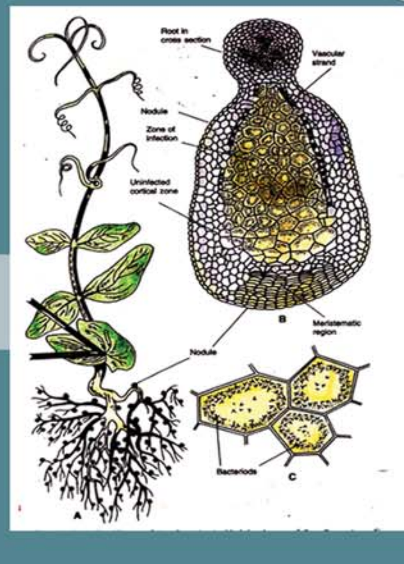
বিজ্ঞান জেউতি

বৰ্ষ ৫৯ সংখ্যা ১ জুলাই-আগষ্ট ২০২৪

বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিভিত্তিক মীন পালন

বেক্টেৰিয়াৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব



কৃষিৰ উৎকৰ্ষ সাধনত নেন'প্ৰযুক্তি

অসমৰ চাহ : জলবায়ুৰ প্ৰত্যাহ্বান, ভৱিষ্যৎ আৰু প্ৰত্যাশা

৫ কোটি বছৰৰ ভিতৰত মঙল গ্ৰহত খুন্দা খাব তাৰ উপগ্ৰহ ফ'ব'ছ। NASAৰ অধ্যয়ন মতে, উপগ্ৰহটো বছৰি ৬ ফুটকৈ মঙল গ্ৰহৰ ওচৰ চাপি আছে

পৃথিৱীৰপৰা ১,৩০০ আলোকবৰ্ষ আঁতৰৰ ছাৰ্পেনছ নীহাৰিকাত চলি আছে নতুন তৰাৰ জন্ম প্ৰক্ৰিয়া। প্ৰচণ্ড শক্তিৰে নিৰ্গত হৈ আছে গেছ আৰু ধূলিকণা। জেমছ ৱেব টেলিস্ক'পৰ কেমেৰাত বন্দী হৈছে এই ছবি

১৯৬১ চনৰপৰা প্ৰকাশিত

বিজ্ঞান জেউতি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জনপ্ৰিয় দুমহীয়া বিজ্ঞান আলোচনী
বৰ্ষ ৫৯ ✡ সংখ্যা ১ ✡ জুলাই-আগষ্ট ২০২৪
RNI 42223, ISSN : 2319-3085, Vol: 59, Issue: 1, July-August 2024 মূল্য ঃ ৪৫ টকা

সম্পাদনা সমিতি

উপদেষ্টা ঃ
ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী
ড° বাৰীন্দ্ৰ কুমাৰ শৰ্মা
ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা
বসন্ত ডেকা
ক্ষীৰধৰ বৰুৱা
ড° জয়ন্তী চুতীয়া

সম্পাদক ঃ
অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
(৯৮৬৪১-০২৭২৫)
e-mail : jeutibijnan@gmail.com

সহকাৰী সম্পাদক ঃ
মহানন্দ শৰ্মা (৯৮৬৪০-৭৪১৮৪)

সদস্য ঃ
ড° অৰনী কুমাৰ ভাগৱতী
ড° অনুপ কুমাৰ তালুকদাৰ
ড° হিৰণ্য কুমাৰ চৌধুৰী
জয়ন্ত কুমাৰ শৰ্মা
বিনয় মোহন শইকীয়া
ড° অমিয়া ৰাজবংশী
ড° অন্নজ্যোতি গগৈ
ড° মহানন্দ পাঠক
পংকজজ্যোতি মহন্ত
হৃদয়জ্যোতি ডেকা
নয়নজ্যোতি চক্ৰৱৰ্তী
জ্যোতি খাটনিয়াৰ

বেটুপাতৰ শিল্পী ঃ মোখতাৰুল হক
ডিটিপি/ বেটুপাত ডিজাইন ঃ নীলকান্ত নাথ
আৰ্হিপাঠ ঃ কুলধৰ কলিতা
অলংকৰণ ঃ মহানন্দ শৰ্মা
বিতৰণ ব্যৱস্থাপনা ঃ
প্ৰধান সচিব (৮৪৭১৯-৮০০৬৯)
মুখ্য পৰিৱেশক ঃ
অসম বুক হাইভ
পাণবজাৰ, গুৱাহাটী-১
ফোন ঃ ৯৮৬৪২৬৭৬৪১
প্ৰকাশক ঃ
মৃণাল কুমাৰ হাজৰিকা,
প্ৰধান সচিব, অসম বিজ্ঞান সমিতি
খানাপাৰা, জৱাহৰ নগৰ, গুৱাহাটী-৭৮১০২২
মুদ্ৰণ ঃ শৰাইঘাট ফটো টাইপছ প্ৰা. লি.
ইণ্ডাষ্ট্ৰিয়েল ইষ্টেট, গুৱাহাটী-৭৮১০২১

ভিতৰৰ পৃষ্ঠাত

৩ সম্পাদকীয়
৪ ধূমকেতুৰ বোকোচাত —দূৰ-দূৰণিলৈ (৭)
❖ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী
১৫ বেক্টেৰিয়াৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব
❖ ড° দিলীপ কলিতা
২১ অসমৰ চাহ
❖ ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী
২৪ কৃষিৰ উৎকৰ্ষ সাধনত নেন'প্ৰযুক্তি
❖ বিকাশ শৰ্মা
২৭ বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিভিত্তিক মীন পালন
❖ জাকিৰ হুছেইন, মানৱজ্যোতি বৰ্মন, দেৱজিত শৰ্মা
৩২ নাঙল-ট্ৰেক্টৰেৰে মাটি নচহোৱা এখন কৃষিপাম
❖ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা
৩৪ মিলেট ঃ এক চমু অৱলোকন
❖ তৃষ্ণাক্ষী স্বৰ্গীয়াৰী
৩৮ হিমসংৰক্ষিত মহাদেশ এণ্টাৰ্কটিকা
❖ বিনোদ চেতিয়া
৩৯ ড° বিনয় কুমাৰ তামূলী ঃ এটি শ্ৰদ্ধাঞ্জলি
❖ বিনয় মোহন শইকীয়া
৪১ আধুনিক চিকিৎসাত ঔষধৰ ভূমিকা আৰু ইয়াৰ প্ৰভাৱ
❖ বনজিৎ কলিতা
৪৩ অসমীয়া সাধুকথাৰ মাজেৰে বিজ্ঞানৰ সোৱাদ
❖ শিখামণি দাস
৪৫ গ্ৰন্থ পৰিচয় ঃ চিন্তন
❖ গীতিকা দেৱী
৪৮ জগতখনক জানিম আমি
❖ জ্যোতি খাটনিয়াৰ
৫২ মৃৎশিল্পৰ বিজ্ঞান (২)
❖ মহানন্দ শৰ্মা
৫৩ আলোকতন্তুৰ জগতখনৰ উপেক্ষিত আৱিষ্কাৰকজন
❖ অনুষ্কা শৰ্মা বৰুৱা
৫৫ বিজ্ঞানমনস্কতা আৰু আজিৰ সময়
❖ সীমান্ত কলিতা
৫৬ লিঅ'নাৰ্ডো ডা ভিঞ্চি
❖ কংকনা শৰ্মা
৫৮ বিজ্ঞান কুইজ
❖ পৰীস্মিতা শৰ্মা
৫৯ বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো
❖ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা
৬১ শাখাৰ বাতৰি

BIJNAN JEUTI : An Assamese Popular Bi-Monthly Science Magazine, RNI-42223 Edited by Abhijit Sarma Barua & Published by Mrinal Kumar Hazarika, General Secretary, Assam Science Society, Khanapara, Jawahar Nagar, Guwahati-781022, Assam, India :: Phone : 8470980069, 0361-2363258 :: E-mail :gsass2014@gmail.com :: URL : www.assamsciencesociety.in
Printed at Saraighat Photo Types Pvt. Ltd., Bamunimaidam, Guwahati-781021. Website : www.saraighatphototypes.in

অসম বিজ্ঞান সমিতি
কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সমিতি
২০২৩-২৫ বৰ্ষ

সভাপতি	ঃ	ড° ধীৰেশ্বৰ কলিতা
কাৰ্য্যকৰী সভাপতি	ঃ	ড° কুতুবুদ্দিন আহমেদ
উপ-সভাপতি	ঃ	ড° অমল চন্দ্ৰ দত্ত ড° অৰনী কুমাৰ দাস
প্ৰধান সচিব	ঃ	শ্ৰীমৃণাল কুমাৰ হাজৰিকা
যুটীয়া সচিব	ঃ	শ্ৰীৰমেন গগৈ (শৈক্ষিক) ড° জাকিৰ হুছেইন (কাৰ্য্যালয়) শ্ৰীপংকজ কুমাৰ বৰুৱা (মিডিয়া আৰু প্ৰচাৰ) শ্ৰীঅৰূপ কুমাৰ দত (সংগঠন আৰু শাখা সমন্বয়) শ্ৰীনিৰোদ কুমাৰ বৰা (জনস্বাস্থ্য, পৰিৱেশ আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তন)
সহকাৰী সচিব	ঃ	শ্ৰীনীলমণি শৰ্মা শ্ৰীদ্বীজেন্দ্ৰ কুমাৰ দাস
কোষাধ্যক্ষ	ঃ	ড° জাকিৰ হুছেইন
সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি	ঃ	অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সদস্যসকল	ঃ	ড° মোহন চন্দ্ৰ কলিতা (গুৱাহাটী), ড° ভাগৱত প্ৰাণ বৰুৱা (গুৱাহাটী), ড° শাৰংগ ৰঞ্জন পাটগিৰি (গুৱাহাটী), শ্ৰীপ্ৰদীপ নেওগ (পিছলা), শ্ৰীলাৱণ্য লাহন চুতীয়া (ধেমাজি), শ্ৰীকল্যাণ দত্ত (লখিমপুৰ), শ্ৰীজয়ন্ত দত্ত (দুলীয়াজান), শ্ৰীদীনেশ চন্দ্ৰ কলিতা (ছয়গাঁও), শ্ৰীঅনিল কুমাৰ ঠাকুৰীয়া (শিমলা), শ্ৰীকৃষ্ণ আচাৰ্য্য (বৰচলা), শ্ৰীপ্ৰতাপ মালী (দক্ষিণ কামৰূপ), শ্ৰীবৃন্দালী দেৱী (উত্তৰ গুৱাহাটী), শ্ৰীপ্ৰফুল্ল বৰ্মন (ককয়া), ড° পবিত্ৰ চুতীয়া (গোলাঘাট), শ্ৰীবিজুলী চক্ৰৱৰ্তী (লক্ষীপুৰ), শ্ৰীজানমণি বৰা (জাজৰি), শ্ৰীসুভাষ ৰঞ্জন দাস (গোৰেশ্বৰ), ড° দিব্যজ্যোতি শইকীয়া (মঙলদৈ), শ্ৰীবিমল প্ৰধান (ট্ৰুম্প্ৰেং), ড° হিতেশ বৰ্মন (গুৱাহাটী), আলতাফ হুছেইন খণ্ডকাৰ (পূব কামৰূপ), শ্ৰীমিণ্টু উপাধ্যায় (ৰূপাই চাইডিং), শ্ৰীপদ্মা বৰা (ঢকুৱাখনা), শ্ৰীঅক্ষয় কুমাৰ নাথ (ছিপাঝাৰ), শ্ৰীজিতু কলিতা (বৰমা), ড° জ্যোতিষ্ময় বৰা (বজালী)।

সম্পাদকীয়

জাবৰৰ ব্যৱস্থাপনা

বৰ্তমান আধুনিক পৃথিৱীত মানৱসৃষ্ট জাবৰৰ সমস্যাই গুৰুতৰ ৰূপ ধাৰণ কৰিছে। তদুপৰি বিজ্ঞান-প্ৰযুক্তিৰ অগ্ৰগতিৰ লগে লগে বিভিন্ন পণ্যদ্ৰব্য আৰু ইলেকট্ৰ'নিক সামগ্ৰী উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত যি ব্যাপক সফলতা লাভ কৰা হৈছে, এই জাবৰ সৃষ্টিৰ ক্ষেত্ৰত তেনে উৎপাদনৰো যথেষ্ট অৰিহণা আছে। আগতে পৃথিৱীত মানুহৰ সংখ্যা তুলনামূলকভাৱে কম আছিল বাবে জাবৰ কম পৰিমাণে সৃষ্টি হৈছিল, আৰু প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশত সেইবোৰৰ পচন ঘটি মাটিৰ লগত বিলীন হৈ গৈছিল। এতিয়া আধুনিক প্ৰযুক্তিৰ যোগেদি প্লাষ্টিক, পলিথিন আদিৰ দৰে এনে কিছুমান জাবৰো সৃষ্টি হয়, যিবোৰ পচনশীল নহয় আৰু উপযুক্ত ব্যৱস্থা নল'লে সেইবোৰ যুগ যুগ ধৰি জাবৰ হৈয়েই থাকে। আমাৰ দেশত এতিয়া সাধাৰণ মানুহৰো ক্ৰয় ক্ষমতা ক্ৰমে বৃদ্ধি হ'বলৈ লোৱাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত বিভিন্ন বাণিজ্যিক প্ৰতিষ্ঠানসমূহে নিজৰ ব্যৱসায় আৰু লাভ বৃদ্ধি কৰিবলৈ আধুনিক প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত নিত্য নতুন সামগ্ৰী উৎপাদন কৰিবই লাগিছে, ক্ৰেতায়ো সেইবোৰ কিনিব আছে, আৰু সেই সামগ্ৰীবোৰে ব্যৱহাৰৰ পাছত পৰিত্যক্ত হৈ জাবৰৰ সমস্যা আৰু বঢ়াই তুলিছে। এতিয়া আন জাবৰৰ লগতে ইলেকট্ৰ'নিক আৱৰ্জনা বা ই-আৱৰ্জনাও ক্ৰমবৰ্ধমান হাৰত সৃষ্টি হৈ যথেষ্ট আহুকালৰ সৃষ্টি কৰিছে। আমি ব্যৱহাৰ কৰা টেলিভিছন, কম্পিউটাৰ, মবাইল ছেট আদি বিভিন্ন ইলেকট্ৰ'নিক আহিলাই পাছত পৰিত্যক্ত হৈ এনে ই-আৱৰ্জনাৰ সৃষ্টি কৰে। এইবোৰ সামগ্ৰীৰ নিত্য নতুন সংস্কৰণ ওলায়েই থাকে আৰু পুৰণি সামগ্ৰীবোৰ অপ্ৰচলিত হৈ পৰে। স্বাভাৱিকভাৱে সৃষ্ট আবৰ্জনাৰ লগতে এনে ই-আৱৰ্জনায়ো সমস্যা বহু গুণে বঢ়াই তুলিছে।

