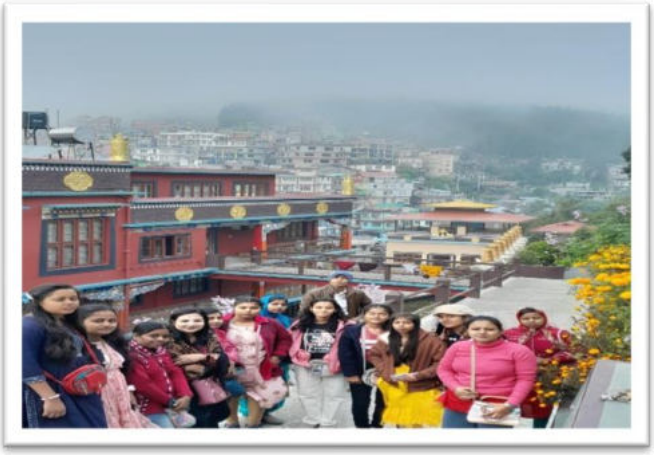
"PINE FOREST"

"Amazing view of road the forest covered With pine. It is on the way to LAVA."

Time – 1.00p.m

"LAVA MONASTERY"





"LAVA MONASTERY is also known as KAGYU THEKCHEN LING MONASTERY. It is Buddhist Monastery situated in Lava, WB, INDIA."

DATE – 24/11/2023

Time – 10.30a.m

"CHELKHOLA RIVER"

"It is situated on the east bank of river NEORA just 50 kilometres road distance from Siliguri."

Time – 11.32a.m

"AMBEOK TEA GARDEN"

"AMBEOK TEA GARDEN Village is located in GORUBATHAN subdivision of DERJEELING District in WEST BENGAL, INDIA."

DATE – 25/11/2023

Time – 7.36a.m

⇨ ***"GORUMARA NATIONAL PARK"***

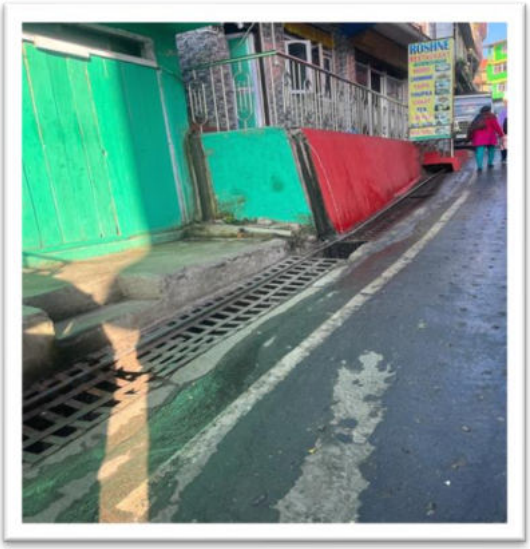
"Located in the DOOARS region of the HIMALAYAN foothills, it is a medium-sized park with grassland and forest. GORUMARA NATIONAL PARK was established in 1992."

"LAVA HIGH SCHOOL"

" ROCKS OF LAVA"

"LAVA BRANCH OF DERJEELING DISTRICT BANK"

"WATER TANK"



" DRAIN"

"LAVA RURAL MARKET COMPLEX"

" HOUSES OF LAVA"

CRETIFICATE

This is to attest that candidate bearing roll no 20041010147 and registration no 202001003873 of 2020-2021 actively take part in the field survey at "Gosaba" block in south 24 parganas district to make the report named "Cyclonic Activity Measure Through Climatic Strength And Vulnerability: A Case Study Of Gosaba CD Block In South 24 Parganas".

Signature of the Supervisor

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to express our sincere gratitude to our respective teacher Dr. Kanika Saha who has provided us the possibility to complete this field report. We also like to express our respect to teacher Dr. Biswajit Mitra and Dr. Tapasi Karar for encouragement us to complete this project.

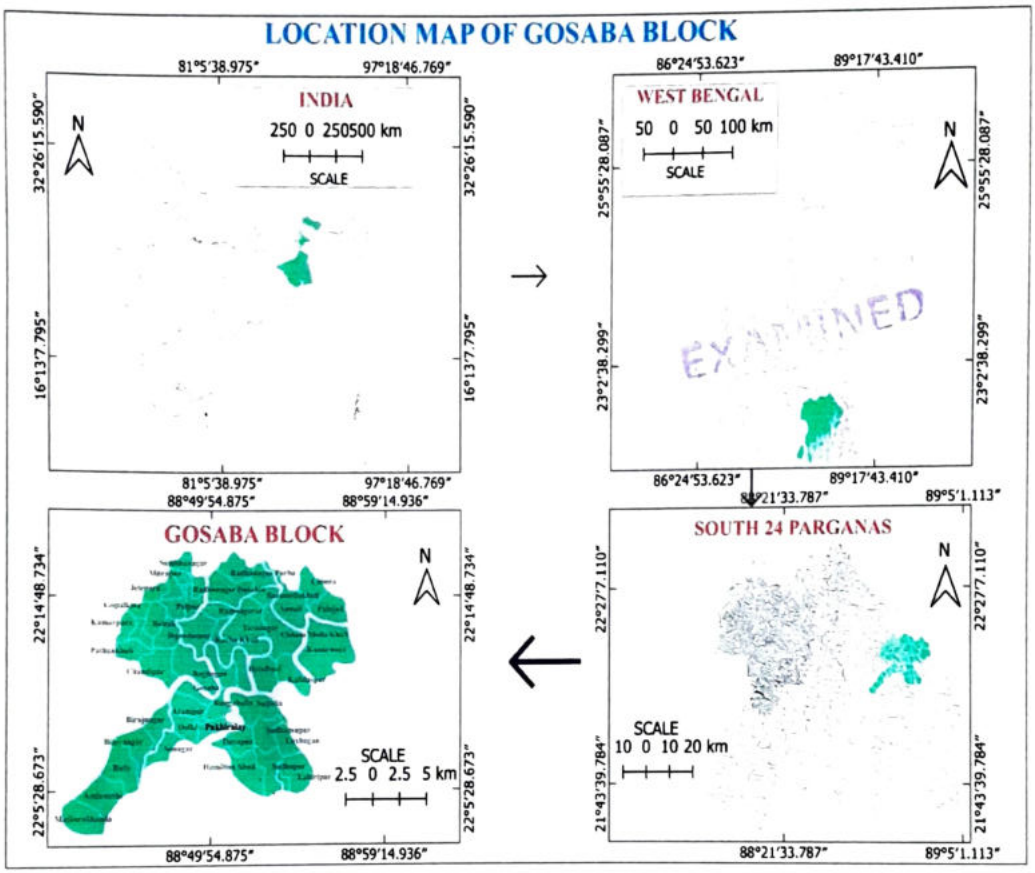
We are also thanks to the residents who diligently helped to us during the field.

CONTENT

PART – A

LOCATION

West Bengal is a one of the most cyclone prone area in India. Our selected cyclone prone study area is Gosaba Block in Canning subdivision of South 24 Parganas district of West Bengal. Gosaba CD Block is located at 22°09'55"N, 88°48'28"E. It is bounded by Sandeshkhali-II CD block in the north, Basanti CD block in the west and Sundarbans forests in the east and south.



AIMS AND OBJECTIVES

This report aims to provide a extensive analysis of the cyclonic problem faced by the Gosaba CD block. The objective of the field survey are to study how to taken the prepare, mitigate and management of the cyclone prone study area. It will examine the impact of cyclones on the socio-economic composition of the region, the vulnerability of the local communities, and the existing measures in place to mitigate the cyclonic risks. Additionally, the report will propose strategies and recommendations to improve the resilience of the Gosaba CD block to future cyclonic events.

METHODOLOGY

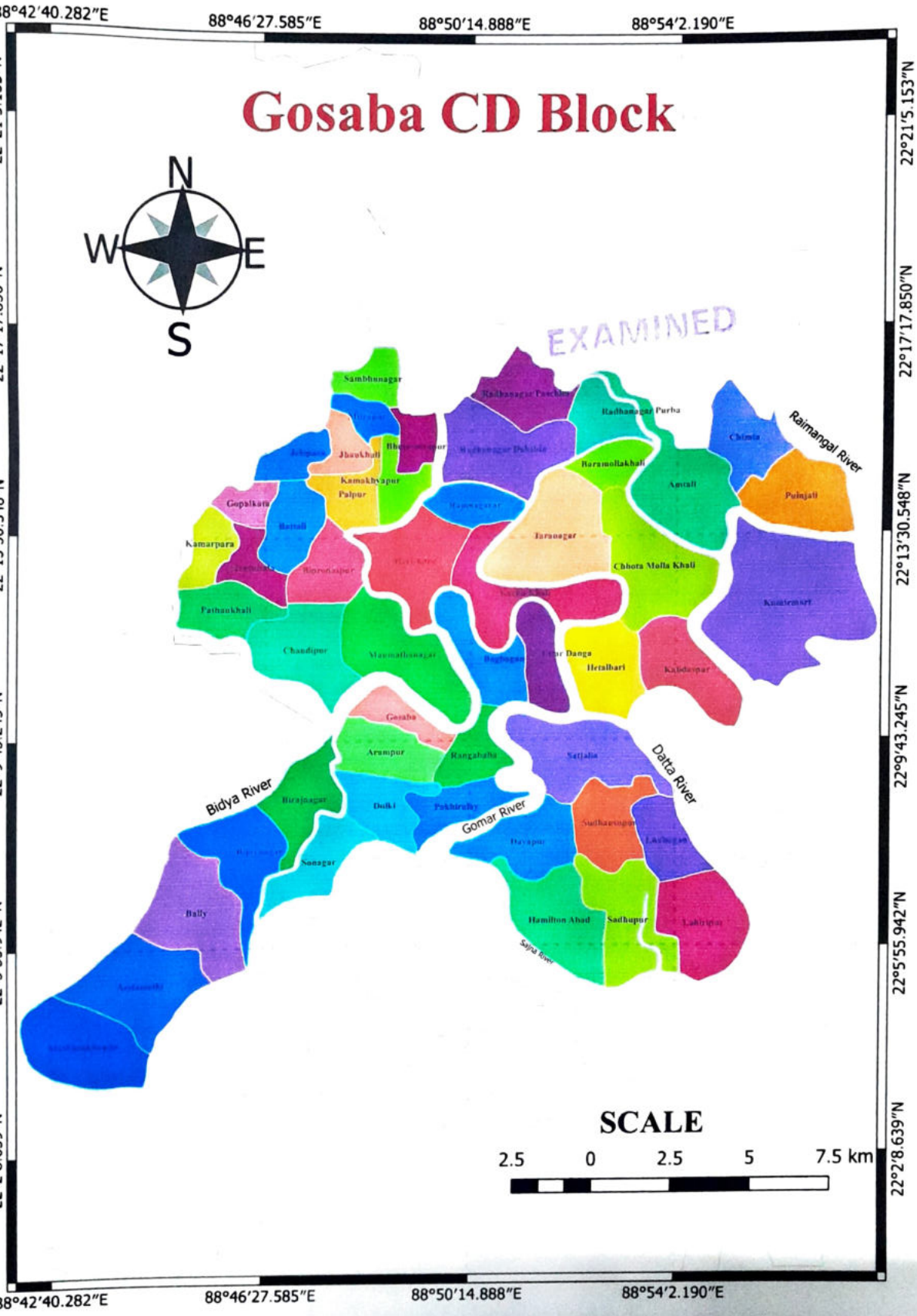
The methodology adopted in the present study and divided into pre-field, field and post-field stages.

- ***Pre-Field:*** Before visiting the field various data and information are collected from different sources. Known the detail characteristics of the study area, different journals, books, information from internet are also used.

- ***Field:*** Field work is the most important part of the total study. Various field data are collected on the spot, such as the land use data, the soil characteristics, vegetation type and also observed for determining the existing landuse. Some meaningful photographs of the field were taken for ground truth verification.

- ***Post-Field:*** post field work is the final stage of project work. In this phase data are represented through proper table, charts, diagrams, map etc. use the statistics and cartography techniques, tabulation, mapping and interpretation of data also have done in this phase after getting all the necessary information. The map, cartograms, interpretation have been completed through proper quantitative and qualitative method.

Gosaba CD Block



VEGETATION

Mangroves are main woody plants that in habit the upper intertidal zones of salt water area, primarily in tropical and sub-tropical coastal regions with in 30 degree of the equator and form low diversity forests. Mangroves from a characteristics saline wood land or shrub land habitat, called mangrove swamp, mangrove forest, mangrove or mangal, in coastal depositional environments where fine sediments often with high organic content collect in areas protected from high energy wave action. They occur both in estuary and along open coastlines.

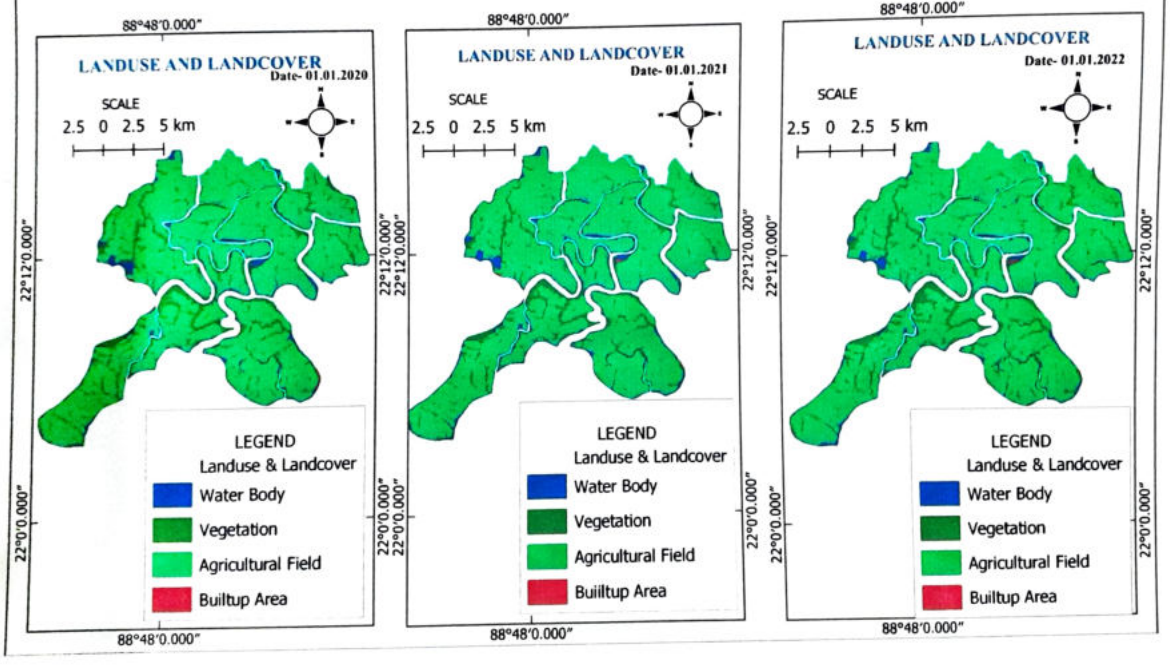
Large grasses and Ipomoea colonisation indicates that the dune became stabilized. Casurina trees and cactus shrubs colonized in the palaeodune field.

SOIL

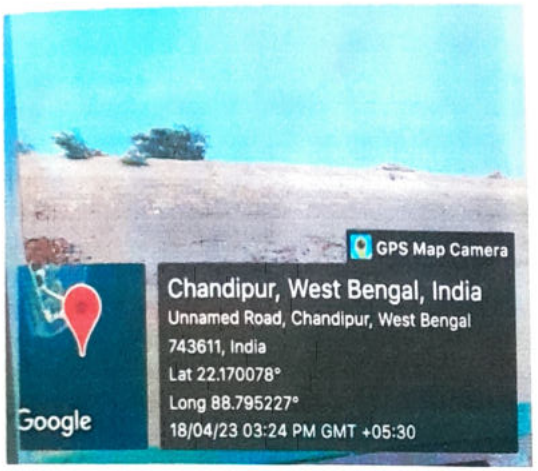
The soil of this region can be generally classified into five groups depending on the texture of the soil: (a) clay soil (b) heavy soil (c) sandy loam (d) sandy and (e) silty soil. The salinity of the soil is determined by the amount of rainfall occurred and fresh water received from the upper catchment area and the salinity of the tidal water channels from the south. On an average , the entire area may be divided into low salinity up to 8 PPT- northern part, and high salinity from 8 PPT to 20 PPT-southern part of Sundarban. The soils are fertile owing to continuous silt deposits. Salinity of surface soils is high during dry season but is reduced to tolerable limits because of dilution by the leaching effects of rain water.

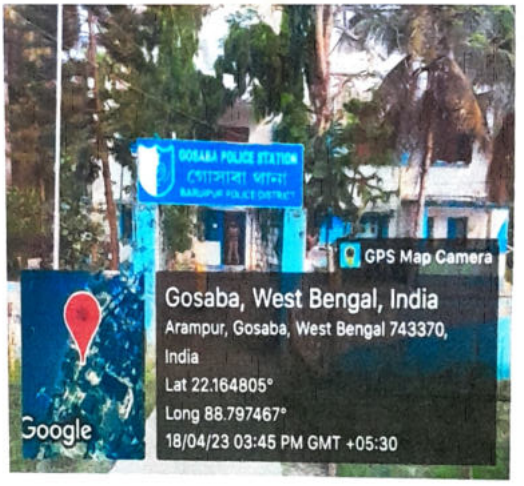
Gosaba CD Block

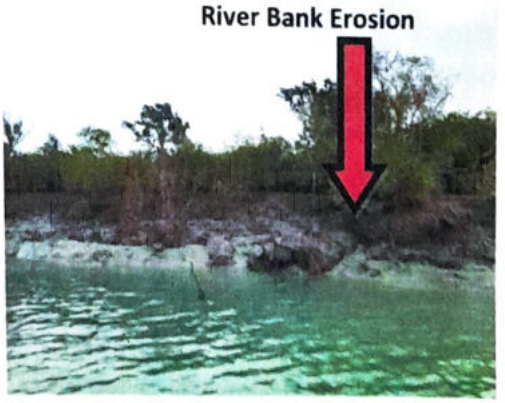
Effect of Cyclone on Landuse and Landcover

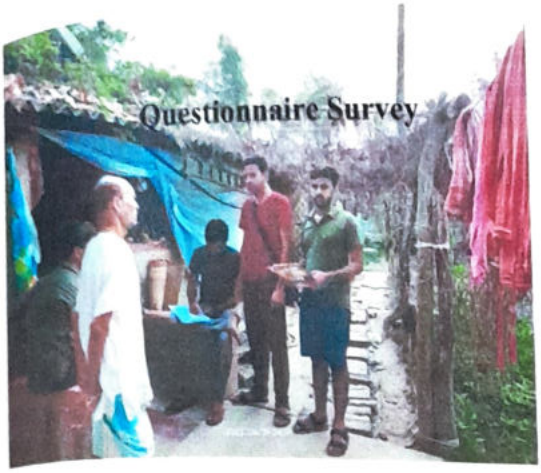


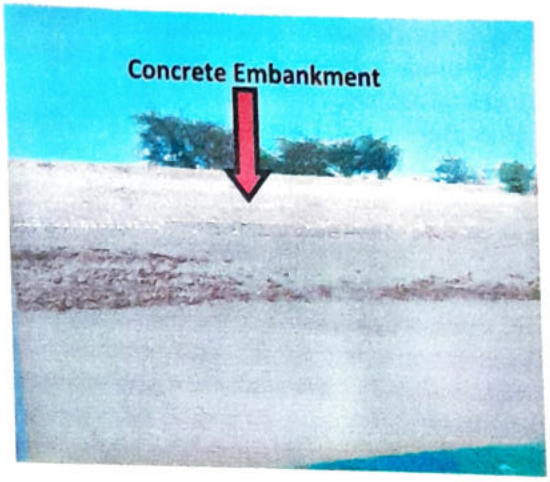
PHOTOGRAPHY








Questionnaire Survey


Concrete Embankment


Aerial Roots of Mangrove


Mangrove Forest


Stilt Roots of Mangrove

BIBLIOGRAPHY

1. Khullar, D.R. (2018). Physical Geography (Second edition). Noida: Kalyani Publishers.
2. Chakraborty, N. (2022). Hazard and Disaster Management. (Second edition). Kolkata: Nabodaya Publications.
3. Hazra, Y. (2018). Adhunika Abahaoya O Jalabayura Bijnana (First edition). Kolkata: Nabodaya Publications.

Websites

1. https://en.m.wikipedia.org/wiki/Gosaba_(community_development_block)
2. https://byjus.com/free-ias-prep/cyclone-disaster-management/
3. https://www.omicsonline.org/open-access/temperature-rise-and-trend-of-cyclones-over-the-eastern-coastal-region-of-india-2157-7617.1000227.php?aid=32625
4. https://www.indiagrowing.com/West_Bengal/South_24_Parganas/Gosaba#:~:text=Population%20of%20Gosaba&text=Gosaba%20population%20estimated%20to%20be,men%20and%2035%2C180%20are%20women
5. https://livingdeltas.org/blog/project-two-8mkcd#:~:text=Changes%20in%20Livelihoods%20%E2%80%93%20The%20most,honey%20collection%2C%20and%20crab%20collection
6. https://www.indiagrowing.com/West_Bengal/South_24_Parganas/Gosaba#:~:text=Population%20of%20Gosaba&text=Gosaba%20population%20estimated%20to%20be,men%20and%2035%2C180%20are%20women

Unit-3 : Constraints and their classifications, Lagrange's equation of motion for holonomic system, Gibbs-Appell's principle of least constraint, Work energy relation for conservative forces of shielding friction. 20L

Course : BMH6PW01

Project Work (Marks : 75)

Any student may choose Project Work in place of one Discipline Specific Elective (DSE) paper of Semester VI. Project Work will be done considering any topic on Mathematics and its Applications. The marks distribution of the Project work is 40 Marks for written submission, 20 Marks for Seminar presentation and 15 Marks for Viva-Voce.

BANACH'S FIXED POINT THEOREM IN METRIC SPACES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

A Project report submitted to

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

For partial fulfilment of the requirement of

The B.Sc. (Hons.) Degree in Mathematics

By

SOUMIK PYNE

Reg No.: **202001004819 of 2020-21**

Roll No. **200311000040**

Under the supervision of

DR. TANUSRI SENAPATI

Department of Mathematics

Gushkara Mahavidyalaya

-:CERTIFICATE:-

This is to certify that the project entitled "**BANACH'S FIXED POINT THEOREM IN METRIC SPACE**" submitted to Department of Mathematics in partial fulfilment of the requirement for the award of the B.Sc(Hons.) Degree programme in Mathematics, is a bonafide record of original research work done by **SOUMIK PYNE (**202001004819 of 2020-21**)** during the period of his study in the Department of Mathematics, **Gushkara Mahavidyalaya**, Gushkara, under my supervision and guidance during the year 2023.

Tanusri Senapati 28.06.23.

DR. TANUSRI SENAPATI

Assistant Professor of the Department

Department of Mathematics

Gushkara Mahavidyalaya

Gushkara, Purba Bardhaman

Mukul Biswas
28.06.2023

Gushkara

Date:- 28/06/2023

-:DECLARATION:-

I hereby declare that the project work entitled "BANACH'S FIXED POINT THEOREM IN METRIC SPACE" submitted to Gushkara Mahavidyalaya, Gushkara in partial fulfilment of the requirement for the award of Bachelor Degree of Science in Mathematics is a record of original project work done by me during the period of my study in the Department of Mathematics, Gushkara Mahavidyalaya, Gushkara

Soumik Pyne

SOUMIK PYNE

Gushkara

Date:- 28/06/2023.

INDEX

Introduction

It is well known that in real (or complex) analysis, the two pivotal concepts are those of convergence of sequence and continuity of functions. There too it is essentially the notion of distance given by the absolute value like $|x-y|$, which plays the underlying single key role. For carrying out abstract analysis without the aid of any algebraic structure like field or vector space, it becomes necessary to develop suitable axiomatic definition to start with. The intended machinary for such a development was accomplished chiefly along two directions. It was Frechet who in 1996 came forward with the idea of metric spaces followed by a further abstraction in 1914 by Hausdörff who initiated the splendid theories of general theories.

In a metric space, our prime task is to introduce an abstract formulation of the notion of distance between two points of an arbitrary non-empty set. It will be nice and interesting to see how with such a little appliance, we can generalized and talk about most of the central concepts of real (or complex) analysis like open and closed sets, limit point and compactness of sets, convergence of sequence, continuity and uniform continuity of functions etc. And that too without the least botheration for support of any structures — algebraic or otherwise.

Definition of metric Space

Let X be a non-empty set and $d: X \times X \to \mathbb{R}$ be a function satisfying the following axioms-

i) $d(x,y) \geq 0$, $\forall x,y \in X$ & $d(x,y) = 0$ iff $x=y$ (Non-negativity)

ii) $d(x,y) = d(y,x)$ (symmetric axiom)

iii) $d(x,z) \leq d(x,y) + d(y,z)$; $\forall x,y,z \in X$ (Triangle Inequality)

Then d is called a metric on X and (X,d) forms a metric Space

Fixed Point

Let (X,d) be a metric space. Then a point $x_0 \in X$ is said to be a fixed point of $T:(X,d)\to(X,d)$ if $T(x_0)=x_0$

Example

1) Let $X=\mathbb{R}$. Define $T: X\to X$ by $T(x)=\frac{x}{2}$, $\forall x\in X$.
Then 0 is the only fixed point of T.

2) Define $T:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ by $T(x)=x^3$, $\forall x\in\mathbb{R}$.
Here $x=0,1,-1$ are the only fixed points of T.

3) Define $T:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ by $T(x)=x+\sin x$, $\forall x\in\mathbb{R}$.
Here the fixed points of T are given by $x=n\pi$; $n=0,\pm1,\pm2,\ldots$

4) Define $T:\mathbb{C}\to\mathbb{C}$ by $T(x)=-x^3$, $\forall x\in\mathbb{C}$.
Then the fixed points of T are $x=0,\pm i$.

Banach Fixed Point Theorem

Let (X,d) be a complete metric space and let $T:(X,d)\to(X,d)$ be a contraction mapping. Then T has a unique fixed point in X.

Proof Let $x_0\in X$ be any point of X.

Let $x_1=T(x_0)$

$$x_2=T(x_1)=T(T(x_0))=T^2(x_0)$$

$$x_3=T(x_2)=T(T^2(x_0))=T^3(x_0)$$

$$\vdots$$

$$x_{n+1}=T(x_n)=T^{n+1}(x_0)$$

$$\vdots$$

Now $d(x_2,x_1)=d(T(x_1),T(x_0))\le \alpha\, d(x_1,x_0)$; $0<\alpha<1$

$$d(x_3,x_2)=d(T(x_2),T(x_1))\le \alpha\, d(x_2,x_1)\le \alpha^2 d(x_1,x_0)$$

$$\vdots$$

$$d(x_{n+1},x_n)=d(T(x_n),T(x_{n-1}))\le \alpha^n d(x_1,x_0)$$

$$\vdots$$

Conclusion

This project is an approach to the study of Banach's Fixed point theorem in metric space and its application to different field of mathematics. Starting with preliminaries, moving to definition of the topic and its application. We have seen that Fixed Point Theory plays an important role in mathematics and also on different topics apart from mathematics.

The Banach theorem seems somewhat limited. It seems intuitively clear that any continuous function mapping the unit interval into itself has a fixed point. We hope that this work will be useful for functional analysis related to normed spaces and fixed point theory. Our results are generalizations of the corresponding known fixed point results in the setting of Banach spaces on its normed space. Then all expected results in this project will help to understand better solution of complicated theorem.

Reference

1) M.N Mukherjee, Elements of Metric Spaces; Academic Publishers

2) KREYSZIG, Introductory Functional Analysis with Applications; Wiley & Sons.

Tanmoy Sengupta
28.06.23

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

B.Sc HONOURS

2ST SEMESTER

NAME- MONIJA KHATUN

SUBJECT- NUTRITION

COURSE- CORE COURSE 4 (CC-4)

REGISTRATION - 2022021004490

ROLL NO - 22031100018

YEAR - 2022-23

EXAMINED
Department of Nutrition
Gauhati Mahavidyalaya

Sl NO.	Title	page NO.	Date	Signature
	(ii) 3 day Menu Table			
	(iii) 3day food consumption Table	13		
	(iv) 3day food consumption Avarage Table	14		
	(v) Macro and Micro food consumption Table	15		
	(vi) Meal Break on Guest Table.	18		
4.	Graphical Representation			
	(i) Graphical Representation of Energy Consumption by the family	19		
	(ii) Graphical representation of carbohydrate Consumption by the family	19		
	(iii) Graphical Representation of protein consumption by the family.	20		
	(iv) Graphical Representation of Fat consumption by the family			
	(v) Graphical Representation of vitamin-A Consumption by the family.			
	(vi) Graphical Representation of vitamin-c Consumption by the family			
	(vii) Graphical Representation of calcium Consumption by the family.			
	(viii) Graphical Representation of Iron Consumption by the family			
5.	Comment			
6.	References			

GENERAL INTRODUCTION

Diet Survey : Diet Survey is a process by which we can calculate food habits and food Consumption of a family individual.

objective

(i) The main objective of diet survey is assess the nutritional status of the people.
(ii) By this survey, we can calculate the food habits and food portion size.
(iii) Source the food of a family is also regulated by diet survey.
(iv) By this survey we can also known the limited nutrients of the food.

Factors Consideration Conducting Diet Survey :—

The factors to be taken into Consideration in conducting diet surveys are —

A. Trained Personnel
B. Population Sampling
C. Methods available for Conducting diet surveys.
D. Calculation of the nutritive value of the diets in terms of adult. Consumption unit and interpretation of the results.

TRAINED PERSONNEL

a. Dietition → one
b. Field assistance (women) → Three
c. Local assistants (women) → Two

POPULATION SAMPLING AND DURATION OF SURVEY

The Population Sampling will have to be carried out with the help of a statistician. The choice of sampling method to be used in a population selected for study will depend on the information available

There are 5 types :— (i) Systematic random sampling
(ii) Unrestricted random sampling
(iii) Stratified random sampling.

(iv) The Sample size
(v) Duration of the survey.

(i) Systematic random Sampling :—
The households are numbered consecutively in the order in which they appear in the census schedules or in any other list of all the households in the community.

(ii) Unrestricted random Sampling:- all the household of a community or area or census schedules or other listings are numbered consecutively. Numbers are drawn by cottery until the required number of households is obtained.

(iii) Stratified random Sampling : — This method different from unrestricted random Sampling in that the households are first grouped into homogeneous classes or strata on the basis of some known characteristic such as, income level numbers of members of the family, occupation etc.

(iv) The Sample Size :— The desirable samples size depends on various factors. Ideally, the sample should be of a size which offers the minimum error with the facilities available.

(v) Duration of Survey :— Most of the surveys in Indian and other countries have been carried out for 7 to 10 days. A period of less than 7 days maybe, regarded as inadequate. Statistical analysis of diet survey data collected over a period of 7 to 10 days in the some families have shown that extention of the period of surveys from 7 to 10 days does not increase the occuracy of the data or reduce the error.

Procedure of Survey ⇒

Diet Survey

old method	New method
(i) Food Calculation method	(i) Questionnaine method
(ii) Food list method	(ii) Interview method
	(iii) Log book method
	(iv) Analysis of cook food.

Old method :

(i) Food calculation method :—

Food Calculation is a simple process. By this process we can calculate the rate of a food items. This method also shows as that how much a family spend the money for each food. items this method also shows as that how much a family spend the money for each food items. As the end of a week we can calculate the total budget of a family.

(ii) Food list method :—

This method use for collecting information on the quantities of various food consume in household during periods of survey. The investigator has a question continuing a list consume by the family.

New method :

(i) Questionnaine method :—

This method mainly consists of sample of question bunch which is relate to diet survey. Question are made about the nature and quantity of food items eaten during the previous 24 Hours. Sometimes this book is kept to the house holder of a family. After a week the investigator took the question answer sheet from the householder. It is most reliable method if properly carried out.

(ii) Interview method :— This is most important method of diet survey. The survey workers are directly join with the head of a family or housewife. The investigator collect information regarding the nature and quantities of the food during past 24 hrs. or 48 hrs. by the interview and making necessary entries in the schedule.

(iii) Log book method :—

This method widely used in European and western countries. in this method, the investigator calculate the actual quantity of purchase food of that family and record with on the log book which is maintain by the head of the family. In this method, the head of the family should be literate.

(iv) Weightment method :

In this method, food either raw or cooked is actually weight using an accurate balance It is ideal to Conduct the survey for 7 days to know the throwth picture of diet. Every day food is weight in the morning and evening. only the edible portion of raw food is weight.

The family members age, sex physiologycal stats should be noted. Consumption of foods by the guest and aditional Consumption of the family members should be noted. Servey should not done of fast or festival days.

(v) Analysis of cook food :-

This methods involved actual analysis of Cook food consume by family by members. This method involves sampling of each items surrounding breakfast, tea time and dinner

DOES AND DOESNOT

DOES

(i) Everyday make at least 2 visit. one in a morning and other in the evening, before actual Cooking is given by housewife.

(ii) weight only in the edible portion of the raw foods.

(iii) Make note of Connect Age, sex, Physiologycal Status and activetes of each members in the household.

(iv) Accountes for guester visitors, Pets and the absent in the Consumption, Collect additional information and Socio-economy way the food in cooked, Preserved and consumped.

DOES NOT

(i) Avoid fast and festivals days.

(ii) don't may false promise of incentives or raise hope to obtained co-operative from the household or Community.

PRECAUTION OF DIET SURVEY

i) The Calculation of damaged food items should be noted due to Survey times.
ii) If the guest come due to Survey time we must Cancel their food portion from the Survey.
iii) Due to Survey if Some family member Can not take good food items then it should noted clearing in Survey note book.

Advantages of diet Survey :—

(i) Diet Survey Can help assess the nutritional status of the people.
(ii) By this Survey we Can Calculate the food habits the food status.
(iii) This method give a vivid picture of food culture of a family.