আমাৰ নগৰ-মহানগৰত যিবোৰ জাবৰ ৰাস্তাৰ কাষত দেখা যায়, তাৰ বেছিভাগেই কিন্তু ৰাস্তাত সৃষ্টি হোৱা জাবৰ নহয়। সেই জাবৰ সৃষ্টি হৈছে কোনো আৱাসিক এলেকাত বা ব্যৱসায়িক প্ৰতিষ্ঠানত, আৰু সুসভ্য মানুহেই নিজৰ ঘৰ বা প্ৰতিষ্ঠান পৰিষ্কাৰ কৰি ৰাখিবলৈ সেইবোৰ ৰাজহুৱা ৰাস্তাত আনি দ'ম কৰেহি। জাবৰৰ সমস্যা দূৰ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত 'জাবৰ ব্যৱস্থাপনা'ৰ বাহিৰে আন বিকল্প নাই। বিজ্ঞানীসকলে জাবৰ ব্যৱস্থাপনাৰ ক্ষেত্ৰত সাতটা 'R'ৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰিছে। সেইকেইটা হ'ল 'প্ৰত্যাখান কৰা' বা Refuse, হ্ৰাস কৰা বা Reduce, 'পুনৰব্যৱহাৰ কৰা' বা Reuse, 'মেৰামতি কৰা' বা Repair, 'বেলেগ উদ্দেশ্যত ব্যৱহাৰ কৰা' বা Repurpose, 'পুনঃচক্ৰীকৰণ' বা Recycle আৰু 'পুনৰুদ্ধাৰ কৰা' বা Recover। ইয়াৰে প্ৰথম দুটা ('প্ৰত্যাখান কৰা' আৰু 'হ্ৰাস কৰা') প্ৰত্যক্ষভাৱে জাবৰ সৃষ্টি কৰাৰ লগত সম্পৰ্কিত। আমি আমাৰ বাবে বিশেষ প্ৰয়োজনীয় নোহোৱা বস্তুবোৰ কিনাৰ ক্ষেত্ৰত কোনোবাই জোৰ কৰিলেও তাক প্ৰত্যাখান কৰিব পাৰিব লাগিব। যদিহে একান্তভাৱে কিবা সামগ্ৰী লাগেই তেন্তে তেনে সামগ্ৰীৰ ব্যৱহাৰো যিমান পাৰি হ্ৰাস কৰিব লাগে। দ্বিতীয় দুটাই ('পুনৰব্যৱহাৰ' আৰু 'মেৰামতি') ইয়াকে বুজায় যে আমি ব্যৱহাৰ কৰি থকা সামগ্ৰীবোৰ পুৰণি হ'লেও পেলাই নিদি, তাক পুনৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি নেকি চাব লাগে আৰু অচল, পৰিত্যক্ত বুলি পেলাই দিয়াৰ আগতে, সেই সামগ্ৰীবিধ মেৰামতি কৰি চলাব পাৰি নেকি, সেয়াও মন কৰিব লাগে। তাৰ পাছৰ দুটাই ('বেলেগ উদ্দেশ্যত ব্যৱহাৰ' আৰু 'পুনৰচক্ৰীকৰণ') কোনো সামগ্ৰীক যিমান পাৰি বেছি সময়ৰ বাবেও ব্যৱহাৰ কৰাৰ কথা বুজায় আৰু লগতে সেই পৰিত্যক্ত সামগ্ৰীৰ পৰা বেলেগ সামগ্ৰী তৈয়াৰ কৰাৰ সম্পৰ্কত গুৰুত্ব দিয়ে। শেষৰ উপায় 'পুনৰুদ্ধাৰ' হ'ল পৰিত্যক্ত সামগ্ৰীত নিহিত হৈ থকা শক্তি পুনৰ উদ্ধাৰ কৰাৰ প্ৰক্ৰিয়া। উদাহৰণস্বৰূপে পৌৰ কঠিন জাবৰসমূহৰ দহন ঘটাই তাৰ পৰা তাপ উৎপন্ন কৰিব পাৰি আৰু সেই তাপৰ পৰা বিদ্যুৎ শক্তি পাব পৰা যায়। জাবৰ নিষ্কাশনৰ ক্ষেত্ৰত পৌৰ কৰ্তৃপক্ষৰ বহু কৰিবলগীয়া আছে, জাবৰৰ উপযুক্ত ব্যৱহাৰেৰে বিদ্যুৎ উৎপাদনৰ কথা তেওঁলোকেও ভাবিব পাৰে। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত সচেতন নাগৰিকৰো দায়িত্ব কম নহয়। পলিথিন ব্যৱহাৰত বাধাৰ ক্ষেত্ৰত কৰ্তৃপক্ষৰ শিথিল মনোভাবৰ সুযোগ লৈ সমাজৰ নাগৰিক আৰু ব্যৱসায়ীয়ে পলিথিন ব্যৱহাৰ কৰিয়েই থাকে। সকলোৱে এনে এটা ভাব যে জাবৰৰ সমস্যা দূৰ কৰাৰ ভাৰ তেওঁৰ ওপৰত নহয়, আনৰ ওপৰতহে। সকলো পক্ষৰ এনে গা এৰা মনোভাবৰ বাবেই এই জাবৰৰ সমস্যা দিনে দিনে বাঢ়িহে গৈ আছে।

—অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সম্পাদক, 'বিজ্ঞান জেউতি'

ধূমকেতুৰ বোকোচাত—দূৰ-দূৰণিলৈ (৭)

(জুল ভাৰ্নৰ 'অফ অন এ কমেট!'ৰ সংক্ষিপ্ত অনুবাদ)

■ মূল ঃ জুল ভাৰ্ন
■ অনুবাদ ঃ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী

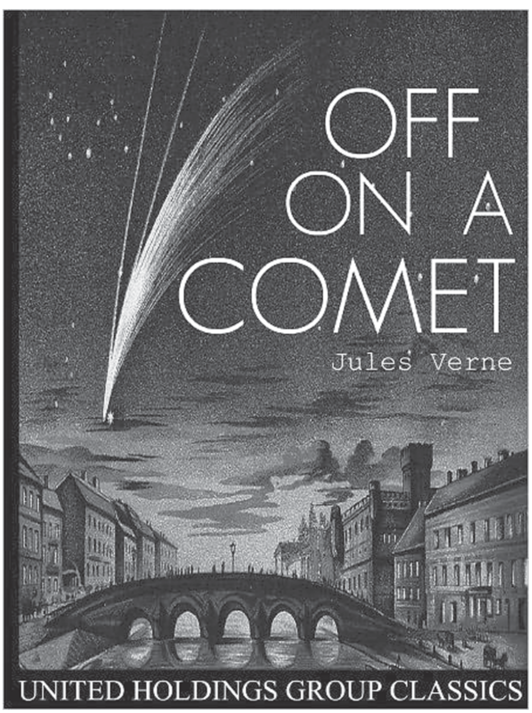
(আগৰ সংখ্যাৰ পাছৰপৰা)

অধ্যায় ২১

শীতকালৰ বাসস্থান

এতিয়া যি বাসস্থান পোৱা গ'ল সেই ঠাইখিনি এনেকুৱা সুন্দৰ পোহৰ আৰু তাপৰ যে তাক অতি মোহনীয় বুলি ক'ব লাগিব। ই কেৱল হেক্টৰ ছাৰভাডাক আৰু তেওঁৰ 'প্ৰজাসকল'ৰ বাবেই যে অতি ভাল ঠাই হ'ব সেই কথা নহয়, ঘোঁৰা দুটাৰ কাৰণেও অতি সুন্দৰ আশ্ৰয় হ'ব আৰু অন্য ঘৰচীয়া জীৱ-জন্তুবোৰৰ বাবেও।

কিন্তু এতিয়া সময় একেবাৰে এনেয়ে খৰচ কৰিব নোৱাৰি। ভাপ জাহাজখন আহি গউৰ্বি দ্বীপপুঞ্জ পোৱাৰ লগে লগে অতি উল্লাসেৰে মানুহ, জীৱ-জন্তু, মাকৈ, ঘাঁহ



আদি সেই জ্বালামুখীৰ উৎসস্থানৰপৰা নমাই অনাই সেইবোৰ যথাস্থানত ৰখা হ'ল। এই কথা অৱশ্যে অতি প্ৰয়োজনীয় আছিল যে আটাইবিলাক ওচৰৰ পাহাৰৰ উপকূল অংশ ঢুকি পোৱা হ'ব লাগিব। তাৰ বাবে প্ৰথমতে কোনো সমাধান নাছিল যদিও বৰফৰ তললৈ কিছু অনুসন্ধান কৰাত দেখা গ'ল যে সেইবোৰ দেখোন আচলতে ছিৰিয়েই ছিৰি। গতিকে, বৰফ আঁতৰাই আটাইবোৰ ওচৰৰ সৰু সৰু উপকূল প্ৰয়োজনত ঢুকি পাব পৰা হ'ল। গতিকে, তেওঁলোকৰ অতি ক্ষুদ্ৰ সাম্ৰাজ্যখন কিছু বহল হৈ পৰিল। তাৰ কাৰণ হ'ল সাগৰৰ কিছু তলেৰে হেলনীয়াকৈ যোৱা এই ছিৰিবোৰ। সেইবোৰ এইটো উপকূলৰপৰা সেইটো উপকূললৈ গৈছে। এইবোৰ প্ৰাকৃতিকভাৱেই গঠিত নে কোনোবা মানুহেই সৃষ্টি কৰিছিল, সেই কথা অৱশ্যে বুজাটো বৰ টান হ'ল।

এই কাম অতি খৰতকীয়া কৰাৰ প্ৰয়োজনটো অতি সোনকালে স্পষ্ট হৈ পৰিল। কাৰণ, সাগৰখন সোনকালে যাতায়াতৰ বাবে দুৰ্য্যোগপূৰ্ণ হৈ উঠিল। সোনকালেই কিছুমান খটখটিৰ নিচিনা নিৰ্মাণ সাগৰৰ তলিত আৱিষ্কাৰ কৰা হ'ল। বুজা গ'ল যে ইখন সৰু পাহাৰৰ লগত সিখন সৰু পাহাৰ সংযুক্ত হৈ আছে। গতিকে আমাৰ অধীক্ষক বেন জুফৰ তত্ত্বাৱধানত থকা অঞ্চলটোক 'নিনাৰ মৌ-বাহ' নাম দিয়া হ'ল। কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে এটা তাপৰ অক্ষয় উৎসও আৱিষ্কাৰ কৰিলে। তাৰ ফলত আমাৰ ৰান্ধনি মোকেলে এটা শেষ হৈ নোযোৱা জুইৰ সুন্দৰ ৰান্ধনিশাল পালে। বেন জুফেতো উৎসাহতে মন্তব্য কৰিলে যে আচলতে সকলো গৃহস্থৰে এনেকুৱা এটা 'অক্ষয় আগ্নেয়গিৰি ৰান্ধনিশাল' থাকিব লাগে।

এই শীতকালতে গেলিয়া হয়তো গৈ বৃহস্পতিৰ ওচৰ পাব আৰু তেতিয়া তাৰ উষ্ণতা পৃথিৱীৰ উষ্ণতাৰ পঁচিছ ভাগৰ এভাগমান হৈ পৰিব। কিন্তু এই অক্ষয় জুইৰ উৎসই তেওঁলোকক ইয়াত বচাই ৰাখিব পাৰিব।

অৱশ্যে একমাত্ৰ অসন্তুষ্ট প্ৰাণী আছিল হাকাবুট। এই গোটেই সাজ-সজ্জাৰ সময়খিনি তেওঁৰ এইবোৰ কামত যোগ দিয়াৰ কোনো প্ৰবৃত্তি নহ'ল। তেওঁ নিজৰ জাহাজখনতে আবদ্ধ হৈ থাকিল এই আশাত যে আন এখন জাহাজ তেওঁ সোনকালেই দেখা পাব। তেওঁ এই কথাতেই লাগি থাকিল যে তেওঁ তেওঁৰ ধন-সম্পত্তিৰ কোনো ভাগ আনসকলক নিদিয়ে, মাত্ৰ এতিয়ালৈকে প্ৰাপ্য ধনখিনি আদায়হে কৰিব। ইতিমধ্যে ছাৰভাডাকে এই হুকুমো জাৰি কৰিলে যে তেওঁৰপৰা যাতে কোনো বস্তু নতুনকৈ কিনা নহয়, যাতে সেই অসভ্যটোৱে দুদিন পাছত আত্মসমৰ্পণ কৰিবলগীয়া হয়।

সেই বুঢ়া ইহুদিজনে বাৰে বাৰে ছাৰভাডাকক অনুনয়-বিনয় কৰিলে যে তেওঁক সঁচা কথাটো ক'ব লাগে। কেপ্টেইনে ক'লে, "মই তোমাক বাৰে বাৰে এই একেটা কথাকে কৈছোঁ। এতিয়ালৈকে কুৰিবাৰমান কৈছোঁ। আকৌ এবাৰ কওঁ যে তুমি আমাৰ লগলৈ আহা, নহ'লে তোমাৰ কোনো ভৱিষ্যত নাই।"

বুঢ়াই কিন্তু কেৱল ভগৱান আৰু মহম্মদক প্ৰাৰ্থনা কৰিলে আৰু ছাৰভাডাকৰ কথা নুশুনিলে।

ছাৰভাডাকে খঙতে তেওঁক গালি পাৰি আৰু ৰঙা চকু দেখুৱাই তেওঁৰ কাষ এৰিলে।

শীত অতি বেছি হৈ পৰিল। ২০ তাৰিখে সকলো প্ৰাথমিক আয়োজন সম্পূৰ্ণ হৈ উঠিল আৰু ইতিমধ্যে উষ্ণতাও শূন্য ডিগ্ৰিৰ আঠ ডিগ্ৰি তললৈ গ'ল। কলহৰ সকলো পানী সম্পূৰ্ণ বৰফ হৈ পৰিল। শেষত বাসিন্দাসকলে তাৰ পাছদিনা নিনাৰ মৌ-বাহলৈ গৈ তাত অৱস্থান লোৱাৰ কথা চিন্তা কৰিলে।

পাছদিনা সঁচাকৈয়ে লেফটেনেণ্ট ছাৰভাডাকৰ হুকুমমতে আৰু প্ৰ'ক'পৰ অনুমোদনমতে জাহাজখন আগ্নেয়গিৰিৰ ওচৰলৈ লৈ যোৱা হ'ল আৰু সেই বুঢ়া কুন্ধচ ইহুদিজনে কেৱল চিঞৰ-বাখৰ কৰি কান্দি-কাটি অনুনয়-বিনয়েই কৰি থাকিল। এক উৎসৱ পালনৰ পাছত ৰাতি গোটেই দলটোৱে প্ৰায় সমদল কৰাদি নতুন বাসস্থানলৈ আগ বাঢ়িল। কেপ্টেইন আৰু বেন জুফ অলপ পাছত থাকিল। কিন্তু আগতে যোৱাসকলৰপৰা হঠাৎ অতি আতংকভৰা চিঞৰ-বাখৰ শুনা গ'ল। আচল কাৰণটো আছিল, তেওঁলোকে আকাশত জোনটো দেখা পাইছিল। বেন জুফো সেই দৃশ্য দেখি আ াদিত হৈ পৰিল। কেপ্টেইনে কিনো হৈছে সোধাত বেন জুফে বৰ আনন্দেৰে আকাশৰ জোনটো দেখুৱাই দিলে।

অধ্যায় ২২

বৰফ হৈ যোৱা সাগৰখন

আকাশত জোন! কেইবাসপ্তাহো আগতে নেদেখা হৈ যোৱা জোনটো দেখি নানা কথা লেফটেনেণ্ট, কেপ্টেইন আৰু কাউণ্টৰ মাজত আলোচনা হ'ল। নানা যুক্তিযুক্ততাৰ পাছত এই কথা প্ৰায় মানি ল'বলগীয়া হ'ল যে আকাশত দেখা ১৬৯ টা গ্ৰহাণুৰ যি তালিকা এতিয়ালৈকে মানুহে জানে তাৰে কোনোবাটো নিশ্চয় আমাৰ গেলিয়াই ধৰি পেলালে আৰু নিজ আকৰ্ষণত নিজৰ চন্দ্ৰ কৰি ল'লে। সেইবাবে সেই সূৰ্য্যৰ পোহৰো অতি কমকৈহে প্ৰতিফলিত কৰিব পাৰিছে আৰু তৰাৰ পোহৰতকৈও তাৰ পোহৰ কম হৈ আছে।

নিনাৰ মৌ-বাহৰ প্ৰথম ৰাতিটো একো কাম নোহোৱাকৈ গ'ল যদিও বেন জুফ কিন্তু কাম নোহোৱাকৈ থাকিব নোৱাৰে। তেওঁ কুটুৰি কুটুৰি কেপ্টেইনক জনালে যে বহু কাম কৰিবলগীয়া আছে। যেনে, জীৱ-জন্তুবোৰৰ নানা ধৰণৰ তদাৰক কৰিবলগীয়া আছে। সিহঁতৰ কাৰণে ঘাঁহ বিচাৰি গৈ কাটি আনি সেইবোৰ সংগ্ৰহ কৰিবলগীয়া আছে। কাৰণ, কোনদিনা কি হয় একোতো ক'ব নোৱাৰি। আৰু আছে এই যে খটখটিবোৰ এইখন উপকূলৰপৰা সেইখন উপকূললৈ যোৱা সেইবোৰ, তাৰ আটাইবিলাক এতিয়াও বিচাৰি উলিওৱা হোৱা নাই, সেইবোৰ বৰফমুক্ত কৰিব লাগে। কিন্তু তাত থকা ৰুছিয়া আৰু স্পেইনৰ সকলো বাসিন্দাই অতি আগ্ৰহেৰে সেই কামত যোগ দিয়া দেখি কেপ্টেইন অলপ আচৰিতেই হ'ল। ছাৰভাডাকে

নিজে অক'মানি নিনা আৰু তাইতকৈ ডাঙৰ পাবলোক নানা কথা শিকাবলৈ ধৰিলে। বেন জুফে তেওঁলোকক নানা সাধুকথাও আজৰি পৰত ক'লে আৰু "পাহাৰৰ নামনিত থকা এখন ধুনীয়া মহানগৰীলৈ তেওঁলোকক এদিন লৈ যাব" বুলি সপোনো দেখুৱালে।

মাৰ্চৰ শেষত শীত কিন্তু অতি বেছি তীব্ৰ হৈ নপৰিল। ৪ বা ৬ কিল'মিটাৰ দূৰলৈ সকলো ঠাই ইতিমধ্যে বেন জুফ আৰু তেওঁৰ দলে কেপ্টেইন আৰু কাউণ্টকো কেতিয়াবা লগত লৈ ঘূৰি ফুৰিছে আৰু ক'তো তেওঁলোকে কেৱল শিলাময় নিৰস ভূমিত বাহিৰে কোনো গছ-গছনিৰ চিনেই দেখা নাপালে। অলপমান যেন বতাহৰপৰাই বৰফ পৰি এটা চামনি তৈয়াৰ কৰিছে আৰু সেইটো এই শীতত গলি গৈ নোহোৱা হোৱালৈ বহুদিন লাগিব।

এদিন সেই ঠাইৰ অতি কম মাধ্যাকৰ্ষণিক টানৰ বাবে বৰ আয়াসতে কেপ্টেইন আৰু কাউণ্টে আগ্নেয়গিৰিটোৰ একেবাৰে ওপৰলৈ উঠি যাব পাৰিলে। সেইটো চাৰিওফালৰপৰা তিনি হাজাৰ ফুট ওখ সমমিত পাহাৰ এখনৰ একেবাৰে শৃংগত আছিল। সেই উচ্চতা পৃথিৱীত হ'লে অতিক্ৰম কৰাই টান আছিল। কিন্তু তাত, ওপৰত আগ্নেয়গিৰিটোৰ অতি ঠেক মুখখনেৰে কেৱল ধোঁৱা অনৱৰতে বৈ থকা দেখা গ'ল।

পৃথিৱীত হোৱা হ'লে ইয়ালৈ উঠাটো অতি কষ্ট হ'লহেঁতেন। ইয়াত কিছু সুবিধাও আছে। কাউণ্টে দূৰবীনেৰে চাৰিওফালে চালে আৰু কেপ্টেইনে নিজৰ চোকা দৃষ্টিৰেই উত্তৰ, পূব, পশ্চিম আৰু গেলিয়াৰ সমুদ্ৰসমূহ চালে। সেইবোৰ যেন এখন কোনো তৰংগ নোহোৱা সমান চামনিহে হৈ আছে—যেন বায়ুমণ্ডলৰপৰা কিবা এটা চামনি পৰিছে আৰু বায়ুমণ্ডলত কোনো উশাহ-নিশাহেই নাই। দক্ষিণৰ ফালে ভূমিভাগৰ কোনো সীমাই যেন নাই। সি গৈ একেবাৰে দিগন্ত ঢুকি পাইছে। এই উচ্চতাৰপৰা সকলো দেখা যায় আৰু নানা ধৰণৰ ষষ্ঠভুজীয় পাহাৰৰ চিনো দেখা যায় আৰু সাধাৰণ খোজ কাঢ়ি যোৱা লোকৰ বাবে সেইবোৰ অতিক্ৰম কৰাটো অতি টান কাম হ'ব।

"আমাৰ যদি কোনো ডেউকা নাইবা বেলুন ব্যৱহাৰ কৰি অতিক্ৰম কৰাৰ শকতি হ'লহেঁতেন!" ছাৰভাডাকে প্ৰায় চিঞৰাৰ দৰে ক'লে। কাৰণ, তেওঁ ইয়াৰ শিলবোৰৰ ৰাসায়নিক গঠনো অধ্যয়ন কৰে।

কিন্তু কাউণ্টে ক'লে যে আমাৰ সৰু পৃথিৱীখনত এতিয়াও চাৰিওফালৰপৰা সংযুক্ত কৰাৰ কিবা এটা উপায় আছে আৰু দিগন্তও অতি সুন্দৰকৈ বেলেগ বেলেগ দৃশ্যৰাজিৰে ভৰি আছে।

কাউণ্টে আৰু মন্তব্য কৰিলে, "লাহে লাহে আমি দূৰবীন আৰু নিজ চকুৰে চাই এই কথা বুজিব পাৰিছোঁ যে গউৰ্বি দ্বীপখনেই হ'ল অতি উৎপাদনশীল ঠাই। ইয়াৰ বাহিৰে অন্য কোনো পৃষ্ঠ আৰু এনে উৎপাদনশীল নহয়। কিন্তু আমাৰ হাতত এটা অতি চুটি গ্ৰীষ্মকালহে থাকিব আৰু আমি এতিয়াও ক'ব নোৱাৰোঁ যে আমাৰ শীতকালটো কেইবছৰমানেই দীঘল হ'ব নে কেইশতাব্দীমানেই দীঘল হ'ব!"

কেপ্টেইনে লগে লগেই ক'লে, "কিন্তু আমিতো যি বিপদ-বিঘিনিয়েই নহওক, সদায় 'দাৰ্শনিকৰ দৰে'ই হ'ম বুলি প্ৰতিজ্ঞা কৰিছিলোঁ!"

কাউণ্টে ক'লে, "হয় হয়, আমি দাৰ্শনিক হৈ থাকিমেই আৰু আমি আমাৰ পৰম ত্ৰাণকৰ্তাজনৰ দয়াৰ ওপৰতো অক্ষুণ্ণ বিশ্বাস ৰাখিব লাগিব।"

কেইমুহূৰ্তমানৰ বাবে দুয়ো সেই পৰম ত্ৰাণকৰ্তাৰ প্ৰতি শ্ৰদ্ধাত স্তব্ধ হৈ, মৌন হৈ থাকিল। তাৰ পাছত তললৈ নামি আহি থাকোঁতে কেপ্টেইনে লাহেকৈ ক'লে যে এনে শান্ত আগ্নেয়গিৰি নিশ্চয় বহুদিন ধৰি অক্ষয়-অব্যয় হৈ বৈ থাকিব। কাউণ্টক কাৰণ সোধাত তেওঁ উত্তৰ দিলে যে যিবিলাক অতি ডাঙৰকৈ বিস্ফোৰণ কৰা, ভয়ানক তীব্ৰতাৰে অগ্নিশিখা নিৰ্গত কৰা নাইবা অতি বেছিকৈ লাভা বোৱাই দিয়া আগ্নেয়গিৰি আছে, সেইবোৰ পৃথিৱীৰ সকলো প্ৰাকৃতিক আৰু নীতিবৈজ্ঞানিক তীব্ৰতাৰ ঘটনাৰ দৰে অতি ক্ষণস্থায়ী হয়, কিন্তু যিবোৰ ঘটনাই শান্তভাৱে কোনো ভাবৰ উদ্ৰেক কৰে, সেইবোৰ অতি ধীৰে ধীৰে দীৰ্ঘকাললৈ চলি থাকে। গতিকে, এই আগ্নেয়গিৰিও বহুদিন ধৰি এক উষ্ণতাৰ উৎস হিচাবে

চলি থাকিব বুলি কেপ্টেইনে সন্তুষ্টি লাভ কৰিলে। তেওঁ এই ক্ষেত্ৰত নায়েগ্ৰা জলপ্ৰপাতৰ উদাহৰণটোলৈও মনত পেলালে।

সেইদিনা আবেলি পৰত গেলিয়াৰ সাগৰখনত এটা মানুহৰ দৰে সৃষ্ট বৰ উল্লেখযোগ্য পৰিৱৰ্তন অনা হ'ল। যদিও শীত লাহে লাহে বাঢ়ি আহিছে, সাগৰখনত কোনো উশাহ-নিশাহৰ দৰেও তৰংগ নাই বাবে তাৰ পানী জুলীয়া অৱস্থাতে আছে। এই কথা প্ৰতিষ্ঠিত যে পানী অতি স্থিৰভাৱে থাকিলে তাৰ উষ্ণতা শূন্যৰ তললৈ কমি আহিলেও পৰীক্ষাত দেখা গৈছে যে সেইবোৰ বৰফ হৈ নপৰে। কিন্তু তাত যদি এটা সামান্য আঘাতো দিয়া হয়, পানী লগে লগে কঠিন বৰফলৈ ৰূপান্তৰিত হৈ পৰে।

কেপ্টেইনে সেইদিনা আবেলি নিনা, পাবলো আৰু কেইজনমানক গোটাই লৈ সুধিলে, "নিনা, তুমি শিল বা বৰফ এডোখৰ দেখুৱাই দিলে সেইডোখৰ দূৰলৈ দলিয়াব পাৰিবানে নাই?"