Disadvantages of diet Survey :—

(i) The food culture and food myth are also a problem in the diet Survey.
(ii) Diet Survey is a long lenthy process.
(iii) Economical Condition and workers in necessary for this Survey.
(iv) If the question is larger, than the family lost their interest

ADULT CONSUMPTION UNIT

The Consumption in a family deepends on the size of family. Again a family Consists of Sex physical activity, type and physiological status like (pregnency and lactation) of a person of different age groups. Therefore per head food Consumption will not yelid accurate data, in order to over Come this difficult, it is usual to asses the Consmptic of women children in terms of average man (body weight-kg; age-year; activity) applying appropiate co-efficiant, to different age and Sex groups these are called Adult Consumpti unit (ACU) or Consumption unit (CU). ACU for a person of varing ages, have been Sugested for practical nutrition work. In Indian clasification activity based on occupation is also given in side table. The ACU is applycable to energy depend nutrition.

Coefficient for Computing Calorie requirement of different groups

Group	CU
Adult male (Sedentary worker)	1.0
Adult male (Moderate worker)	1.0
Adult female (Sedentary worker)	0.8
Adult male (Heavy worker)	1.6
Adult female (moderate worker)	0.9
Adult female (Heavy worker)	1.2
Adolescents (12-21) Years	1.0
children (9-12) Years	0.8
children (7-9) Years	0.7
children (5-7) Years	0.6
children (3-5) years	0.5
Children (1-3) years	0.4

Age Group	Category of work	Body wt (kg)	energy (kcal/d)	Fats/oil (visible)	protein (g/d)	CHO (g/d)	Calcium (mg/d)	Magnesium (mg/d)	Iron (mg/d)	Zinc (mg/d)	Iodine (µg/d)	Thiamine (mg/d)	Riboflavin (mg/d)	Niacin (mg/d)	vit B6 (mg/d)	Folate (µg/d)	vit B12 (µg/d)	vit C (mg/d)	vit A (µg/d)	vit D (IU/d)
	Sedentary		2110	25								1.2	1.6	12	1.6					
Men	Moderate	65	2710	30	42.9	100	800	320	11	14.0	95	1.5	2.1	15	2.1	250	2	65	460	400
	Heavy		3470	40								1.9	2.7	19	2.6					
	Sedentary		1660	20								1.1	1.6	9	1.6					
women	Moderate	55	2130	25	36.3	100	800	270	15	11.0	95	1.4	2.0	12	1.6	180	2	55	390	400
	Heavy		2720	30								1.8	2.6	15	2.1					
	Pregnant woman	55 + 10	+350	30	+7.6 (2nd trimester) +17.6 (3rd trimester)	135	800	320	32	12.0	180	1.6	2.3	+2	1.9	480	+0.2	+10	406	400
	Lactation		+600		+13.6	155						1.7	2.5	+4	+0.22	280				
	0 – 6 m			30			1000	270	16	12.0	200						+0.8	+40	720	400
	7 – 12 m		+520		+10.6	155						1.7	2.4	+4	+0.16	280				
Infants	0 – 6 m	5-8	550	–	6.7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	6 – 12 m	8.5	670	25	8.8	–	–	–	2	2.0	130	–	–	–	0.5	71	1		170	–
	1 – 3 y	11.7	1010	25	9.2	100	400	111	6	2.5	65	0.6	0.8	6	0.8	90	1	22	180	
Children	4 – 6 Y	18.3	1360	25	12.8	100	450	131	8	3.7	80	0.8	1.1	8	1.0	111	1	27	240	400
Girls	7 – 9 Y	25.3	1700	30	19.0	100	500	178	10	4.9	80	1.0	1.3	10	1.3	142	2	36	290	
Boys	10 – 12 Y	34.9	2220	35	26.2	100	650	223	12	7.0	100	1.3	1.7	12	1.7	180	2	45	360	400
Girls	10 – 12 Y	36.4	2060	45	26.6	100	650	214	16	7.1	100	1.2	1.6	12	1.6	186	2	44	370	400
Boys	13 – 15 Y	50.5	2860	50	36.4	100	800	294	15	11.9	100	1.6	2.2	16	2.2	238	2	60	430	400
Girls	13 – 15 Y	49.6	2400	35	34.7	100	800	270	17	10.7	100	1.3	1.9	13	1.8	204	2	59	420	400
Boys	16 – 18 Y	64.4	3320	40	45.1	100	850	338	18	14.7	100	1.9	2.5	19	2.5	286	2	69	480	400
Girls	16 – 18 Y	55.7	2500	35	37.3	100	850	279	18	11.8	100	1.4	1.9	14	1.9	223	2	57	400	400

ORGANISATION

we are all student divided into each individual groups. And we are surveyed individual family selected area.

METHODOLOGY

During Survey we adopted the weightment of raw foods method. Because these methods area conside-ned the occurate for family diet Survey than other. oral questionnaire method is also adopted for knowing any addition or deletion of food stuff from the respondent. And also the collected for demographic data from the family.

IMPLIMENTATION

The diet Survey and clinical assessment is carried out for 3 days simultaneously.

EQUPMENT

- ☐ Benevolence with weights / kitchen balance
- ☐ Diet Survey schedule
- ☐ Pencil and eraser

19/06/2023

DIET SURVEY REPORT :—

TABLE NO - 1

* Serial NO :-
Year of Survey :-
Date :- 02/9/2023 — 4/9/2023

* Data Colector :-
Name of the Student :- Monija khatun
class — B.Sc 2nd Semester
Roll NO :- 220311000018
Reg NO :- 202201004490 of 2022-23

TABLE NO - 2

* Data Colection :-
Head of the family :- SK Abu Taleb
occuption :- Farmer
Total family income :- 30,000 Per month
Adress :- (of the family Survey)
vill - Dangapara
P.O - Nityanandapur
P.S - Bhatar
dist - Purba Burdwan
Pin - 713125.

TABLE NO - 3

Details of Residance :—

1. Rented / owned :-	owned
2. If rented, Rent Paid Per month :-	—
3. Kuccha / Pucca :-	Pucca
4. Number of Rooms :-	4
5. Separated Kitchen (Yes or NO) :-	yes
6. Separated bathroom / Toilet (yes / NO) :-	yes

TABLE NO - 4

Data of individual member of the family :-

	Name	Age :y:	Hight :cm:	Weight :kg:	Body mass Index kg/m²	Body surface Index :m²:	Relation with need of the family	occupation	Education
1.	Sk Abu Taleb	55	167.64	63	24.5	1.626	Father	Fermar	M.A Pass
2	Salema Bibi	45	152.4	68	29.8	1.6826	mother	House wife	H.S Pass
3	Sk Moinul Hasan	26	167.64	66	24.6	1.68	Elder Brother	B.Tech Engineer	Engineering Pass
4	Sk Ainul Haque	23	162.56	57	20.3	1.568	Brother	Electrician	B.A Pass
5	Monja khatun	19	157.48	50	20.2	1.450	Self		Reading in college (1st year)

NOTE :-

- Body mass index (BMI) :- $\frac{\text{weight in kg}}{\text{Height in m}^2}$
- Body surface area (Dubois formula) BSA :- $0.07 \times (\text{weight})^{0.425} \times (\text{hight})^{0.725}$

[weight in kg, Hight in cm
Surface area in m²]

TABLE NO - 5

Total Adult Consumption unit of the family :-

Serial No.	Name	Sex M/F	Age year	Type of work	ACU
1	Sk Abu Taleb	M	55	Moderate	1·2
2	Salema Bibi	F	45	Sedentary	0·8
3	Sk Moinul Hasan	M	26	Sedentary	1·0
4	Sk Amul Haque	M	23	Sedentary	1·0
5	Monija Khatun	F	19	Sedentary	0·8

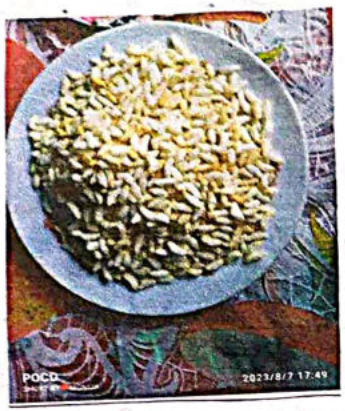
Note :-

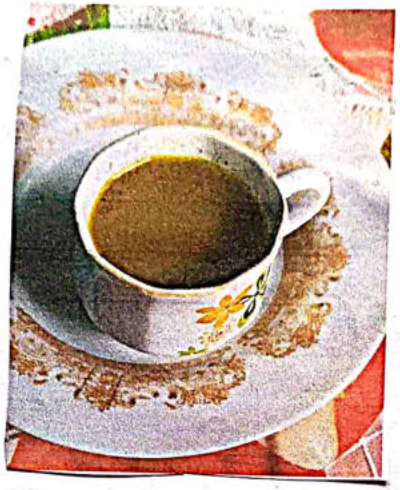
Total ACU of the family = 1·2 + 0·8 + 1·0 + 1·0 + 1·0 = 4·8

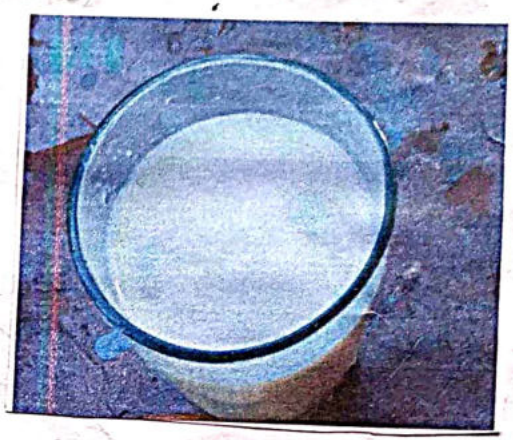
1 ACU = 2400 kcal

kcal/day ∴ Total ~~alo~~ Calory of the family = ~~12000 kcal~~ 11520

∴ Avarage = 2304 kcal


POCO
2023/8/7 17:49

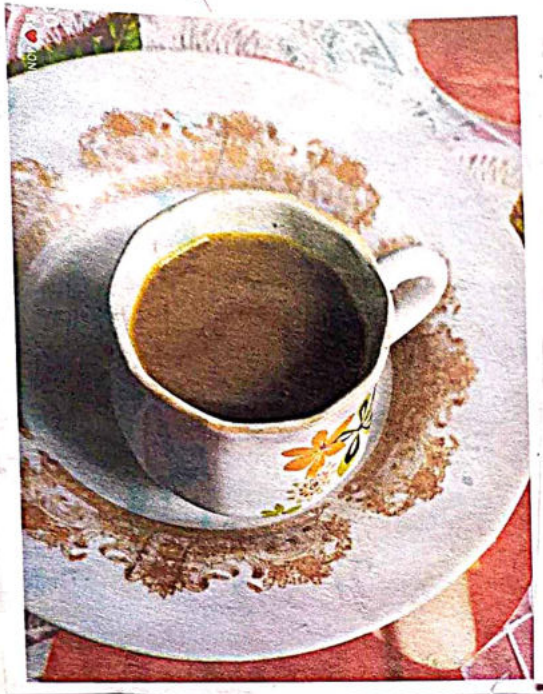


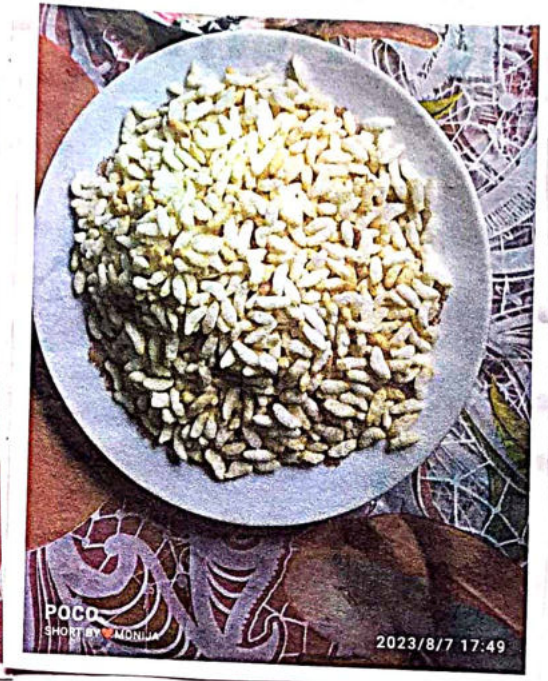


3 Days Menu Table

First day :-

Time	Food items	Amount
1. Breakfast	Puffed rice Egg Brinjal Milk	200 gm 315 gm 300 gm 500 gm
2. Mid Morning	Rice Parboiled Potato Lentil onion	500 gm 250 gm 100 gm 25
3. Lunch	Rice Parboiled Potato onion cucumber chicken	500 gm 250 gm 50 gm 250 gm 250 gm
4. Evening Snacks	Milk	500 gm
5. Dinner	Rice Parboiled Potato onion chicken Pumpkin	500 gm 250 gm 25 gm 250 gm 500 gm




POCO
2023/8/7 17:49

2nd day

Time	Food items	Amount
Break fast :	Puffed rice Tea	200 5 cup
MID Morning :	Rice Parboiled Lentil Potato onion	500 gm 100 gm 100 gm 25 gm
Lunch :	Rice Parboiled Lentil Potato Onion Parwar Fish	500 gm 100 gm 300 gm 125 gm 50 gm 250 gm
Evining Snacks	Apple Banana	250 gm 500 gm
Diner	Rice Parboiled Potato onion Parwar Fish	500 gm 200 gm 100 gm 50 gm 250 gm
Bed Time	Milk	500 gm

3rd day

Time	Food items	Amount
Break fast :	Puffed rice Tea	300 gm 5cup
Mid Morning :-	Rice Parboiled Lintil Potato	500 gm 50 gm 250 gm
Lunch	Rice Parboiled Lintil Potato onion cucumber Beef	500 gm 100 gm 250 gm 150 gm 250 gm 500 gm
evening snacks	Puffed rice Tea	300 gm 5cup
Diner	Rice Parboiled Lintil Potato onion Beef Ridge gourd	500 gm 50 gm 250 gm 150 gm 300 gm 500 gm
Bed Time	Milk	500 gm

Total Amount of the food stuff Consumed by the family :

	Foodstuff	First day	Second day	Third day	Total amount
1	Puffed rice	200 gm	200 gm	200 gm	600 gm
2	Egg	315 gm	–	–	315 gm
3	Rice Parboiled	1500 gm	1500 gm	1500 gm	4500 gm
4	Lentil	100 gm	200 gm	200 gm	500 gm
5	Potato	750 gm	600 gm	750 gm	2100 gm
6	Brinjal	300 gm	–	–	300 gm
7	cucumber	250 gm	–	250 gm	500 gm
8	onion	100 gm	200 gm	300 gm	600 gm
9	Parwar	–	100 gm	–	100 gm
10	pumpkin	500 gm	–	–	500 gm
11	Ridge gourd	–	–	500 gm	500 gm
12	Fish	–	500 gm	–	500 gm
13	chicken	500 gm	–	–	500 gm
14	Beef	–	–	800 gm	800 gm
15	Milk	1000 gm	500 gm	500 gm	2000 gm
16	Apple	–	250 gm	–	250 gm
17	Banana	–	500 gm	–	500 gm

Food stuff	Total amount	Average amount
1) Puffed rice	600 gm	120 gm
2) Egg	315 gm	63 gm
3) Rice parboiled	4500 gm	900 gm
4) Lentil	500 gm	100 gm
5) Potato	2100 gm	420 gm
6) Brinjal	300 gm	60 gm
7) cucumber	500 gm	100 gm
8) onion	600 gm	120 gm
9) Parwar	100 gm	20 gm
10) pumpkin	500 gm	100 gm
11) Ridge gourd	500 gm	100 gm
12) Fish	500 gm	100 gm
13) chicken	500 gm	100 gm
14) Beef	800 gm	160 gm
15) Milk	2000 gm	400 gm
16) Apple	250 gm	50 gm
17) Banana	500 gm	100 gm

	Food stuff	Amount	Energy (Kcal)	Carbohydrate (g)	Protein (g)	Fat (g)
1)	Puffed rice	120 gm	390	88.32	9	0.12
2)	Egg	63 gm	114	0.5	8.50	8.60
3)	Rice Parboiled	900 gm	3114	711	57.60	3.60
4)	Lentil	100 gm	343	59	25.10	0.70
5)	Potato	420 gm	407.40	94.92	6.72	0.42
6)	Brinjal	60 gm	14.40	2.40	0.84	0.18
7)	cucumber	100 gm	13	2.5	0.4	0.1
8)	onion	20 gm	10	2.22	0.24	0.02
9)	Parwar	100 gm	20	2.20	2.0	0.3
10)	pumpkin	100 gm	25	4.6	1.4	0.1
11)	Ridge gourd	100 gm	17	3.4	0.5	0.1
12)	Fish	100 gm	111	2.9	19.5	2.4
13)	chicken	100 gm	173	—	13.3	
14)	Beef	160 gm	656	0.32	126.72	16.32
15)	Milk	400 gm	268	17.60	12.80	16.80
16)	Apple	50 gm	29.5	6.70	0.10	0.25
17)	Banana	100 gm	116	27.2	1.2	0.3
		2996	5821.3	1025.78	260.82	50.31

	Food stuff	Amount	vitamin A (µg)	vitamin c (mg)	Calcium (mg)	Iron (mg)
1)	Puffed rice	120 gm	0	0	27.60	7.92
2)	Egg	63 gm	255	—	44	1.57
3)	Rice parboiled	900 gm	–	0	81	9
4)	Lentil	100 gm	270	0	69	7.58
5)	Potato	420 gm	100	71.40	42	2
6)	Brinjal	60 gm	44.40	7.20	10.8	0.22
7)	cu[illegible]	100 gm	0	7	10	0.60
8)	onion	20 gm.	0	1.80	9.38	0.12
9)	Parwar	100 gm	153	29	30	1.7
10)	Pumpkin	100 gm	50	2	10	0.44
11)	Ridge gourd	100 gm	33	5	18	0.39
12)	Fish	100 gm	—	—	538	0.9
13)	chicken	100 gm	420	78.3	60	2.1
14)	Beef	160 gm	0	0	108.80	30
15)	Milk	400 gm	212	80	480	0.80
16)	Apple	50 gm	0	0.5	5	0.60
17)	Banana	100 gm	78	7	17	0.36
		2993 gm	1615.4	289.2	1552.58	66.30

Meal Break on Guest Table

A.

Sl. NO.s of the family members who are not Consuming partially or fully :-	Meals not taken			
	Break fast	Lunch	Dinner	Any other
NO	X	X	X	X
NO	X	X	X	X
NO	X	X	X	X

B.

Particulars of guest if (any) consuming food on the day of survey :-

	NAME	AGE	SEX	ACTIVITY	Physiological status
1.	NO	X	X	X	X
2.	NO	X	X	X	X
3.	NO	X	X	X	X

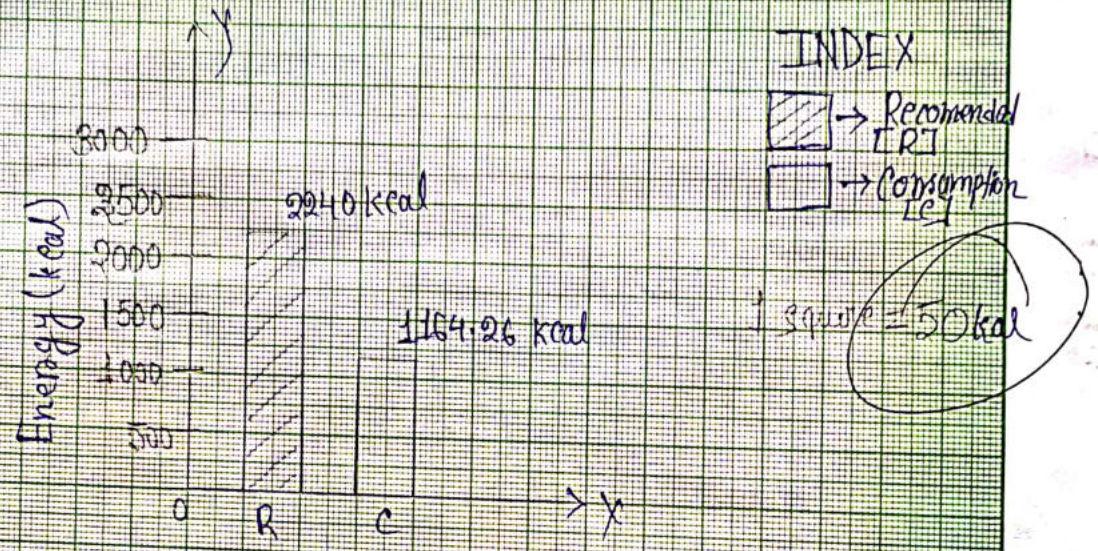


Fig-1 Graphical Representation of Average Energy Consumption by the family.

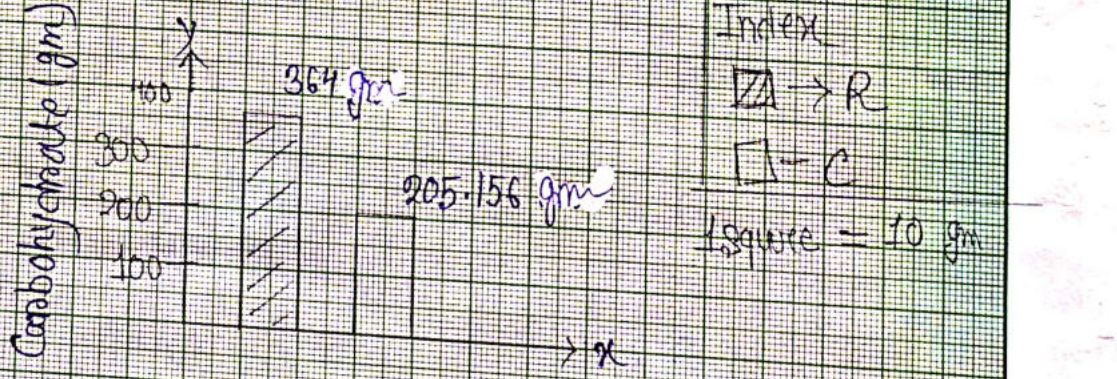


Fig2 : Graphical Representation of Average Carbohydrate Consumption by the family.

Table - 6

ENERGY

Recomended	Consumption	Excess	Deficient
Avarage. Acu Energy = 2240 kcal	$\frac{5821.3}{5}$ kcal = 1164.26 kcal	—	2240 − 1164.26 = 1075.74 kcal.

Table - 7

CARBOHYDRATE

Recommended	Consumption	Excess	Deficient
65% of Avarage Acu Energy = $2240 \times \frac{65}{100}$ = 1456 kcal = $\frac{1456}{4}$ kcal = 364 gm	$\frac{1025.78}{5}$ gm = 205.156 gm		364 − 205.156 = 158.844 gm

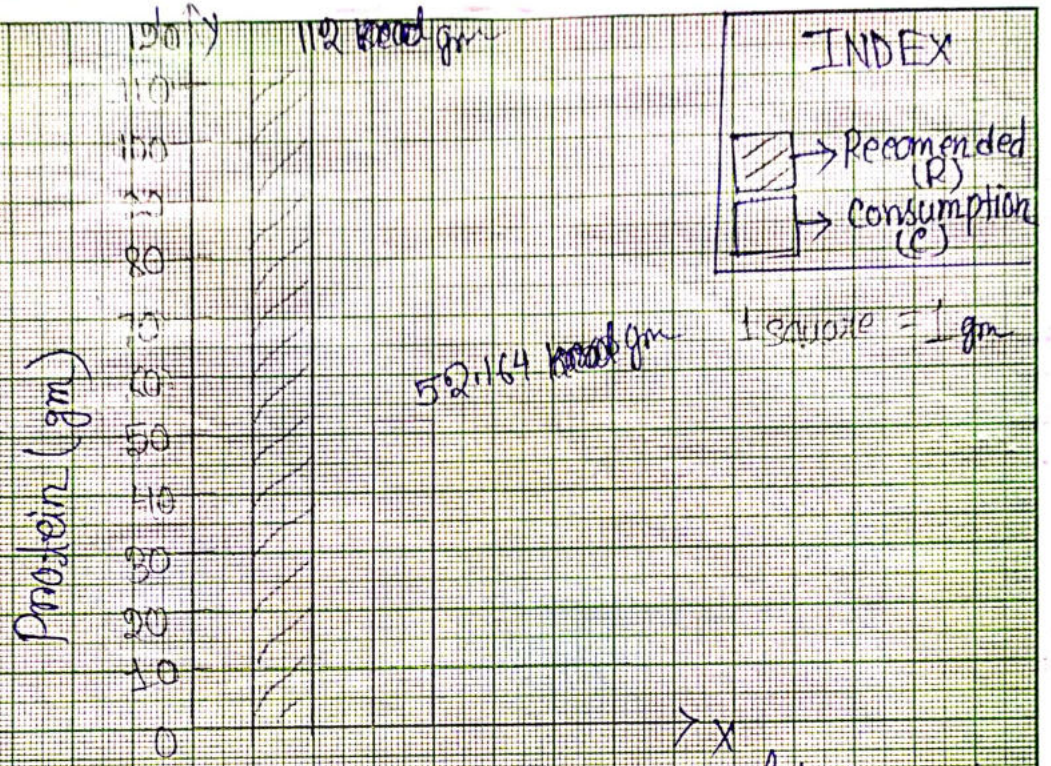


Fig : 3 Graphical Representation of Avarage protein consumption by the family

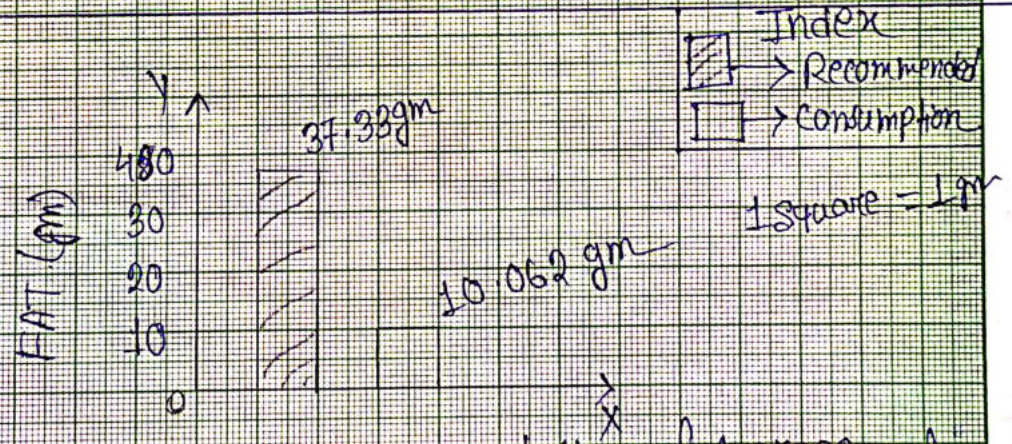


Fig : 4 Graphical Representation of Avarage Fat by the family.

Table - 8

PROTEIN

Recomended	Consumption	Excess	Deficient
20% of Avarage ACU Energy $= 2240 \times \frac{20}{100}$ $= 448$ Kcal $= \frac{448}{4}$ Kcal $= 112$ gm	$\frac{260.82 \text{ Kcal}}{5}$ $= 52.164$ kcal	—	$112 - 52.164$ $= 59.836$ gm

Table - 9

FAT

Recommended	Consumption	Excess	Deficient
{Total Avarage ACU Energy − (carbohydrate energy + Protein energy)} $= \{2240 - (1456 + 448)\}$ $= 336$ Kcal $= \frac{336}{9}$ $= 37.33$ gm	$\frac{50.31}{5}$ $= 10.062$ gm	—	$37.33 - 10.062$ $= 27.268$ gm

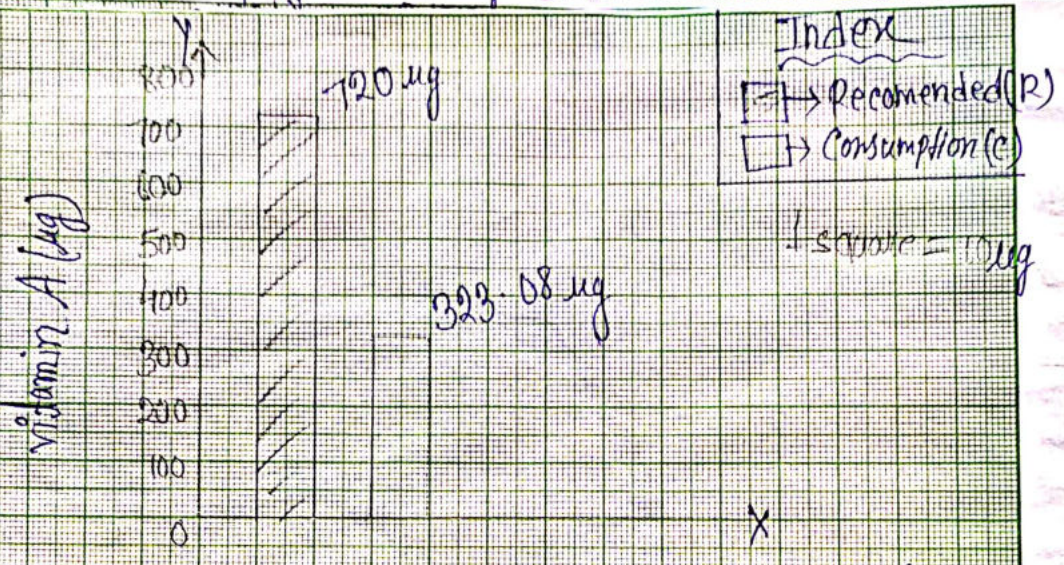


Fig-5 :— Graphical Representation of Avarage vit-A consumption by the family.

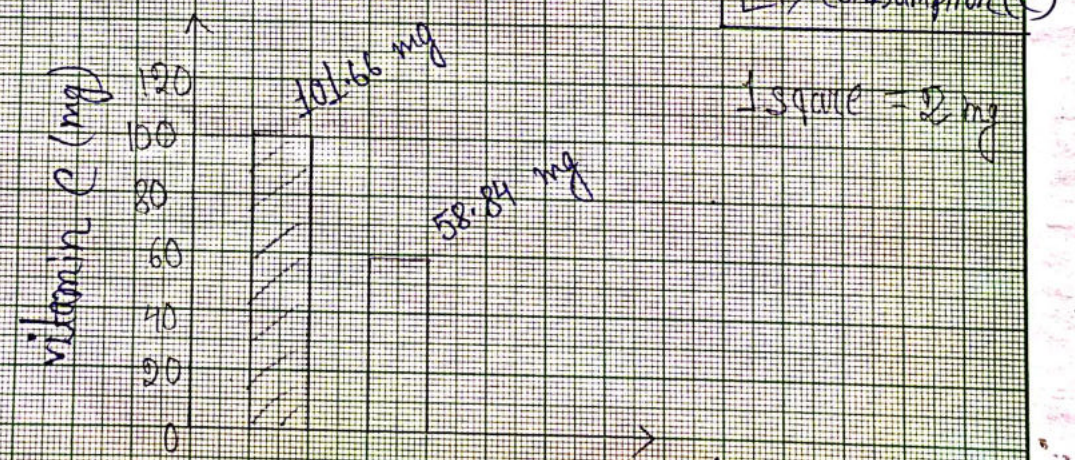


Fig 6 : Graphical Represen tation of Avarage vitamine consumption by the family.