নিনাই ক'লে, "মই পাৰিম। কিন্তু পাবলোৱে মোতকৈ বেছিকৈ পাৰিব।"

"পাৰক, পাৰক, কোনো কথা নাই। তুমিয়েই দলিওৱাচোন আৰু পাবলোয়ো চাই থাকিবা," কেপ্টেইনে ক'লে।

অলপ পাছত নিনাৰ হাতত এডোখৰ বৰফ তুলি দিয়া হ'ল আৰু নিনাই সেইডোখৰ সাগৰলৈ দলিয়াই দিয়াৰ লগে লগে সি পৃথিৱীতকৈ বহু জোৰেৰে গৈ দূৰৰ সাগৰত পৰিল।

হঠাতে সেই স্থিৰ পানীখিনিত একেবাৰে দূৰ দিগন্তলৈ যেন এক তীব্ৰ জোকাৰণি আৰম্ভ হ'ল। গেলিয়াৰ সাগৰ একেবাৰে কঠিন, মসৃণ, বিশাল বৰফৰ তৰপ এটা হৈ পৰিল।

অধ্যায় ২৩
এটা বাহক পাৰ চৰাই

২৩ মাৰ্চ তাৰিখে সূৰ্য্যাস্তৰ তিনিঘণ্টামান পাছত গেলিয়াৰ জোনটো আকৌ উঠিল। ইতিমধ্যে বেন জুফেও নিজৰ তৰফৰপৰা আৰু কেপ্টেইন ছাৰভাডাকেও তেওঁৰ জ্যোতিৰ্বৈজ্ঞানিক জ্ঞানৰ পটভূমিৰে হিচাব কৰি দেখিলে যে জোনটোৱে যোল্ল দিনত এক সম্পূৰ্ণ পৰিভ্ৰমণ সম্পূৰ্ণ কৰে। চান্দ্ৰমাহটো সৌৰদিনৰ দৰে একেবাৰে আধালৈ কমি গৈছে। তিনিদিন পাছত চন্দ্ৰটো সূৰ্য্যৰ লগত একে ৰেখাতে পৰিল আৰু সেইবাবে দৃষ্টিৰপৰা সি হেৰাই গ'ল। বেন জুফ আছিল চন্দ্ৰটোৰ প্ৰথম পৰ্য্যৱেক্ষক—তেওঁ আকৌ চন্দ্ৰটো দেখা যাব নে নাই সেই কথা চিন্তা কৰি এক প্ৰকাৰ আতংকিতয়েই হ'ল।

২৬ তাৰিখে বতৰ আছিল একেবাৰে পৰিষ্কাৰ আৰু শুকান। থাৰ্মমিটাৰ সেইদিনা শূন্যৰ বাৰ ডিগ্ৰি ফাৰেনহাইটৰ তললৈ নামিছিল। গেলিয়া আৰু সূৰ্য্যৰ দূৰত্ব এইবোৰ কথাৰপৰা হিচাব কৰি উলিওৱা অতি টান হৈ পৰিছিল আৰু একেবাৰে থূলমূল হিচাব কৰিবলৈও কেপ্টেইনে কোনো ভিত্তি বিচাৰি পোৱা নাছিল। সেই অনামী বন্ধুৰপৰা কোনো সঁহাৰি বা বাৰ্তাও এইকেইদিন পোৱা হোৱা নাছিল আৰু নিজৰ দেশৰে লোক এজন বুলি ভবা সেই লোকজনৰ কোনো সঁহাৰি নাপাই কেপ্টেইনৰ সেই লোকজনৰ বিষয়েও চিন্তা হৈছিল। বতাহ একেবাৰে স্থিৰ হৈ থকাত তলৰ বৰফো সম্পূৰ্ণ স্থিৰ হৈ আছিল আৰু এনেকুৱা এখন অতি মিহি পৃষ্ঠ তৈয়াৰ হৈছিল যে তাত স্কেটিং কৰিবলৈ অতি উপযুক্ত হৈ পৰিছিল। সাগৰৰ কিন্তু অন্য অংশত বিশেষকৈ মেৰু অংশবোৰত এই কথা একেবাৰে বেলেগ আছিল আৰু তাত অ'ত ওখ, ত'ত চাপৰ নানা ধৰণৰ সংৰচনা তৈয়াৰ হৈছিল। এই অঞ্চলত কিন্তু একেবাৰে ৰাছিয়াৰ ষ্টেপ নাইবা ছাহাৰা মৰুভূমিৰ নিচিনা সমান আৰু তৰংগবিহীন গেলিয়াৰ সাগৰৰপৰা এখন বিশাল মসৃণ পৃষ্ঠহে তৈয়াৰ হৈছিল। এই হিমায়িত সাগৰত অভ্যস্ত হৈ পৰা ৰুছবাসীসকলে এই কথা অতি সোনকালে মনলৈ আনিলে যে ইয়াত তেওঁলোকে স্কেটিঙৰ খেলটো অতি সুন্দৰকৈ চলাব পাৰিব। ইতিমধ্যে বহুতো স্কেট আহি পৰিল,—সেইবোৰ ডব্রিনাৰ ভঁৰালত আছিলেই। সেইবোৰ তৎক্ষণাৎ নমাই অনা হ'ল। স্পেনীয় লোকসকল আছিল এই দিশত আৰু পাৰ্গত। তেওঁলোকে বতাহবিহীন এই অঞ্চলত স্কেটিঙৰ সুবিধাটো অতি

ভালকৈ গ্ৰহণ কৰিলে। নিনা আৰু পাবলোকো নানা চিৎকাৰ আৰু উৎসাহেৰে এই খেললৈ নমাই অনা হ'ল আৰু তেওঁলোকে অতি সোনকালে এই খেলটো আয়ত্ত কৰিলে। কেপ্টেইন আছিল এজন খেলুৱৈ আৰু ব্যায়ামবীৰ। তেওঁ ইতিমধ্যে তেওঁক পৰামৰ্শ দি থকা কাউণ্টৰো ওপৰলৈ গ'ল। বেন জুফেও আগতে লেক মণ্টমেয়াৰত কেতিয়াবা কেতিয়াবা স্কেটিঙৰ সুবিধা লৈছিল যদিও এতিয়া কিন্তু একেবাৰে এই কলাত পাৰ্গত হৈ পৰিল।

এই খেল যে অতি স্বাস্থ্যকৰ আছিল সেয়াই নহয়, এই কথাও সকলোৰে বাবে স্পষ্ট হৈ পৰিল যে ই অ'ৰপৰা ত'লৈ যোৱাতো সহায়ক হ'ল। কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে মন্তব্য কৰিলে যে ই একপ্ৰকাৰ ৰেলৱেয়েই। ৰেলৰ সলনি ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা হৈছে আৰু ই আহ-যাহৰ সুবিধা হৈ পৰিছে। এই কথা প্ৰমাণ কৰি এই খেলত অতি দক্ষতা প্ৰদৰ্শন কৰা লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে ইতিমধ্যে অতি কম সময়ৰ ভিতৰতে গউৰ্বি দ্বীপলৈ গৈ উভতি আহিল। তেওঁৰ সময় লাগিল মাত্ৰ চাৰি ঘণ্টা।

ইতিমধ্যে উষ্ণতা আৰু কমি আহিছিল। থাৰ্ম'মিটাৰৰ গড় তাপ শূন্যৰ যোল্ল ডিগ্ৰি তললৈ গৈছে আৰু পোহৰ এনেকৈ কমি পৰিছে যে সকলো বস্তু যেন কিবা এটা অস্পষ্ট ছাঁহে হৈ পৰিছে। সূৰ্য্যটো যেন একেবাৰে এটা স্থায়ী গ্ৰহণত সোমাই পৰিছে। এই কম পোহৰ আৰু কম উষ্ণতাই মানুহবিলাকৰ উৎসাহত যে কোনো পৰিৱৰ্তন অনা নাছিল এনে নহয়, বেছিভাগেই কিছু হতাশাত ভুগিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল। তেওঁলোকৰ এনে লাগিছিল যে তেওঁলোকে মাতৃ পৃথিৱীৰপৰা সম্পূৰ্ণ পৃথক হৈ পৰিছে আৰু কেতিয়াও মাতৃ পৃথিৱীৰ লগত তেওঁলোকৰ সংযোগ নহয়। এই ভাবি অতি আতংকৰ কাৰণ হৈ পৰিছিল। তাৰ মাজতে কাউণ্ট টিমাশেচফ, কেপ্টেইন ছাৰভাডাক আৰু লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'প হয়তো এনে সদস্য যে যিসকলে সকলো কথাতে বৈজ্ঞানিক যুক্তিৰে চিন্তা-চৰ্চা কৰিব পাৰে। কিন্তু এই সকলোৰে মাজত বিয়পি পৰা আতংকৰ ভাববোৰে তেওঁলোকৰ মনতো যে দোলা দিয়া নাছিল এনে নহয়। এই অৱস্থাত হতাশাৰ ভাবটো আঁতৰাই পেলাবলৈ স্কেটিং আছিল এটা পৰম সন্ধানৰ নিচিনা আৰু সকলোৰে সেই খেলত অতি কম পোহৰতো বৰকৈ মনোযোগ দিছিল।

আইজাক হাকাবুটে কিন্তু একেবাৰে দৃঢ়প্ৰতিজ্ঞ হৈ এইবোৰ কামত বা এইবোৰ আনন্দদায়ক ক্ৰীড়াতো কোনো অংশগ্ৰহণ কৰা নাছিল। অতি ঠাণ্ডাতো তেওঁ নিজৰ সৰু জাহাজখনতে গউৰ্বি দ্বীপৰ ওচৰত কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ সকলো পৰামৰ্শ নেওচি নিজৰ সম্পত্তি ৰক্ষা কৰাত গুৰুত্ব দি তাতেই কষ্টেৰে জীৱন কটাইছিল। কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে তেওঁৰ লগত সকলো সংযোগ সম্পূৰ্ণ বন্ধ কৰি দিছিল। জাহাজখনৰপৰা মাজে মাজে ওলাই অহা ধোঁৱা কিছুমানেহে প্ৰমাণ দিছিল যে এতিয়াও 'হংস'ত তাৰ মালিকজন জীয়াই আছে। তেওঁ আগ্নেয়গিৰিটোৰপৰা অহা পোহৰ আৰু তাপৰ কিছু সহায় ইয়ালৈ আহি ল'ব পাৰিলেহেঁতেন আৰু তাৰ কাৰণে কোনো ধনো কাকো একো দিবও নালাগিলহেঁতেন। কিন্তু তেওঁ সম্পূৰ্ণ নিজৰ সম্পত্তি ৰক্ষাতেই যেন নিষ্ঠাৱান হৈ আছিল। বাসিন্দাসকলৰ প্ৰধান জাহাজ আৰু হাকাবুটৰ সৰু টাৰ্টানখন এনেদৰে পানীত ডুবোৱা হৈছিল যাতে সি বৰফৰ চাপত নপৰে। সেইবোৰৰ চাৰিওফালে কিছু বৰফ কাটি উলিয়াই দিয়া হৈছিল যাতে চাপে চেপি জাহাজ দুখন ধ্বংস কৰি নেপেলায়। আৰু যেতিয়া কিছু গৰম পৰি বৰফ গলিবলৈ আৰম্ভ কৰিব, তেতিয়া জাহাজ দুখন পানীৰ স্তৰত সম্পূৰ্ণ ওপঙাই দিব পৰা যাব।

গউৰ্বি দ্বীপলৈ শেষবাৰ যাওঁতে লেফটেনেণ্টে উত্তৰ, পূব, পশ্চিমৰ সকলো ফালে চকু দি গেলিয়াৰ সাগৰখন পৰীক্ষা কৰিছিল। সকলো ফালে কেৱল এখন সমমিত বৰফৰ চাদৰহে দেখা গৈছিল। এটা মাত্ৰ স্থানত বৰফ হ'বলৈ পানীবোৰে যেন অস্বীকাৰ কৰিছিল—তাতে আহি আগ্নেয়গিৰিটোৰ মুখেৰে লাহে লাহে নামি অহা লাভাৰ স্ৰোতটো সাগৰত নিমজ্জিত হৈছিল। এই ঠাইখিনি চাৰিওফালৰপৰা শিলেৰে আগুৰা আছিল আৰু তাত মাত্ৰ বৰফৰ কিছু চকলহে দেখিবলৈ পোৱা গৈছিল। সেইবোৰো অতি সোনকালে এই উত্তপ্ত স্ৰোতে গলাই পেলাইছিল। ইয়াত কিছু হিচহিচনি আৰু থপথপনিৰ

শব্দও শনিবলৈ পোৱা গৈছিল আৰু ইয়াত যদি কোনো মাছে তলৰপৰা আহি থিতাপিও লৈছিল, সেইবোৰ ধৰি আনি খাই বেন জুফে মন্তব্য কৰিছিল, “এইবোৰ খাবলৈ ভালেই হ’লহেঁতেন, কিন্তু বৰ বেছিকৈ সিজোৱা হৈছে!”