Table- 10

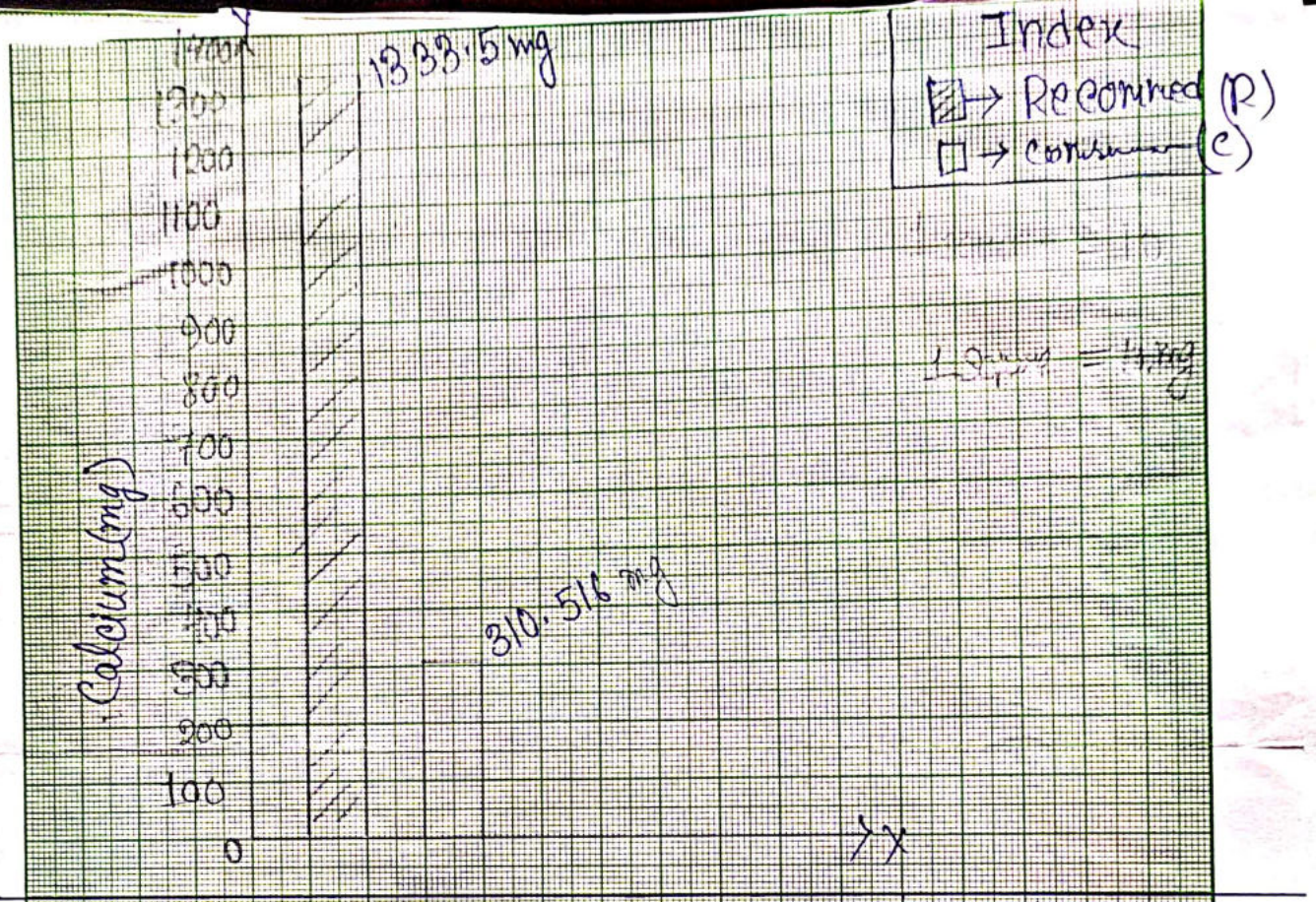
VITAMIN-A

Recommended	Consumption	Excess	Deficient
(460+460+460+390+390) = 2160 µg = $\frac{2160}{3}$ = 720 µg	$\frac{1615.4}{5}$ = 323.08 µg	—	720 − 323.08 = 396.92 µg

Table- 11

VITAMIN-C

Recommended	Consumption	Excess	Deficient
(65+65+65+55+55) mg = 305 = $\frac{305}{3}$ = 101.66 mg	$\frac{289.2}{5}$ = 58.84 mg	—	(101.66 − 58.84) = 42.82 mg



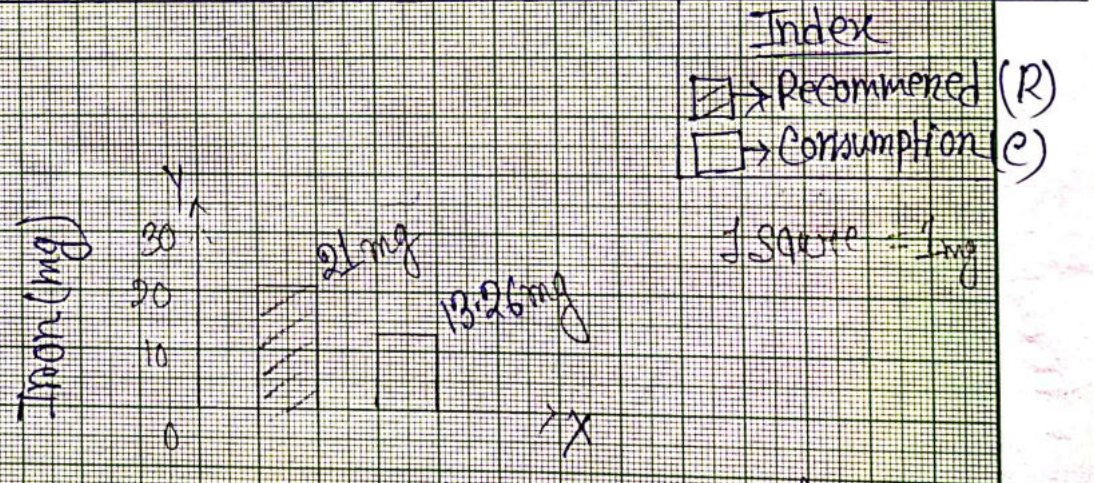


Fig 8 :- Graphical Representation of Average Iron Consumption by the family

Table - 12

CALCIUM

Recommened	Consumption	excess	Deficient
(800 + 800 + 800 + 800 + 800) = 4000 mg = $\frac{4000}{3}$ = 1333.3 mg	$\frac{1552.58}{5}$ = 310.516 mg	—	(1333.3 − 310.516) = 1022.78 mg

Table - 13

IRON

Recommened	Consumption	excess	Deficient
(11 + 11 + 11 + 15 + 15) = 63 mg = $\frac{63}{3}$ mg = 21 mg	$\frac{66.30}{5}$ = 13.26 mg	—	(21 − 13.26) = 7.74 mg

Comment

Energy :- To perform diet survey I went to middle class family. I can see that the intak of energy is much less (2240 − 1164.26) = 1075.74 Kcal than the required amount (2240 kcal)
Energy deficient diseses are weight loss, weaks, Protein - energy Malnutrition (Table-6)

They also consume few more amount of energy rich food in their diet. Like - Ghee, butter, egg, fish meat and nuts (Groundnuts (Groundnuts, pista, cashewnut etc.

Carbohydrate :- I can see that the intake of Carbohydrate is less (364 - 205.156 gm) than the requirment amount (364 gm) (Table-7)
Energy deficient diseses are Constipation, Hypoglycemia, ketosis, headaches etc.

They also consume, few more amount of carbohydrate rich food in their diet like rice, puffed rice, Lentil, Bengal gram (chole) etc

Protein :- I can see that the intake of Protein is much less {(112 - 52.164) = 59.836 gm} than the required amount (112 gm) (Table-8)

They also consume few more amount of protein rich food in their diet. like - fish, meat, milk, Lentil etc.

Protein deficiency disease are Protein energy Malnutrition, kwashiorkor, Marasmus

FAT :- I can see that the intake of Fat is less 27.368 gm than the required amount 37.39 gm
Fat deficiency diseses are dryskin
They also consume few more amount of ~~vitamin~~ fat in their diet like Butter Ghee

vitamin A :- I can see that the intake of vitamin A 396.92 µg
A deficiency disess are consuntiva xerosis.
They also consume few more amount vit A Milk egg yolk.

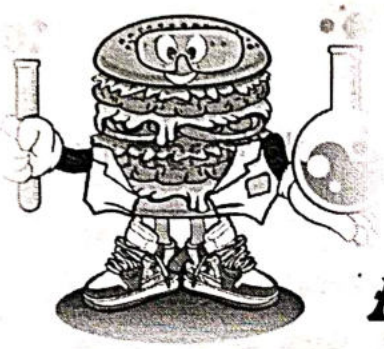
Calcium :- I can see that the intake of calcium is very less 1022.78 mg.
Iron I can see that the intake of calcium is very less 7.74 µg.

EXAMINED
Department of Nutrition
Gurukara Mahavidyalaya

Referance

Nutritive value of Indian Foods

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

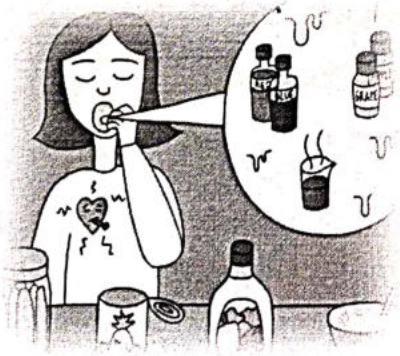


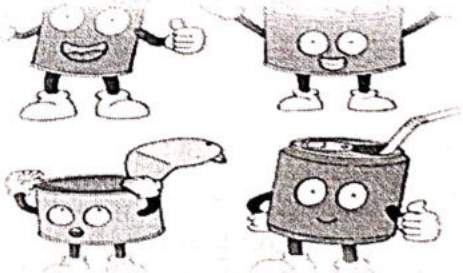
A REVIEW ON RELATIONSHIP BETWEEN DIFFERENT TYPES OF PRESERVATIVES AND HUMAN HEALTH

Submitted by –

Sneha Chatterjee, Roll No- 200311000039

Smriti Ghosh, Roll No- 190311000050





GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Department of Nutrition

P.O. Guskara, Dist. Purba Bardhaman, PIN 713128, W.B., INDIA.
E-mail: office@gushkaramahavidyalaya.ac.in
nutritionhons@gushkaramahavidyalaya.ac.in

Ref No. *Date:*

CERTIFICATE

This is to certify that Smriti Ghosh.

Reg. No.- 201901001565 *of* 2019-20 &

Roll No.- 190311000050

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- VI *in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled* a review on relationship between different types of preservatives and human health

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination 2023

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Department of Nutrition

P.O. Guskara, Dist. Purba Bardhaman, PIN 713128, W.B., INDIA.
E-mail: office@gushkaramahavidyalaya.ac.in
nutritionhons@gushkaramahavidyalaya.ac.in

Ref No. *Date:*

CERTIFICATE

This is to certify that SNEHA CHATTERJEE

Reg. No.- 202001004818 of 2020-21 &

Roll No.- 200311000039

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- ..... *in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled* a review on relationship between different types of preservatives and human health.

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

-:CONTENTS :-

AKNOWLEDGEMT:-

Primarily I would thank God for being able to complete this report. First and foremost I would like to thank my parents and tutor for their constant encouragement and moral support, without which I wouldn't able to give my best.

Then, I would like to thank my teachers Dr. Saurabh Sarkar, Assistant Professor, Dept. Of Zoology, and in- charge of Nutrition department and Mr. Santu Nandi dept. Of Nutrition Guskara Mahavidyalaya, for their constant guidance and providing a very nice topic to learn.

I would like to thank Dr.Sabina Begum, Teacher in charge, Guskara Mahavidyalaya, for her constant encourage and support.

Lastly, I would like to thank my classmates who have help in various phases of the completion of project.

We are thankful for everything to our departmental teacher for visiting this horticulture department and we are very thankful to the respected principal and teachers of Dept. of Horticulture, Sikkim University, for unconditional support and very convincing encouragement.

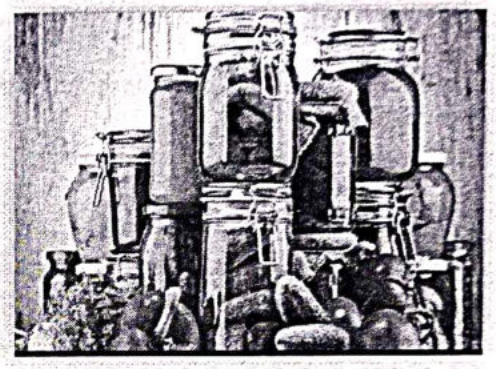
Sneha Chatterjee
Smriti Ghosh.

ABSTRACT:-

Food is an essential thing for human survival, food provides us a source of energy for our daily activities, in the present scenario there as a variety of packaged food availed for our consumption to meet our daily energy requirements in those packaged food preservatives has become essential for increasing the life of food for our consumption. Preservatives delay the food spoilage but on the other hand many of them may lead to health hazards and become essential for increasing the life of food for our consumption. Preservatives delay the food spoilage but on the other hand many of them may lead to health hazards and become carcinogenic to human preservatives generally classified as natural food preservatives (class 1) chemical food preservatives (class 2) and artificial food preservatives (class 3) . There are a variety of food preservatives like sodium benzoate [E211], sulphur dioxide [E220], calcium benzoate [E213], aspartem, calcium sulphide might have prolonged health effects on digestive system, hypertension, cardiovascular system, nervous system. Thus, it is recommended to lowering the use of hazardous preservatives for our better health management.

1.INTRODUCTION:-

Food is an essential thing for human in our modern life. Human cannot survive a single day of their life without foods. Expect our own garden plants all the foods we use to eat nowadays have preservatives in it. The food has limited shelf life , in order to increase the shelf life and maintain the quality of the food preservatives are used. Preservatives are the substances which were used to prevent the food items from spoilage, which is caused by the microorganisms. We use food preservatives to inhibit the growth of microorganism like bacteria, fungi in it. Food preservation is used among us from the ancient period of time. Food preservatives were become an essential thing nowadays. It plays an essential role in food transportation; this will help the food to prevent spoilage for a long period of time. Each and every packaged food have preservatives in it, otherwise the food items has no longer survive. Radioactive material (cobalt-30) is used as food preservative. Modern packaging techniques like vacuum and hypobaric packaging were also acts as preservation technique. It mainly aims to preserve the appearance, characteristics like Oder, taste etc and to preserve the food for a long time.

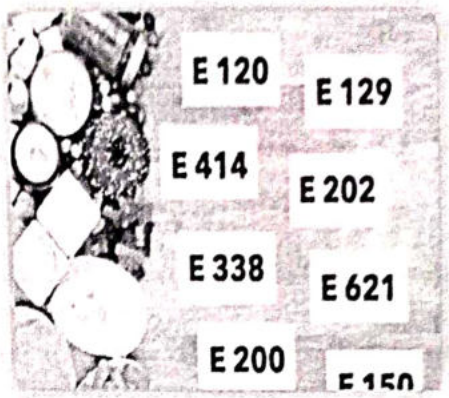


Preservatives also have some harmful effects in human body. The additive sodium salt which is commonly used as chemical preservative in food items and it is found mainly in industrialized deinks. Sodium benzoate is considered safe by measurability agencies but there is still controversy over its effect on human health. Many effects like food allergy ; multiple sclerosis ; brain damage ; nausea ; food intolerance ;hyperactivity disorder ;attention deficit ; cardiac disease among other have been reported. Now a day's mostly all food products have preservative. The purpose is generally to preserve the natural characteristics of food and to increase the shelf life of food, and inhibit natural ageing and discoloration that can occur during food preparation. [1]

1.1FOOD-

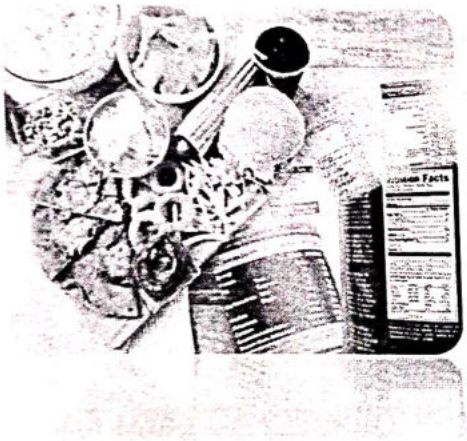
Food is any substances which can consume by organisms for the nutritional support. Food is usually of plant, animal or fungal in origin and contains essential nutrients. These nutrients are essential for growth, development and maintenance of good health throughout life. According to WHO **"food is a substance consisting essentially of protein carbohydrate fat and other nutrients used in the body of an organism to sustain growth and vital processes and to furnish energy."** The absorption and utilization of the food by the body is fundamental to nutrition, it is also facilitated by the digestion. [2]

1.2 PRESERVATIVES-



A preservative is a substance or a chemical that is added to products such as food items , beverages , pharmaceutical drugs , cosmetics , paints , wood , biological amples and many other products to prevent the decomposition by microbial growth or by undesirable chemical changes . In general preservation is devided into two modes chemical and physical. Chemical preservation is adding chemical compounds to the product and physical preservation entails processes like drying or refrigeration. It reduces the risk of food borne illness, decrease microbial growth and preserve fresh attributes and nutrition in the foods. [3]

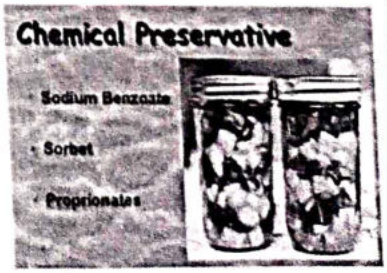
1.3 USES OF PRESERVATIVE IN OUR DAILY LIFE –



Food are an essential thing of our daily life, we can't imagine a single day of our life without food. Food is an essential thing for human survival, food provides us a source of energy for our daily activities, in the present scenario there is a variety of packaged food available for our consumption to meet our daily energy requirements. In those packaged foods preservatives has become essential for increasing the life of food for our consumption. Food preservatives play a vital role in preventing deterioration of the food products, it protect against the spoilage from mold , yeast , life-threatening botulism and other organisms that can cause food poisoning. By extension, preservative reduce food cost, improve convenience, lengthen shelf life and reduce food waste. There are a variety of food preservatives like sodium benzoate [E211] , sulphur di-oxide [E220] , calcium benzoate[E213] , aspartame , calcium sulphide might have prolonged health hazards on digestive system , hypertension , cardiovascular system , nervous system etc . Thus, it is recommended to lowering the use of hazardous preservative for our better health. [4]

1.4 CLASSIFICATION OF PRESERVATIVE-

Preservatives are classified as Natural food preservatives, Chemical food preservatives and Artificial preservatives:-



1) ***Natural Preservatives*** – Natural preservatives belongs to natural sources which also exhibit preservative effects in foods.

Example of class 1 preservatives is sugar, salt, vinegar, honey, spices, edible oils etc.

2) ***Chemical Preservatives***- Chemical preservatives are obtained by chemical derivation of compounds. Sorbates, Benzoates, Propionates and Sulphites are used broadly as chemical preservatives in fruit processing.
Chemically preservatives are categorized as antimicrobial, antioxidant and antienzymatics.

Antimicrobials: They can destroy the growth of bacteria, yeast and moulds example nitrites and nitrates prevent food poisoning by bacteria in meat products. Sulphur dioxide prevents for the degradation in fruits, wine and beer. Benzoates and sorbates are antifungal agents used in cheese, jams, salads and pickles prevent fungal growth.

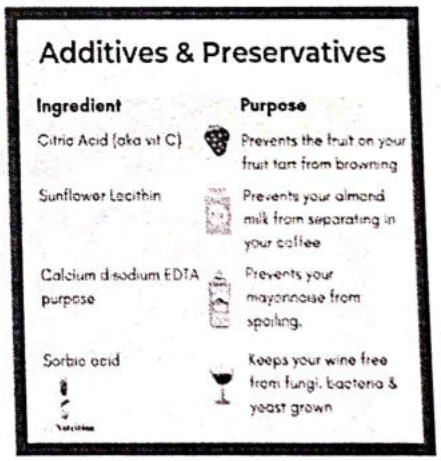
Antioxidants: These slow or stop the breakdown of fats and oils in food that occurs in presence of oxygen proceed to rancidity. There are three types of antioxidants:-

a) ***True antioxidants:-*** BHA , BHT.
b) ***Reducing agents:***- Ascorbic acid .
c) ***Antioxidantssynergists:***- Sodium edentate .

Anti enzymatic preservatives: These blocks the enzymatic processes like ripening occurring in food stuffs even after harvest, example erythorbic acid and citric acid stop the action of enzyme phenology that leads to a brown color on the exposed surface of cut fruits.

3) **Artificial Preservatives** – Artificial preservatives are the substances used to prevent spoilage, discoloration and growth of bacteria in food. Sodium benzoate, sorbic acid are the examples of artificial preservatives. [1]

1.5 USES OF PRESERVATIVES IN FOOD PRODUCTS –



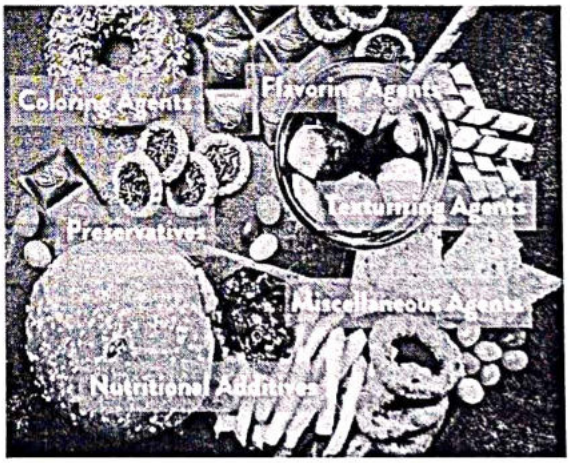
The term preservative refers to the functional name of a variety of natural or synthetic compounds that helps to prevent the bacterial growth in a wide range of products like foods, medicines, personal care etc. Here in this review we only focus in the preservatives which were use in food products.

Preservatives are added in food products to fight against the spoilage caused by the bacteria, fungus, yeast and moulds. Preservative can keep food fresher for longer periods of time and extends its shelf life. It also uses to prevent or slow down the changes in color, flavor or texture and rancidity.

1.6 ***Some examples of food preservatives and their uses in food products are given below –***

Food preservatives	Uses in food products
Sodium and potassium benzoate, benzoic acid	This preservatives were used in pickles , fruit juices , jams , cheese , baked goods , margarine and snacks
Sorbic acid, sodium, potassium and calcium sorbates	This preservatives were generally used in dairy products, bakery goods, syrups, fruit juices, beverages, bakery goods, jellies etc.
Sulfites and sulfur dioxide	This preservatives were generally used in the dry fruits , potatoes , shrimp , lobster etc
Nitrites and Nitrates	These preservatives are generally used in the meat products.
BHA (butylated hydroxy-anisole) &BHT(butylated hydroxytolune)	It is generally used in the baked foods, snacks and meats, breakfast cereals, potato products etc.
Tetra -butylhydro - quinone (TBHQ)	It is used in the baked foods and snacks and meats.
Propionate	This type of preservatives was usually used in the bakery products, cheese and fruits.
Erythorbic acid (iso-ascorbic acid) and citric acid	This type of preservatives was usually used in soft drinks, juices, wines and cured meats.

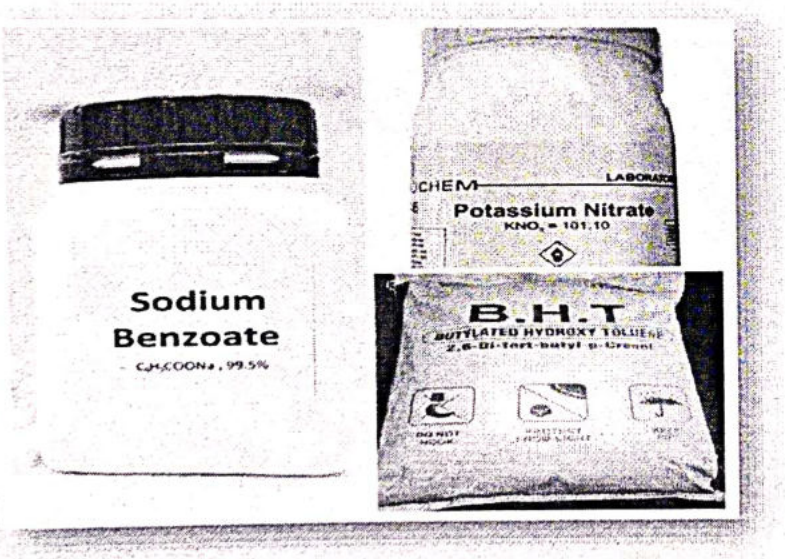
TABLE NO - 1 [4]



1.7 RECOMMENDED VALUES OF FOOD PRESERVATIVES IN FOOD PRODUCTS =

PRESERVATIVES	RECOMMENDED AMOUNT
Sodium and Potassium benzoate , Benzoic acid	200ppm
Sorbic acid , Sodium , Potassium and calcium sorbates	200ppm
Sulfites and sulfur dioxide	200-300ppm
Propionates	0.32%
Nitrites and nitrates	100-200ppm
BHA (butylateddhydroxy-anisole) and BHT(butylatedhydroxytoulene).	100 ppm for meat products, 50ppm for breakfast cereals and potato products.
Erythorbic acid (iso-ascrobic acid) and citric acid.	200-350ppm.

TABLE NO - 2 [4]



2.AIMS AND OBJECTIVES:-

2.1 AIMS:-

1. Relation between preservatives & CVD.
2. Relation between preservatives & Kidney.
3. Relation between preservatives & Liver.
4. Relation between preservatives & Digestive system.
5. Relation between preservatives &Hormonal balance.
6. Relation between preservatives &Metabolism.
7. Relation between preservatives & premature ageing.

Relation between preservatives &Cancer.

8. Relation between preservatives & Optical Damage.

2.2 OBJECTIVE:-

- Identify the relations between different types of preservatives and human health.

3.REVIEW OF THE LITRATURE:-

Food preservatives are added to food to fight against the spoilages caused by bacteria, fungi , yeast etc . Preservatives can keep food fresh for a long period of time. It is used to slow or prevent changes in colour, texture and delay the rancidity of the food product. Now a day's mostly all food products have preservatives. The purpose is generally to preserve the natural characteristics of food and to increase the shelf life of the food products.

Artificial preservatives are mostly considered safe, but several have negative effects and carcinogenic effects and life threatening side effects in human health. Here we are talking about the effects of food preservatives in our health.

3.1 Relation between preservatives & CVD:-

Heart condition which gets effected by the food preservatives were heart vessels, structural problems, blood clots etc. The most general causes of CVD are higher LDL levels in blood stream that often enters the cardiac cycle and ruins the ideal blood thickness which later keeps increasing heavy amounts of heart wall fats and thus disturbing its rythem of cycle. In the modern times of consumption of packaged and preserved foods the nutrition leads to dissolution of preservatives in blood stream as well. Also shows up similar LDL disposition tendency on heart walls and hence ends up pulling CVD conditions.

Food preservatives(sodium nitrate, aspertame, BHA and BHT) taken with foods.

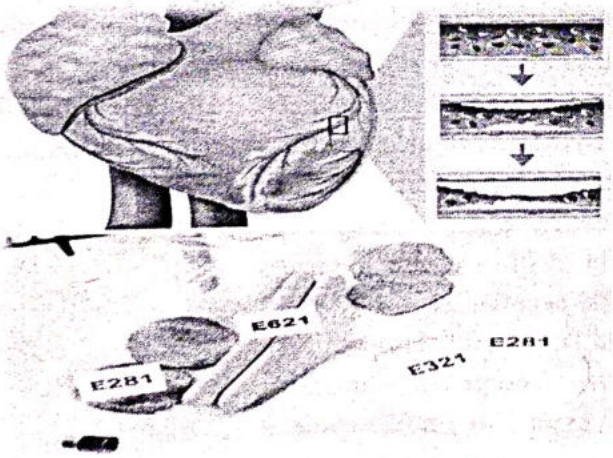
↓

Increase the amount of LDL in blood and thicknes it.

↓

Thus cause blockage in heart walls and disturbes the heart rythem, causing CVD in human.

Chart No- 1



3.2 Relation between preservatives & Kidney:-

Intake of food preservatives (like sodium benzoate) through the food products.

⇩

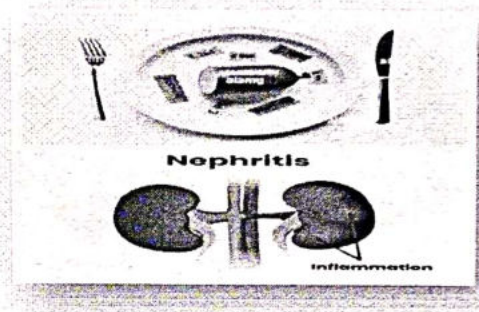
It damages the kidney 's stracture and functions and effects nephrones.

⇩

Which leades to the disfunction of kidneys causing nephrities or kidney damage.

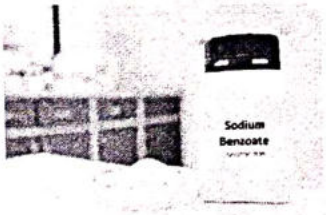
Chart no – 2

Generally the threats caused in the kidneys were followed by a resulting condition known as Nephritis, which means kidney disease. Nephritis can be caused due to a several reasons but in the modern era of hustle bustle the consumption of pre packaged foods is great role player where the preservatives used are a threat caused by kidney. The used preservatives often tend to pull sediments on nephrons and hence ends up creating blockage on the zones not only blockages but also these preservatives often tend to damage the nephron cells. Hence including severe issues of kidney sensitivity by triggering the release of creatinine and GH in excess and putting its way to worse.



3.3 Relation between preservatives & Liver:-

Mostly the general factors that concern the liver damage are liver diseases, which are hypertonic liver and hepatitis (HA, HB, HD, and HE.), where liver is prone to lowered food synthesis and hormonal break downs. The actioned damage caused on liver due to preservatives is by continuous sedimentation of calcium and sodium based preservatives mostly along with ketogenic nature preservatives. The sedimentation of preservatives causes hypertonicity of liver that tends to increase liver's mass index and hence ends up liver's secretions and drools effecting the digestive capacity of the liver. The rampant sedimentation of preservatives also shows successful deterioration of liver's antibody effects and makes it as an ideal host to get sacrificed under hepatitis causing viruses which effects the human body by several adverse effects and diseases. The general effect to be considered on preservatives upon liver is statutory sedimentation of them and henceforth leading to lowered liver activity.



Intake of food products which have sodium and calcium based food preservatives with ketogenic nature preservatives.

⇩

It causes hypertonicity of liver that tends to increase liver's mass index and hence ends up liver's secreactions and decreases itd digestive capacity.

⇩

leads to liver diseases which are hypertonic liver and hepatities.

Chart No- 3

3.4 Relation between preservatives & Digestive system:-

The modern period population has become a great victim against digestion and poor GI activity capacity. In this context of digestion the body often gets wrong influence from the heavy chained preservatives in the food products. Food preservatives like titanium dioxide, maltodextrin; saccharin etc effects the intestine and leads to IBD. They activate the inflammation through the secretion of IL-18 absorbed by phagocytic cells, causing inflammation in the colon mucosa that promotes precancerous changes accumulates in Payer's patches. Hence the lowered capacity of digestion is a tended cause of excessive consumption of preservatives biased foods.

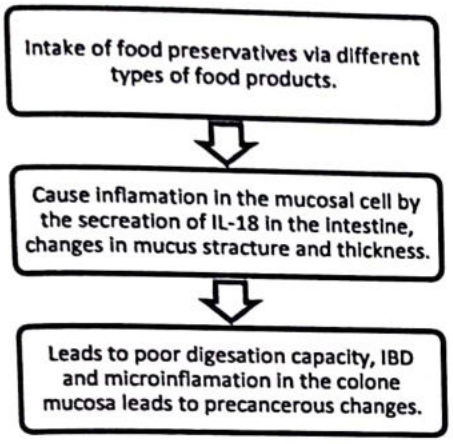
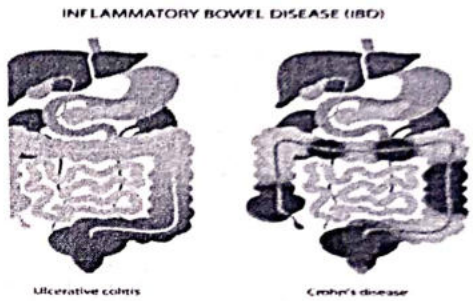


Chart no - 4



3.5Relation between preservatives &Hormonal balance :-

In human body hormones play a greater part of activity on stimulating and relaxing the body, the major hormones being affected due to preservatives are steroidal hormones, which are oxytocin and estrogen in females and testosterone in males, hence reducing their functionality and enhancing the effects of cortisol so a result of low muscle development, improper mood swings and poor blood pressure occurs. Thus it impact a healthy life.

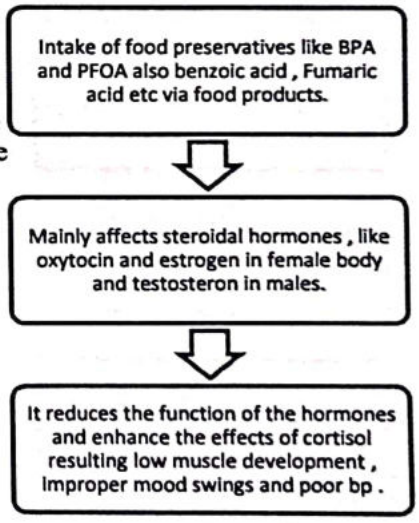
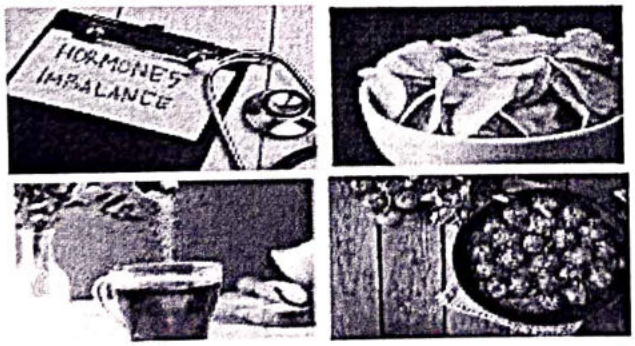


Chart no – 5



3.6 Relation between preservatives & Metabolism :-

Intake of food preservatives via food products.

⇩

Heavy sedimentation of food preservatives effects the working capacity of the liver.

⇩

As a result liver losts its working capacity and goes through a hyper tonic stage becoming unstable and low functional in nature .

The impact on metabolism is an unavoidable factor where the liver is tend to lower its capacity to break down and use up of taken molecules as the heavy sedimentation of preservation are one of the vital cause where liver is forced as a hyper tonic stage becoming unstable and low functional in nature. It also cause IBS and IBD in GI tract .It disrupts the mucosal barrier leading to inflammation.

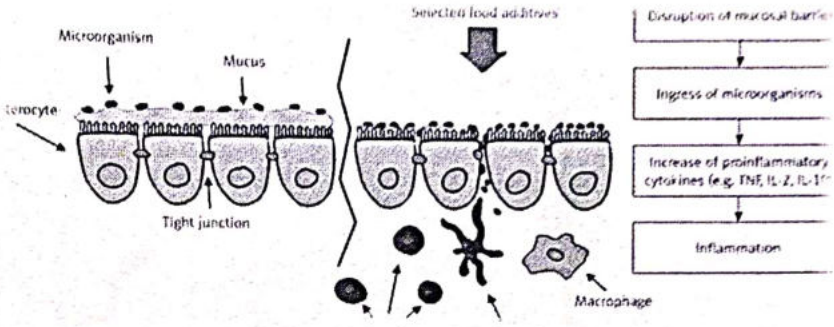
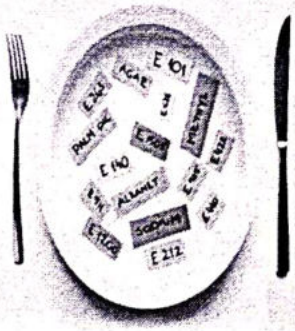
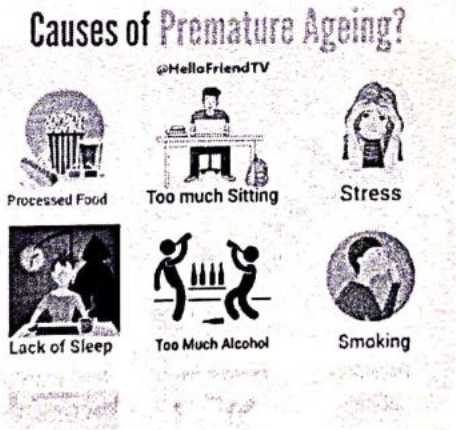


Chart no – 6

3.7 Relation between preservatives & Premature ageing :-

This is also a general factor that is observed in now a day's lifestyle where youth are being prone to insane laziness and fatigue which is a major symptomatic factor for premature aging besides low digestion, poor sleep and depressed thoughts, these factors are able by the action of preservatives that are consumed from packed foods of all forms due to busy lifestyle in the modern era. The symptoms of premature ageing are very often induced due to production of ROS or free radical in higher amount.





Intake of heavy dose of food preservatives via packaged food products.

⇩

Formation of ROS or Free readical in the blood stream.

⇩

As a result low digesation,poor sleep, depressed thoughts were occuring in the people leading them to the premature ageing.

Chart No - 7

3.8 Relation between preservatives &Cancer :-

Intake of food preservatives via food products.

⇩

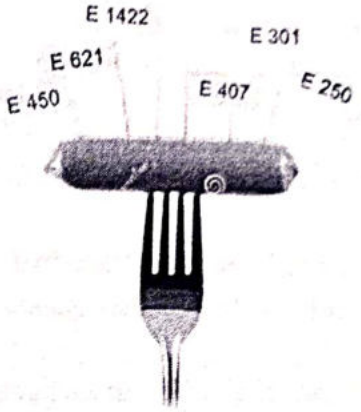
Causes seviour organ damage in the human body, the major effective oragans were digestive glands and secreatory glands.

⇩

As a result it leads to cause cancer in human body.

Chart no - 8

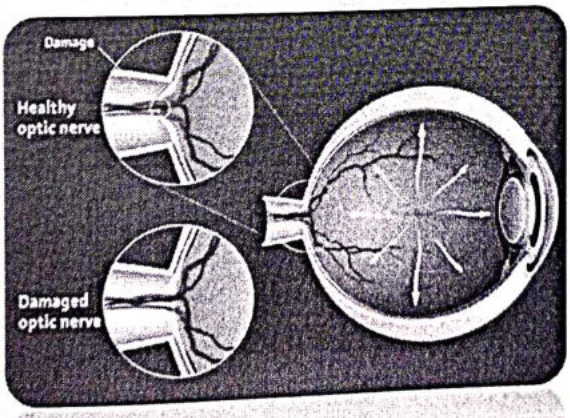
One of the brutal affect which is unavoidable is the deadly diseases cancer. It can be triggered due to the severe organ damage potential of the preservatives in our body. The major effected organs are digestive glands and secreatory glands of the human body. The cause of cancer induced by the preservatives on a severe resultant cause of production of free radical in higher amounts.



3.9 Relation between preservatives & Optical Damage :-

The optic nervous system is often prone to heavy damage due to preservatives sedimentation as a direct cause but that's not the major issue. Issue shoes up as due to heavy tendency of NIDDM (Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus / type 2 Diabetes Mellitus) this happens as of the nervous system gets damaged and later on the optical leg is observed as a cause.

[5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]



Intake of high amounts of food preservatives via food preducts.

⇩

Causes diffenent types of problems in human body. It causes NIDDM or type 2 diabetes in human body.

⇩

It causes damage on the optical leg and later the nervous system also get damaged .

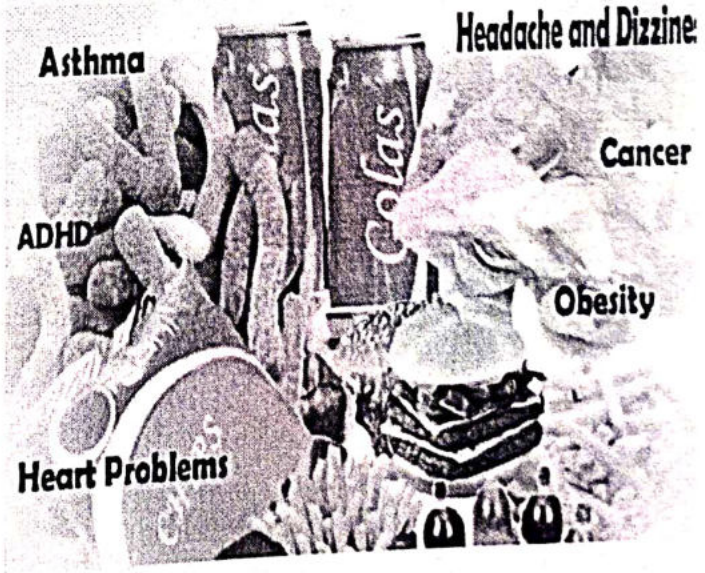
Chart no – 9

4.DISSCUSION:-

In this project we were studying about different types of food preservatives and its effects on our daily life and health. Preservatives were generally used to prevent any type of microbial growth in food products and make the food products safe to eat. But a constant level of intake of these preservatives for a long period of time can effect our health in several ways. It can cause seviour kind of diseases in our body, the consequences of consumption of preservatives in food products cannot be avoided by the modern conscious machines, but the consumption can be minimized to lower the effects of the caused. Till some measures that can be taken to minimize the effects were-

1. Cravings of the preserved food needed to minimize and the only way to control the craving is to supply body with ample water.
2. The another way to lower the effects caused in the busy barbaric life style of human beings by the consumed food is to provide body with enough amount of vitamins, minerals and water.
3. The best way to deal with the adversity caused by the preservatives in our body is that by lower the intake of preserved foods and increasing the intake of freshly cooked home food.
4. Prefer choosing the best alternative from the sources of the foods and thus making a easy and smart move while satisfying both body and taste buds.

However these are just measures that should be taken in to task by every conscious lives on earth working from dawn to dusk without caring about their health. Although the valid proverb prevention is much better than curance must be kept in mind before taking any steps forward and making any move.



5. SUMMARY:-

Food being a great need of the daily life plays vital maintenance role in maintaining the entire body and its functions. Thus with the modern times of hustle bustle and grinding the body type is now under a maintained hyperbolic declining slope due poor nutrition because of heavy consumption of packaged foods. These consumed packaged foods are being enhanced with a endured shelf life by the use of preservatives of mostly second class types. Thus we can much clearly notice that the consumption of food nutrients are minimized and consumption of enhanced anti nutrient based preservatives is maximized with those packaged preserved foods. Hence the famous saying of "Hippocrates-The father of medicine" let food be the medicine , let medicine be the food is now defamed by the modern habits of the habitants causing food as a toxin and toxins as food. Thus here we concluded with the harmful effects of the preservatives in this paper.

6.CONCLUSION:-

Preservatives are used to increase the shelf life of food and to maintain the quality for longer time. Synthetic food additives react with the cellular component of the body leading to the various food effects. If we must use food additives, because of their advantages, they should be the normal ones which have minimal effects .Those that are generally recognized as safe and in the case of those that are generally recognized as safe and in the case of those not generally recognized as safe .The acceptable daily intakes should not be exceeded. To minimize the risk of developing health problems due to food additives and preservatives one should avoid the foods containing these additives and preservatives. Before purchasing the canned food, its ingredients should be checked. Purchase only organic foods, which are free from artificial additives and preservatives.

7. REFERANCES:-

1. Gupta R, Dr Kumar Yadav R, Impact of chemical food preservatives on human health, Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 18(15), 811-818, 2021.
2. https://en.m.wikipedia.org/wiki/Food , Food, May 2021.
3. Https://www.gerdhelp.com/blog/preservatives-uses-benefits-and-risks/. , preservatives.
4. Dr. Yadav Kumar R, Gupta R , A Review on Impact of chemical food preservatives through production on human health, 27(6), 767-773, july 2 ,2021.
5. Rahman Shafiur M, Handbook of food preservation, edition 2, 237-287, 2007.
6. Branen Larry .P , Davidson M P , Salminen S ,Thornagate H.J III, Food Additives, edition-2, 1-915, 21.
7. Juul F, Vaidean G, Lin Y, Ultrea processed foods and cardiovascular diseases, 77(12), 1521-1531, 2021.
8. Kasim. S. S, Asema K.U, Mirza K.S, The Harmful Effects of Food Preservatives on Human Health, Journal of Medical Chemistry and Drug Discovery, 2.
9. Sarkar R, Effects of preservatives used in ocular medications on the eye: a comparative study, vol 6, 44-52, 2021.
10. Savin M, Vrkatic A, Dedic D, Valski T, Vorgucin I, Bjelanovic J and Jevtic M, Additives in Children's Nutrition – A Review of Current Events, 19, 1-18, 2022.
11. https://www.curetoday.com/view/is-there-a-connection-between-food-preservatives-and-cancer, Rushlow A, Is There a Connection Between Food Preservatives and Cancer?, 13(3), 2014.
12. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9479712/ , Jarmakiewicz-Czaja , Piatek D, Filip R, The impact of selected food additives on the gastrointestinal tract in the example of nonspecific inflammatory bowel diseases, 18(5), 1286-1296, 2021.
13. Effects of food additives on your health, https://asitisnutrition.com/blogs/health/effects-of-food-additives-on-your-health , 2018.
14. Harmful effects of food additives on your health, https://www.jrpsjournal.com/article.asp?issn=2322-1232;year=2019;volume=8;issue=2;spage=217;epage=223;aulast=Khodaei, 2019.
15. Common food additives found to harm and negatively impact health, https://bareblends.com/blog/common-food-additive-found-to-harm-gut-and-negatively-impact-health, 2020.

EXAMINED
Department of Nutrition
Guskara Mahavidyalaya

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

Comparative Study Between Rice bran Oil, Sunflower Oil & Soyabean Oil

B.Sc. HONOURS IN NUTRITION

6th SEMESTER

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

By

SUDESHNA BHATTACHARJEE

&

MAHIMA DALUI

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Department of Nutrition

P.O. Guskara, Dist. Purba Bardhaman, PIN 713128, W.B., INDIA.
E-mail: office@gushkaramahavidyalaya.ac.in
nutritionhons@gushkaramahavidyalaya.ac.in

Ref No. *Date:*

CERTIFICATE

This is to certify that Sudeshna Bhattacharjee

Reg. No.- 202001004828 of 2020-21 &

Roll No.- 200311000048

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- VI *in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled* Comparative Study Between Rice bran oil, Sunflower oil, Soyabean oil

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination 2023

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Department of Nutrition

P.O. Guskara, Dist. Purba Bardhaman, PIN 713128, W.B., INDIA.
E-mail: office@gushkaramahavidyalaya.ac.in
nutritionhons@gushkaramahavidyalaya.ac.in

Ref No.

Date:

CERTIFICATE

This is to certify that Mahima Dalui

Reg. No.- 202001004796 of 2020-21 &

Roll No.- 200311000018

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- VI *in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled* Comparative Study Between Rice bran oil, Sunflower oil, Soyabean oil.

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination 2023

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

Acknowledgement

Primarily I would thank God for being able to complete this report. First and foremost, I would like to thank my parents and tutor for their constant encouragement and moral support, without which I wouldn't able to give my best.

Then, I would like to thank my teachers Rubinur Khatun, Head of the Department, Dr. Saurabh Sarkar, Assistant Professor, Dept. Of Zoology, and in- charge of Nutrition department and Mr. Santu Nandi dept. Of Nutrition Guskara Mahavidyalaya, for their constant guidance and providing a very nice topic to learn.

I would like to thank Dr. Sudip Chatterjee, Teacher in charge, Guskara Mahavidyalaya, for her constant encourage and support.

Lastly, I would like to thank my classmates who have help in various phases of the completion of project.

Sudeshna Bhattacharjee.
Mahima Daki

CONTENT

Comparative Study between Rice Bran, Sunflower oil and Soya bean Oil

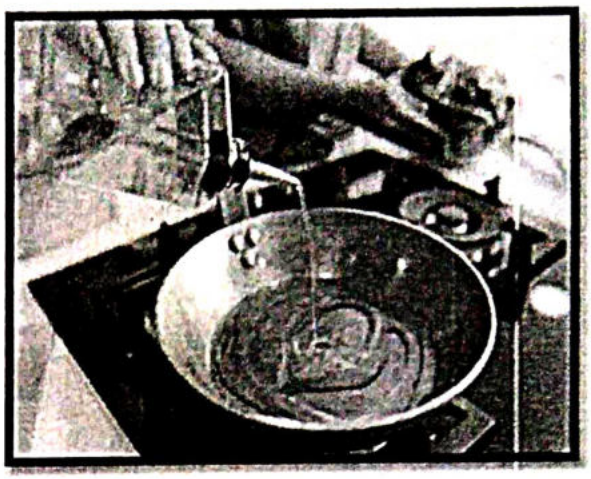
ABSTRACT

Oils of plant origin have been predominantly used for food-based applications. Plant oils not only represent a non-polluting renewable resource but also provide a wide diversity in fatty acids (FAs) composition with diverse applications. Besides being edible, they are now increasingly being used in industrial applications such as paints, lubricants, soaps, biofuels etc. In addition, plants can be engineered to produce fatty acids which are nutritionally beneficial to human health. Thus, these oils have potential to 1) substitute ever increasing demand of non –renewable petroleum sources for industrial application and 2) also spare the marine life by providing an alternative source to nutritionally and medically important long chain polyunsaturated fatty acids or 'Fish oil'. The biochemical pathways producing storage oils in plants have been extensively characterized, but the factors regulating fatty acid synthesis and controlling total oil content in oilseed crops are still poorly understood. Thus understanding of plant lipid metabolism is fundamental to its manipulation and increased production. This review on oils discusses fatty acids of nutritional and industrial importance, and approaches for achieving future designer vegetable oil for both edible and non-edible uses. The review will discuss the success and bottlenecks in efficient production of novel FAs in non-native plants using genetic engineering as a tool.

INTRODUCTION

1.1 OIL AND MODERN LIFE

Traditionally, Indians have broadly used two types of edible oils. The first was 'vegetable' oil obtained from crushing local oilseeds — mustard in northern and eastern India; groundnut in Gujarat, Maharashtra, Karnataka and Andhra Pradesh; sesame and groundnut in Tamil Nadu; and coconut in Kerala – in what was known as "Kachchi-Ghani" (cold presses). The second cooking oil medium was 'animal' fat, mainly desi-ghee prepared from milk. India's monthly requirement is about 1.9 million tones and operates at 30 days stock against which currently holding stock of 2.662 million tones, equal to 42 days requirement. [1]



(https://images.app.goo.gl/kMuncFdGatYxoTxQ7)

The first major market revolution came in 1937 when Hindustan Unilever (then Lever Brothers) launched 'Dalda'. This was essentially vanaspati or hydrogenated vegetable oil. The purpose behind hydrogenation by adding hydrogen to convert unsaturated liquid fats into saturated solid fats was to harden and raise the melting point of the oil, which yielded a product mimicking desi-ghee. The higher melting and smoke point (at which the molecules start breaking down) made vanaspati better suited for deep frying than normal vegetable oils. The samosas and vadas fried in vanaspati were crispier. Cooking in vanaspati also extended the shelf life of food, which was a huge deal when only a few homes could afford refrigerators. Above all, it was cheap; even today vanaspati retails at under Rs 80 per kg, as against Rs 350 plus for ghee.

(https://images.app.goo.gl/5DVVhUBVHLbYbFBS6)

Nutritional recommendations regarding the consumption of dietary fats have seen many revisions over the years. However, dietary guidelines from national and international health organizations have consistently emphasized the need to lower the consumption levels of *trans* and saturated fats. The negative effect of *trans* and saturated fats on cardiovascular health is linked to their role in increasing the levels of LDL (low density lipoprotein) also known as "bad cholesterol", in contrast, mono and polyunsaturated fats tend to lower LDL levels, which is why the nutritional guidelines recommend replacing the *trans* and saturated fats in diet with unsaturated fats. Most European countries have already placed strict legislative limits (that more or less corresponds to a virtual ban) on *trans*-fats for quite some years and recently, the US Food and Drug Administration (FDA) has also banned the use of partially hydrogenated oils (the main source of artificial *trans*-fats) in processed foods, the

food manufacturers have three years from now to rework the formulation of their products for complete removal of *trans*-fats. It has been argued recently, that unlike *trans*-fats, saturated fats are not as bad as they are perceived to be and that substituting saturated fat with carbohydrates (in an attempt to lower saturated fat intake) is actually a worse option.

However, the results of meta-analysis do show that there is a clear benefit of replacing saturated fat with polyunsaturated fat and essential fatty acids. Hence, the dietary guidelines with relation to saturated fat (the current consumption limit is less than 10% of total calories) is unlikely to change in the near future. Therefore, food manufacturers are currently looking for ways to formulate their food products without the use of a significant amount of solid fats. However, formulating food products in absence of solid fats is quite challenging as they are responsible for providing the required structure, texture, and mouth feel to the products. [2][3][4]

1.2 OIL DEFINITION

Oil is a viscous liquid that is primarily used in the preparation of food. It is derived from a variety of plant and animal sources and is a common ingredient in many households and commercial kitchens.

Oil is typically obtained by extracting the oil from the seeds, fruits, or nuts of various plants. This is usually accomplished through a combination of crushing, pressing, and/or solvent extraction processes. The resulting oil is then filtered and refined to remove any impurities and improve its shelf life.

While cooking oil is primarily used for cooking and frying, it also has a variety of other applications. It is commonly used as a lubricant in machinery, as a fuel for lamps and candles, and even as an ingredient in some cosmetics and skincare products.

Due to the variety of sources and processing methods used to produce cooking oil, there are many different types and varieties available. Some of the most common include vegetable oils (such as soybean, canola, and corn oil), animal fats (such as lard), and specialty oils (such as sesame or peanut oil).

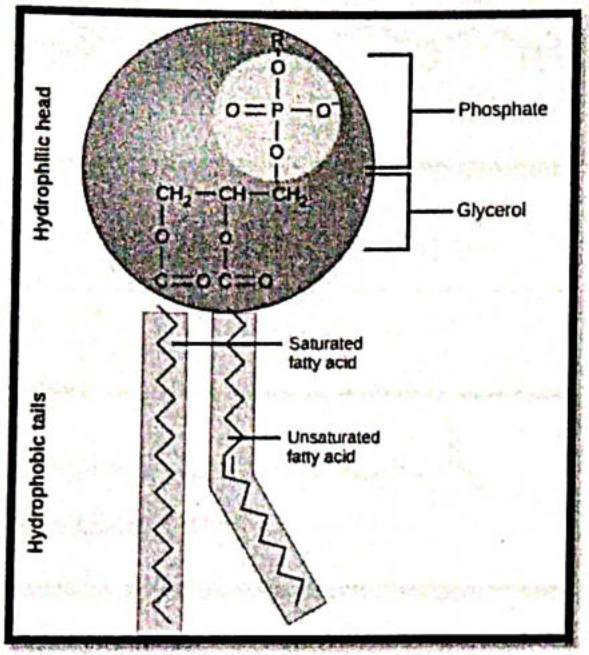
Overall, cooking oil is a versatile and essential ingredient in many aspects of modern life. Whether used for cooking, fuel, or other applications, it plays an important role in our daily routines and is a valuable resource for many different industries.[4]

1.3 CHEMICAL STRUCTURE

The chemical structure of oil varies depending on the type of oil. However, many oils are made up of triglycerides, which are molecules composed of three fatty acid chains attached

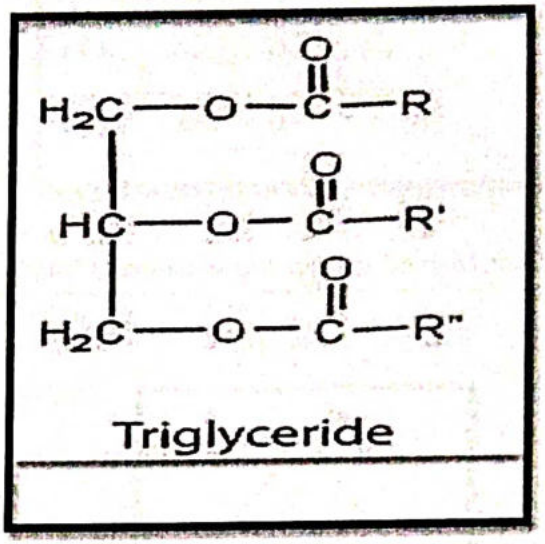
to a glycerol molecule. The fatty acids can be either saturated or unsaturated, and the degree of saturation affects the oil's melting point, stability, and health properties.[3]

Phospholipids



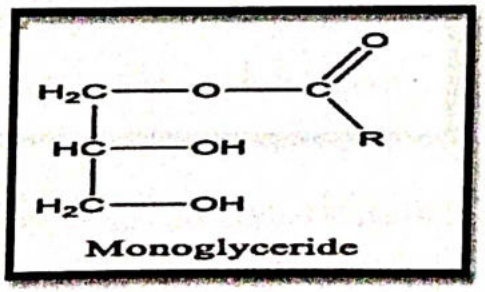
https://images.app.goo.gl/9gsfHL3JzoTpVuiY9

Triglyceride



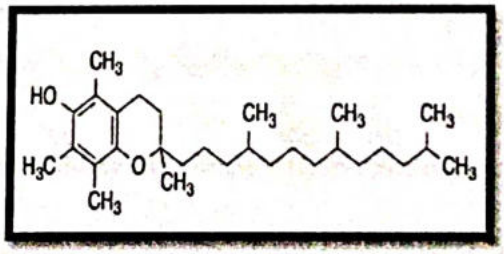
https://images.app.goo.gl/mF2uPkwoQGhMdBhbA

Monoglyceride



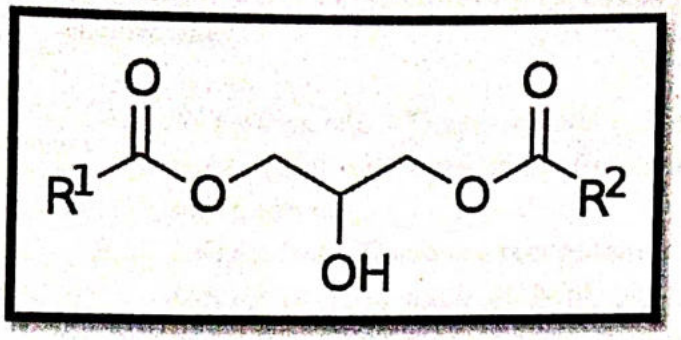
https://images.app.goo.gl/ZdQjWc9sCcDBDz9A7

Tocopherol



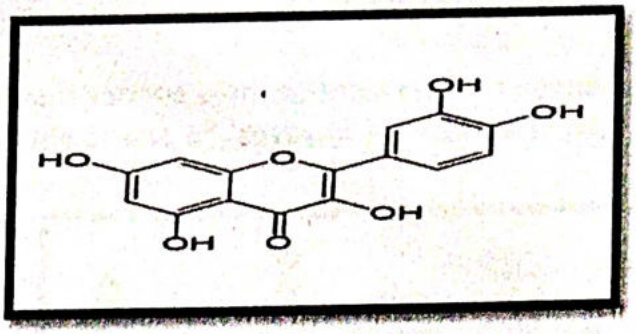
https://images.app.goo.gl/cZACHzUiprbuFqoD7

Diglyceride



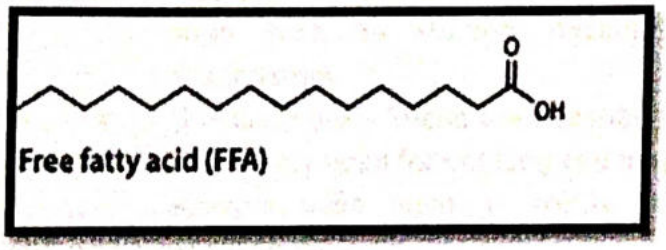
https://www.google.com/imgres?imgurl

Polyphenols



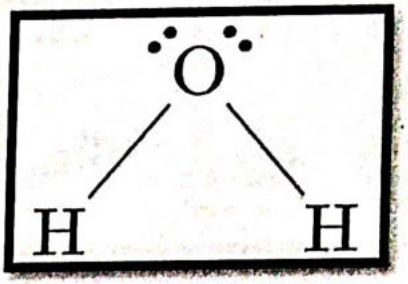
https://images.app.goo.gl/otmi2nWG4JUbAZa97

Free fatty acid



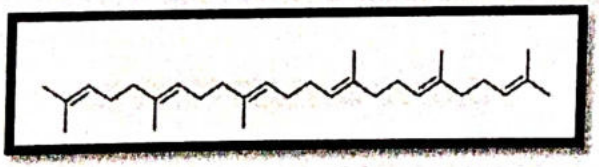
https://images.app.goo.gl/LJw29sUvNiKCwMUE9

H20



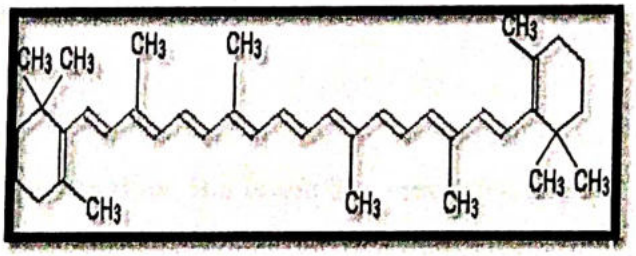
https://images.app.goo.gl/NMGR4dJdHammLaJJ6

Squalene



https://images.app.goo.gl/pUa9JCDAudNvziUG7

Beta-carotene



https://images.app.goo.gl/cZACHzUiprbuFqoD7

Overall, the specific composition of cooking oil determines its properties and suitability for different types of cooking and food preparation.

1.4 CLASSIFICATION

Cooking oils can be classified into the following categories based on their source and properties:

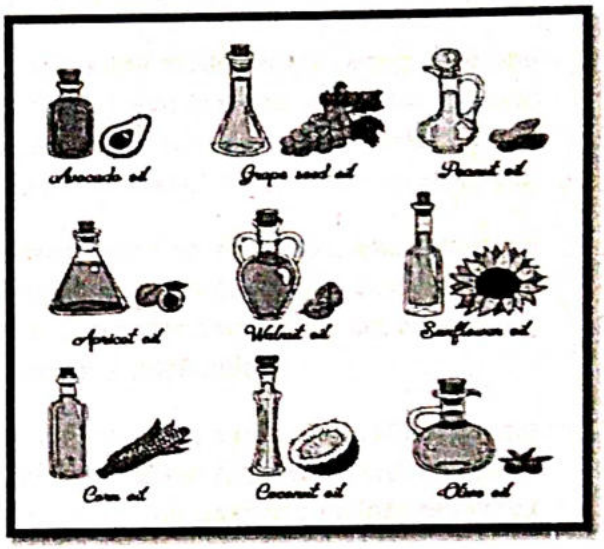
i. Vegetable oils - These are oils extracted from various plant sources such as seeds, nuts, fruits, and vegetables. Examples include canola oil, soybean oil, sunflower oil, and palm oil.

ii. Animal fats - These are fats obtained from animal sources such as beef, pork, and duck. Examples include lard, tallow, and duck fat.

iii. Seed oils - These are oils extracted from seeds of plants such as flaxseed, sesame seed, and grapeseed.

iv. Nut oils - These are oils extracted from nuts such as almond, hazelnut, and macadamia.

v. Specialty oils - These are oils that are not commonly used for cooking and may have specific uses such as truffle oil and avocado oil.



(https://images.app.goo.gl/ZRTrzbJkDrCcGMmL7)

Cooking oils can also be classified based on their smoking point, which is the temperature at which the oil starts to smoke and break down. High smoke point oils such as canola and peanut oil are suitable for high-heat cooking methods like frying, while low smoke point oils such as olive oil and sesame oil are best suited for low-heat cooking methods like sautéing and salad dressings.[6]

1.5 PROPERTIES OF OIL

The Viscosity - Viscosity describes internal resistance to flow. The lower the viscosity, the thinner and more fluid the lubricating oil.

The pour point - Pour point is the temperature below which the liquid loses its flow properties; Oil flow rates are typically 1 to 2 cc/hr. and as the flow rates are so low, the oil is not usually recovered.

The density: Density was determined in the temperature range of 20 °C - 50 °C, with a 10-degree step increase it based on experimental data. The density of most oils will range between 700 and 950 kilograms per cubic meter (kg/m3).

The flash point: The flash point is the lowest temperature at which an oil develops sufficient vapors under specified conditions and at which a liquid will generate sufficient vapor to flash (ignite) when exposed to a source of ignition or fire.

The smoking point: The temperature at which an oil or fat begins to produce a continuous bluish smoke that becomes clearly visible is also Known as burning point.

Other properties of oils are solubility, compressibility, specific tension etc. [6][7]

1.6 SOURCES OF OILS

Oil can be obtained from various sources, both natural and synthetic. Here are some common sources of oil:

- Petroleum: Petroleum, also known as crude oil, is the most widely recognized and significant source of oil. It is a naturally occurring fossil fuel found in underground reservoirs. Petroleum is extracted through drilling wells and undergoes refining processes to produce various products like gasoline, diesel, jet fuel, and heating oil.

- Vegetable Oils: Vegetable oils are derived from plants and seeds. Common sources include soybeans, canola seeds, sunflower seeds, palm fruits, olives, coconuts, and corn. These oils are extracted through processes like pressing or solvent extraction. Vegetable oils have culinary, industrial, and cosmetic applications.

- Animal Fat: Certain oils are derived from animal sources, particularly from the fat tissues. Examples include tallow (rendered beef or mutton fat), lard (rendered pork fat), and fish oil (derived from fish tissues). Animal fats are used in cooking, industrial applications, and the production of soaps and cosmetics.

- Synthetic Oils: Synthetic oils are artificially produced through chemical processes. They are designed to have specific properties and characteristics for various applications. Synthetic oils can be derived from petroleum or other chemical sources. They are commonly used as lubricants in machinery, automotive engines, and industrial equipment.

- Essential Oils: Essential oils are concentrated liquids extracted from plants, typically through steam distillation or cold pressing. They are highly aromatic and contain the essence or "essential" characteristics of the plant. Essential oils are used in aromatherapy, perfumes, cosmetics, and as flavorings.

- Biofuels: Biofuels are renewable energy sources derived from biological materials. They include biodiesel, which is produced from vegetable oils or animal fats, and ethanol, which is primarily made from corn, sugarcane, or another biomass. Biofuels are used as alternatives to fossil fuels in transportation and energy generation.

It's important to note that while petroleum is a non-renewable resource formed over millions of years, vegetable oils, animal fats, and biofuels are renewable sources. The availability and environmental impact of different oil sources can vary, and there is ongoing research and development into sustainable alternatives to minimize reliance on fossil fuels.[8]

1.7 USES OF OIL

Oils have numerous uses across various industries and in everyday life. Here are some common uses of oils:

1. Cooking: Oils such as vegetable oil, olive oil, coconut oil, and others are widely used in cooking and baking. They provide flavor, aid in food preparation, and are used for frying, sautéing, and as salad dressings.
2. Lubrication: Oils, including motor oil and lubricating oils, are essential for reducing friction and wear between moving parts in machinery, vehicles, and engines. They help to prevent corrosion, cool the components, and ensure smooth operation.
3. Skincare and cosmetics: Many oils, such as coconut oil, argan oil, jojoba oil, and almond oil, are used in skincare and cosmetic products. They can moisturize, nourish, and protect the skin, hair, and nails, and are often found in lotions, creams, serums, and hair treatments.
4. Pharmaceuticals: Certain oils, like fish oil and flaxseed oil, are used as dietary supplements due to their high omega-3 fatty acid content. They are believed to have various health benefits, including reducing inflammation, improving heart health, and supporting brain function.
5. Aromatherapy: Essential oils extracted from plants are widely used in aromatherapy for their therapeutic properties. They are often diffused or used topically to promote relaxation, relieve stress, enhance mood, and provide other benefits.
6. Industrial applications: Oils are utilized in numerous industrial processes. For example, mineral oil is used as an insulator in transformers, hydraulic oil is used in machinery, and cutting oils are used in metalworking to cool and lubricate cutting tools.
7. Fuel: Oils, particularly fossil fuels like petroleum and diesel, are major sources of energy for transportation, power generation, and industrial processes. They are burned in engines and power plants to produce heat, mechanical work, and electricity.
8. Painting: Artists and painters use various types of oils, such as linseed oil, walnut oil, and poppy seed oil, as mediums for mixing with pigments to create oil paintings. These oils provide a long drying time, smooth texture, and rich colors.
9. Preservation and seasoning: Oils, such as mineral oil or food-grade oils, can be used to preserve and protect wooden surfaces like cutting boards and furniture. Additionally, oils like sesame oil or mineral oil can be used to season cast iron cookware to maintain its quality and prevent rust.

These are just a few examples of the many different applications of oils. The specific type of oil and its properties determine its suitability for various purposes.[8][9]

2. REVIEW:

2.1 *Dr. Frank Hu from the Harvard School of Public Health* conducted a study comparing the health benefits of different types of vegetable oils, including rice bran, soybean, and sunflower oil. He found that all three oils are low in saturated fat and high in unsaturated fats, which can help to reduce the risk of heart disease. However, he noted that rice bran oil is particularly high in antioxidants and may have additional health benefits.[10]

2.2 *Dr. R.K. Sharma from the Indian Council of Agricultural Research* conducted a comparative analysis of rice bran, soybean, and sunflower oil. He found that rice bran oil has a higher smoke point and is more stable at high temperatures, making it suitable for frying and other high-heat cooking methods. He also noted that rice bran oil contains oryzanol, which has been shown to have cholesterol-lowering effects.[11]

2.3 *Dr. David Ma from the University of Guelph in Canada* conducted a study comparing the impact of different vegetable oils on gut microbiota. He found that consumption of rice bran oil led to an increase in beneficial gut bacteria, which may contribute to overall health. However, he noted that further research is needed to fully understand the effects of different types of vegetable oils on gut health.[12]

2.4 *Dr. Andrew Salzman from the University of Kansas Medical Center* conducted a review of the literature on the health effects of soybean oil. He found that soybean oil is rich in omega-6 fatty acids, which have been associated with both positive and negative health effects. He also noted that soybean oil is widely used in processed foods and may contribute to the high consumption of omega-6 fatty acids in the Western diet.[13]

2.5 *Dr. John Weisenfeld from the University of Nebraska-Lincoln* conducted a study comparing the sensory qualities of rice bran, soybean, and sunflower oil in potato chips. He found that all three oils produced chips with similar texture and flavor profiles, but noted that rice bran oil produced chips with a slightly darker color due to its higher antioxidant content. He concluded that all three oils are suitable for use in potato chip production.[14]

3. AIMS AND OBJECTIVE

3.1 AIMS

1). To find out the health impact of different types white oil.

2). To find out the which oil is best for consumption

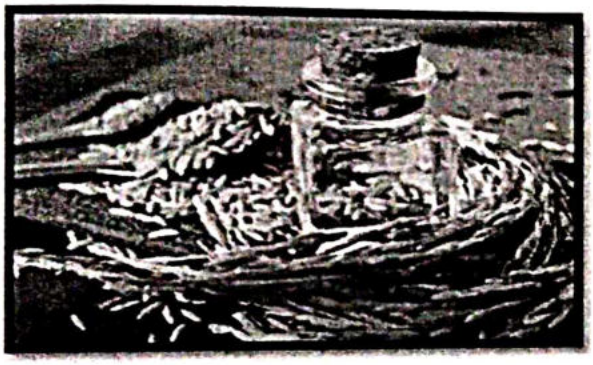
3.2 OBJECTIVE

To develop clear and consistent message about the risk of different types of white oil in our society and improve the general awareness

4. METHODOLOGY

4.1 RICE BRAN OIL

Rice bran oil is a type of vegetable oil that is extracted from the outer layer, or bran, of rice grains. It is produced by first removing the husk and the germ from the rice grain, and then extracting the oil from the remaining bran layer.