এপ্রিলৰ আৰম্ভণিতে বতৰৰ কিছু পৰিৱৰ্তন আহিল। আকাশ মেঘে ঢাকি ধৰিলে, আৰু উষ্ণতাৰো কিছু বৃদ্ধি অনুভূত হ’ল। কিন্তু পৃথিৱীৰ মেৰু অঞ্চলত হোৱাৰ নিচিনা ইয়াৰ বতৰ নহয়। মেৰু অঞ্চলত অ’ত-ত’ত বতাহৰ তীব্ৰতাৰ বাবে উষ্ণতাৰ পাৰ্থক্য আহি পৰে, বতৰো বেলেগ হয়। কিন্তু গেলিয়াৰ শীতকাল আছিল পোহৰ আৰু তাপৰ উৎসৰপৰা সম্পূৰ্ণ দূৰত আৰু ইয়াত উষ্ণতা অতি লাহে লাহেহে বাঢ়ি আহিব আৰু তাৰ পাছতো স্বাভাৱিক হওঁতে বহু সময় লাগিব।

আকাশত মেঘৰ পৰিমাণ বাঢ়ি অহাৰ লগে লগে মাজে মাজে দুই-এটা ধুমুহাও আহিল আৰু হঠাতে অতি তীব্ৰ ধুমুহা সকলো ঠাইৰ ওপৰেৰে চলি গ’ল। তাৰ লগে লগে বৰষুণো আহিল। কিন্তু কেন্দ্ৰীয় হলটোৰ সৰু ফুটাত থকা প্ৰজ্জ্বলিত পৰ্দাখনে তাৰ সম্পূৰ্ণ পৰিৱৰ্তন আনিলে। এইখন কেতিয়াও বতাহ বা ধুমুহাই নুমাই পেলাব নোৱাৰে। ইয়াত ধুমুহা তীব্ৰ হ’লেও ভেণ্টিলেটৰৰ নিচিনাকৈ অলপহে বতাহ সোমাব দিব আৰু তাৰ ফলত অগ্নিশিখা বেছিকৈহে জ্বলিব। কিন্তু ভিতৰলৈ সোমাই অহা লাভাই যাতে এইখন সম্পূৰ্ণ পুৰি নেপেলায়, সেই কথাটোত কেইবাজনেও চকু ৰাখিলে। ইতিমধ্যে এখনতকৈ বেছি পৰ্দা পুৰি গৈছে। কিন্তু হঠাৎ কোনোবাই দেখা পাই সেইবোৰ নুমাই দিছে আৰু তাৰ ঠাইত নতুন পৰ্দা ওলমাই দিছে। তাৰ ফলত ভিতৰলৈ সতেজ আৰু তপত বতাহ বৈ আহিছে।

চাৰি এপ্রিল তাৰিখে চাৰিদিনমানৰ বিৰতিৰ পাছত হঠাৎ আকাশত জোনটো দেখা গ’ল আৰু বেন জুফে এই কথাত অতি আনন্দ প্ৰকাশ কৰিলে। তাৰ ভাব হ’ল যে ইয়াৰ পাছত সদায় নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰে মূৰে চন্দ্ৰৰ পক্ষটো চলি গৈ থাকিব।

এই আৱাসৰ বৰফৰ আৱৰণ চৰাইবোৰে ভাঙিব পৰা নাছিল। সিহঁতৰ ঠোঁটত সিমান শক্তিও নাছিল। গতিকে বেছিভাগ চৰায়ে ইয়াৰ মানুহৰ অপসাৰণৰ লগে লগে ক’ৰবালৈ আঁতৰি গৈছিল আৰু বেছিভাগেই হয়তো আগ্নেয়গিৰিটোৰ বেৰৰ চাৰিওফালে থকা অ’ৰ-ত’ৰ খোৰোঙত আশ্ৰয় লৈছিল। কিন্তু সিহঁতে খাবলৈ-ল’বলৈ একো পোৱা নাছিল আৰু সেইবাবে চাৰিওফালে মানুহৰ বসবাসৰ স্থান বিচাৰি ফুৰিছিল। সিহঁতলৈ গেলাৰিৰপৰা মাজে-সময়ে দুই-এমুঠি গুটি আৰু সৰু খোৱা বস্তু দলিয়াই দিয়া হৈছিল। সিহঁতে মুহূৰ্ততে সেইখিনি খাই শেষ কৰিছিল। সেইখিনি খাদ্য সিহঁতৰ দাবী আৰু ক্ষুধাৰ আগত একোৱেই নাছিল। শেষত সিহঁতৰ সাহস ইমানেই বাঢ়িল যে হাজাৰ হাজাৰ চৰাই আহি নিনাৰ মৌ-বাহ আক্ৰমণ কৰিলে। সিহঁতে ভিতৰলৈ সোমাই আহি ব্ৰেড, মাংস, অন্য খাদ্য আনকি সকলো বৰ্ণনাৰ খাদ্যই সিহঁতৰ থকা ঠাইলৈ কঢ়িয়াই নিবলৈ ধৰিলে বা খাই আৰু ছটিয়াই নষ্ট কৰিবলৈ ধৰিলে। এই আক্ৰমণ অতি ভয়ানক আছিল আৰু সকলো বাসিন্দায়ো তাৰ বিৰুদ্ধে যেনেকৈ পাৰে যুঁজ দিছিল।

অৱশ্যে এই যুঁজৰ শেষত প্ৰায় বেছিভাগ চৰায়ে নিনাৰ মৌ-বাহ এৰি গুচি গ’ল আৰু মাত্ৰ এশমান চৰায়েহে নিনাৰ মৌ-বাহৰ সৰু সৰু খোৰোংবোৰত আশ্ৰয় ল’লে। বাসিন্দাসকলে সিহঁতক খেদি পঠাবলৈ যত্ন নকৰিলে। কাৰণ, সিহঁতে সেইখন নিজৰ ঠাই বুলি ৰক্ষণাৱেক্ষণত লাগি গ’ল আৰু বাহিৰৰপৰা অহা চৰাইবোৰক খেদি পঠাবলৈ ধৰিলে। গতিকে সেই এশটামান চৰাইকহে পুহি ৰখাৰ দায়িত্ব বাসিন্দাসকলৰ ওপৰত পৰিল।

১৫ তাৰিখে হঠাৎ মূল গেলাৰিটোৰপৰা এটা চিঞৰ শুনা গ’ল ঃ

“সহায় সহায়! মোক ইহঁতে মাৰি পেলাব এতিয়া!”

পাবলোৱে তৎক্ষণাৎ বুজি পালে যে সেয়া নিনাৰ মাত। সি আনকি বেন জুফকো দৌৰত অতিক্ৰম কৰি নিজৰ অকণমানি খেলৰ লগৰীজনীৰ ওচৰলৈ দৌৰ দিলে আৰু সেই সাগৰীয় চিলনীবোৰৰ লগত যুঁজত মত্ত হ’ল। নানা ঠাইত সি খোঁচো খালে, কিন্তু অতি সাহসেৰে সি সেই সাগৰীয় চিলনীবোৰক খেদি পঠালে।

সকলো কথা কিছু শান্ত হৈ পৰাৰ পাছত পাবলোৱে

নিনাক সুধিলে, “কোৱাচোন, নিনা, এয়া কি?” নিনাই তাইৰ বুকুৰ মাজত লৈ মৰম কৰি থকা অক’মানি পাৰ চৰাইটোলৈ দেখুৱালে।

“পাৰ চৰাই দেখোন!” বেন জুফে ক’লে। ইতিমধ্যে সি সেই যুঁজৰ ঠাই আহি পাইছিল।

“এটা বাহক পাৰ চৰাই। আৰু ভগৱানৰ নামত শপত খাই কৈছোঁ, ইয়াৰ ডিঙিত এখন সৰু মোনাও আছে!”

বেন জুফে চৰাইটো তৎক্ষণাৎ ছাৰভাডাকৰ ওচৰলৈ লৈ গ’ল।

“নিশ্চয় অন্য এটা বাৰ্তা,” কেপ্টেইনে চিঞৰি উঠিল, “আৰু এয়া নিশ্চয় আমাৰ সেই অজ্ঞাত বন্ধুৰপৰাই হ’ব। এইবাৰ আমি আশা কৰিব লাগিব যে তেওঁ নিশ্চয় তেওঁৰ নাম আৰু ঠিকনা দিছে।”

চাৰিওফালে মানুহবোৰে আগুৰি ধৰিলে আৰু যুঁজ-বাগৰত ইতিমধ্যে ফালি-ছিৰি যোৱা মোনাখনৰপৰা এখন কাগজ ওলাই পৰিল।

তাত লিখা আছিল ঃ

"Gallia !
Chemin Parcouru du
1er Mars au 1er Avril.
39,000,000 l !
Distance du soleil 110,000,000 l !
Capte Nerina en passant
Vivre vont manquer et..."

নথিখনৰ ইয়াৰ পিছৰখিনি ইমানকৈ ফালি-ছিৰি গৈছিল যে ইয়াত একো পঢ়িব পৰা নগ’ল।

ছাৰভাডাকে অতি হতাশ হৈ বতাহতে মুঠি মাৰি ঘোচা মাৰিলে। তেওঁ বাৰে বাৰে আশ্বস্ত হ’ল যে এই বাৰ্তা দিয়া লেখকজন তেওঁৰ দেশৰ বাসিন্দা এজন ফৰাছী হ’ব। আৰু তেওঁৰ শেষ বাক্যটোৱে নিশ্চয় এই কথা বুজাইছে যে তেওঁ খাদ্যাভাৱত ভুগিবলৈ লৈছে। নিজৰ দেশৰ এজন লোক হয়তো ওচৰতে ক’ৰবাত, কিন্তু সহজে বিচাৰি পাব নোৱৰা এক স্থানত, এইদৰে খাদ্যৰ অভাৱত ভুগিছেহু এই কথাটোৱে ছাৰভাডাকক বৰ দুখ দিলে আৰু তেওঁৰ নাম-ঠিকনাৰ বাবে মনটোৱে হাহাকাৰ লগালে।

হঠাতে অক’মানি নিনাই চৰাইটো লৈ বুকুৰ মাজত সাবটি ধৰি ক’লে, “এইফালে চোৱা, বেন জুফ!” আৰু তাই চৰাইটোৰ বাঁও ডেউকাৰ ফালে দেখুৱালে। তাত ডাকৰ মোহৰৰ এটা অস্পষ্ট চিন দেখা গ’ল আৰু তাত থকা এটা শব্দ আছিল ঃ "FOR MEN TERA."

অধ্যায় ২৪

শ্লেজেৰে ভ্ৰমণ

ফৰ মেন টেৰা। ছাৰভাডাকে তৎক্ষণাৎ চিনি পালে। আৰু আনকি কাউণ্টেও বুজি পালে যে বেলেৰিক দ্বীপপুঞ্জৰ সি এটা সৰু দ্বীপ হ’ব। এই কথা সম্ভৱ হ’ব পাৰে যে সেই অজ্ঞাত লেখকে সেই ৰহস্যজনক নথি-পত্ৰবোৰ আৰু বাহক পাৰ চৰাইটোৰ যোগেৰে পঠোৱা নথিখন এপ্ৰিলৰ শেষৰ ফালে আহিছিল আৰু এয়া শেষৰখন অন্ততঃ এপষেক আগতে অহা। শেষৰখন একেবাৰে ফৰাছী ভাষাৰে লিখা আৰু অন্য কোনো ভাষাত ইয়াত কোনো আৰেগো প্ৰকাশ কৰা হোৱা নাই। কিন্তু ইয়াৰ শেষৰ বাক্যটোৱে ছাৰভাডাকৰ মনত তেওঁৰ সেই অজ্ঞাত দেশবাসীৰ প্ৰতি এটা জোকাৰণি তুলি দিলে। তাত লিখা আছিল ঃ “বন্ধুসকল, অতি সোনকালে, অকণো বিলম্ব নকৰাকৈ এই দুৰ্ভগা লোকজনক সহায় কৰক।”

কাউণ্ট টিমাশেচেফে তৎক্ষণাৎ ক’লে, “মোৰ ফালৰপৰা হ’লে, মই এই বিপদত পৰা লোকজনক সহায় কৰিবলৈ আপোনাৰ লগত যাবলৈ সাজু আছোঁ।”

লেফটেনেণ্ট প্ৰ’ক’পে অলপ ভাবি-চিন্তি চাই ক’লে, “আমি ফৰ মেন টেৰাৰ কাষেৰে আহিছোঁ আৰু যেতিয়া বেলেৰিক দ্বীপপুঞ্জৰ কাষেৰে আহিছিলোঁ তাত ই নিশ্চয় অতি ক্ষুদ্ৰ দ্বীপ এটা হিচাবে আছিলেই, কিন্তু আনবোৰ দ্বীপতকৈ ই ইমান সৰু আছিল যে আমাৰ পৰ্য্যৱেক্ষণৰপৰা ই সম্পূৰ্ণ বাদ পৰি গৈছিল।”

“কিন্তু যিমানেই সৰু নহওক কিয়, আমি ইয়াক বিচাৰি উলিয়াবই লাগিব। ইয়াৰ দূৰত্ব কিমান হ’ব বাৰু?”

লেফটেনেণ্টে অলপ ভাবি ক’লে, “অন্ততঃ এশ

বিছ লিগমানতো হ'বই, কিন্তু আমিনো তালৈ কেনেকৈ যাম, সেই কথা মই ভাবি পোৱা নাই।”

তেওঁলোকে স্কেটেৰে যোৱাৰ সিদ্ধান্ত ল'লে। কিন্তু সকলো যুক্তিযুক্ততাৰ পাছতো প্ৰ'ক'পে নিজৰ যুক্তি এৰি নিদিলে—স্কেটেৰে তালৈ গ'লে এই শূন্য ডিগ্ৰিৰ বাইছ ডিগ্ৰি তলৰ উষ্ণতাত যাত্ৰীসকল একেবাৰে বৰফ হৈ পৰিব আৰু তাৰ বাহিৰে তেওঁলোকে তালৈ যাওঁতে সময় লাগিব অন্ততঃ ছদিন। এই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰোঁতে তেওঁলোকে নিজৰ খাদ্যতো লৈ যাব লাগিবই, দুৰ্ভাগা লোকসকলৰ বাবেও কিছু খাদ্য লৈ যাব লাগিব। সেইটো—সিমান জ্ঞান লৈ যোৱাটো—প্ৰায় অসম্ভৱ কথা। কিন্তু ছাৰভাডাকে তেওঁৰ যুক্তি এৰি নিদিলে। তেওঁ ক'লে যে তিনি দিন তিনি ৰাতি তেওঁলোকে গৈয়েই থকিব আৰু পিছফালে থকা বেক পেকটোত তেওঁলোকে সকলো খাদ্যবস্তু ভৰাই নিব। কিন্তু তাৰ পাছত নানা যুক্তি-তৰ্কত ওলাই পৰিল যে স্কেটতকৈ শ্লেজ হ'লে বেছি ভাল হ'ব। কিন্তু, শ্লেজ টানিবলৈ ইয়াত বল্গা হৰিণ বা কুকুৰ ক'ত?