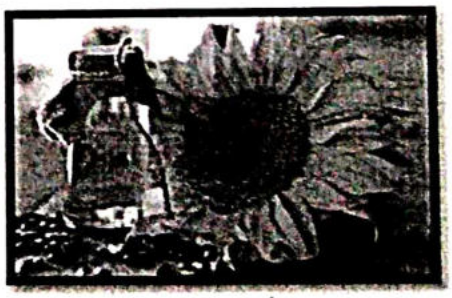
Rice bran oil is a rich source of antioxidants, including vitamin E, gamma oryzanol, and tocotrienols, which make it highly stable and resistant to rancidity. It has a light, mild flavor and a high smoke point, which makes it suitable for use in a variety of cooking applications, including frying, baking, and sautéing. [15]

(https://images.app.goo.gl/CxtHuMaEYpeNNxdJ9)

Rice bran oil is also known for its health benefits. It is low in saturated fat and high in unsaturated fats, including both monounsaturated and polyunsaturated fatty acids, which have been shown to promote heart health and lower cholesterol levels. Additionally, rice bran oil contains compounds that may have anti-inflammatory and anticancer properties.

4.2 SUNFLOWER OIL

Sunflower oil is also a type of vegetable oil that is extracted from the seeds of the sunflower plant. It is a common cooking oil and is widely used in both household and commercial kitchens.



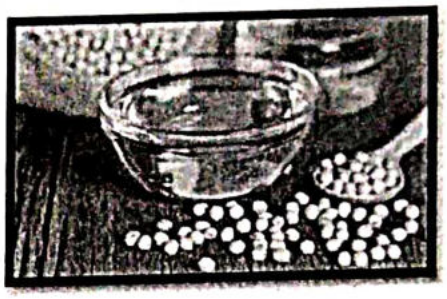
(https://images.app.goo.gl/sx8uLDRCfvxyNP8V8)

Sunflower oil is produced by pressing the seeds of the sunflower plant to extract the oil. It is a light, clear oil that has a mild flavor and a high smoke point, which makes it suitable for a variety of cooking methods, including frying, baking, and sautéing.

Sunflower oil is also a rich source of vitamin E and other antioxidants, which can help to protect the body from free radical damage and support overall health. It is also high in unsaturated fatty acids, which have been shown to help lower cholesterol levels and reduce the risk of heart disease.

There are two main types of sunflower oil: high oleic and mid oleic. High oleic sunflower oil is made from sunflower seeds that have been bred to have a higher level of monounsaturated fat, making it more stable and suitable for high-heat cooking. Mid oleic sunflower oil has a slightly lower level of monounsaturated fat and is typically used in applications where a milder flavor is desired. [16]

4.3 SOYBEAN OIL



Soybean oil, also known as soy oil, is a vegetable oil that is extracted from the seeds of soybeans, which are a type of legume. It is one of the most widely used vegetable oils in the world and is commonly used for cooking, as well as in the production of a wide range of food products.

(https://images.app.goo.gl/AfUjnYi2oJufY1Vf8)

Soybean oil is produced by first cleaning and drying the soybeans, then cracking them into small pieces and heating them to extract the oil. The oil is then refined, bleached, and deodorized to produce a clear, odorless oil that is suitable for cooking.

Soybean oil is a rich source of both polyunsaturated and monounsaturated fats, which have been shown to help lower cholesterol levels and reduce the risk of heart disease. It is also a good source of vitamin E and other antioxidants, which can help to protect the body from free radical damage.

Soybean oil has a mild flavor and a high smoke point, which makes it suitable for a variety of cooking applications, including frying, baking, and sautéing. It is also commonly used as an ingredient in salad dressings, sauces, and marinades. [17]

4.4 SOURCES

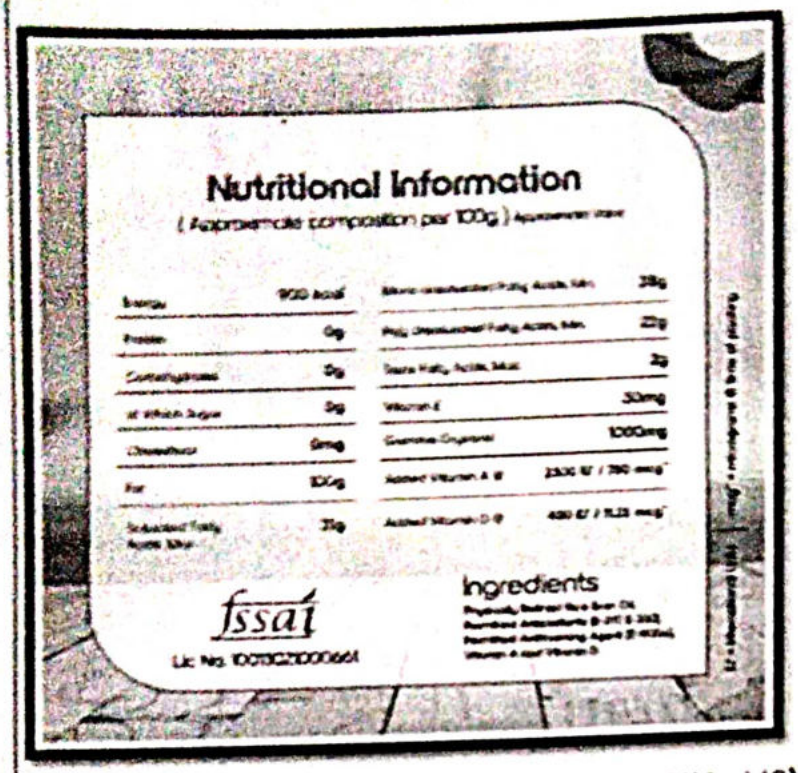
Rice barn oil => Company=> Fortune

Soyabean oil => Company=> Fortune

Sunflower Oil => Company=> Fortune

4.5 INGREDIENTS LIST

1. Rice bran oil

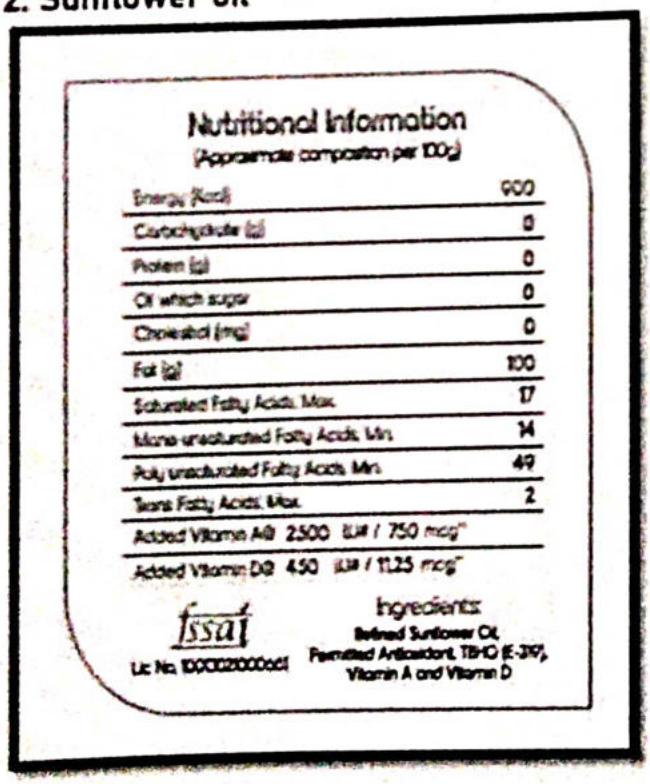


(https://images.app.goo.gl/CxtHuMaEYpeNNxdJ9)

List

Energy – 900 kcal
Protein – 0g
Carbohydrate – 0g
Sugar – 0g
Cholesterol – 0 mg
Fat – 100 mg
Saturated fatty acid (max.) – 31g
MUFA (min.) – 38g
PUFA (min.) – 22 g
Trans fatty acid (max.) – 2g
Vitamin E – 50 mg
Gamma oryzanol – 1000mg
Added vitamin A@ – 2500 IU/ 750mcg.
Added vitamin D@ – 450 IU / 1125mcg.

2. Sunflower oil

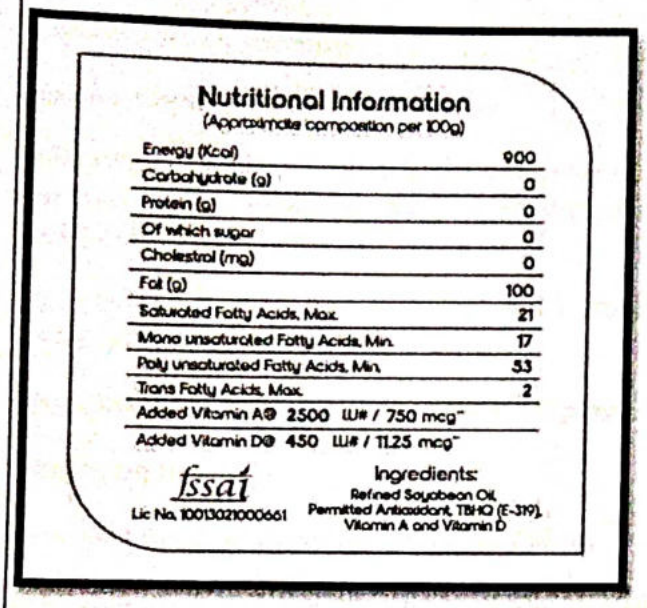


(https://images.app.goo.gl/sx8uLDRCfvxyNP8V8)

List

Energy – 900
Protein – 0g
Carbohydrate – 0g
Sugar – 0g
Cholesterol – 0 mg
Fat – 100 mg
Saturated fatty acid (max.) – 17g
MUFA (min.) – 14g
PUFA (min.) – 49 g
Trans fatty acid (max.) – 2g
Added vitamin A@ – 2500 IU/ 750mcg.
Added vitamin D@ – 450 IU / 1125mcg.

3. Soybean oil



Nutritional Information
(Approximate composition per 100g)

Energy (Kcal)	900
Carbohydrate (g)	0
Protein (g)	0
Of which sugar	0
Cholestrol (mg)	0
Fat (g)	100
Saturated Fatty Acids, Max.	21
Mono unsaturated Fatty Acids, Min.	17
Poly unsaturated Fatty Acids, Min.	53
Trans Fatty Acids, Max.	2
Added Vitamin A@ 2500 IU# / 750 mcg~	
Added Vitamin D@ 450 IU# / 11.25 mcg~	

fssai
Lic No. 10013021000661

Ingredients:
Refined Soyabean Oil, Permitted Antioxidant, TBHQ (E-319), Vitamin A and Vitamin D

(https://images.app.goo.gl/AfUjnYi2oJufY1Vf8)

List

Energy – 900 kcal
Carbohydrate – 0g
Protein – 0g
Sugar – 0g
Cholesterol – 0mg
Fat – 100g
Saturated fatty acid (max.) – 21g
MUFA (min) – 17g
PUFA(min) – 53g
Trans fatty acid (max) – 2
Added vitamin A@ 2500 IU / 750mcg
Added vitamin D @ 450 IU / 1125mcg

4.6 DATA ANALYSIS

4.6.1 SATURATED FAT

Fat (100 g)	Rice bran oil	Sunflower oil	Soyabean oil
Saturated fatty acids (max.)	31	17	21

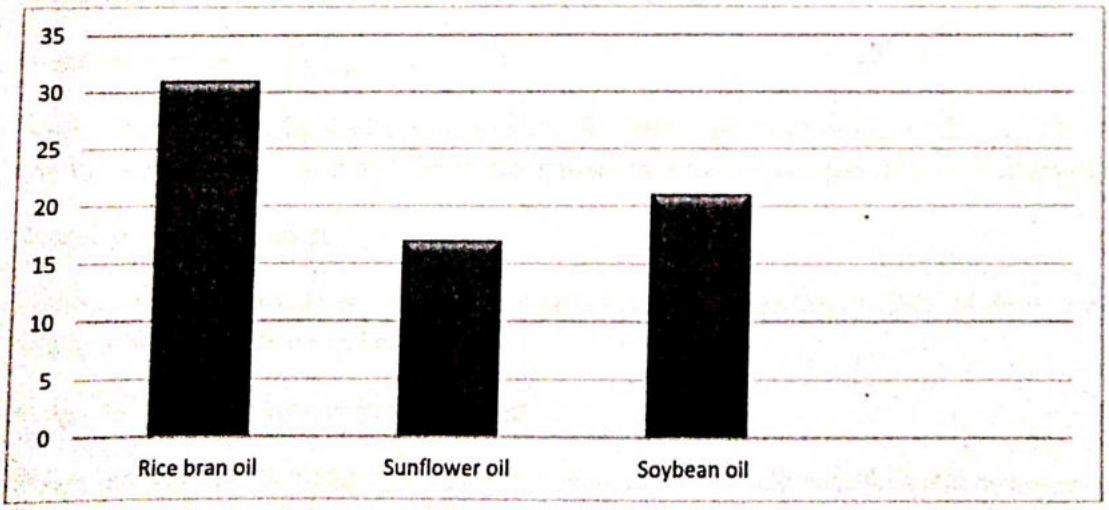


Chart of Saturated fat of 3 types of oil

Is Saturated Fat Healthy?

The short answer is, yes, very healthy.

saturated fat is a key nutrient in the healthiest and most nutrient-dense foods on earth like red meat, eggs, and full-fat dairy. And it plays an essential and supportive role in numerous critical bodily functions.

e.g. - 54% of the fat in human breast milk is saturated fat. This is a strong indicator that it offers critical health benefits.

Let's look at the healthy roles saturated fat plays in the body.

Effects on health

Saturated Fat is an Excellent Source of Energy

Saturated fat is an excellent source of energy and humans have adapted over millennia to thrive on it. We know this because when we eat excess carbs and calories we convert them to saturated fat stores on our bodies.

Our massive, fat-fueled brains are what separates us from our primate ancestors. Our ability to prioritize fat as a primary fuel source is essentially what makes us human.

Supports Cardiovascular Health

In fact, consuming saturated fat in the context of low-carb high-fat diets has been shown to support cardiovascular health. Having lower Lp(a) is generally healthier be it's a carrier for oxidized phospholipids in our blood plasma. Oxidized lipids can embed themselves in your arterial walls creating atherosclerotic lesions. Consuming saturated fat reduces the levels of lipoprotein (a) in your bloodstream and increases "good" HDL cholesterol. The overall effect is the improvement of our heart disease risk factors.

Protects the Liver

Saturated fats have been shown to protect the liver from the effects of alcohol and drugs. In the context of a low-carb diet, SFAs have been shown to alleviate fatty liver disease.

Supports Healthy Lungs

A phospholipid fat made up of saturated palmitic acid keeps the surface of the lungs supple and protects them from irritants.

Supports Healthy Cell and Brain Function

Saturated fatty acids make up a large percentage of our cell membranes. In some areas of the human brain saturated fats make up more than 80 percent of the phospholipids, and over half of the fatty acids in cell membranes are saturated fatty acids.

7. REFERENCE

1. Adeyemi, K.D., Sazili, A.Q., Ebrahimi, M., Samsuddin, A.A., Alimon, A.R., Karim, R., Karsani, S.A. and Sabow, A.B. 2015. Effects of blend of canola oil and palm oil on nutrient intake and digestibility, growth performance, rumen fermentation and fatty acids in goats, Animal Science Journal, 86,270-278.

2. Erickson, M.C. 1992. Variation of lipid and tocopherol composition in three strains of channel catfish (Ictal urus punctatus), Journal of the Science of Food and Agriculture, 59,529-536.

3. Ulbricht, T.L.V. and Southgate, D.A.T. 1991. Coronary heart disease, seven dietary factors, Lancet, 338,985-992.

4. Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. 1991. Methods of dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition, Journal of Dairy Science,74,3583-3597.

5. Abdulkarim, S., Long, K., Lai, O. M., Muhammad, S. K. S., Ghazali, H. M. (2007). Frying quality and stability of high-oleic Moringa oleifera seed oil in comparison with other vegetable oils. Food Chem., 105, 1382–1389. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.05.013

6. Abuzaytoun, R., Shahidi, F. (2006). Oxidative stability of □ax and hemp oils. J. Am. Oil Chem. Soc., 83, 855–861. http://dx.doi.org10.1007/s11746-006-5037-7

7. Ali, M. A., Nouruddeen, Z. B., Muhamad, I. I., Latip, R. A., Othman N. H., Mahmood, N. A. N. (2013). Impact of palm olein addition on the thermooxidative degradation of canola oil during frying. Chiang Mai J. Sci., 40, 643–655.

8. Ali, M. A., Nouruddeen, Z. B., Muhamad, I. I., Latip, R. A., Othman, N. H. (2014). Effect of palm olein addition on the quality characteristics of sunflower oil during deep fat frying. Acta Aliment., 43, 288–296. http://dx.doi.org/10.1556/AAlim.43.2014.2.13

9. Al-Kahtani, H. (1991). Survey of quality of used frying oils from restaurants. J. Am. Oil Chem. Soc., 68, 857–862. http://dx.doi.org/10.1007/BF02660602AOCS (1987) Official methods and recommended practice-es of the American Oil Chemists' Society. Champaign:

10. AOCS.Arslan, F. N., Kara, H., Talpur, M. Y., Sherazi, S. T. H. (2015). A chemometric approach to assess the frying stability of cottonseed oil blends during deep-frying process: fatty acid composition and tocopherol analyses. Int. J Food Prop., 18, 2776–2790. http://dx.doi.org/10.1080/10942912.2014.959131

11. Belitz, H., Grosch, W. (1999). Food chemistry (2nd ed.). Berlin, Heidelberg: Springer.

12. Chotimarkorn, C., Silalai, N. (2008) Oxidative stability of fried dough from rice □our containing rice bran powder during storage. LWT – Food Sci. Technol., 41, 561–568. http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2007.05.005

13. Choudhary, M., Grover, K., Kaur, G. (2015). Develop-ment of rice bran oil blends for quality improvement. Food Chem., 173, 770–777. http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.10.051

14. Das, A. B., Goud, V. V., Das, C. (2018). Extraction and char-acterization of phenolic content from purple and black rice (Oryza sativa L.) bran and its antioxidant activity. Food Measur., 12, 332–345. http://dx.doi.org/10.1007/s11694-017-9645-8

15. De Marco, E., Savarese, M., Parisini, C., Battimo, I., Falco, S., Sacchi, R. (2007). Frying performance of a sun-flower /palm oil blend in comparison with pure palm oil. Eur. J. Lipid Sci. Technol., 109, 237–246. http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.200600192

16. Fernández-Cedi, L. N., Enríquez-Fernández, B. E., Yanez, L. Á. C., Sosa-Morales, M. E. (2012). Performance of palm olein and soybean oil during the frying of French fries and its effect on the characteristics of the fried prod-uct. J. Culin. Sci. Technol., 10, 211–222. http://dx.doi.org/10.1080/15428052.2012.706125

17. Guillen, M. D., Cabo, N. (1997). Characterization of edible oils and lard by fourier transform infrared spectroscopy. Relationships between composition and frequency of concrete bands in the fingerprint region. J. Am. Oil Chem. Soc., 74, 1281–1286. http://dx.doi.org/10.1007/s11746-997-0058-4

18. Gulla, S., Waghray, K. (2011). effect of storage on physio-chemical characteristics and fatty acid composition of selected oil blends. J. Life Sci., 3, 35–46. http://dx.doi.org/10.1080/09751270.2011.11885167

19. Ivanov, D. S., Lević, J. D., Sredanović, S. A. (2010). Fatty acid composition of various soybean products. Food Feed Res., 37, 65–70.

THE UNIVERSITY OF BURDWAN

A

Report on workshop visit to The Department of Horticulture, Sikkim University

B.Sc. HONOURS IN NUTRITION

6th SEMESTER

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA

Submitted by-

SNEHA CHATTERJEE, SUBHOJIT MONDAL AND SK KHAIRUL BASAR

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA
Department of Nutrition
P.O. Gushkara, Dist. Purba Bardhaman, PIN 713128, W.B., INDIA
E-mail: [illegible]

Ref No.

Date:

CERTIFICATE

This is to certify that

Sneha Chatterjee

Reg. No.- 20200100 4818 of 2020-2021 a

Roll No.- 200311000039

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- VI in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled Report on workshop visit to the department of Horticulture Sikkim University

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination 2023.

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA
Department of Nutrition
P.O. Gushkara Dist. Purba Bardhaman PIN 713128 W.B. INDIA
Email: [illegible]

Ref No. Date:

CERTIFICATE

This is to certify that

Subhojit Mondal

Reg. No.- 202001004827 of 2020-2021

Roll No.- 20031100047

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- VI *in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled* Report on workshop visit to the department of Horticulture, Sikkim University

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination 2023.

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

GUSHKARA MAHAVIDYALAYA
Department of Nutrition
P.O. Guskara, Dist. Purba Bardhaman, PIN 713128, W.B., INDIA
E-mail [illegible]

Ref No. *Date:*

CERTIFICATE

This is to certify that

Sk. Kainul Basar

Reg. No.- 202001004815 of 2020-2021

Roll No.- 200311000036

of a Bonafede student of B.Sc. Semester- VI *in Nutrition (Honours) of Gushkara Mahavidyalaya under The University of Burdwan, has completed his/ her Project work/ Review work/ Term Paper titled* Report on Workshop visit to The Department of Horticulture, Sikkim University.

in department of Nutrition, Gushkara Mahavidyalaya as part of curriculum for partial fulfillment of the award of 3-Years degree programme in Bachelor of Science in Nutrition (Honours) from The University of Burdwan.

He is now allowed to submit his Project work/Review work/ Term Paper on the above topic for B. Sc. Practical Examination 2023.

I wish every success in his/her life.

Supervisor
Department of Nutrition
Gushkara Mahavidyalaya

Acknowledgement

Primarily I would thank God for being able to complete this report . First and foremost I would like to thank my parents and tutor for their constant encouragement and moral support , without which I wouldn't able to give my best.

Then, I would like to thank my teachers , Rubinur khatun, Professor Dept. Of Zoology, and in- charge of Nutrition department and Mr. Santu Nandi dept. Of Nutrition Guskara Mahavidyalaya, for their constant guidance and providing a very nice topic to learn.

I would like to thank Dr Sudip Chatterjee, Principal of Guskara Mahavidyalaya , for his constant encourage and support.

Secondly, I would also like to thank my parents and friends who helped me a lot in finalizing this project within the limited time frame.

Lastly, I like to thank all my supporters who have motivated me to fulfill their project before the timeline. I would like to thank my classmates who have help in various phases of the completion of project.

1. Sneha Chatterjee
2. Subhojit Mondal
3. SK Khairul Bosom

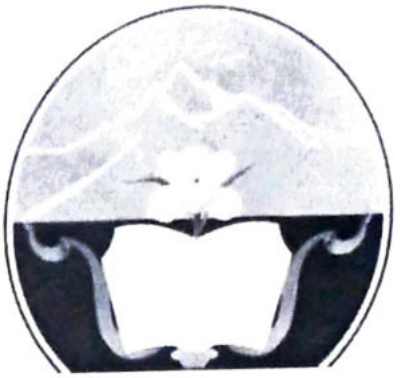
CONTENT

Abstract

Sikkim lies in the Eastern Himalayas between 27° to 28° North latitude and 88° to 89° East longitudes. Its North Border is connecting with the vast stretch of Tibetan Plateau, Nepal in the West, Bhutan and Cumbia valley of Tibet in the East and Darjeeling District of West Bengal in the South. Sikkim climate varies from the Sub-tropical To the Alpine depending upon the altitude. The populace of Sikkim comprises of 14 hill tribes and many plainsmen communities. According to FIBL & IFOAM Year Book 2018, India's rank 9th in terms of World's Organic Agricultural land and 1st in terms of total number of producers. During 2017-18, India produced around 1.70 million Continuing traditional farming and farmers have certain level of knowledge and skills for organic farming. The Large Cardamom, red cherry pepper, cymbidium orchids, ginger, Sikkim mandarin etc. Farmers prefer traditional arbitrational way but farmers are now adopting improved technologies in organic farming system and thus adding Value to the crops which hold the promise to become niche commodities for national and international markets.

1. Introduction of department of Horticulture, Sikkim University

Back in 2003, Sikkim officially took the decision to go organic. In the coming years, Sikkim made a transformational shift from using Chemicals and Pesticides, to imposing a complete ban on them.



In January 2016, Prime Minister Narendra Modi declared Sikkim as India's first, fully organic state.

Department of Horticulture was established in 2009 as one of the foremost professional course departments of Sikkim University, offering integrated B.Sc. - M.Sc. in Horticulture of 6 years' duration. In the year 2013, the department started M.Sc. (Horticulture) and Ph.D. (Horticulture) with four specializations viz. Fruit Science, Vegetable Science, Floriculture, and Plantation, Spices, Medicinal and Aromatic crops.[1]

Teachers' faculty: -			
SL NO.	Name	DESIGNATION	EMAIL ID
1.	PROF. LAXUMAN SHARMA	PROFESSOR, HEAD OF THE DEPT.	isharma@cus.ac.in
2.	DR. NILADRI BAG	PROFESSOR	nbag@cus.ac.in
3.	DR. MANJU RANA	ASSISTANT PROFESSOR	mrana@cus.ac.in
4.	DR. SUJATA UPADHYAY	ASSISTANT PROFESSOR	supadhyay@cus.ac.in
5.	DR. KARMA D. BHUTIA	ASSISTANT PROFESSOR	kbhutia@cus.ac.in
6.	DR. RAJESH KUMAR	ASSISTANT PROFESSOR	rkumar@cus.ac.in
7.	DR. PASHTE VRUSHAL VIJAYKUMARI	GUEST FACULTY	

Lab staff details: -			
SL NO.	NAME	DESIGNATION	EMAIL ID
1.	SHRI GAERAN GURUNG	LAB ASSISTANT	ggurung@cus.ac.in
2.	MS.OMA GURUNG	LAB ASSISTANT	ogurung@cus.ac.in

EXAMINED
Department of Nutrition
Mahavidyalaya

2. OBJECTIVES

1) The horticulture department of Sikkim University mainly focused in organic farming, climate change residue and development of add a day variety of crops production.
2) To attention the improvement of social and economic nature in food productions.
3) To improve a nutritional quality in food.
4) To improvement long term fertility of soil preparation.
5) Increased a genetic diversity of crops.[2]
6) Promote more usage of natural pesticide in soil improvement.
7) To increase the production and productivity of fruits, vegetable and spices crops.
8) To provide high quality of plants, crops to the farmers.
9) To encourage the farmer to take up cultivation of fruit, vegetable and spices.
10) Horticultural machines are used to help with the cultivation and care of plants, fruits and vegetables.[3]

3. Review of Literature

There is a need to promote seed villages to increase the area under specific crops. This may help to improve quality of seed material. Improving soil fertility by maintaining and building a fertile living soil through the application of organic matter inputs in the form of green manures, compost and farmyard manure and adopting cover crops and crop rotations and intercropping and by implementing low soil disturbance tillage.

Adding organic matter can also increase the activity of earthworms, which in turn can also improve soil aggregation. If organic matter is retained in the soil, the number of microbes (like as bio pesticides, sun bacteria, Rhizobium bacteria etc.) in the soil increases to growth and nutritive value of the crops.

Sikkim is the first state in the world that is 100% organic: All of its farmland is certified organic. The policy implemented a phase-out of chemical fertilizers and pesticides, and achieved a total ban on sale and use of chemical pesticides in the state. The transition has benefitted more than 66,000 farming families.

3.1. HORTICULTURE DEPARTMENT: -

Horticultural activities in the State comprise of activities that aim at promoting production of fruits such as Sikkim mandarin, pear, kiwi, papaya, banana as well as traditional vegetables such as bean, garden pea and other vegetables like tomato, Cole crops, radish, etc. Other cucurbits such as chayote, potato and spice crops like large cardamom, ginger, turmeric, cherry pepper and flowers such as cymbidium orchids, rose, lilium, gladioli, anthurium, carnation, gerbera, alstroemeria and zantedeschia. The activities relating to promotion of non-traditional practices like bee keeping, mushroom cultivation, plantation of bamboo and medicinal plants have been intensified to add greater diversification. The significance of horticulture in improving land use, promoting crop diversification, generating employment and providing nutritional security to people has been recognized by and large by common man, general public, framers and programmed implementers. Hence, horticulture features as an important area in the overall policy framework for development in the State.[4]

Cultivation of fruits, particularly Sikkim mandarin is a traditional practice in the State. The resurgence of orange cultivation after this major setback has strengthened the confidence of farmers. The emerging issues of climate change has posed greater challenges to horticulture development strategy, compelling all to give a serious thought to evolve with strategies for pest and disease management through organic protocol. Changes in time tested cropping patterns and shift in cropping line is a glaring reminder of the climate change impacts. As a first step towards mitigating these challenges, efforts are directed to redesign the ongoing horticulture programmers to introduce greater resilience to these emerging needs.

3.2. BASIC CONCEPT IN HORTICULTURE: -

Improvement in the biological properties of soil is the main focus in organic horticulture. Conservation of energy and resources in production system. Control of pests, diseases, and weeds is achieved largely by the development of an ecological balance within the system and by the use of bio-pesticides, bio-control agents and adopting good agricultural practices. Recycling of all wastes and manures within a farm.

3.3. ORGANIC FARMING: -

Organic farming, agricultural system that uses ecologically based pest controls and biological fertilizers derived largely from animal and plant wastes and nitrogen-fixing cover crops. Modern organic farming was developed as a response to the environmental harm caused by the use of chemical pesticides and synthetic fertilizers in conventional agriculture, and it has numerous ecological benefits.

3.4. COMPONENTS OF ORGANIC FARMING AND SOIL IMPROVEMENT TECHNICS:

Important components of organic farming are biological nitrogen fixation, crop rotation, residues of crops, bio pesticides, biogas slurry etc. Vermicomposting has emerged as a major component [5]

In organic farming which is very effective in enhancing soil fertility and growth of crops in a l Sustainable way.

The various components of organic farming are: -

1. *Crop Rotation: -*

For practicing sustainable agriculture there should be rotation of crops on the same land over a Period of two years or more for maintaining soil fertility and control of insects, weed and Diseases. For example, use of legumes in rotation improves soil fertility.

2. *Crop Residue: -*

Has great potential of using residues of crops and straw of cereals and pulses in recycling of Nutrients during organic farming. Crop residues when inoculated with fungal species improve Physicochemical properties of soil and crop yields.

3. *Organic Manure: -*

Organic manure is obtained from biological sources (plant, animal and human residues). Organic manure helps in increasing crop growth directly by improving the uptake of humid Substances and indirectly promoting soil productivity by increasing availability of major and Minor plant nutrients through soil microorganisms.

a) Bulky organic manure. Which includes Farm Yard Manure (FYM), compost and green managing.
b) Concentrated organic manure. [6]

4. *Waste: -*

Industrial waste: Industrial by products such as spent wash & coir waste can be used as manure. Municipal and Sewage waste: It is an important component of organic waste.

5. *Bio Fertilizers: -*

Bio fertilizers; are microorganisms that have the capability of increasing the fertility of soil for example by fixing atmospheric nitrogen and through mycorrhiza fungi and phosphate Solubilizes; These are ecofriendly and sustainable way of achieving soil fertility. Bio fertilizers have biological nitrogen fixing organism which help them in establishment and growth of crop plants and trees, enhance biomass production and grain yields.

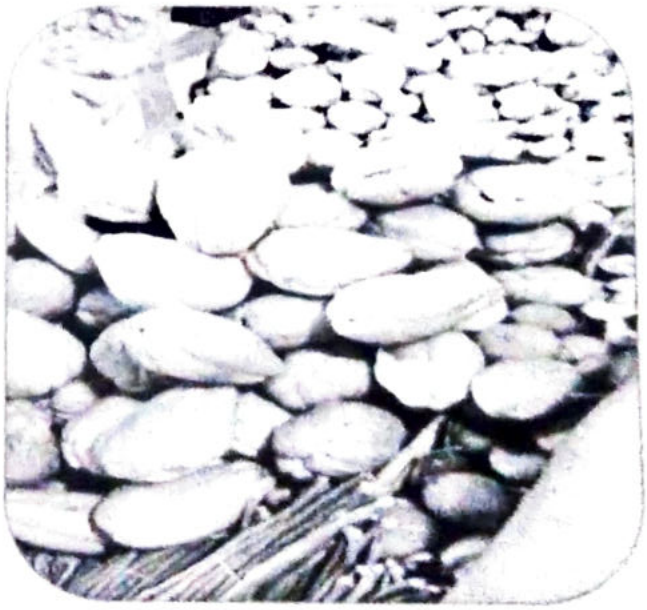
3.5. ORGANIC FARMING CROPS: -

3.5.1.1. ISKUS

- ✓ **Botanical Name: *Sachem edule (Jacq.) Sw.***
- ✓ **Family: Cucurbitaceae**
- ✓ **Common Names: Iskush (Nepali), Chayote (Hindi)**

Introduction

Iskus Chayote (Sechium edule) is a member of the family Cucurbitaceous vegetable. The name chayote is derived from the vine's Indian name, Chacha. It is a popular vegetable in N-E hilly region commonly called squash and grows abundantly without much care and attention in high hills of Meghalaya, Manipur, Mizoram, Nagaland and Sikkim. Chayote is a perennial rooted cucurbit, with climbing vines and leaves resembling those of the cucumber. Its vine can grow as high as 12 meters. Its leaves are heart-shape, 10-25 cm wide and with tendrils on the stem. The flowers are cream-colored or somewhat green that comes out beneath a leaf or branch. It is a monoecious plant but male and female flowers borne in separate places. If the vine is male, the flowers are in cluster; if female, the flowers are slitary. The light green, pear shaped fruit, with deep ridges lengthwise, may weigh as much as one kilogram, but most often is from 170-340 grams. The chayote fruit differs from its multi-seeded relatives, in that it contains only a single, flat edible seed. Fruits may be slightly grooved, and its skin may be prickly or smooth.