বেন জুফে ক'লে, “ঘোঁৰাবোৰ নিব পৰা যাব। আৰু আপোনালোকে যে কৈছে যে ঘোঁৰা তালৈ নিলে সেই শীতত সিহঁত বৰফ হৈ পৰিব আৰু কোনো কামত নাহিব, আমি এটা কাম কৰিম, আমি সিহঁতৰ ঠেংবোৰ ডাঙৰ চামৰাৰে ঢাকি দিম আৰু কিমাননো দূৰলৈ সিহঁত কিমান বেগেৰে যাব পাৰে সেই কথা পৰীক্ষা কৰিম।”

সকলো যুক্তিযুক্ততা চলিল। কিন্তু শেষত শ্লেজৰ কথা ওলাওঁতে তৎক্ষণাৎ এটা কথা প্ৰ'ক'পৰ মনলৈ আহিল। তেওঁ ক'লে যে ডব্ৰিনাত কিছুমান শ্লেজৰ আকৃতিৰ সৰু সৰু যান আছেই আৰু সেইবোৰ বতাহতে অতি সুন্দৰকৈ চলে। আমেৰিকানসকলে সেইবোৰ অতি বলিষ্ঠকৈ তৈয়াৰ কৰিছে আৰু ডব্ৰিনাৰ এই য়লবোৰে বতাহে ঠেলি নিয়া বাবে অতি বেগত সেই মিহি বৰফৰ মাজেৰে সেই দিশত আগ বাঢ়ি যাব আৰু অন্ততঃ ছঘণ্টামানতে সেই ঠাই পাব। তাৰ বাবে যাত্ৰীসকলে মৃদু হ'লেও ৰ'দৰ পোহৰতে আগ বাঢ়িব পাৰিব।

এই বাৰ ফুটমান দীঘল আৰু পাঁচ-ছজন লোক নিব পৰা লোৰ য়লবোৰ অতি সুন্দৰ শ্লেজ হৈ পৰিল। আগতে আমেৰিকাত তাৰ নিৰ্মাণ পৰীক্ষা কৰি চোৱা হৈছেই। ৰুছ আৰু স্পেইনৰ বাসিন্দাসকল এই বিষয়ে অলপমানো চিন্তিত নহ'ল। তেওঁলোকৰ নিজৰ জীৱনত প্ৰভাৱ নপৰা কোনো কথাৰ বাবে তেওঁলোক চিন্তিত নহয়; দিনৰ কাম আৰু খেলা-ধূলা কৰি তেওঁলোকে দৈনন্দিন ৰুটিন অনুসৰণ কৰি গ'ল।

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পেও ছাৰভাডাকৰ লগত যাবলৈ খুজিলে। কিন্তু কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে কাউণ্ট টিমাশেচফৰ সলনি তেওঁক ল'ব নে নলয় সেই কথাটো বিবেচনা কৰিলে। তেওঁলোকৰ তিনিওজন যোৱাটো কেতিয়াও উচিত নহয়। কাৰণ, অন্য কেইবাজনো দুৰ্ভাগাক হয়তো উদ্ধাৰ কৰি লৈ আহিব লাগিব আৰু তাৰ কাৰণে যানখনত ঠাই খালী ৰাখিব লাগিব।

প্ৰথমতে কাউণ্ট টিমাশেচফে এই য়লখনত যাবলৈ কুটুৰি কুটুৰি কেপ্টেইনক অনুৰোধ জনালে যদিও শেষত ক'লনিত যে কোনো এজন ৰক্ষক বা গৱৰ্নৰ নাথাকিব সেই কথাটো বুজাই ক'লনিখনৰ মানুহখিনিৰ ৰক্ষণাবেক্ষণৰ বাবে টিমাশেচফক ৰাখি যোৱাটোৱেই ঠিক হ'ল।

পাছদিনা ৰাতিপুৱাই বতাহ কিছু ফৰকাল থাকোঁতে আৰু উষ্ণতা শূন্যৰ বিছ ডিগ্ৰিৰ কিছু তলত থাকোঁতে য়লখনত ছাৰভাডাক আৰু প্ৰ'ক'প বহিবলৈ আগ বাঢ়িল। এনেতে হঠাতে এখন চুৰ্চুৰীয়া বিদায় সভাই হ'ল। ৰুছ আৰু স্পেইনৰ বাসিন্দাসকলে যাত্ৰী দুজনক চাৰিওফালে আগুৰি ধৰিলে। নিনাৰ চকু চলচলীয়া হ'ল আৰু তাই বিদায়ৰ চুমাটোৰ বাবে ওঁঠ দুটা সামান্য ফাঁক কৰি ওপৰমুৱাকৈ চাওঁতে তাত এটা চুমা আঁকি দিয়া হ'ল। কিন্তু এই সভা বেছি দীঘল নহ'ল। একেবাৰে যাবৰ পৰত তেওঁৰ অতি মৰমৰ বন্ধু দুজনক কাউণ্টে বুকুত সাবটি লৈ বুকুৰ উষ্ণতা প্ৰদান কৰিলে।

তেওঁলোক বহিল। য়লখনত বিশেষ ধৰণৰ পাল তৰি দিয়া হ'ল। আৰু ৰছী এৰি দিয়াৰ লগে লগে সি বেগ ল'বলৈ আৰম্ভই কৰিলে। অতি সোনকালেই সেইবোৰ বতাহৰ কোবত বেগত আঁতৰি গৈ দিগন্ত পালে।

কেপ্টেইন আৰু লেফটেনেণ্টে য়লখনত বহি

যাওঁতে কোনো বিশেষ কঁপনি বা টুলুঙনি অনুভৱ নকৰিলে। সেইখন অতি মিহি বতাহৰ ওপৰেৰে সুন্দৰকৈ গৈ থকা যেন লাগিল যদিও তেওঁলোকে তাৰ তলৰ লোৰ ঘৰখনত চাৰিওফালে উফৰি পৰা বৰফৰ ধোঁৱা আৰু ধূলিকণাৰ বাবে অনুভৱ কৰিলে। সি নিশ্চয় ভূপৃষ্ঠতে গৈ আছে। তাৰ বেগ তেতিয়া ঘণ্টাত বাৰ লিগমান হ'ল আৰু অতি বেগত অতি মিহি গতিৰে সেই যানখন আগ বাঢ়ি থাকিল।

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'প আৰু কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ মাজে মাজে ভাব হ'ল যে তেওঁলোক যেন এটা বেগী বেলুনত উঠি বতাহৰ সোঁতত কিছু উচ্চতাৰে ক'ৰবালৈ বেগাই গৈ আছে।

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে তেওঁৰ গোটেই গা-মূৰ কাপোৰেৰে এনে সুন্দৰকৈ ঢাকি ল'লে যাতে বৰফৰ কামোৰ খাই শৰীৰৰ কোনো অংশ অনিষ্ট নহয়। কিন্তু তাৰ মাজেৰেও তেওঁ যানখনত থকা এটা ফুটাৰে ওপৰত থকা কম্পাছটো ভালদৰে পঢ়ি দিশ ঠিক-ঠাক কৰিবলৈ ব্যৱস্থা ৰাখিলে যাতে যানখন ফৰ মেন টেৰাৰ দিশত গৈ থাকে। কোনোবা এটা অন্য দিশত যানখন যাব লাগিলে সি যে কেনে হতাশাত ভুগিবলগীয়া কথা হ'ব, সেই কথা তেওঁৰ মনলৈ সদায় আহি থকা হ'ল।

প্ৰ'ক'পে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণৰপৰা আৰু ছাৰভাডাকে তেওঁৰ সৌন্দৰ্য্যবোধৰ দৃষ্টিকোণৰপৰা গোটেই দৃশ্যটো উপভোগ কৰি থাকিল। তাত ছাঁবোৰ দীঘল হৈ হৈ পৰিৱেশৰ লগত মিলি গ'ল। কাৰণ, সেইবোৰ আছিল অতি অস্পষ্ট ছাঁ। তেওঁলোকে কিন্তু নিজৰ নিজৰ যুক্তি আৰু নিজৰ নিজৰ সৌন্দৰ্য্যবোধেৰেঅ আগ বাঢ়িলেও তেওঁলোকৰ মন যেন কিবা এক দৰ্শনত মিলিহে পৰিছিল। ক'ব নোৱাৰাকৈয়ে তেওঁলোকে দুয়ো দুয়োৰে হাতত ধৰি নিৰৱে সময়খিনি পাৰ কৰিছিল।

তাৰ আগদিনা আছিল প্ৰতিপদৰ ৰাতি। সেইদিনা জোনটো দেখা গৈছিল যদিও তৰাবোৰ কিন্তু অতি স্পষ্ট হৈ দেখা গৈছিল। কাৰণ, জোনটো আছিল অতি দুৰ্বল আৰু অস্পষ্ট। ধ্ৰুৱ তৰাটোৱে ইমান সুন্দৰকৈ দিগন্তত উজলি উঠিছিল যে প্ৰ'ক'পে যদি কিবা প্ৰকাৰে তেওঁৰ কম্পাছটো হেৰুৱালেওহেঁতেন বা কম্পাছটো নাথাকিলেওহেঁতেন তথাপিও কেৱল ধ্ৰুৱ তৰাটোৰ সৈতে তেওঁলোকৰ কোণৰ যোগেদিয়েই তেওঁ তেওঁৰ নিৰ্দিষ্ট দিশ ঠিক ৰাখিব পাৰিলেহেঁতেন। গেলিয়া আৰু সূৰ্য্যৰ মাজত দূৰত্ব যিমানেই বেছি নহওক কিয়, এই একেবাৰে ওচৰত থকা স্থিৰ তৰাটোৰ দূৰত্বৰ তুলনাত সি কিন্তু একোৱেই নাছিল।

কেপলাৰৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ মনলৈ আনি নানা যুক্তিযুক্ততাৰে কথাবোৰ চালি-জাৰি চাই কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে এই কথা বুজিব পাৰিলে যে তেতিয়া গেলিয়া দূৰৱৰ্তী গ্ৰহসমূহৰ মাজত আছে। এই দূৰৱৰ্তী গ্ৰহসমূহে মঙল আৰু বৃহস্পতিৰ মাজত থাকি সূৰ্য্যক পৰিভ্ৰমণ কৰে। আৰু এতিয়া এই নতুন নথিখনৰ মতে গেলিয়াই এটা নতুন উপগ্ৰহ সংগ্ৰহ কৰিছে আৰু তাৰ নাম নেৰিনা। গতিকে এতিয়া এই অজ্ঞাত লেখকজনৰ ক্ষমতাৰ ভিতৰলৈ এই কথা আহিছে যে তেওঁ গেলিয়াৰ আচল স্থান বহু পৰিমাণে শুদ্ধকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰে। এই কথা অৱশ্যে শুদ্ধ নহয় যে তেওঁৰ গাণিতিক হিচাব-নিকাচবোৰে একেবাৰে যথাযথ স্থান এটা নিৰ্ণয় কৰিব পাৰিব। এই কথাও আশা কৰিব নালাগিব যে তেওঁ একেবাৰে সত্যটোৰ ওচৰ চাপিব পাৰিব। গতিকে গেলিয়াৰ বছৰ এটাৰ দৈৰ্ঘ্যনো কি সেইটো নিৰ্ণয় কৰা কঠিন হৈ থাকিল।

দুয়োজন যাত্ৰীয়ে নিজৰ নিজৰ চিন্তা আৰু দৰ্শনত এনেদৰে নিমগ্ন হৈ আছিল যে দিনৰ পোহৰ যে আহি পৰিছে, সেই কথালৈ তেওঁলোকৰ খেয়ালেই নাছিল। যন্ত্ৰপাতি চাই তেওঁলোকে দেখিলে যে তেওঁলোকে প্ৰায় এশ লিগ অতিক্ৰম কৰিছে আৰু সেই কাৰণে তেওঁলোকে পালখনৰ দিশ কিছু ইফাল-সিফাল কৰি যানখনৰ বেগ কমাই পেলালে। তেওঁলোকে এই শীতৰ মাজতো অলপ বাহিৰ ওলাই তেওঁলোকৰ চাৰিওফালৰ ঠাইখিনিৰ পৰিচয় ল'বলৈ যত্ন কৰিলে। ই আছিল একেবাৰে সীমাহীন সমান ঠাই। ক'ৰবাত এটা শিলেও ইয়াৰ মসৃণতাৰ কোনো হেৰফেৰ কৰা নাছিল।

ছাৰভাডাকে নিজৰ চাৰ্ট এখন চাই সুধিলে, "আমি

বাৰু পশ্চিম ফৰ মেন টেৰাৰ কথা বিবেচনা কৰা নাইনে?"

"একেবাৰে ঠিক কথা," প্ৰ'ক'পে উত্তৰ দিলে। "মই জাহাজেৰে সাগৰত কৰাৰ দৰে একে দিশকে অতিক্ৰম কৰিছোঁ আৰু আমাৰ যানখন সেই দ্বীপৰ কিছু পশ্চিমেৰে লৈ যাবলৈ চেষ্টা কৰিছোঁ। গতিকে আমি যেতিয়াই মন যায় তেতিয়াই দ্বীপটোৰ ফালে পোনাব পাৰিম।"

"তেনেহ'লে অতি সোনকালেই সেইফালে পোনোৱা যাওক," ছাৰভাডাকে ক'লে।

জাহাজখন তৎক্ষণাৎ উত্তৰ-পূব দিশলৈ পোনোৱা হ'ল আৰু অতি শীত আৰু বতাহৰ মাজতো ছাৰভাডাকে কিন্তু তেওঁৰ দৃষ্টি দ্বীপৰ সীমনাতে ৰাখিলে। তৎক্ষণাৎ সকলো চকু উজ্জ্বল হৈ পৰিল।

"চোৱা চোৱা," তেওঁ চিঞৰি উঠিল। তেতিয়া দ্বীপটোৰ সকলো মসৃণতাৰ সীমা ভাঙি দ্বীপটোৰ সীমা উজলি উঠিছিল।

লেফটেনেণ্টে তৎক্ষণাতে দূৰবীনটো হাতত তুলি ল'লে। "মই আপুনি কি কৈছে বুজি পাইছোঁ। কিবা এটা ভূবৈজ্ঞানিক অধ্যয়নৰ কাৰণে ইয়াত এটা পাইল'ন স্থাপন কৰা হৈছে।"

তৎক্ষণাৎ যানখনৰ বেগ বহু পৰিমাণে নিয়ন্ত্ৰণ কৰা হ'ল যদিও ই কিছু বেগতেই দ্বীপটোৰ ফালে আৰু সেই পাইল'নৰ মুৰাকৈ চলি থাকিল। কিন্তু তেওঁলোকে দ্বীপটোৰপৰা কোনো ধোঁৱা উঠি অহা নেদেখিলে। হয়তো তাত কোনো জীৱিত মানৱেই নাই। এই চিন্তাই তেওঁলোকক হতাশ কৰিলে।

লেফটেনেণ্টে প্ৰায় মুহূৰ্ততে যানখনৰ বেগ এনেদৰে কমাই পেলালে যে যানখন এতিয়া তাৰ সেই আগৰ অৱশিষ্ট বেগেৰেই অতি সোনকালে গৈ দ্বীপটোত উপস্থিত হ'ব। হঠাতে এডোখৰ নীলা ডাঠ কাপোৰ বতাহত উৰি থকা দেখি ছাৰভাডাকৰ হিয়া উথলি উঠিল। ফৰাছীৰ জাতীয় মানৱ ই এক অৱশিষ্ট অংশ।