3.5.1.2. TOMATO

- ✓ **Scientific Name: *Lycopersicon esculentum***
- ✓ **Family: Solanaceae**
- ✓ **Centre of Origin: Peruvian and Mexican regions**
- ✓ **Common name: Tamatar (Hindi), Rambeda (Nepali)**

Introduction

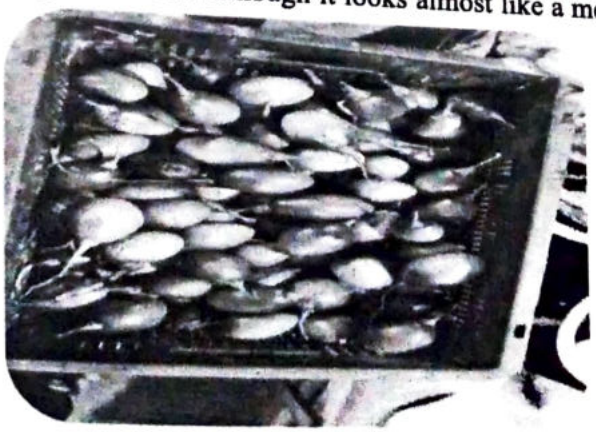
Tomato is one of the most important – "protective foods" because of its special nutritive value and widespread production. It is the world's third largest vegetable crop after potato and sweet potato, but it tops the list of capped vegetables. Tomatoes are used for soup, salad, pickles, ketchup, puree, sauces etc. It was introduced in India by the Portuguese. It is now the most important and remunerative vegetable in India. Uttar Pradesh, Maharashtra, Karnataka, Bihar, Orissa are the major tomato growing states. Because of suitable agro climatic conditions of Sikkim, tomato can be grown throughout year.

3.5.1.3. TREE TOMATO

- ✓ **Scientific Name: *Cyphomandra betacea Sendt***
- ✓ **Family: Solanaceae**
- ✓ **Centre of origin: Probably be the Andes of Peru**
- ✓ **Common name: Rukh rambeda (Nepali)**

Introduction

The fruits closely resemble a tomato; hence its name is the best known of about 30 species of Cyphomandra. Although it looks almost like a medium sized tomato, but the tree tomato is not a true tomato. The name 'tamarillo' was adopted in New Zealand in 1970 and become the standard commercial designation for the fruit. It must have been carried at an early date to East Africa and Asia, as it is well established in the Nilgiri hills and in the hills of Assam. It is cultivated in Venezuela, Malaya, California, Argentina, Florida and high lands of Costa Rica, Guatemala, Puerto Rico, Hawaii, Jamaica and New Guinea.



Tree tomato is grown in Kitchen Garden throughout the hilly areas of Sikkim. The fruit made into 'Charri', 'achar' etc. the introduction of this crop in the hilly areas of Sikkim, Nepal and Bhutan is still not known.

3.5.1.4. BRINJAL

- ✓ **Scientific Name: Solanum melongena L.**
- ✓ **Family: Solanaceae**
- ✓ **Centre of Origin: India**

Introduction

Brinjal is a native of India and one of the most popular vegetables grown throughout the country especially in North East Region. There are many wild relatives of brinjal and are being grown in their kitchen garden. The unripe fruits are used as a cooked vegetable alone or mixed with other vegetables. There is no reliable statistics available regarding the area under this crop in India. It is adapted to a wide range of climatic conditions from North to South and West to East. It is grown as summer crop in hilly regions. Brinjal is used in a variety of culinary preparations. Pickles and industrially processed food are also produced from brinjal.

3.5.1.5. BROCCOLI

- ✓ **Scientific Name: Brassica oleracea var. italic**
- ✓ **Family: Brassicaceae**
- ✓ **Centre of Origin: Mediterranean Region**
- ✓ **Common name: Hario Gobhi (Nepali)**

Introduction

The name 'broccoli' refers to the young shoots which develop in spring on same species of the genus Brassica ('brocco' is Italian for a shoot). In Italy, these have been used as vegetable from early times but their economic importance become appreciable only since the thirties of the century when this vegetable became popular in the U.S.A.

Sprouting broccoli is sometimes briefly called broccoli, through this name is also used for broccoli rape and for winter

cauliflower (winter broccoli or heading broccoli). In India, its cultivation is negligible and limited to kitchen garden but now it is becoming increasingly popular in hotels in Mumbai, Kolkata, Delhi and Chennai. It is mostly cultivated in the hilly region of Himachal Pradesh, Uttar Pradesh, Jammu and Kashmir, Nilgiri hills and northern plains of India. Sikkim has the suitable weather for its cultivation and, therefore, there is a tremendous scope for its cultivation and supply of broccoli to different parts of the country and even export too.[7]

3.5.1.6. AVOCADO

- ✓ **Scientific name- *Persea americana***
- ✓ **Family- Lauraceae**
- ✓ **Center of origin – originated in the highlands bridging south-central Mexico and Guatemala.**
- ✓ **Common names – butter fruit, pomsi**

Introduction

Avocado trees are partially self-pollinating, and are often propagated through grafting to maintain consistent fruit output. Avocados are presently cultivated in the tropical and Mediterranean climates of many countries. Mexico is the world's leading producer of avocados as of 2020, supplying nearly 30% of the global harvest in that year.

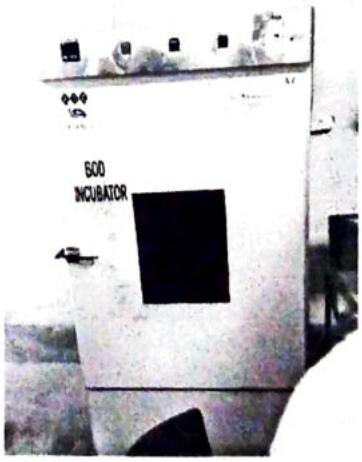
The fruit of domestic varieties have smooth, buttery, golden-green flesh when ripe. Depending on the cultivar, avocados have green, brown, purplish, or black skin, and may be pear-shaped, egg-shaped, or spherical. For commercial purposes the fruits are picked while immature and ripened after harvesting. The nutrient density and extremely high fat content of avocado flesh are useful to a variety of cuisines and are often eaten to enrich vegetarian diets.

3.6. LAB EQUIPMENT'S: -

AUTOCLAVE MACHINE		
Introduction:	An autoclave is a machine that uses steam under pressure to kill harmful bacteria, viruses, fungi, and spores on items that are placed inside a pressure vessel.	
Uses:	They are used to decontaminate specific biological waste and sterilize media, instruments, and lab ware.	
Precaution:	• Always use personal protective equipment (PPE) when using an autoclave. Wear a lab coat, heat-resistant gloves, and safety glasses. • Be sure arms are covered by a lab coat and longer heat-resistant gloves to prevent burns from heat and steam. Inspect the door gasket (seal) for any cracks or bulges.	

HOT AIR OVEN		
Introduction:	Hot air ovens are electrical devices which use dry heat to sterilize. They were originally developed by Louis Pasteur.[1] Generally, they use a thermostat to control the temperature. Their double walled insulation keeps the heat in and conserves energy, the inner layer being a poor conductor and outer layer being metallic. There is also an air-filled space in between to aid insulation.	
Uses:	These are widely used to sterilize articles. Hot air ovens are used for testing food products, pharmaceutical items, and other consumable materials to check their temperature stability during the shelf life. Hot Air Oven plays a significant role in the sterilization process as it is also known as Hot Sterilizer.	
Precaution:	• You should not heat close the temperature unless you use authorized equipment. • With quality testing equipment, you will get pressure relief. • You have to make sure that the oven you use will remain clean and free of germs. Make sure you should not use any plastic material to avoid melting.	

WATER PURIFICATION SYSTEM		
Introduction:	Water purification is the process of removing undesirable chemicals, biological contaminants, suspended solids, and gases from water. The goal is to produce water that is fit for specific purposes. Most water is purified and disinfected for human consumption (drinking water), but water purification may also be carried out for a variety of other purposes, including medical, pharmacological, chemical, and industrial applications.	
Uses:	Water purification also meets the needs of medical, pharmacological, chemical, and industrial applications for clean and potable water. The purification procedure reduces the concentration of contaminants such as suspended particles, parasites, bacteria, algae, viruses, and fungi.	
Precaution:	• Do not run water of over 35°C through the filter cartridge. • Do not run water of over 50°C through the unit under any conditions. • Do not store the filtered water. – First thing each morning, run water through "Pure water" for 10 seconds before using or drinking.	

BOD INCUBATOR		
Introduction:	BOD Incubator also known as Biological Oxygen Demand incubator. In microbiology laboratories, it is broadly used for cell culture and fungal growth, BOD test, fermentation, crop and physiology, and various pharmaceutical tests etc.	
Uses:	BOD incubators are especially useful for determining levels of organic matter and nitrogen in waste water samples.	
Precaution:	• Always disconnect the BOD incubator from the socket when it is not in use. • Clean the BOD incubator regularly to maintain its working performance.	

WATER BATH		
Introduction:	A water bath is preferred over an open flame when heating flammable substances. It is employed to enable some chemical reaction with a high temperature.	
Uses:	It can be used for reagent warming, substrate melting, or cell culture incubation. The water bath is the preferred heat source for heating flammable compounds because it allows some chemical processes to occur at high temperatures.	
Precaution:	• Do not heat a bath fluid above its flash point. • Water level should be regularly monitored, and filled with distilled water only. • Disinfectants can be added to prevent growth of organism.	

LAMINAR AIR FLOW		
Introduction:	Laminar airflow, also known as laminar air flow (LAF), is a device, designed to prevent the equipment and working environment from particles. Laminar airflow units create particle-free working environments by sucking air through a filtration system and exhausting it across a work surface in a laminar air stream. They provide an excellent clean air environment for a number of cleanroom requirements.	
Uses:	Laminar air flow systems are used in various applications such as life science research, mushroom cultivation, microbiology, IVF, IUI and histopathology / pathology lab, plant tissue and cell culture and pharmaceutical and electronics industry and many more.	
Precaution:	• The laminar flow cabinet should be sterilized with the UV light before and after the operation. • The UV light and airflow should not be used at the same time. • No operations should be carried out when the UV light is switched on. • The operator should be drawing	

4. Summary: -

Sikkim has distinct advantages of continuing traditional farming and farmers have certain level of knowledge and skills for organic farming. The state also possesses range of agro-climatic conditions and unique Commodities indigenous to the farming viz., large cardamom, ginger, red cherry pepper, Sikkim mandarin etc.

And an emerging new class of educated farmers wanting To make agriculture a professionally viable vocation. For mountain states like Sikkim, this offers hopes of improving soil health of largely marginal hill farmlands, reducing cost of inputs and developing cash crops and agro enterprises with an aim to offer opportunities of employment to a section of its people. Therefore, in 2003, the State Government advocated the idea of making Sikkim An organic state. It was part of a larger concept of making Whole of North Eastern region as wholly organic zone of India. The decision of Government of Sikkim to go organic was based on the premise that farming in this hilly [8]

State was traditionally low external input driven and it will be to the benefit of not only to the sixty-two thousand farming families of the state but also to maintain quality of environment of the state. Government saw comparative advantages in promoting organic farming because use of chemical fertilizers and pesticides was still mini- mal at farmer's level and therefore it will be relatively easy for them to shift to organic or improve their already known organic ways of farming (Anonymous, 2003).

Sikkim has about 15.68% of cultivable area out of the total geographical area of 709,600 hectare. It is estimated that more than 60% of the populace of the State is dependent on Agriculture. The average size of holding is 3.9 ha/person; however, the cultivated land is only 0.74 ha/person (Anonymous, 2010).

Major Challenges of Organic Horticulture

Maintain production in a long-run with nutrient

- Maintain production in a long-run with nutrient and Carbon budgeting.
- Sustain production under the changing climatic con-
- Dictions and increased competition for land, labour,
- Water and energy for other economic uses.
- Material supply chain to augment productivity.
- Develop the cost-effective production technologies for organic horticulture.
- Ignorance of right stage of harvesting and value addiction, which results in low price for their produce.
- Inadequate attention towards value chain management to prevent losses and to ensure supply during
- Odd periods.
- Creation of value chain infrastructure like pre-cooling
- Units, cold stores, refrigerated transportation system,
- Packinghouses, modernized market places.
- Establish market information system for intelligent
- Marketing of truthfully labelled produce to fetch better Price

5. Conclusion

Sikkim has an amazing natural environment, with a rich variety of fauna and flora within a very small geographical area. Indeed, such is the variety, that the area is termed as a biodiversity "hotspot" – one of only two in India (and 34 worldwide). Although Sikkim comprises only 0.2% of the land area of India, it contains an astounding 26% of the nation's biodiversity (including 4,500 species of flowering plants, 550 species of birds and more than 600 species of butterflies). Unless Organic Farming is adopted there is a continuous threat to the State's Biodiversity of flora and fauna with the intensive chemical – agrihorti – sylviculture system in the biodiversity "hotspot" of Sikkim. [9]

Organic farming yields more nutritious and safe food. The popularity of organic food is growing dramatically as consumer seeks the organic foods that are thought to be healthier and safer. Thus, organic food perhaps ensures food safety from farm to plate. The organic farming process is more eco-friendly than conventional farming. Organic farming keeps soil healthy and maintains environment integrity thereby, promoting the health of consumers. Moreover, the organic produce market is now the fastest growing market all over the world including India. Organic agriculture promotes the health of consumers of a nation, the ecological health of a nation, and the economic growth of a nation by income generation holistically. India, at present, is the world's largest organic producers (Willer and Lernoud, 2019) and with this vision, we can conclude that encouraging organic farming in India can build a nutritionally, ecologically, and economically healthy nation in near future.

Horticulture encompasses a remarkable range of technologies, from sacks of soil that allow landless vegetable gardeners to enrich their diet and income to the automated efficiency of controlled greenhouses, sorting machinery that can sense texture or color, and packaging that combats post-purchase waste by informing customers when produce is at peak ripeness. Horticulture, which offers employment and advancement opportunities at all educational levels, finds itself in a time of transformation.[10]

Horticulturists apply their knowledge, skills, and technologies used to grow intensively produced plants for human food and non-food uses and for personal or social needs. Their work involves plant propagation and cultivation with the aim of improving plant growth, yields, quality, nutritional value, and resistance to insects, diseases, and environmental stresses. They work as gardeners, growers, therapists, designers, and technical advisors in the food and non-food sectors of horticulture.[11]

Today, increasing production in horticulture through area expansion is gradually making way for concern like enhanced productivity, ecofriendly production, safe and nutritionally rich produce, volume for processing, value addition and value chain management, international competitiveness, intellectual property issues, sustaining production under changing climate etc… Despite several challenges and constraints, there are also successes in various sectors of horticulture.[12]

6. Reference: -

1. Anonymous (1999) Physical targets 1998-99 and achievements 1997-98. Department of Horticulture, Government of Sikkim, Krishi Bhawan, Tadong, Sikkim.
2. Patiram, Upadhyaya RC and Subba JR (1994) Annual Report 1994. Department of Horticulture, Government of Sikkim, Krishi Bhawan, Tadong, Sikkim.
3. Upadhyaya RC, Patiram and Ray S (1994) Decline status of mandarin orange (Citrus reticulata Blanco) in Sikkim. Journal of Hill Research 7(2):83-89.
4. Altieri, Miguel A. 2008. Multifunctional Dimensions of Ecologically-based Agriculture in Latin America. Agroecology In Action; http://www.cnr.berkeley.edu/%7Eagroeco3/multifunctional_dimensions.html
5. Annual Report 2009. Annual Progress report 2008-09. Department of Food Security and Agriculture Development Department, Government of Sikkim, India.
6. CI 2005. Global Hotspots Map. Washington DC: Conservation International. http:/www.biodiversityhotspots.org/Xp/Hotspots
7. COP Decision VII/11 2004. Ecosystem Approach. COP Decision VII/11 Kaulalumpur, 9-20 February 2004. (www.cbd.int/decision/2dec=vii/11).
8. GIAHS 2009. Sikkim Himalaya-Agriculture : Improving and Scaling up of the Traditionally Managed Agricultural
9. Systems of Global Significance (Sikkim State – India) (http://www.fao.org/nr/giahs/other-systems/other/asiapacific/en).
10. Gupta, A. 2001. Status of primates in Tripura. In: ENVIS Bulletin; Wildlife and protected areas: Non-human primates of India, 1(1): 127-135.
11. Howard, P. 2001. Women In The Plant World: The Significance of Women and Gender Bias for Biodiversity Conservation. Retrieved March 10, 2010 fromhttp://www.generoyambiente.com/admin/admin_biblioteca/documentos /women%20plant.pdf
12. Ibrahim, M. and Sinclair, F. 2005. The History of Future of Agroforestry Research and Development: Policy Impacts and Needs. In: Forests in the Global Balance– Changing Paradigms(Eds. G. Mery, R. Alfaro, M. Kanninen, M. Lobovikov). IUFRO World Series Vol. 17, pp. 151-160

PROJECT REPORT ON MAINTAINENCE OF FRESHWATER AQURIUM

Name : munmun Ghosh

University Roll : 20061101001 1 . Year : 3rd

Registration NO : 202001004851

session : 2022-23 (5th sem - Gen)

Page No.
Date.

Project Report on maintainence of freshwater aquarium

সূচিপত্র

Teacher's Signature .....

ভূমিকা (Introduction) :

অ্যাকোয়ারিয়ামকে একটি বাস্তুতন্ত্রের একটি ক্ষুদ্র রূপ বা আমাদের বাড়ির ইনডোর বাগিচা বলেন।
এই প্রাকৃতিক 'জীবন্ত রাজ্য' আমাদের আমার সর্বাধিক আরাধ্য আকর্ষণীয় করে তোলে এবং পরিবারের সদস্য বা দর্শনার্থীদের মধ্যে আত্ম উদ্বেগের হ্রাস করে।
অ্যাকোয়ারিয়াম রাখার প্রধান সুবিধাটি অন্যান্য পোষা প্রাণীর তুলনায় কম ~~খরচে~~ হয়, ব্যয় হয়।
মহড়া কারণকারীর মধ্যে, অবেষণকারী প্রাণী, উভচর, জলজ সরীসৃপ ও কচ্ছপ, এবং জলজ উদ্ভিদ রাখার জন্য অ্যাকোয়ারিয়াম ব্যবহার করা হয়।
অ্যাকোয়ারিয়াম আধুনিক ইংরেজি প্রকৃতিবিদ সিনিয়র চেম্বারি দাস দ্বারা প্রবর্তিত।

Teacher's Signature .....

সংক্ষেপে (Summary):

আমাদের পাঠ্যসূচীর একটি বিষয় maintance of of freshwater aquarium. এর গুণে আমাদের সুযোগ্য মহাবিদ্যালয়ের নির্দেশে আমাদের জন্য একটি field visit আয়োজন করা হয়।

16.11.2022 তারিখে নির্দিষ্ট দিনে আমরা শিক্ষকমহাশয়ের সহিত বর্ধমান science centre এ হাজির 1 টা নাগাদ পৌঁছাই। সেখানে আমার ticket কেটে প্রবেশের পর বিজ্ঞানের নানারকম মডেল ও আরও অনেক ধরনের জিনিস দেখি। এরপর অ্যাকুরিয়াম গুলি দেখতে যাই, যেখা অনেকরকমের অ্যাকুরিয়াম ও তার ভেতর নানাধরনের মাছ ছিল।

এরপর ওখানকার আধিকারিকের সাথে আমাদের সাক্ষাৎ হয় যিনি এই অ্যাকোরিয়াম গুলির পরিচর্যা করেন। উনি আমাদের অ্যাকোরিয়াম পরিচর্যা সম্পর্কে নানারকম তথ্য দেন। কীভাবে অ্যাকোরিয়াম গুলি পরিষ্কার করা হয়, কীভাবে অ্যাকোরিয়ামের জল পাল্টানো হয় ইত্যাদি।

এরপর বিকেল 4টে নাগাদ আমাদের 4টে নাগাদ আমাদের কাজ শেষ হয় এবং আমরা ওনাকে ধন্যবাদ জানাইয়া ফেরে হই এবং শিক্ষক মহাশয়ের অনুভূতিপূর্বক বাড়ি পথ রওনা হই।

Burdwan science centre

Report :- Maintainence of freshwater aquarium-

অ্যাকোরিয়াম মাছ রাখার ইতিহাস রচনার অনুসারে অ্যাকোরিয়াম মাছ রাখার পরম্পরা শুরু হয়েছিল। সুমেরীয়, আসরিয়ান এবং মিশরীয়রা সকলেই শুরুতে মাছ রেখেছিল। ~~[illegible]~~ তবুও এর বসন্তকালে লন্ডনে রিজেন্ট পার্কে সিমা হাউসটি খোলার বিষয়টি বিশ্বের প্রথম অ্যাকোরিয়াম।

◉ সুরক্ষা ও নির্ভরযোগ্যতার কথা বিবেচনা করে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি মনে রাখা উচিত।

(1) নান্দনিক সৌন্দর্য

(2) ট্যাঙ্কের আকার ও আকৃতি

(3) জলের পরিমাণ।

Fabrication of the tank:

উৎপাদন অ্যাকোরিয়াম সংযোজন একটি শিল্প যা আমরা দুই থেকে তিন দিনের ব্যাবহারিক অভিজ্ঞতার মধ্যে শিখতে পারি। কাঁচের বণিকদের কাছ থেকে ভালো মানের কাঁচ, আঠা, গ্লাস কাটার এবং সিলিকন সিলান্ট কেনা যায়। গ্লাস কাটতে বা অর্ডার দেওয়ার জন্য পরিমাপ করার সময় ~~গ্লাস~~ কাচের প্রস্থ জেনে নেওয়া উচিত।

ট্যাঙ্কের উচ্চতা: অ্যাকোরিয়াম ট্যাঙ্কটি একটি লিভিং রুমে দাঁড়ানো এবং বসার অবস্থান থেকে দেখার জন্য সর্বদা হাত সমান উচ্চতায় রাখা উচিত।

Teacher's Signature .....

Burodwan science centre

• অ্যাকোরিয়াম স্থাপন: অ্যাকোরিয়াম ট্যাঙ্কটি একটি সমতল পৃষ্ঠের ওপর রাখা হয়, এবং ইহাকে দৃঢ় মার্সোকলের মিশ্রের ওপর রাখুন। ~~এবং~~

অ্যাকোরিয়াম স্থাপনের জন্য কতগুলি টিপস আছে যা নিম্নরূপ —

(A) প্রথমে আমরা মাছ অনুযায়ী ট্যাঙ্ক নির্বাচন করব এবং একটি স্ট্যান্ডে অ্যাকোরিয়াম রাখার ব্যবস্থা করব।

(B) এরপর একটি নির্দিষ্ট ট্যাঙ্কটির জন্য যে ধরনের সিলিকার প্রয়োজন সেটি ট্যাঙ্কের ভিতর লাগাতে হবে।

(C) ট্যাঙ্কের তলায় অ্যাকোরিয়ামের জন্য কেনা বালি, মাটি ২-৩ cm বিছিয়ে দেব। এবং সাজানোর জন্য বিভিন্ন ধরনের মাছ শ্যাওলা ইত্যাদি ট্যাঙ্কের ভেতর লাগানো হল,

(D) এরপর ট্যাঙ্কের ভেতর জলধারা পূর্ণ করা হল। এবার ট্যাঙ্কের ~~ভেতর~~ ধারে ওয়াটার ফিল্টার লাগানো হয়।

(E) জলে অনেকসময় ক্লোরিন থাকে যা মাছেদের মেরে ফেলে, তাই জলের ক্লোরিন এবং অন্যান্য ক্ষতিকারক পদার্থের পরীক্ষা করে ওয়াটার-ডি ক্লোরিনের সেবা করা হল।

(F) এরপর মাছ ছাড়ার আগে কিছু সপ্তাহ ধরে ট্যাঙ্কে কয়েকবার জল ভরে জল ছেড়ে করার সাইকেল রাখা হয়। এবং এই দারুন কোনো সমস্যা দেখা না দিলে মাছ ছাড়া হয় অ্যাকোরিয়ামে।

Teacher's Signature .....

- অ্যাকোরিয়ামের নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ:

(1) সাধারণত দিনে একবার দু-বার অ্যাক্ট ডিজেনিন খাওয়ানো হয়।

(2) খাওয়ানোর সময় জলের পাম্প এবং খাওয়ার ফিলটার সুলো বন্ধ করে দেয়।

(3) অতিরিক্ত উত্তাপ এড়াতে হিটার, খাওয়ার ফিলটার ব্যাবহার করা হয়।

(4) শীতকালে বিশেষত হিটারের সাহায্যে পর্যবেক্ষণ করুন।

(5) জ্যাঙ্কের নিকট কীটনাশক ব্যবহার করবেন না।
(6) পর্যাপ্ত আলো থাকা দরকার
(7) জ্যাঙ্কের জলের সহ দেখা পরীক্ষা করুন।

(8) সঙ্গে সঙ্গে জ্যাংক থেকে মৃত মাছগুলিকে অপসারণ।

(9) চৌম্বকীয় স্ক্রিনার ব্যাবহার করুন।
(10) ক্লোরিনমুক্ত জল ব্যাবহার করুন।

Ans : silver dollar

Red tail fish

No.

Date.

Silver Dollar:

সাধারণত সমস্ত দক্ষিণ আমেরিকার গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলে বিশেষ করে আমাজন নদীর তীরবর্তী অঞ্চলে সিলভার ডলার মাছদের দেখা যায়। এই মাছেরা হল সেরাসালমিডিয়া পরিবারের অন্তর্ভুক্ত। প্রায় এক ডজন প্রজাতির সিলভার ডলার দেখা যায়, তবে অ্যাকোয়ারিয়ামের জন্য সবচেয়ে জনপ্রিয় প্রজাতিটি হলো মেটিনিস আরজেনটিয়াস। দেহের পাশের দুটি চমৎকার দাগ গুলি দেখে সহজেই সিলভার ডলার মাছেদের চেনা যায়; এদের সমস্ত প্রজাতি দেখতে অনেকটা রুপোর মতো চকচকে ও চ্যাপ্টা ও গোলাকার যা রুপোর মুদ্রার সাথে তুলনা করে এদের নামকরণ করা হয়েছে। পূর্ণ বয়স্ক সিলভার ডলারের দৈর্ঘ্য 16 cm হয়।

Red Tail Shark:

লালপুচ্ছের এই হাঙরেরা হল সাইপ্রিনিডে পরিবারের সদস্য এবং উষ্ণ মিষ্টি জলের মাছ। এবং লেবিও চাইকোস মায়ার্স, ১৯৩৫ থেইলান্ডে ব্ল্যাক মার্ক নামে পরিচিত। এই সাইপ্রিনিডে পরিবারের সদস্যদের থাইল্যান্ডের নদ নদী ও জলাশয়ে পাওয়া যায়। লালপুচ্ছের হাঙরেরা আলাদা থাকতে ভালোবাসে। খাওয়ার সময় এরা খুব হিংস্র প্রকৃতির হয়। এরা কখনও দুপেশে থাকে না, খাদ্যের সন্ধানে সবসময় দৌড়াদৌড়ি করে। হাঙরের মতো হাঙর বানানো।

চিত্র : severum

চিত্র : Gold fish

Severum :-

ব্রাজিলের উত্তর আমাজন অঞ্চলে সেভেরাম মাছেদের দেখা যায়। এরা চিকলিডিয়া পরিবারের সদস্য। এরা ব্যাকেটে চিকলিড, আর্ক স্যুডেস চিকলিড বা হিরো চিকলিড নামেও পরিচিত।
এরা ঈষৎ উষ্ণ জলে এবং 22°C থেকে 29°C তাপমাত্রায় থাকতে ভালোবাসে। এরা বেড়ে 25 cm এর মতো লম্বা হয় এবং দশ বছর অবধি বেঁচে থাকতে পারে।

GOLD Fish :

আজ থেকে প্রায় 1000 বছর আগে চীন দেশীয় লোকেরা নিজেদের খাদ্যরূপে গোল্ড ফিসের আদি প্রজাতির চাষ শুরু করে। বর্তমানে যতগুলোর গোল্ড ফিস আছে তা সবই ঐ প্রজাতি থেকেই এসেছে। যেমন কমেট, সিং টেল, ফ্যান টেল, লায়ন হেড, ফ্রিটেল, বেইল টেইল এবং ওরান্ডা ইত্যাদি।
কমেট বেইল টেইল একটি বিশেষ প্রজাতির গোল্ড ফিস যার দৈর্ঘ্য প্রায় 9 cm। এদের চেহারা ফ্যান টেল এর মতোই চওড়া। এরা লম্বা ল্যাজের পাখনাটি শরীরকে ছড়িয়ে নীচের দিকে ঝুলে থাকে পর্দার মতো। এই গোল্ড ফিস মাছটি অ্যাকোরিয়ামে সাজানোর জন্য খুবই জনপ্রিয়।

VISIT TO A DUCK BREEDING CENTRE

Name :- Munmun Ghosh

University Roll :- 20061101001 1, year : 3rd

Registration No :- 202001004851

Session :- 2022-23

Bsc-gen-5th sem

Page No.
Date.

Visit to a poultry farm and duck breeding centre

সূচীপত্র

ভূমিকা	1
অভিজ্ঞতা লাভ	2-3
বিবরণ	4-9
ফলাফল সুপারিশ	10

Teacher's Signature .....

ভূমিকা (Introduction) :

সকল প্রাণীই খাদ্য অ্যানিম্যালিয়ার অন্তর্গত। বাস্তুবায়ন ক্ষেত্রে সেইসব প্রাণীদের বোঝায় যাদের সুশৃঙ্খলিত প্রাণীরূপে প্রতিপালিত করা হয়, যেমন – গবাদি পশু ও পোল্ট্রি পাখি। এসমস্ত সুশৃঙ্খলিত প্রাণী থেকে আমরা খাদ্য (মাংস, ডিম, দুধ), বস্ত্র ও অন্যান্য সামগ্রী পেয়ে থাকি এবং যাদের বিভিন্ন প্রজাতির কাজে ব্যবহার করা হয় তাদের প্রাণীজ সম্পদ বলে।

■ পোল্ট্রি (POULTRY)

যে শিল্প খাদ্য উৎপাদনকারী অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন পাখিদের পালন করা হয় তাকে পোল্ট্রি বলে।

পোল্ট্রি পাখি প্রধানত দুটি ফর্মের হয়, যথা – মুরগী ও হাঁস

■ মুরগী	হাঁস
গর্ব : কর্ডাটা	গর্ব : কর্ডাটা
উপপর্ব : ভার্টিব্রাটা	উপপর্ব : ভার্টিব্রাটা
শ্রেণী : অ্যাভিস	শ্রেণী : অ্যাভিস
উপশ্রেণী : নিওর্নিথিস	উপশ্রেণী : নিওর্নিথিস
বর্গ : গ্যালিফর্মিস	বর্গ : অ্যানসেরিফর্মেস
গণ : গ্যালাস	গণ : অ্যানাস
প্রজাতি : ডোমেস্টিকাস	প্রজাতি : প্ল্যাটিরিঙ্কোস

- কয়েকটি মুরগীর প্রজাতি : হোয়াইট লেগহর্ন, রোড আইল্যান্ড রেড, অরপিংটন, সাসেক্স ইত্যাদি।
- কয়েকটি হাঁসের প্রজাতি : ইন্ডিয়ান রানার, বাতি, পাকিং ক্যাম্বেল, হোয়াইট পিকিন ইত্যাদি।

সারসংক্ষেপ (summary):

গত 16/11/2022 আমরা ভুসকুর মহাবিদ্যালয়ের ছাত্রছাত্রী ও শিক্ষকরা মিলে রাজ্য মুরগী খামার দেখতে গিয়েছিলাম। প্রথমে আমরা বাসে করে পীযূষ নবাবগঞ্জে বাসস্ট্যান্ড-এ আসি তারপর টোটো করে গোলাপবাগ এ পৌঁছালাম। 10:30 নাগাদ স্যার আসার পর আমরা রাজ্য মুরগী খামারে গেলাম। প্রথমেই আমাদের জুতোগুলো বাইরে দিয়ে ঢুকতে আসতে বলে।

সেখানে উপস্থিত ছিলেন গোলাপবাগ রাজ্য মুরগী খামারের Assistant প্রফেসর Dr. Prabin Sengupta. তিনি আমাদের মুরগী পালন সম্পর্কিত নানা তথ্য আমাদের সামনে উপস্থাপন করছিলেন যা আমরা খাতায় লিপিবদ্ধ করছিলাম।

প্রথমে মুরগীর ডিমকে জীবাণুমুক্ত করা হয় KMnO4 + ফর্মালডিহাইডের দ্রবণ দিয়ে। তারপর ইনকিউবেশন করানো হয় এবং 18 দিন পর ইনকিউবেশন পিরিয়ড শেষ হয়। তারপর হ্যাচারে নেবে দু-তিন দিন পর ডিম ফুটে বাচ্চা হয়। আমরা ~~সমস্ত মেশিন~~ ইনকিউবেটরের মেশিন ভালোভাবে দেখলাম। তারপর ব্রুড হাউসে গিয়ে ডিপলিটার পদ্ধতিতে তৈরি মুরগীর ঘর দেখলাম। তারপর, মুরগীর খাদ্য নিয়ন্ত্রণ করতে পারছিলাম সবাই।

তারপর Dr. Prabin Sengupta Sir আমাদের পোলট্রি সম্পর্কিত বিভিন্ন তথ্য, ডিমের সুনামুন, স্পিটসুন্য ইত্যাদি সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন।

তারপর আমরা পুরো মুরগী খামার ঘুরে দেখার পর পরবর্তী গন্তব্যস্থলের জন্য রওনা দিলাম।

গত 17/11/2022 আমরা সবাই 7:30 নাগাদ বিমান সেন্টারে পৌঁছালাম। আজ আমাদের গন্তব্যস্থল ছিল হাঁস প্রজনন কেন্দ্র। এরপর স্যার আসার পর আমরা একসাথে সবাই duck breeding centre এ পৌঁছে গেলাম। সেখানে উপস্থিত ছিলেন Duck breeding centre এর Ast. Proffesor Dr. R.S Banerjee.