পাইল'নটোৰ একেবাৰে তলতে এখন একেবাৰে দুৰ্দশাগ্ৰস্ত আশ্ৰয়স্থান চালি আছিল আৰু ইয়াৰ দুৱাৰ অতি জোৰকৈ বন্ধ কৰা আছিল। তাত আৰু কোনো বাসস্থান দেখা যোৱা নাছিল। আৰু এক মাইলৰ চাৰিভাগৰ এভাগমানৰ বৃত্ত এটাৰ মাজত মানুহৰ জীৱনৰ কোনো চিনেই দেখা যোৱা নাছিল বাবে তালৈ যোৱাটো অৱশ্যম্ভাৱী হৈ পৰিল। হয়তো বেলেৰিক দ্বীপপুঞ্জৰ মানুহৰ অৱশিষ্ট অংশ ইয়াতেই পোৱা যাব। এই পিছল শিলৰ ওপৰেৰে দ্বীপটোৰ উপকূলত উঠা আৰু তাৰে খোজ কাঢ়ি কেবিনখনলৈ যোৱাটো সিমান সহজ কাম নাছিল। পোকে খোৱা দুৱাৰখন ভিতৰৰপৰা খিলি মাৰি বন্ধ কৰা আছিল। ছাৰভাডাকে তাত যিমান জোৰেৰে পাৰে টোকৰ মাৰিবলৈ ধৰিলে। কোনো উত্তৰ নাই। কোনো চিঞৰ-বাখৰ বা টোকৰে ভিতৰৰপৰা কোনো এটা উত্তৰ লৈ নাহিল। তেওঁ প্ৰ'ক'পক ক'লে, "আমি দুৱাৰখন ভাঙি ভিতৰলৈ সোমাওঁ ব'লক।"

দুয়োজন যাত্ৰীয়ে দুৱাৰখনত কান্ধেৰে অতি জোৰকৈ হেঁচা মাৰিলে। ফলত তেওঁলোক ভিতৰত ছিটিকি পৰিল। এখন খিৰিকি খুলি তেওঁলোকে যিমান পাৰে সিমান পোহৰ আনিবলৈ যত্ন কৰিলে। প্ৰথমতে এই দুৰ্ভগা ঠাইখন একেবাৰে জনপ্ৰাণীহীন যেন লাগিছিল। অলপ পাছতে কিন্তু নুমাই থোৱা জুইৰ ছাই দেখা গ'ল। অক'মান সময় অনুসন্ধান চলোৱাৰ পাছতে একেবাৰে শেষ অংশত এখন বিছনা দেখা গ'ল আৰু বিছনাখনৰ ওপৰত এটা মানৱ শৰীৰ।

"মৃত!" ছাৰভাডাকে ক'লে, "শীত আৰু ক্ষুধাত মৃত্যু হৈছে।"

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে হাউলি সেই শৰীৰটো পৰীক্ষা কৰি চালে।

"নাই, মানুহজন জীয়াই আছে!" তেওঁ নিজৰ জেপৰপৰা এটা সৰু ফ্লাস্ক উলিয়াই কেইড্ৰপমান ব্ৰেণ্ডি সেই অজ্ঞান মানুহজনৰ ওঁঠত ঢালি দিলে। হঠাতে এটা হুমুনিয়াহ শুনা গ'ল। এটা শব্দও শুনা গ'ল, "গেলিয়া?"

"হয় হয়! গেলিয়া!" ছাৰভাডাকে আগ্ৰহেৰে চিঞৰি ক'লে।

"মোৰ ধূমকেতু!" মানুহজনে একেবাৰে শুনো-নুশুনোকৈ ক'লে। আৰু তাৰ পাছতে হঠাতে আকৌ

তেওঁ জ্ঞান হেৰুৱালে।

"এই মানুহজনক বাৰু মই ক'ত দেখিছোঁ!" ছাৰভাডাকে ভাবিলে, "তেওঁৰ মুখখন দেখোঁ মোৰ বৰ আচৰিত ধৰণে চিনাকি যেন লাগিছে।"

কিন্তু এইবোৰ কথা চিন্তা কৰিবৰ সময় নাই। এতিয়া এই অজ্ঞান জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানীজনক বচাব লাগিলে এটা মুহূৰ্তও নষ্ট কৰিব নোৱাৰি। তেওঁক এতিয়াই এই অকলশৰীয়া বাসস্থানৰপৰা আঁতৰ কৰিব লাগিব। তৎক্ষণাৎ তেওঁক য়লখনলৈ লৈ যোৱা হ'ল। তেওঁৰ কিতাপ, তেওঁৰ অ'ত-ত'ত সিঁচৰতি হৈ থকা আলমাৰিটোৰ সামান্য কেইখনমান কাপোৰ-কানি আৰু কাগজ, তেওঁৰ যন্ত্ৰ-পাতি, তেওঁৰ ৰেকৰ্ড, যিখনে তেওঁক তেওঁৰ হিচাব-পত্ৰবোৰ কৰিবলৈসুবিধা কৰি দিছিল, সেই আটাইবোৰ তৎক্ষণাৎ নি য়লত ভৰোৱা হ'ল।

বতাহ যেন ভগৱানৰ লীলাতহে অতি প্ৰয়োজনীয় দিশত ববলৈ আৰম্ভ কৰিলে। তেওঁলোকে যিমান পাৰে বেগ পাবলৈ পালখন দিশ নিৰ্ণয় কৰি তৰি দিলে আৰু ফৰ মেন টেৰাৰপৰা আকৌ সেই ওলোটা যাত্ৰা কৰিলে।

ছয়ত্ৰিছ ঘণ্টা পাছত সেই সাহসী অভিযাত্ৰীসকলৰ তেওঁলোকৰ সহবাসীসকলৰ লগত দেখা হ'ল। তেওঁলোকে এই অভিযাত্ৰীসকলৰ লগত পুনৰমিলনৰ কাৰণে যেন অধীৰ আগ্ৰহেৰে বাট চাই আছিল। সেইবাবে অতি চিঞৰ-বাখৰেৰে তেওঁলোকক অভিনন্দন জনালে।

আৰু সেই গোটেই দীঘলীয়া যাত্ৰাটোত এযাৰো মাত নমতাকৈ অহা সেই অজ্ঞান জ্ঞানী লোকজনক নিনাৰ মৌ-বাহৰ উষ্ণতা আৰু ৰক্ষণাৰেক্ষণৰ মাজত সাদৰে আনি ৰখা হ'ল। ❖

(প্ৰথম পুস্তকৰ সামৰণি)

(আগলৈ)

লেখকৰ ঠিকনা ঃ নামঘৰ পথ, ঘৰ নং ২৪,
বাঘৰবৰী হাইস্কুলৰ বিপৰীতে, গুৱাহাটী-৭৮১০৩৭

গোহাৰি

'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ ছপা কপি ডাকযোগে ঘৰতে পাবলৈ বছৰেকীয়া গ্ৰাহক হওক। তলত উল্লেখ কৰা বেংকৰ একাউণ্টত বৰঙণি জমা দি, জমা দিয়াৰ প্ৰমাণ আৰু ডাকৰ ঠিকনা ৱাটছ্এপযোগে বিতৰণ ব্যৱস্থাপক প্ৰধান সচিবলৈ (ফোন ঃ ৮৪৭১৯-৮০০৬৯) পঠাই দিয়ক।

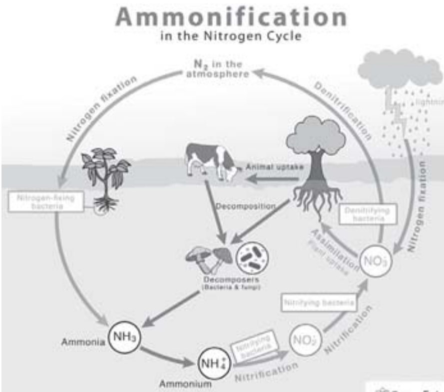
টকা জমা দিয়া একাউণ্ট ঃ

Name	: Assam Science Society
Bank	: State Bank of India (SBI)
Branch	: Sixmile Branch
A/C No.	: 30011887359
IFS Code	: SBIN0010327

- **বিজ্ঞান সমিতিৰ আজীৱন সদস্যৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙণি (ডাকমাচুলসহ) ঃ ১৮৫ টকা**
- **অন্য ব্যক্তি বা অনুষ্ঠানৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙণি (ডাকমাচুলসহ) ৩২০ টকা**

বেক্টেৰিয়াৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব

■ ড° দিলীপ কলিতা



বেক্টেৰিয়াবোৰ প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় আৰু অতি সৰল দেহ বিশিষ্ট এককোষী জীৱ। এণ্টনি ভান লিউৱেনহক নামৰ এজন ওলন্দাজ লোকে ১৬৭৬ চনত এই জীৱাণু আৱিষ্কাৰ কৰে। ইয়াৰ পাছতে হুক, পেষ্টাৰ, মালপিজি আদি জীৱবিজ্ঞানীসকলেও এই জীৱাণুসমূহৰ বিষয়ে গভীৰভাৱে অধ্যয়ন কৰে। জীৱবিজ্ঞানৰ যি শাখাত এই জীৱাণুসমূহৰ বিষয়ে বিশেষভাৱে আলোচনা কৰা হয় সেই শাখাটোক জীৱাণুবিদ্যা (bacteriology) আৰু জীৱাণুসমূহৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰা বিজ্ঞানীসকলক জীৱাণুবিদ (bacteriologist) বোলে। এটা কথা মন কৰিবলগীয়া যে বেক্টেৰিয়াবোৰক অসমীয়া ভাষাত জীৱাণু বুলি কোৱা হয় যদিও অসমীয়া ভাষাত প্ৰকাশ কৰা পুথি-পাঁজিসমূহত প্ৰায়ে বেক্টেৰিয়া বুলিহে উল্লেখ আছে। সেয়েহে অসমীয়া লোকৰ মাজতো বেক্টেৰিয়া শব্দটোহে অধিক প্ৰচলিত। সেয়েহে এই প্ৰবন্ধতো বেক্টেৰিয়া শব্দটোকে গুৰুত্ব দিয়া হ'ল।

বেক্টেৰিয়াবোৰ অতি সৰল দেহৰ অণুজীৱ হ'লেও ইহঁতৰ অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব অপৰিসীম। ইহঁতে মানৱজাতিৰ উপকাৰ আৰু অপকাৰ দুয়োটা সাধন কৰে।

উপকাৰিতা ঃ (১) ভূমিৰ উৰ্বৰতা বৃদ্ধি—মাটিৰ উৰ্বৰতা বৃদ্ধিত বেক্টেৰিয়াসমূহে বিশেষ ভূমিকা পালন কৰি আহিছে। বায়ুমণ্ডলত নাইট্ৰ'জেনৰ পৰিমাণ ৭৮% যদিও সাধাৰণতে উদ্ভিদসমূহে এই নাইট্ৰ'জেন প্ৰত্যক্ষভাৱে শোষণ কৰিব নোৱাৰে। মাটিত মুক্তভাৱে বসবাস কৰা আৰু সহজীৱী হিচাবে বাস কৰা কেতবোৰ বেক্টেৰিয়াই এই মুক্ত নাইট্ৰ'জেন নাইট্ৰ'জেনযুক্ত যৌগলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকৰণত ভাগ লোৱা অৰ্থাৎ মাটিত মুক্তভাৱে থকা নাইট্ৰ'জেন অণুক নাইট্ৰ'জেন যুক্ত যৌগলৈ সলনি কৰা বেক্টেৰিয়াসমূহক তিনিটা ভাগত ভগাব পাৰি।

(১) এমনিফায়িং বেক্টেৰিয়া (Ammonifing bacteria) ঃ বহুতো মৃতজীৱী বেক্টেৰিয়াৰ মৃত উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীদেহত থকা প্ৰ'টিনক এমাইন' এছিড আৰু নাইট্ৰ'জেনযুক্ত ক্ষাৰকলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। এম'নিফায়িং বেক্টেৰিয়াবোৰে এই এমাইন' এছিডক এম'নিয়ালৈ ৰূপান্তৰ কৰে। এমাইন' এছিডক এম'নিয়ালৈ ৰূপান্তৰ কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোক এম'নিয়াকৰণ (Ammonification) বোলে। বেছিলাছ ৰেমছাছ, বেছিলাছ ভালগেৰিছ, বেছিলাছ মাইকইডছ এম'নিফায়িং বেক্টেৰিয়াৰ উদাহৰণ।

১। নাইট্ৰিফায়িং বেক্টেৰিয়া ঃ এম'নিয়া নতুবা এম'নিয়াম লৱণ নাইট্ৰ'জেনলৈ ৰূপান্তৰ হোৱাকে নাইট্ৰ'ফিকেছন বোলে। কেইবিধমান বায়ৱীয় ৰসায়ন সংশ্লেষী বেক্টেৰিয়াই এই কাৰ্য্য সমাধা কৰে। ই দুটা খাপত হয়। প্ৰথমটো খাপত নাইট্ৰ'ছমনাছ বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা এম'নিয়া নাইট্ৰ'ইটলৈ জাৰিত হয়। আৰু পাছৰটো খাপত নাইট্ৰ'বেকটাৰ বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা নাইট্ৰাইট, নাইট্ৰেটলৈ জাৰিত হয়।

নাইট্ৰ'জেন স্থিতকৰণ বেক্টেৰিয়া ঃ

মাটিত থকা মুক্ত নাইট্ৰ'জেনক গছৰ উদ্ভিদৰ শিপাই শোষণ কৰিব পৰা নাইট্ৰেট লৱণলৈ ৰূপান্তৰ কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোক নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকৰণ বোলা হয়। নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকৰণত ভাগ লোৱা বেক্টেৰিয়াসমূহক দুটা ভাগত ভাগ কৰা হৈছে। সহজীৱী আৰু মৃতজীৱী।