তিনি আমাদের হাঁস পালন সম্পর্কিত নানা তথ্য আমাদের বলছিলেন যা আমরা খাতায় লিপিবদ্ধ করছিলাম।

এরপর আমরা ব্রুড হাউসে গেলাম এবং হাঁসগুলিকে হাতেনাতে পর্যবেক্ষণ করলাম।

মূলত ক্যাম্পবেল হাঁস পালন করা হয়েছে প্রজনন কেন্দ্রে। এরপর আমরা ইনকিউবেশন মেশিন বাইরে থেকে দেখলাম। ইনকিউবেশন পিরিয়ড থাকে 28 দিন। সাধারণত 3 মাস পর থেকেই হাঁস ডিম দেয়, খাবার হিসাবে ক্যাজোলা, কাঁচা মুলো, Azolenna, শাক ইত্যাদি। কাঁচা মুলোর জন্য Liver strong হয়।

আমরা খুব হাতেনাতে সবকিছু পর্যবেক্ষণ করলাম।

এরপর আমরা ওখান থেকে বেরিয়ে বাড়ির জন্য রওনা দিলাম।

वर्धमान duck breeding centre

Report:

হাঁস প্রজনন কেন্দ্র:

বর্তমানে গ্রামীণ অর্থ সামাজিক উন্নয়নে হাঁস পালনের ভূমিকা স্বীকৃতি লাভ করেছে। গ্রামের প্রতিটি ঘরেই প্রায় মানুষের বাড়িতেও ২-৪ টি হাঁস পোষার রেওয়াজ আছে।

ভিন্ন উৎপাদনের উদ্দেশ্যে পালিত বিভিন্ন জাতের হাঁসের মধ্যে খাকি ক্যাম্বেল খুবই জনপ্রিয়।

- খাকি ক্যাম্বেল হাঁসের বৈশিষ্ট্য:
- ওজন - পুরুষ হাঁস - ২.২-২.৪ kg, ~~মহিলা~~ মহিলা হাঁস - ২.০-২.২ kg
- সাড়ে ৪ মাস বয়স থেকেই ডিম পাড়তে শুরু করে এবং বছরে ৩০০টি পর্যন্ত এই হারে ডিম পাড়ে। ২.৫ বছর পর্যন্ত এই হাঁস পালন করা লাভজনক।
- এই হাঁসের ডিম, সুস্বাদু, পুষ্টিকর এবং আকৃতিতে বড়ো হওয়ায় বাজারে বেশী দামে বিক্রি হয়।
- খাবার ও চলার পর্যন্ত জোগানোর জন্য প্রয়োজনীয় জল পেলেই এরা স্বাভাবিকভাবে বেঁচে থাকতে পারে। তাই বড় জলাশয় বা পুকুর ছাড়াও এই হাঁস পালন করা হয়।
- হাঁসের ঘর: খোলা জায়গায় পুকুরসহ কখনো হাঁস পালন করলে শুধু রাত্রিবাসের জন্য হাঁসের ঘরের প্রয়োজন হয়। অন্যক্ষেত্রে হাঁস প্রতি ২.০ বর্গমিটার জায়গা দিলেই হয়। হাঁসের ঘর বেশী উঁচু করার দরকার নেই। ঘরের চাল টিন বা খড়ালি, খড় দিয়ে তৈরি করা যেতে পারে। ঘরের মেঝে এক দিকে ঢালু করতে হবে যাতে কোনোও জল না দাঁড়াতে পারে। ঘরের দেওয়াল ছাড়ের জাল দিয়ে তৈরি করা হয়।

Date.

• হাঁসের জন্য একটি সুষম খাদ্যের উপাদান:

প্রতি 100 kg সুষম খাদ্য তৈরি করার জন্য সাধারণত গম বা চোরে ভাতের দানাশস্য 55 kg, দানাশস্যের উপজাত দ্রব্য (গুড়া, ভুসি, খুদ) 30 kg, চোলা জাতীয় উপাদান 10 kg, খাদ্যের খড়ো 2 kg, বিনুকগুঁড়ি ও খনিজ লবণের মিশ্রণ 3 kg মিশাতে হবে। হাঁসকে লাইসিন সহজে শোষণ করতে পারলে মিথিনিন না খাওয়ালেও চলে। হাঁসের খাবারে যেন হাতকুড়া না লাগে সেদিকে নজর দিতে হবে।

• হাঁসের প্রজনন ও ডিম সংগ্রহ:

পুরুষ হাঁসের উপস্থিতি ছাড়াও খাকি ক্যাম্পবেল স্ত্রী হাঁস ডিম পাড়ে। তবে ও পীরণের ডিম থেকে ছানা হয় না - তাদের বাজারা ডিম বলে। উর্বর ডিম পেতে গেলে স্ত্রী হাঁসের সঙ্গে পুরুষ হাঁস রাখা জরুরী হয়। হাঁস খামারে 10 টি স্ত্রী হাঁসের সঙ্গে 1টি পুরুষ হাঁস রাখা হয়।

খাঁকি ক্যাম্পবেল হাঁস সাধারণত ডিমে 'তা' দিতে চায় না। সেইজন্য দেশী হাঁস বা মুরগীর সাহায্যে এই ডিম সেঁকানো যেতে পারে। এছাড়া ইনকিউবেটরের সাহায্যে মুরগীর মতোই হাঁসের ডিমও সেঁকানো হয়। হাঁসের ডিম ফুটে বাচ্চা হতে 28 দিন সময় লাগে।

কৃত্রিম উপায়ে ডিম সেঁকানোর জন্য ইনকিউবেটরের তাপমাত্রা 37 - 37.5°C এবং আপেক্ষিক আর্দ্রতা 70-75% রাখা দরকার। ~~সেক্ষেত্রে~~

Teacher's Signature .....

— Duck Breeding Center

Date.

• হাঁসের যত্ন ও রোগ প্রতিরোধ:

• জাতি ব্যাম্বুবেলা হাঁসের ২১ দিন বয়স পর্যন্ত সব থেকেবেশী যত্নের প্রয়োজন। এই সময় এদের তাদের জালের মেঝেতে অথবা মাটিতে কাঠের গুঁড়ো বিছিয়ে রাখা হয়।

• ২১ দিন পর এদের সাঁতারুন মেঝেতে ও পুকুরে ছাড়া হয়।

• ৪২ দিন পর্যন্ত বাচ্চা হাঁসদের আলো দিতে হবে। এরকম ব্রুডিং বলে। ইলেকট্রিক বাল্ব বা একটা সিন ল্যাম্পের সাহায্যে আলো দেওয়া যেতে পারে।

• বাচ্চা অবস্থায় জলের পাত্রের গভীরতা যেন 5-7.5 সেমির বেশী না হয়। বড়ন্ত ও ডিম পাড়া হাঁসের জলের পাত্রের গভীরতা বাড়াতে হবে।

• ঠিকমতো ডিম পাড়ার জন্য হাঁসের ঘরে 14-16 ঘণ্টা আলো থাকা দরকার। অর্থাৎ 12 ঘণ্টা দিনের আলো ছাড়া ও 2-4 ঘণ্টা কৃত্রিম আলোর প্রয়োজন।

• পরিষ্কার ডিম উৎপাদনের জন্য হাঁসের ঘরে ডিম পাড়ার বাক্স রাখলে ভালো হয়।

• হাঁসের নিরোগ দুটি রোগের বিরুদ্ধে প্রতিষেধক টীকা দেওয়া জরুরী। এই রোগ দুটি হলো ব্লেগ এবং ডাক কলেরা।

Teacher's Signature .....

হাঁস প্রজনন কেন্দ্র

হাঁস পালন

কৃতজ্ঞতা স্বীকার:

আমাদের পাঠ্যসূচীর অন্তর্গত Field visit এর জন্য আমরা অনেক জ্ঞান ও ধারণা লাভ করেছি। এর জন্য আমরা অকপটে আমাদের মহাবিদ্যালয় ও আমাদের Department এর কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। এছাড়াও আমাদের বিশেষভাবে সাহায্য করেছেন সেই শিক্ষকমহাশয় যেটাতে সরকারের কাছে এবং রাজ্যসুরক্ষা আমাদের প্রোজেক্টের অফিসার এবং ডাকাতিতে যেমন এর প্রোজেক্টের অফিসার Dr. Prabir Sengupta এবং Dr. R.S. Banerjee মহাশয় এর কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

16/12/2022

VISIT TO A POULTRY FARM

Name :- Munmun Ghosh

University Roll : - 200611010011, Year :- 3rd

Registration No : - 202001004851

Session : - 2022-23

BSC - gen - 5th sem

ভূমিকা (Introduction):

সকল প্রাণীই খাদ্য অ্যানিম্যালিয়ার অন্তর্গত। বাস্তুশাস্ত্র বলতে সেইসব প্রাণীদের বোঝায় যাদের সুস্থপালিত প্রাণীরূপে প্রতিপালিত করা হয়। যেমন – গবাদি পশু ও পোলট্রি পাখি। যে সমস্ত সুস্থপালিত প্রাণী থেকে আমরা খাদ্য (মাংস, ডিম, দুধ), বস্ত্র ও অন্যান্য সামগ্রী পেয়ে থাকি এবং যাদের বিভিন্ন প্রয়োজনিক কাজে ব্যবহার করা হয় তাদের প্রাণীজ সম্পদ বলে।

■ পোলট্রি (Poultry)

যে শিল্প খাদ্য উৎপাদনকারী অর্থনৈতিক গুরুত্বযুক্ত পাখিদের পালন করা হয় তাকে পোলট্রি বলে।

পোলট্রি পাখি প্রধানত দুইপ্রকারের হয়, যথা – মুরগী ও হাঁস

■ মুরগী	হাঁস
গর্ব: কক্কোরো	গর্ব: কক্কোরো
উপবর্গ: কর্ডাটা	উপবর্গ: কর্ডাটা
শ্রেণী: অ্যাভিস	শ্রেণী: অ্যাভিস
উপশ্রেণী: নিওর্নিথিস	উপশ্রেণী: নিওর্নিথিস
বর্গ: গ্যালিফর্মিস	বর্গ: অ্যানসেরিফর্মিস
গণ: গ্যালাস	গণ: অ্যানাস
প্রজাতি: ডোমেস্টিকাস	প্রজাতি: প্ল্যাটিরিংকস

- কয়েকটি মুরগীর প্রজাতি: হোয়াইট লেগহর্ন, ব্ল্যাক অর্পিংটন, ব্রাহ্মা, রোড আইলান্ড রেড, ব্রয়লার ইত্যাদি।
- কয়েকটি হাঁসের প্রজাতি: ইন্ডিয়ান রানার, খাকি, কেম্পবেল, হোয়াইট পেকিন ইত্যাদি।

No.

Date.

সারসংক্ষেপ (summary):

গত 16/11/2022 আমরা ডুমকর মহাবিদ্যালয়ের ছাত্রছাত্রী ও শিক্ষকরা মিলে রাজ্য মুরগী খামার দেখতে গিয়েছিলাম। প্রথমে আমরা বাসে করে বর্ধমান নবাবগঞ্জে অবস্থিত -এ আসি তারপর টোটোতে করে গোলাপবাগ এ পৌঁছালাম। 10:30 নাগাদ স্যার আসার পর আমরা রাজ্য মুরগী খামারে ঢোকলাম। প্রথমেই আমাদের চুনজলের ওপর দিয়ে হেঁটে আসতে হলো।

সেখানে উপস্থিত ছিলেন গোলাপবাগ রাজ্য মুরগী খামারের Assistant প্রফেসর Dr. Prabir Sengupta। তিনি আমাদের মুরগী পালন সম্পর্কিত নানা তথ্য আমাদের সামনে উপস্থাপন করছিলেন যা আমরা খাতায় লিপিবদ্ধ করছিলাম।

প্রথমে মুরগীর ডিমকে জীবাণুমুক্ত করা হয় KMnO4 + পার্মানেন্ট ওয়াইডের দ্রবণ দিয়ে। তারপর ইনকিউবেশন করা হয় এবং 18 দিন পর ইনকিউবেশন পিরিয়ড শেষ হয়। তারপর হ্যাচারির মেশিনে 2-3 দিন পর তিন স্তরে রাখা হয়। আমরা ~~সমস্ত মেশিন~~ ইনকিউবেটরের মেশিন হোলোহোবে দেখলাম। তারপর ব্রুড হাউসে গিয়ে ডিপলিটার পদ্ধতিতে তৈরি মুরগীর ঘর দেখলাম। সেখানে, মুরগীর কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করতে পারছিলাম সবাই।

তারপর Dr. Prabir Sengupta Sir আমাদের পোলট্রি সম্পর্কিত বিভিন্ন তথ্য, ডিমের সুলাখুন, সুস্থিতমূল্য ইত্যাদি সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন।

তারপর আমরা পুরো মুরগী খামার ঘুরে দেখার পর পরবর্তী গন্তব্যস্থলের জন্য রওনা দিলাম।

Teacher's Signature .....

গত 17/11/2022 আমরা সবাই 7:30 নাগাদ বর্ধমান স্টেশনে পৌঁছালাম। আজ আমাদের গন্তব্যস্থল ছিল হাঁস প্রজনন কেন্দ্র। অতঃপর স্যার আসার পর আমরা চেষ্টা করে সবাই duck breeding centre এ পৌঁছে গেলাম। সেখানে উপস্থিত ছিলেন Duck breeding centre এর Ast. Proffeson Dr. R.S Banerjee.

তিনি আমাদের হাঁস পালন সম্পর্কিত নানা তথ্য আমাদের বলছিলেন যা আমরা খাতায় লিপিবদ্ধ করছিলাম।

অতঃপর আমরা ব্রুড হাউসে গেলাম এবং হাঁসগুলিকে ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করলাম।

মূলত ক্যাম্পবেল হাঁস পালন করা হয়েছে প্রজনন কেন্দ্রে।

অতঃপর আমরা ইনকিউবেশন মেশিন বাইরে থেকে দেখলাম। ইনকিউবেশন পিরিয়ড থাকে 28 দিন। সাধারণত 3 মাস পর থেকেই হাঁস ডিম দেয়। খাবার হিসাবে ব্যাজোলা, কাঁচা মটর, Azolla, শাক ইত্যাদি। কাঁচা মটরের জন্য Liver strong হয়।

আমরা খুব ভালোভাবে সবকিছু পর্যবেক্ষণ করলাম।

অতঃপর আমরা ওখান থেকে বেরিয়ে বাড়ির জন্য রওনা দিলাম।

তেলিয়ামুড়া রাজ্য সুরক্ষা হাসপাতাল

Report

(i) পশ্চিমবঙ্গ রাজ্যে মুরগী খামার:

মুরগী পালন আজ একটি অর্থকরী শিল্প। মুরগী পালন করে অনেক বেকার যুবক যুবতী নিজেদের সংসার চালাচ্ছে। কিন্তু বেশীর ভাগ খামারি এই ব্যবসা সম্বন্ধে প্রাথমিক বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের অভাবে চালাতে গিয়ে বন্ধ করে দিতে বাধ্য হচ্ছে।

উন্নত মুরগী: ডিমের জন্য পোষা মুরগীকে লেয়ার পাখী বলে। ৪ সপ্তাহ পর্যন্ত ছানাদের চিক বলা হয়, ৫-১৪ সপ্তাহ পর্যন্ত গ্রোয়ার বলে এবং ১৫ সপ্তাহের পর ডিম পাড়া আরম্ভ করলে তাকে লেয়ার বলে। ~~মাংসের জন্য~~

পালন পদ্ধতি: কেজ ও ডিপলিটার পদ্ধতি।

■ কেজ: কম জায়গায় বেশী মুরগী পালন করা যায়। কিন্তু এই পদ্ধতিতে প্রাথমিক খরচ অনেক বেশী। কেজে একটি লেয়ার পাখীর জন্য 16" x 10" এবং উচ্চতা 17" জায়গার প্রয়োজন হয়।

■ ডিপলিটার পদ্ধতি:- ভালো বাতাসযুক্ত সাধারণ ঘরে বা কাঠের ফ্র্যামের উপর ছাঁচার মতো ঘর তৈরি করে নেওয়া হয়। ঘরের মেঝেতে চালোবেডে চুন, ব্লিচিং পাউডার ছড়িয়ে ঘর পরিষ্কার ও শুকনো করা হয়। তারপর ঘরের মেঝেতে লিটার বিছানো হয়। লিটার তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় উপাদানগুলি হলো কাঠের গুঁড়ো, ধান, তুলোবীজ, খড়, তুষ, ছোলা ও ভাজের তুষ, ছোলা ও ভাজের ভোসা ও দোমড়ে দোমড়ে করে কাটা খড়। প্রথমে কাঠের গুঁড়ো ছড়িয়ে তার উপর কাটা খড় বিছানো হয়। ~~প্রথমে~~ তারপর 10-15 cm পর্যন্ত পুরু লিটার তৈরি করা হয়। এই লিটার মুরগীর বিষ্ঠা দ্বারা ভালোভাবে মিশে গেলে তখন এই লিটারের রক্ত উৎপন্ন লিটার পাতা হয়।

Teacher's Signature .....

cancelling

■ খাবার জল: পানীয় জল ডিউবওয়েলের হওয়া উচিত।

■ ঘরের আলো: আলোর প্রয়োজন হয় মুরগীর দেহের সার্বিক বৃদ্ধি ও ডিম উৎপন্ন করার জন্য। প্রথম ও সপ্তাহ হা মর্জার কৃত্রিম আলোর ব্যাবস্থা করতে হবে। চতুর্থ সপ্তাহ থেকে দিনের ও কৃত্রিম আলো মিলিয়ে 14 মর্জার দিতে হবে। তখনকার মুরগীর ক্ষেত্রে 12 মর্জার আলোর প্রয়োজন হয়।

■ ঘর শোধন: ঘরের কাঠের অংশ আগে জ্বলে দিজিয়ে ব্লো ল্যাম্প দিয়ে পুড়িয়ে 5%. কপার সালফেট জল দিয়ে ধুয়ে করে তারপর 10% ফিনাইল জল দিয়ে ঘর ধুতে হবে। জলের পাত্র ও খাবারের পাত্র নিয়মিত পরিষ্কার করতে হবে।

■ বাচ্চা আনার পদ্ধতি:

হাইব্রিড লেয়ার মুরগীর বাচ্চা পালন করার উপযুক্ত সময় হল ফেব্রুয়ারীর 15 মার্চ থেকে মার্চ মাসের 15 তারিখ। এই সময় চান্দা কম থাকে এবং পাখির অভ্যাস-সেপ্টেম্বর মাস থেকে ডিম পাড়তে শুরু করে।

■ ব্রুডিং: একদিনের বাচ্চাকে কৃত্রিম উপায়ে লালন পালন করার ব্যাবস্থাকে ব্রুডিং বলে। এই সময়ে তাপমাত্রার সাহায্যে তাপ দিয়ে বাচ্চার হজম শক্তি বাড়ানো হয় এবং তাড়াতাড়ি পালক উঠতে সাহায্য করা হয়। সাধারণত 21 দিন এই তাপ দেওয়া হয়। শীতকালে 6 সপ্তাহ বয়স পর্যন্ত তাপ দেবার প্রয়োজন হয় লেয়ার পাখির ক্ষেত্রে।

■ ব্রুডার ঘর: 100 বাচ্চার জন্য 1 সপ্তাহ বয়স পর্যন্ত 35-30 বর্গফুট জায়গা লাগে। প্রথম সপ্তাহে 20 বর্গফুট, দুয়ে সপ্তাহে 30 বর্গফুট ও 3য় সপ্তাহে 40 বর্গফুট জায়গা দিতে হবে।

Teacher's Signature .....

খাদ্য গোদাম

হ্যাচারি

• জলসন্ধি: ইলেকট্রিকে 60 পার্সেন্টের ওপরে বাচ্চা 100 পার্সেন্ট জল দেওয়া হয়। 100 শতাংশের নার্সারি বাচ্চা 100 পার্সেন্ট জল দেওয়া হয়, 1 টি ব্রুডারে 100 টি বাচ্চাকে এবং 1 টি ব্যাটিকেনে 20 টি বাচ্চাকে জল দেওয়া হয়।

• ডিক্যাপিং: ঠুঁটের চার পাশের নোংরা জায়গাকে ~~ঠুঁটে~~ ডিক্যাপিং বলে। ডিক্যাপিংয়ের উচ্চতা হবে 1.5 ইঞ্চি এবং ঠুঁটের শেষ 2.5 ইঞ্চির দূরত্বে থাকবে। চতুর্থ দিনের পর ডিক্যাপিং সরিয়ে জায়গা বাড়াতে হবে।

• খাবারের জায়গা:- প্রথম 2-3 দিন ডিম রাখার ট্রে এর মধ্যে দেওয়া হয়। চতুর্থ দিন থেকে খাবার পাত্র করে দেওয়া হয়।

• মুরগীর খাদ্য: লেয়ার মুরগীর জন্য ডিম, ব্রোয়ার এবং লেয়ার তিনরকম খাদ্য দিতে হবে।

• ডিবিকিং: ডিবিকিং মানে ঠোঁট কাটা, মুরগীদের ঠোঁট কেটে দিলে খাবার কম নষ্ট হয় ও পোকরা ঠুকরানো করার প্রবণতা কমে যায়।

• ক্যানিবাল: ক্যানিবাল মানে দুঁদেই, ব্যবসার পক্ষে অনুপযুক্ত মুরগীদের বেছে নিয়ে আগেই বিক্রয় করে দেওয়া উচিত।

* পশ্চিমবঙ্গে প্রয়োজনের তুলনায় ডিমের উৎপাদন খুব কম তার কারণ — (1) আমাদের রাজ্যের দেশী মুরগী খুবই ছোট এবং এরা বছরে মাত্র 60-80 টি ডিম পাড়ে।

(2) ছোটো আকারের ডিমপাড়া মুরগীর খাবার অপ্রাপ্যতা হওয়ার কারণে এরকম নেই বললেই চলে।

(3) একমাত্র বড় আকারের খাবার তৈরি করতে হবে এবং অবশ্যই বাজার থেকে তৈরি খাদ্য না কিনে কারখানা নিজেরাই তৈরি করতে হবে।

[redacted]

কৃতজ্ঞতা স্বীকার:

আমাদের পাঠ্যসূচীর অন্তর্গত Field visit থেকে আমরা অনেক জ্ঞান ও ধারণা লাভ করেছি। এর জন্য আমরা প্রথমতোবে আমাদের মহাবিদ্যালয় ও আমাদের department এর কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। এছাড়াও আমাদের বিশেষভাবে সাহায্য করেছেন সেই শিক্ষকমহাশয় সৌরভ সরকারের কাছে এবং রাজ্যসুরক্ষা আধিকারের প্রোজেক্ট অফিসার এবং ডাকাতিডিং সেন্টার এর প্রোজেক্ট অফিসার Dr. Prabin Sengupta এবং Dr. R.S. Banerjee মহাশয় এর কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

16/12/2021

Teacher's Signature .....

Project Title: Glimpses of India's Wildlife in context of world

- The natural wealth of the Indian subcontinent has remained unique, mysterious and fascinating for nature lovers.
- India's wildlife is both rich and varied. More than 4% of India's land is under forest cover. Variety of India's wildlife can be seen in the 90 National Parks, 482 wildlife sanctuaries and 23 tiger reserves established by the Government of India in an attempt to conserve this vital resource.
- According to one study, India along with 17 mega diverse countries is home to about 60-70% of the world's biodiversity.
- India, lying within the Indomalaya eco-zone, is home to about 7.6% of all mammalian, 12.6% of avian, 6.2% ofIndia, lying within the Indomalaya ecozone, is home to about 7.6% of all mammalian, 12.6% of avian & 6.2% of reptilian.
- For Wildlife Enthusiasts, India is the perfect place to see wild animals in their natural habitat.

Endangered Species

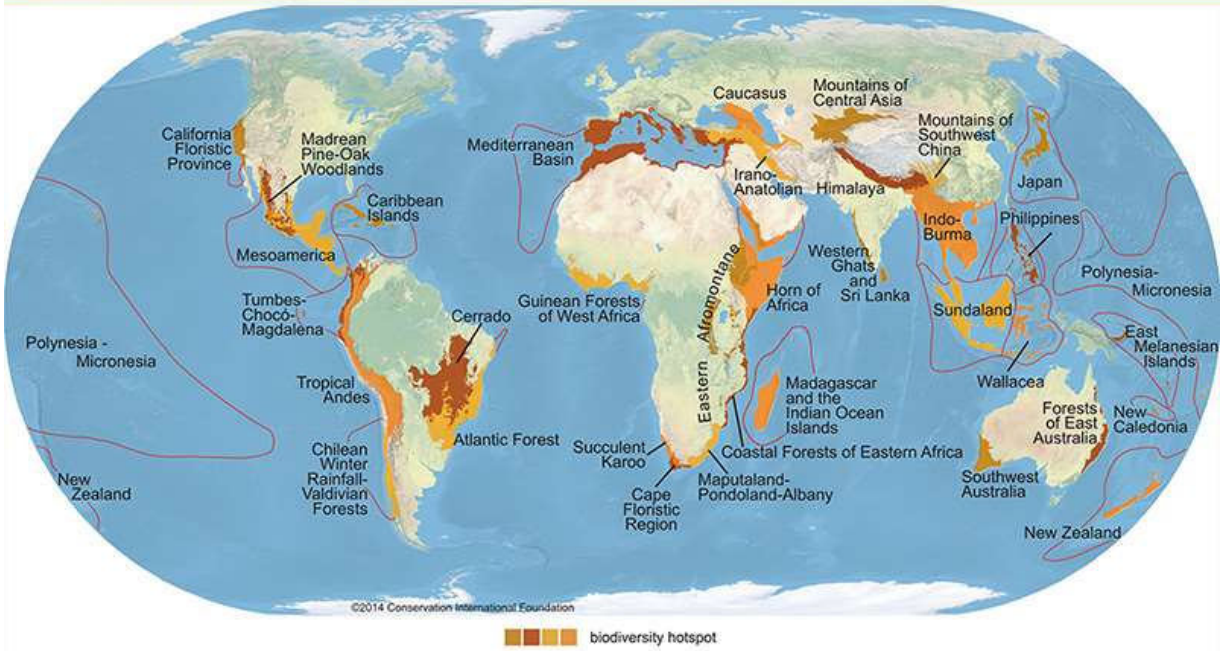
- **Asiatic Black Bear**
- **Asiatic Lion**
- **Asiatic Wild Dog/ Dhole**
- **Banteng**
- **Blue Whale**
- **Capped Leaf Monkey**
- **Chiru /Tibetan Antelope**
- **Wild Cat**
- **Fin Whale**
- **Ganges River Dolphin**
- **Golden Leaf Monkey**
- **Great Indian Rhinoceros**
- **Hispid Hare**
- **Indian Elephant or Asian Elephant**

- **Indus River Dolphin**
- **Andaman Shrew**
- **Asian Arowana**
- **Kashmir Stag / Hangul**

Conservation of the Species:

- In recent decades, human encroachment has posed a threat to India's wildlife.
- Since India is home to a number of rare and threatened animal species, wildlife management in the country is essential to preserve these species.
- Article 48 of the Constitution of India specifies that, "The state shall endeavour to protect and improve the environment and to safeguard the forests and wildlife of the country" and Article 51-A states that "it shall be the duty of every citizen of India to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers, and wildlife and to have compassion for living creatures."
- The system of National Parks and protected areas, first established in 1935, was substantially expanded.
- In 1972, India enacted the Wildlife Protection Act
- In 1972, Project Tiger & Project Elephant started in 1992
- Further federal protections were promulgated in the 1980s.
- Forest Rights Act was established in 2008
- Along with over 500 wildlife sanctuaries, India now hosts 15 biosphere reserves & 25 wetlands.
- India contains 172, or 2.9%, of International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)-designated threatened species. These include the Asiatic lion, the Bengal tiger, and the Indian white-rumped vulture.
- The most endangered Indian top predator of 2010, the dhole is on edge of extinction. Less than 2500 members of the species remain in the world.
- There are 39 Project Tiger wildlife reserves in India covering an area more than of 37,761 km^2.

There are a total of 34 Biodiversity Hotspots in the world that are listed as:



Conservation International (conservation.org) defines 35 biodiversity hotspots — extraordinary places that harbor vast numbers of plant and animal species found nowhere else. All are heavily threatened by habitat loss and degradation, making their conservation crucial to protecting nature for the benefit of all life on Earth.

Biodiversity Hotspots

North and Central America

1. California Floristic Province
2. Caribbean Islands
3. Madrean pine-oak woodlands
4. Mesoamerica

South America

5. Atlantic Forest
6. Cerrado
7. Chilean Winter Rainfall-Valdivian Forests
8. Tumbes-Chocó-Magdalena
9. Tropical Andes

Europe and Central Asia

10. Caucasus
11. Irano-Anatolian
12. Mediterranean Basin
13. Mountains of Central Asia

Africa

14. Cape Floristic Region
15. Coastal Forests of Eastern Africa
16. Eastern Afromontane
17. Guinean Forests of West Africa
18. Horn of Africa
19. Madagascar and the Indian Ocean Islands
20. Maputaland-Pondoland-Albany
21. Succulent Karoo

South Asia

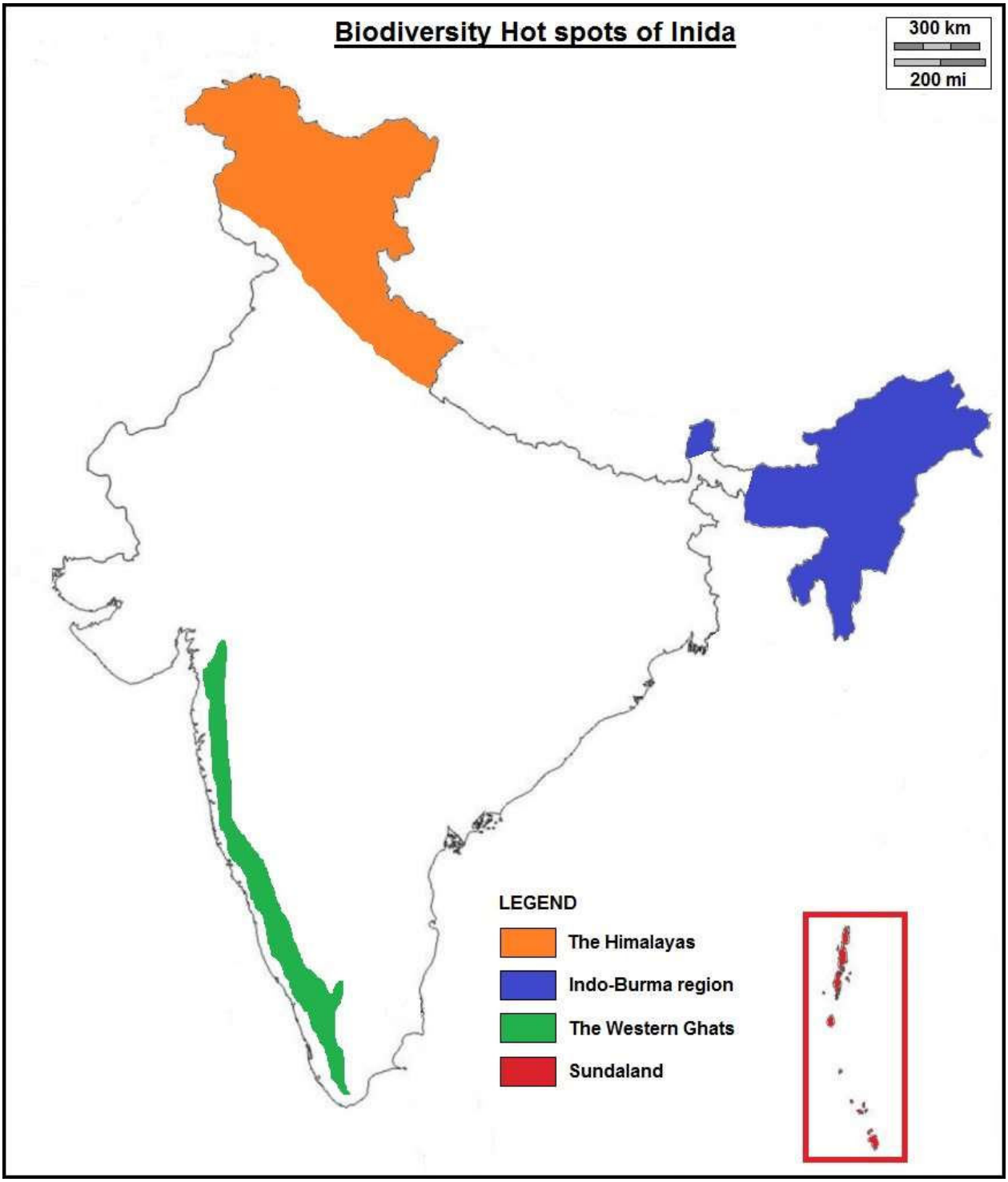
22. Eastern Himalaya, India
23. Indo-Burma, India and Myanmar
24. Western Ghats & Sri Lanka

South East Asia and Asia-Pacific

25. East Melanesian Islands
26. New Caledonia
27. New Zealand
28. Philippines
29. Polynesia-Micronesia
30. Southwest Australia
31. Sundaland
32. Wallacea

East Asia

33. Japan
34. Mountains of Southwest China


Biodiversity Hot spots of Inida
300 km
200 mi
LEGEND
The Himalayas
Indo-Burma region
The Western Ghats
Sundaland

1. Himalaya

http://bsienvis.nic.in/files/Biodiversity%20Hotspots%20in%20India.pdf

Species diversity and endimism

Taxonomic Group	Species	Endemic Species	Endemism (%)
Plants	10,000	3,160	31.6
Mammals	300	12	4.0
Birds	977	15	1.5
Reptiles	176	48	27.3
Amphibians	105	42	40.0
Freshwater Fishes	269	33	12.3

Rhododendron

1. Lammergeier 2. Black Eagle 3. Northern Goshawk 4. Tibetan Partridge

1. Back-Striped Weasel 2. Namdapha Flying Squirrel 3. Red Panda 4. Takin

2. Indo-Burma

Species diversity and endemism

Taxonomic Group	Species	Endemic Species	Endemism (%)
Plants	13,500	7,000	51.9
Mammals	433	73	16.9
Birds	1,266	64	5.1
Reptiles	522	204	39.1
Amphibians	286	154	53.8
Freshwater Fishes	1,262	553	43.8

Orchid

Red-headed vulture

Critically Endangered Sunda pangolin

the saola or "Asian unicorn"

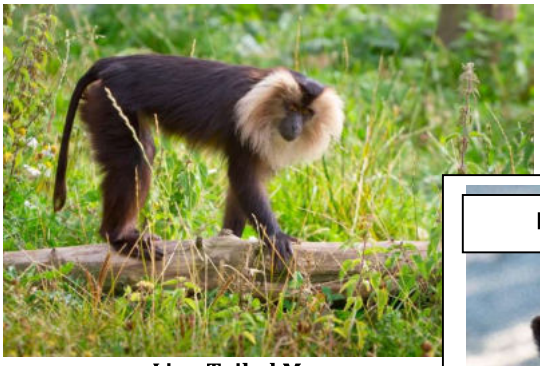
Cambodia's national bird, the giant ibis

3. Western Ghats and Sri Lanka

Taxonomic Group	Species	Endemic Species	Endemism (%)
Plants	5,916	3,049	51.5
Mammals	140	18	12.9
Birds	458	35	7.6
Reptiles	267	174	65.2
Amphibians	178	130	73.0
Freshwater Fishes	191	139	72.8

Hornbill

Gaur (Indian Bison)



Lion Tailed Macaque

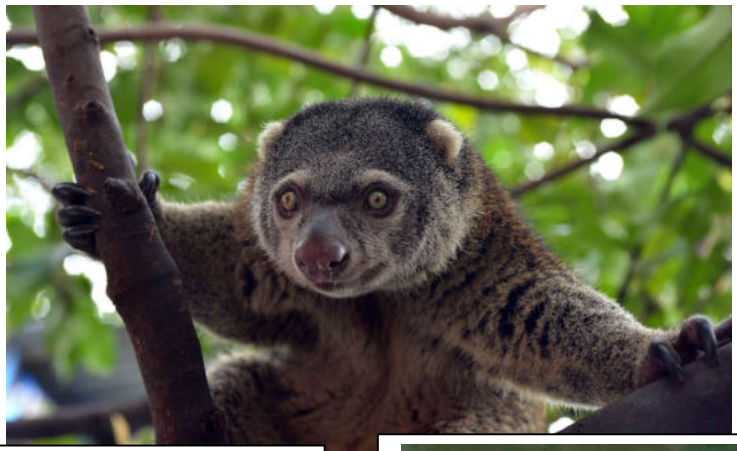
Nilgiri Marten

Baccaurea courtallensis

4. Sundaland

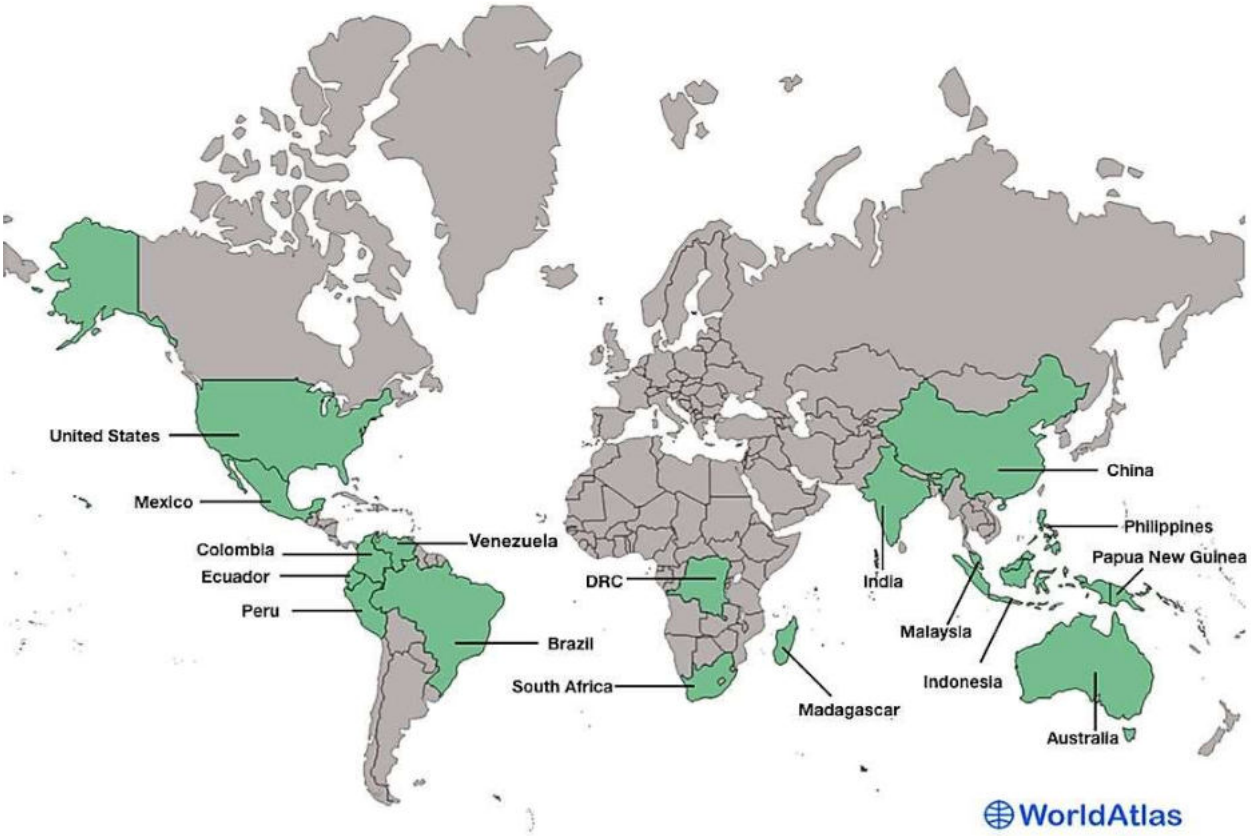
Taxonomic Group	Species	Endemic Species	Endemism (%)
Plants	25,000	15,000	60.0
Mammals	380	172	45.3
Birds	769	142	18.5
Reptiles	452	243	53.8
Amphibians	244	196	80.3
Freshwater Fishes	950	350	36.8

Rat-Eating Pitcher plant



Sulawesi Bear Cuscus

Mega diversity countries



1. Australia
2. The Congo
3. Madagascar
4. South Africa
5. China
6. India
7. Indonesia
8. Malaysia
9. Papua New Guinea
10. Philippines
11. Brazil
12. Colombia
13. Ecuador
14. Mexico
15. Peru
16. United States
17. Venezuela

6 BIGGEST THREATS TO BIODIVERSITY

1. CLIMATE CHANGE

Increase in the temperature of the atmosphere has major effects on the environment such as the seasons, rising of the sea levels, and glacial retreats.

2. HABITAT LOSS & DEGRADATION

Habitat loss may either be caused by natural events like natural calamities and geological events or anthropogenic activities like deforestation and man-induced climate change.

3. POLLUTION

Be it water, air, or land pollution, all forms of pollution appear to be a threat to all life forms on Earth.

4. INVASIVE SPECIES

An exotic or unnatural species can be any kind of organism that has been introduced to a foreign habitat. This introduction can cause major threats to the native species.

5. OVEREXPLOITATION

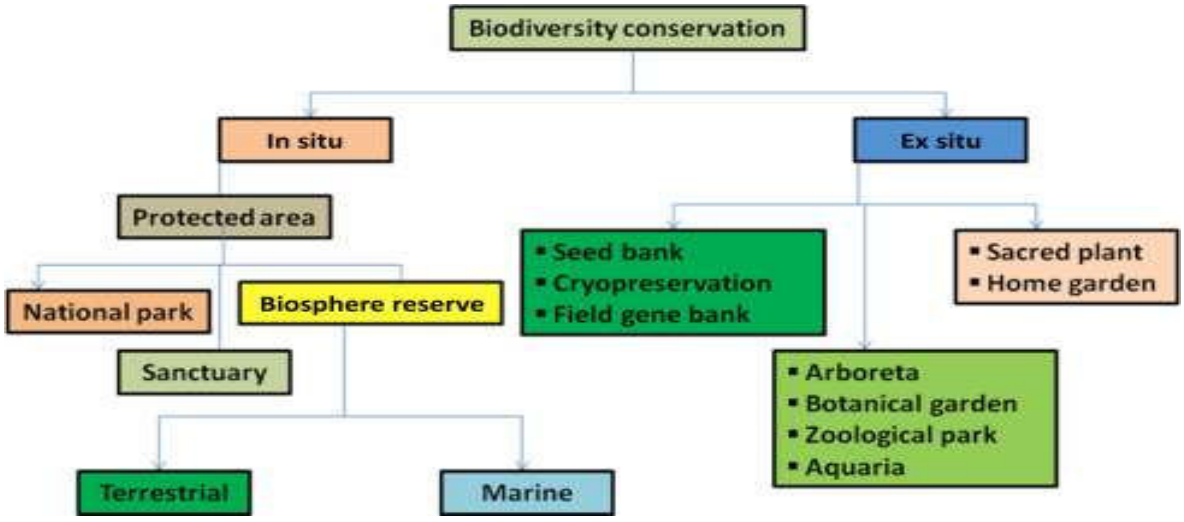
Overexploitation refers to the act of over-harvesting species and natural resources at rates faster than they can actually sustain themselves in the wild.

6. OTHER POTENTIAL THREATS

Epidemics and infectious diseases of wildlife such as Ebola virus disease, infectious bursal disease, and flu affect wildlife and biodiversity.

Source: https://www.bioexplorer.net/threats-to-biodiversity.html/

Photo credits:
Habitat: Dale Coker, NPS



National park

S. No	Name of State	Name of Protected Area	Year of Notification	Area (in km^2)
1	**Andhra Pradesh**	Papikonda	2008	1012.8588
2		Rajiv Gandhi (Rameswaram)	2005	2.3952
3		Sri Venkateswara	1989	353.62
4	**Arunachal Pradesh**	Mouling	1986	483
5		Namdapha	1983	1807.82
6	**Assam**	Dibru-Saikhowa	1999	340
7		Kaziranga	1974	858.98
8		Manas	1990	500
9		Nameri	1998	200
10		Rajiv Gandhi (Orang)	1999	78.81
11	**Bihar**	Valmiki	1989	335.65
12	**Chhattisgarh**	Guru Ghasidas (Sanjay)	1981	1440.71
13		Indravati (Kutru)	1982	1258.37
14		Kanger Valley	1982	200
15	**Goa**	Mollem	1992	107
16	**Gujarat**	Blackbuck (Velavadar)	1976	34.53
17		Gir	1975	258.71
18		Marine (Gulf of Kachchh)	1982	162.89
19		Vansda	1979	23.99
20	**Haryana**	Kalesar	2003	46.82
21		Sultanpur	1989	1.43
22	**Himachal Pradesh**	Great Himalayan	1984	754.4
23		Inderkilla	2010	94
24		Khirganga	2010	705
25		Pin Valley	1987	675
26		Col. Sherjung Simbalbara	2010	27.88
27	**Jharkhand**	Betla	1986	226.33
28	**Karnataka**	Anshi	1987	417.34
29		Bandipur	1974	872.24
30		Bannerghatta	1974	260.51
31		Kudremukh	1987	600.57
32		Nagarahole (Rajiv Gandhi)	1988	643.39
33	**Kerala**	Anamudi Shola	2003	7.5
34		Eravikulam	1978	97
35		Mathikettan Shola	2003	12.82
36		Pambadum Shola	2003	1.32
37		Periyar	1982	350
38		Silent Valley	1984	89.52
39	**Madhya Pradesh**	Bandhavgarh	1968	448.842
40		Dinosaur Fossils	2011	0.897
41		Fossil	1983	0.27
42		Pench	1975	292.857
43		Kanha	1955	941.793
44		Kuno	2018	748.761
45		Madhav	1959	375.23
46		Panna	1981	542.66
47		Sanjay	1981	464.643
48		Satpura	1981	528.729
49		Van Vihar	1979	4.452
50	**Maharashtra**	Chandoli	2004	317.67

50	**Maharashtra**	Chandoli	2004	317.67
51		Gugamal	1975	361.28
52		Nawegaon	1975	133.88
53		Pench (Jawaharlal Nehru)	1975	257.26
54		Sanjay Gandhi (Borivilli)	1983	86.96
55		Tadoba	1955	116.55
56	**Manipur**	Keibul-Lamjao	1977	40
57		Shiroi	1982	100
58	**Meghalaya**	Balphakram	1986	220
59		Nokrek Ridge	1997	47.48
60	**Mizoram**	Murlen	1991	100
61		Phawngpui (Blue Mountain)	1992	50
62	**Nagaland**	Intanki	1993	202.02
63	**Odisha**	Bhitarkanika	1988	145
64		Simlipal	1980	845.7
65	**Rajasthan**	Desert	1992	3162
66		Keoladeo Ghana	1981	28.73
67		Mukundra Hills	2006	200.54
68		Ranthambhore	1980	282
69		Sariska	1992	273.8
70	**Sikkim**	Khangchendzonga	1977	1784
71	**Tamil Nadu**	Guindy	1976	2.7057
72		Gulf of Mannar Marine	1980	526.02
73		Indira Gandhi (Annamalai)	1989	117.1
74		Mudumalai	1990	103.23
75		Mukurthi	1990	78.46
76	**Telangana**	Kasu Brahmananda Reddy	1994	1.425
77		Mahaveer Harina Vanasthali	1994	14.59
78		Mrugavani	1994	3.6
79	**Tripura**	Clouded Leopard	2007	5.08
80		Bison (Rajbari)	2007	31.63
81	**Uttar Pradesh**	Dudhwa	1977	490
82	**Uttarakhand**	Corbett	1936	520.82
83		Gangotri	1989	2390.02
84		Govind	1990	472.08
85		Nanda Devi	1982	624.6
86		Rajaji	1983	820
87		Valley of Flowers	1982	87.5
88	**West Bengal**	Buxa	1992	117.1
89		Gorumara	1992	79.45
90		Jaldapara	2014	216.34
91		Neora Valley	1986	159.8917
92		Singalila	1986	78.6
93		Sunderban	1984	1330.1
94	**Andaman & Nicobar Islands**	Campbell Bay	1992	426.23
95		Galathea Bay	1992	110
96		Mahatama Gandhi Marine (Wandoor)	1983	281.5
97		Mount Harriett	1987	46.62
98		Rani Jhansi Marine	1996	320.06
99		Saddle Peak	1987	32.54
100	**Jammu &**	City Forest (Salim Ali)	1992	9.07

		Dachigam	1981	141
102		Kazinag	2000	90.88
103		Kishtwar High Altitute	1981	2191.5
104	**Ladakh**	Hemis	1981	3350

Source: National Wildlife Database, Wildlife Institute of India

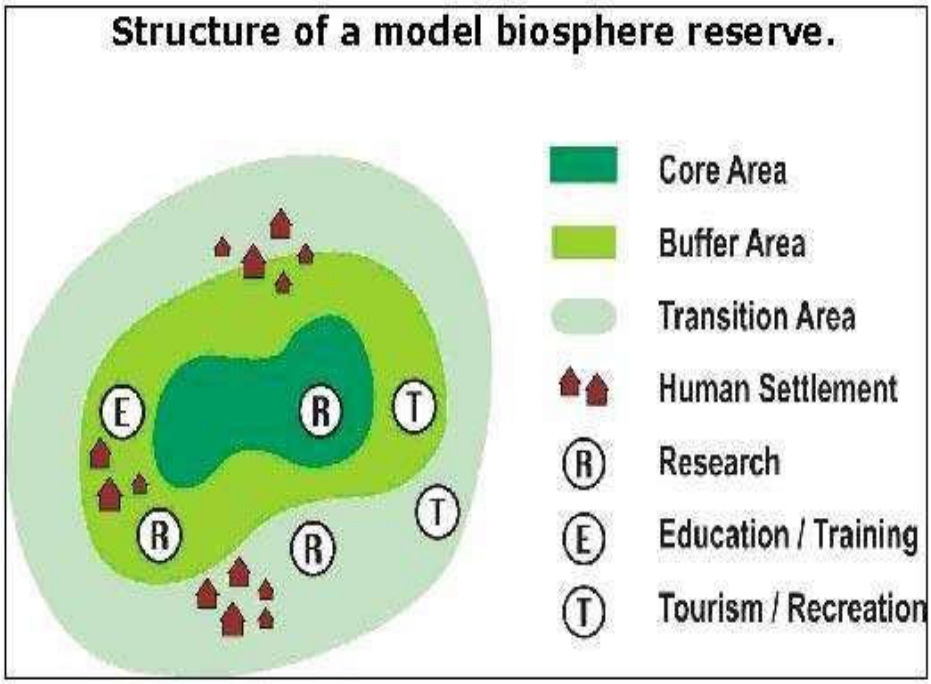
BIOSPHERE RESERVE

Biosphere reserves are sites established by countries and recognized under UNESCO's Man and the Biosphere (MAB) Programme to promote sustainable development based on local community efforts and sound science.The programme of Biosphere Reserve was initiated by UNESCO in 1971. The purpose of the formation of the biosphere reserve is to conserve in situ all forms of life, along with its support system, in its totality, so that it could serve as a referral system for monitoring and evaluating changes in natural ecosystems. The first biosphere reserve of the world was established in 1979, since then the network of biosphere reserves has increased to 631 in 119 countries across the world (Read more at https://en.unesco.org/biosphere).

Presently, there are 18 notified biosphere reserves in India.

S. No.	Name	Date of Notification	Area (in km^2)	Location (State)
1	Nilgiri	01.09.1986	5520 (Core 1240 & Buffer 4280)	Part of Wayanad, Nagarhole, Bandipur and Madumalai, Nilambur, Silent Valley and Siruvani hills (Tamil Nadu, Kerala and Karnataka).
2	Nanda Devi	18.01.1988	5860.69 (Core 712.12, Buffer 5,148.570) & T. 546.34)	Part of Chamoli, Pithoragarh, and Bageshwar districts (Uttarakhand).
3	Nokrek	01.09.1988	820 (Core 47.48 & Buffer 227.92, Transition Zone 544.60)	Part of Garo hills (Meghalaya).
4	Great Nicobar	06.01.1989	885 (Core 705 & Buffer 180)	Southern most islands of Andaman and Nicobar (A&N Islands).
5	Gulf of Mannar	18.02.1989	10,500 km2 Total Gulf area (area of Islands 5.55 km2)	Indian part of Gulf of Mannar between India and Sri Lanka (Tamil Nadu).
6	Manas	14.03.1989	2837 (Core 391 & Buffer 2,446)	Part of Kokrajhar, Bongaigaon, Barpeta, Nalbari, Kamprup and Darang districts (Assam)
7	Sunderbans	29.03.1989	9630 (Core 1700 & Buffer 7900)	Part of delta of Ganges and Brahamaputra river system (West Bengal).
8	Simlipal	21.06.1994	4374 (Core 845, Buffer 2129 & Transition 1400	Part of Mayurbhanj district (Orissa).
9	Dibru-Saikhowa	28.07.1997	765 (Core 340 & Buffer 425)	Part of Dibrugarh and Tinsukia Districts (Assam)
10	Dehang-Dibang	02.09.1998	5111.50 (Core 4094.80 &Buffer 1016.70)	Part of Siang and Dibang Valley in Arunachal Pradesh.
				Parts of Betul, Hoshangabad and

11	Pachmarhi	03.03.1999	4926	Parts of Betul, Hoshangabad and Chindwara districts of Madhya Pradesh.
12	Khangchendzonga	07.02.2000	2619.92 (Core 1819.34 & Buffer 835.92)	Parts of Khangchendzonga hills and Sikkim.
13	Agasthyamalai	12.11.2001	1828	Neyyar, Peppara and Shendurney Wildlife Sanctuaries and their adjoining areas in Kerala.
14	Achanakamar - Amarkantak	30.3.2005	3835.51 (Core 551.55 & Buffer 3283.86)	Covers parts of Anupur and Dindori districts of M.P. and parts of Bilaspur districts of Chhattishgarh State.
15	Kachchh	29.01.2008	12,454 km2	Part of Kachchh, Rajkot, Surendra Nagar and Patan Civil Districts of Gujarat State
16	Cold Desert	28.08.2009	7770	Pin Valley National Park and surroundings; Chandratal and Sarchu&Kibber Wildlife Sancturary in Himachal Pradesh
17	Seshachalam Hills	20.09.2010	4755.997	Seshachalam Hill Ranges covering parts of Chittoor and Kadapa districts of Andhra Pradesh
18	Panna	25.08.2011	2998.98	Part of Panna and Chhattarpur districts in Madhya Pradesh



Description of some National Parks in India

Bandipur & Nagarhole National Parks, Karnatak

- ✓ **Special Features:** Veritable paradise for wildlife. Moderate climate and diverse geographical features. Dry & tropical mixed deciduous forests
- ✓ **Location:** Situated within Chamarajanagar
- ✓ district of Karnataka, halfway down
- ✓ the Mysore-Ooty highway.
- ✓ **Prime Attractions:**
- ✓ **Year of Designation as National Park:**

In 1973, it became one of the first of India's Tiger Reserves.

Corbett National Park

- ✓ **Special Features:** First national park of India. Hilly & reverie , valleys, plateaus and ravines. Deciduous forests consisting 110 tree species. Lower areas are mainly populated by Sal, Pine, Shisham and Khair trees.
- ✓ **Year of Designation as National Park:**

  Formerly known as Hailey National Park ,

  established by Jim Corbett in 1936
- ✓ **Location :** 63 Kms southwest of Nainital, Uttaranchal
- ✓ **Area :** 52,082 hectares
- ✓ **Prime attractions :** Tigers, Leopards, Crocodiles,

Sloth Bear, Himalayan Black Bear, Dhole, Jackal,

Yellow Throated Martem, Himalayan Palm Civet, Indian Grey Mongoose.

Kanha National Park

- ✓ **Special Features:** The number of tigers has doubled and barasingha have crossed the 450 mark. Deciduous forests, surrounded by valley & plateaus.

- ✓ **Year of Designation as National Park:**

As National Park in 1955 &

as Tiger Reserve in 1975

- ✓ **Location :** Forests of the Central high

lands of Mandla and Balaghat districts

in Madhya Pradesh

- ✓ **Area :** 940 sq. kms.
- ✓ **Prime attractions :** Barasingha, cheetal sambar, black duck, barking deer, gaur, hog deer, chausingha, bison, boar, tiger, leopard, hyena and wild dog. Nearly two hundred bird species such as storks, teals, pintails, egrets, peafowl, partridges, doves, pigeons, cuckoos, eagles, kites, etc.

Kaziranga National Park

- ✓ **Special Features:** Listed in World Heritage Site
- ✓ **Year of Designation as National Park:** 1985
- ✓ **Location :** Districts of Golaghat & Nagaon in Assam
- ✓ **Area :** 429.93 sq.kms with an additional area of 429.40 sq.kms
- ✓ **Prime attractions :** One Horned Rhinoceros, Asiatic elepahnt, Asiatic wild buffalo & Royal Bengal Tiger.

Dudhwa National Park

- ✓ **Special Features:** Forty-seven species of mammals are

  found at Dudhwa; of these thirteen species are endangered.

  The only place in the world inhabited by 5 species of deer
- ✓ **Year of Designation as National Park:** 1st February 1977
- ✓ **Location :** Near Palia in Lakhimpur-Kheri District in foothills of Himalaya in Terai region in Uttar Pradesh

- ✓ **Area : 490 sq.kms**
- ✓ **Prime attractions :** Hog deer, swamp deer, barking deer, sambhar, wild boar, leopard, tiger, rhino.

Gir National Parks

- ✓ **Special Features:** It's ecosystem nurtures 450 species of plants, 350 species of birds, 32 mammal species & 24 reptiles
- ✓ **Year of Designation as National Park:** Established in 1965
- ✓ **Location :** Gir, 42 kms from Junagadh in Gujarat
- ✓ **Area :** 1421.13 sq. kms
- ✓ **Prime attractions :** Chital, chowsingha, Asiatic Lions, Leopard, Lion, sambhar, bluebul

Sunderbans National Park

- ✓ **Special Features:** A UNESCO World Heritage site, one of the world's largest delta & the mangrove
- ✓ **Year of Designation as National Park:**
- ✓ **Location :** Piyali, West Bengal
- ✓ **Area :** 1330.10 sq. kms
- ✓ **Prime attractions :** Bengal Tiger, Ridley Sea Turtle, porpoise, wild boar, pangolin, Gangetic dolphin.

Some of the Bird Sancturies in India

- ❖ **Keoladeo National Park/Bharatpur Bird Sanctuary:**
- ✓ **Special Features:** Designated as UNESCO World Heritage Site in 1985
- ✓ **Location:** Bharatpur, Rajasthan
- ✓ **Area:** 29 sq. kms

Prime attractions: Sambar, Chital, Nilgai, Boar, Migratory Birds

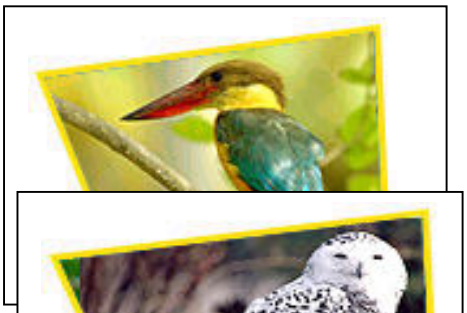
- ❖ **Kumarakom Bird Sanctuary**

- ✓ **Special Features:** Situated on the banks of Vembanad Lake. Famous for its avian population. Known as an ornithologist's paradise.

- ✓ **Location :** 12 kms. from Kottayam, Kerala
- ✓ **Area:** 14 acres
- ✓ **Prime attractions:** Siberian Cranes, Waterfowls, Cuckoos

❖ **Sultanpur Bird Sanctuary**

- ✓ **Special Features:** Lush green lawns, trees, shrubs and masses of Bougainvillea.



- ✓ **Location:** Sultanpur, Haryana
- ✓ **Area:** 143 sq. kms
- ✓ **Prime attractions:** Migratory Birds, Kingfishers, Blue Bulls

❖ **Thattekad / Salim Ali Bird Sanctuary**

- ✓ **Special Features:** Situated on the banks of the Priver river
- ✓ **Location :** 13 kms. from Kothamangalam, Kerala
- ✓ **Area :** 25.16 sq. kms

Prime attractions : Rare Mottled Wood Owl, Spot-bellied Eagle Owl, Malayan Night Heron.

❖ **Kaundinya Bird Sanctuary**

- ✓ **Special Features:** Covered with rugged high hills and deep valleys. Two streams, the Kaigal and the Kaundinya flow through the sanctuary. The southern tropical type of forests.

- ✓ **Location :** 50 kms. from Chittor, Andhra Pradesh
- ✓ **Area :** 358sq. Kms
- ✓ **Prime attractions :** Cheetal, Four horned Antelope, Sambhar, Mouse Deer, Hare, Porcupine, Wild boar, Jungle Cat, Jackal, Sloth Bear, Panther, Jungle Fowl, Pea Fowls and Elephants.

❖ **Kawal Sanctuary**

- ✓ **Special Features:** Variety of flora including dry deciduous teak forest and bamboo trees.

- ✓ **Location :** 50 kms. from Mancherial, Andhra Pradesh
- ✓ **Area :** 893sq. Kms

Prime attractions : Sloth Bear, Panther, Tiger and variety of birds like Peacocks, Patridges, Quails, Vultures, Eagles, Kites, Owls, Mynas, Pigeons, Tree - pies, Kingfishers.

CONCLUSION

It will be worthwhile to mention that in the 31st meeting of the Standing Committee for National Board for Wildlife (NBWL), held between August 12-13,, 2014, as many as 173 projects were listed for clearance from 24 states of India. A total of 130 projects were cleared, but were eventually struck down by the Supreme Court of India on the grounds that the current constitution of NBWL is a violation of law (PA Update, 2014-15: 12-22). Again, in a single NBWL meeting, held on January 21, 2015, at least 34 project proposals, cutting across 12 states have been approved; including those for road, rail, oil drilling, pipeline, canal construction–all being within the declared boundary of 27 wildlife sanctuaries, four national parks, one tiger reserves and two bird sanctuaries, among others. All these projects involve diversion of forest land within 'Protected Area' for non-forestry purpose.

Besides, at least 15 proposals from 10 states got clearance for diversion of forest land within 10 km radius of national parks and wildlife sanctuaries, which according to EIA norm should not have been given permission. The range of projects included construction of jetty in water ways and highway on land, storage facilities, irrigation, canal construction, road, mining, thermal power, hydrocarbon exploration.

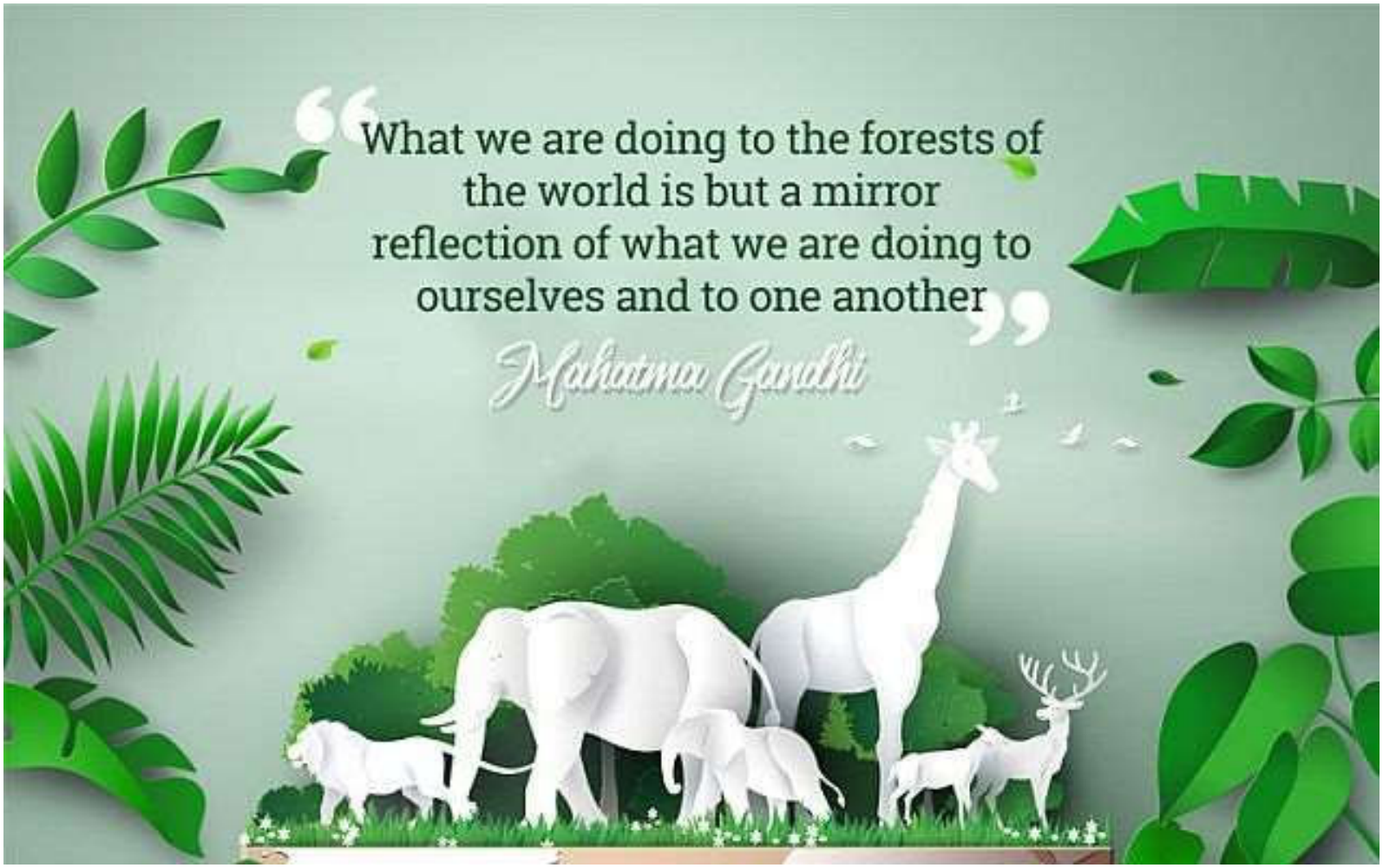
The gamut of development projects being cleared may be indicative of country's rapid growth, but it also poses a question—what is the future of wildlife in India? Thanks to illegal poaching, Sariskaand Panna tiger reserves in Rajasthan and Madhya Pradesh respectively were recently declared "tiger-less". Buxa Tiger Reserve in West Bengal also has no tiger now.A recent news on death of "lions" in large number in Gujarat attracted national media attention. Also the illegal poaching or human-induced deaths as witnessed in Manas Wildlife Sanctuary, causing decline in rhino population. But on the other hand, deliberate and predicted deaths of Indian Elephants on railway tracks in north Bengal. Stories of these deaths that were five times more since the railway line was broadened also attracted eyeballs. Has any action been taken to prevent such colossal loss of wildlife—legally or illegally? Very recently, Government of India had again cleared another railway project connecting North Bengal to Sikkim via Rongpo, diverting 86 ha of forests land. These wildlife species are all listed under Schedule I of Indian Wildlife Protection Act and should have been given highest protection status. Land is not the only place with wildlife crisis. Hundreds of dead sea turtles have recently been spotted on Odisha coast. It is alleged that uncontrolled trawling operation made the coast a cemetery for Olive Ridley turtles.

The 48 projects recommended for clearance in January 2015, if undertaken, will convert 2,144 ha of forest land within the Protected Area. But in some cases, forest area has not been clearly defined and maneuvered in such language as "afforestation of boundary of Protected Area for exclusion of part of limestone bearing mineral zone" in Kamur Wildlife Sanctuary, Bihar. The title at least does not indicate "what the limestone bearing area is" that is referred to within the sanctuary. In June 2015, NBWL had again cleared 18 new projects and deferred four projects without rejecting a single one. These include six projects within five tiger reserve areas (PA update, August, 2015). One can recall how years ago, dolomite mining was totally banned in Buxa Tiger Reserve, although mining history dates back 50 years before the tiger reserve was notified.

The forest cover in India has a target to reach 33 per cent of land area but forests within the Protected Areas have special significance in terms of biodiversity and wildlife conservation. Years back, a study by Zoological Survey of India on tiger reserves of India revealed how tiger reserves have contributed towards efforts of conservation of biological diversity in the country by protecting keystone species and forests. One has to remember that till date 70 per cent of biodiversity has been recorded from the forested area in the world.

International Biodiversity Day

22 May



Acknowledgement:

- I express my deep sense of gratitude to Dr. Sukhendu Roy, Assistant Professor, Head of the Department of Zoology, Gushkara Mahavidyalaya under whose direction this study was conducted.
- I am grateful to Principal, Dr. Swapan Kumar Pan, Gushkara Mahavidyalaya, Gushkara, Purba Burdwan, West Bengal.
- I owe a lot to my parents/Guardians, who encouraged and helped me at every stage of my personal and academic life.
- Above all, I owe it all to Almighty for granting me the wisdom, health and strength to undertake this project work and enabling me to its completion.