(১) সহজীৱী নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকাৰকবোৰ ৰাইয'বিয়াম গণত পৰে। ইহঁতক ফেবেছি গোত্ৰৰ অৰ্থাৎ মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ মূলত পোৱা যায়। উদ্ভিদে এনে বেক্টেৰিয়াবোৰক কাৰ্ব'হাইড্ৰেট যোগান ধৰে আৰু এই বেক্টেৰিয়া বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ এমাইন' এছিড আৰু এম'নিয়া প্ৰস্তুত কৰি নাইট্ৰ'জেন ভূমিত স্থিত কৰে। এনে সহজীৱী বেক্টেৰিয়াই প্ৰতি হেক্টৰ ভূমিত 100-400 Kg. নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰে। আমি জানো যে ধান খেতিত প্ৰচুৰ পৰিমাণে নাইট্ৰ'জেন জাতীয় সাৰৰ প্ৰয়োজন হয়। সেয়েহে ধান খেতি কৰা ভূমিত সাল-সলনিকৈ মাহ খেতি কৰিলে ধানৰ উৎপাদন বৃদ্ধি পায়।

ৰাহয'বিয়াম জাতীয় বেক্টেৰিয়াই মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ শিপাত সহজীৱী হিচাবে থাকি বায়ুমণ্ডলত নাইট্ৰ'জেন ভূমিত স্থিত কৰে। ইহঁতে মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ মূলত টেমুনাৰ সৃষ্টি কৰে। এই বেক্টেৰিয়াসমূহে উদ্ভিদৰ মূলৰ মূলৰোমৰ কোষৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰে। মূলৰোমৰ সংক্ৰমণ কৰা কোষসমূহক বেক্টেৰিয়াবোৰে উত্তেজিত কৰাৰ ফলত ইহঁতৰ দ্ৰুতগতিত বিভাজন হয়। কোষবোৰৰ দ্ৰুতগতিত বিভাজন হোৱাৰ ফলত ইহঁতে মূলত টেমুনাৰ সৃষ্টি কৰে। এই ক্ষেত্ৰত মাহজাতীয় উদ্ভিদজোপা আৰু বেক্টেৰিয়াই সহজীৱী হিচাবে বাস কৰে। এই প্ৰক্ৰিয়াত বেক্টেৰিয়াসমূহে পোষক দ্ৰব্য আৰু শক্তৰ উৎস মাহজাতীয় উদ্ভিদজোপাৰপৰা আহৰণ কৰে আৰু বেক্টেৰিয়াই বায়ুমণ্ডলৰ নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰি উদ্ভিদজোপাক যোগান ধৰে। এই ক্ষেত্ৰত কেৱল মাহজাতীয় উদ্ভিদজোপা নতুবা বেক্টেৰিয়াই নাইট্ৰ'জেন স্থিতকৰণ প্ৰক্ৰিয়াত ভাগ ল'ব নোৱাৰে। মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ মূলত গঠন হোৱা টেমুনা, মাহজাতীয় উদ্ভিদজোপা আৰু বেক্টেৰিয়াই নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰাৰ উদ্দেশ্যে এটা তন্ত্ৰৰ সৃষ্টি কৰে। ৰাইয'বিয়ামৰ এক নিৰ্দিষ্ট জাতে নিৰ্দিষ্ট কেতবোৰ মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ মূলত সহজীৱী হিচাবে থাকে। কেতিয়াবা নিৰ্দিষ্ট জাতৰ মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ বীজ ছটিওৱা কৃষিভূমিত সেই নিৰ্দিষ্ট প্ৰজাতিৰ বেক্টেৰিয়া নাথাকিবও পাৰে, যি সেই মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ মূলত নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকৰণ কৰিব পাৰে। সেয়েহে কৃষিভূমিত মাহজাতীয় শস্যৰ বীজ ছটিওৱাৰ আগতে নিৰ্দিষ্ট জাতৰ বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা আগতে অন্তৰ্নিৱেশন (Inoculation) কৰি লোৱা প্ৰয়োজন। আজিকালি বজাৰত এনে বেক্টেৰিয়াৰ কৰ্ষণ কিনিবলৈ পোৱা যায়। ৰাইয'বিয়াম আৰু মাহজাতীয় উদ্ভিদৰ সহজীৱী প্ৰক্ৰিয়াত নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰিবৰ বাবে মাটিত ফছফৰাছৰ প্ৰয়োজন। সেয়েহে ৰাইয'বিয়াম কৰ্ষণৰ লগত ফছফৰাছ সাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। অনুভৱক্ষম (Suceptible) উদ্ভিদজোপাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বিজ্ঞানীসকলে ৰাইয'বিয়াম প্ৰজাতিসমূহক তলত দিয়া আঠোটা ভাগত ভাগ কৰিছে।

বেক্টেৰিয়া ঃ মাহজাতীয় উদ্ভিদ প্ৰজাতি

১। ৰাইয'বিয়াম মেলিটলাই (*Rhizobium melitoli*) ঃ এলফালফা, ছুইট ক্লভাৰ

২। ৰা, ট্ৰাইফলাই *(R.trifoli)* ঃ ৰঙা, বগা আৰু আন আন ধৰণৰ ক্লভাৰ

৩। ৰা, লিগুমাইনছেৰাম *(R.Leguminosarum)* ঃ মচুৰ মাহ, মটৰ মাহ, মগু মাহ

৪। ৰা, ফেছি অ'লাই *(R.phaseoli)* ঃ বিন

৫। ৰা, লিউপিনাই *(R.Lupini)* ঃ লিউপিনছ

৬। ৰা, জাপনিকাম *(R. Japonicum)* ঃ চয়াবিন

৭। ৰাইয'বিয়াম কাউ পি থূপ *(Rhizobium* Cow pea group) ঃ লেচেৰা মাহ

৮। ৰাইয'বিয়াম লটাছ থূল লটাছ *(Rhizobium* lotus group)

১৯৭৫ চনত ড্ৰবেইনাৰে (Drobeiner) এয'স্পাইৰিলাম লিপফেৰাম (*Azospirillum lipoferum*) নামৰ এবিধ বেক্টেৰিয়াই কেতবোৰ ঘাঁহৰ শিপাত আৰু গোমধানৰ শিপাত মুক্ত সংযোগীকৰণ প্ৰক্ৰিয়াৰে বাস কৰি নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকৰণ প্ৰক্ৰিয়াত ভাগ লোৱা কথাটো আৱিষ্কাৰ কৰে। ইয়াৰ উপৰি মাটিত থকা বহুতো মুক্তজীৱী বেক্টেৰিয়াই বায়ুৰপৰা মাটিত নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰে। ছিউড'মনাছ (*Pseudomonus*), এক্ৰ'ম'বেক্টাৰ (*Achromobacter*), এয'ট'বেক্টাৰ (*Azotobacter*), এয'স্পাইৰিলাম (*Azospirillum*), ক্লষ্টিডিয়াম (*Clostridium*), বেছিলাছ (*Bacillus*), আদি এনে বেক্টেৰিয়াৰ উদাহৰণ। এয'ট'বেক্টাৰৰ কেতবোৰ ভাল সঁচ ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰতি হেক্টৰ মাটিত ১০-২৫ কেজি নাইট্ৰ'জেন সংৰক্ষণ কৰা হয়।

মুক্তজীৱী বেক্টেৰিয়া ঃ এয'ট'বেক্টাৰ, ক্লষ্টিডিয়াম আদি মুক্তজীৱী বেক্টেৰিয়াই মাটিত থকা মুক্ত নাইট্ৰ'জেনৰ নাইট্ৰেটলৈ ৰূপান্তৰ কৰাত ভাগ লয়। অৱশ্যে সহজীৱী বেক্টেৰিয়াত তুলনাত মুক্তজীৱী বেক্টেৰিয়াৰ নাইট্ৰ'জেন স্থিতিকৰণত ভূমিকা কম। মুক্তজীৱী বেক্টেৰিয়াবোৰ বায়ৱীয় আৰু ইহঁতে এম'নিয়া নাইট্ৰ'জেনৰ উৎস হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। সেয়েহে এম'নিয়া থকা মাটিত ইহঁতে নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰিব নোৱাৰে। ভূমিৰ গুণাগুণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি এক হেক্টৰ মাটিত মুক্তজীৱী বেক্টেৰিয়াই ২০-২৫ কেজি নাইট্ৰ'জেন স্থিত কৰিব পাৰে।

(২) মৃত উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ পচন ঘটোৱাত ঃ বেক্টেৰিয়াই গছৰ ডাল, পাত, ফল-মূল, শাক-পাচলি, প্ৰাণীৰ মৃতদেহ আদি জৈৱ পদাৰ্থৰ পচন নিয়াই প্ৰাকৃতিক অপমাৰ্জক হিচাবে কাম কৰে। বেক্টেৰিয়াবোৰে জৈৱ পদাৰ্থবোৰৰ পচন নিয়াই অজৈৱ যৌগলৈ ৰূপান্তৰ কৰে, যিবোৰ উদ্ভিদৰ শিপাই পানীৰ সৈতে শোষণ কৰিব পাৰে। এই অজৈৱ খনিজ লৱণবোৰ উদ্ভিদৰ পৰিপুষ্টিৰ বাবে অতি প্ৰয়োজন। এই খনিজ লৱণবোৰ খাদ্য-শৃংখলৰ জৰিয়তে উদ্ভিদৰপৰা প্ৰাণীয়ে সংগ্ৰহ কৰে। এনেদৰে বেক্টেৰিয়াই মাটিৰ উৰ্বৰতা বৃদ্ধি কৰাৰ লগতে খনিজ লৱণ চক্ৰত বিশেষ ভূমিকা পালন কৰে।

(৩) শিল্প উদ্যোগত বেক্টেৰিয়া ঃ বহুতো শিল্প উদ্যোগত বেক্টেৰিয়াৰ বিভিন্ন প্ৰজাতি ব্যৱহাৰ কৰা হয়। দৈ, ঘিউ, মাখন, পনিৰ, চানা আদি দুগ্ধজাত দ্ৰব্য, এছেটিক এছিড, লেক্টিক এছিড, উৎসেচক, খাদ্যপ্ৰাণ (vitamin) আদি উৎপাদনত চাহ, কফি, চামৰা আদি উদ্যোগত বহুতো প্ৰজাতিৰ বেক্টেৰিয়া ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(৪) পতংগনাশক হিচাবে ঃ বহুতো বেক্টেৰিয়া বিভিন্ন ধৰণৰ পতংগৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। বহুতো বেক্টেৰিয়াই স্ফটিকাকাৰ বিষযুক্ত প্ৰ'টিন ক্ষৰণ কৰি লেপিড'টেৰাৰ অন্তৰ্গত বহুতো পতংগৰ ক্ষতিসাধন কৰে। এইবোৰে কিন্তু আন জীৱক অনিষ্ট নকৰে। এই বেক্টেৰিয়াৰ ৰেণু ধূলিৰ লগত মিহলাই শস্যক্ষেত্ৰত ছটিওৱা হয়। যদি কোনো কপাহ, গোমধান, কবি, সূৰ্য্যমুখী ফুল আদিৰ মাজত হোৱা এবিধ পতংগ নিবাৰণ কৰিবৰ বাবে বেছিলাছ থাৰিন্‌গেনছিছ (*Bacillus thuringensis*) চমুকৈ বিটি নামৰ বেক্টেৰিয়াবিধ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। অণুজীৱৰ দেহত অন্য অণুজীৱ পৰজীৱী হিচাবে থকা প্ৰক্ৰিয়াটোক অতি পৰজীৱিতা (hyperparasitism) বোলে। অতি পৰজীৱীসমূহে বহুতো উদ্ভিদ ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাত সহায় কৰে। বহুতো জীৱাণুভোগী অৰ্থাৎ বেক্টেৰিয়া ফাজে অতি পৰজীৱী হিচাবে বাস কৰে।

(৫) পেট্ৰ'লিয়ামজাত হাইড্ৰ'কাৰ্বনৰ নিম্নীকৰণ ঃ বহুতো বেক্টেৰিয়াই, যেনে—ছিউদ'মনাছ মাইক্ৰ'কক্কাছ, আদিয়ে সাগৰীয় আৰু অলৱণ পানীত থকা পেট্ৰ'লিয়ামজাত হাইড্ৰ'কাৰ্বনসমূহৰ নিম্নীকৰণ ঘটাই পৰিৱেশ প্ৰদূষণ ৰোধ কৰে।

(৬) আঁহ উৎপাদন ঃ মৰাপাটৰ দৰে কাণ্ডৰ বাহিৰৰ আৱৰণখনৰপৰা আঁহ উৎপাদন কৰোঁতে প্ৰথমে পূৰঠ কাণ্ডখিনি মুঠা বান্ধি পানীত ডুবাই থ'ব লাগে। এনেদৰে ডুবাই থ'লে পানীত ক্লষ্টিডিয়াম বটুলিনাম (*Clostridium botulinum*), ক্লষ্টিডিয়াম টেটানাই, (*C. tetani)* আৰু ক্লষ্টিডিয়াম পাৰফ্ৰিনজেনছ *C. Perfringens*) আদি বেক্টেৰিয়াই আঁহযুক্ত কোষৰ মাজত থকা পেক্টিনজাতীয় পদাৰ্থৰ পচন ঘটাই আঁহবোৰ টানি উলিয়াবলৈ সহজ কৰি তোলে। পেক্টিনে ছিমেণ্টৰ দৰে উদ্ভিদৰ কলাবোৰ খামোচ মাৰি ধৰি ৰাখে। অৱশ্যে বহুত দিন পানীত দিলে ছেলুলজৰ পচন ঘটোৱা বেক্টেৰিয়াবোৰে আঁহবোৰ নষ্ট কৰি পেলায়।

(৭) পূতিজল শোধন (sewage disposal) ঃ পূতিজল হ'ল নলাৰে প্ৰৱাহিত বৰ্জিত পদাৰ্থ। এই বৰ্জিত পদাৰ্থবোৰত পানীৰ সৈতে ঘৰুৱা আৰু শিল্প উদ্যোগৰ আৱৰ্জনা, চিকিৎসালয়ৰ আৱৰ্জনা, হাট-বজাৰৰ আৱৰ্জনাসমূহ থাকে। মানুহ আৰু পোহনীয়া জীৱ-জন্তুৰ মল-মূত্ৰ আদিও পূতিজলত থাকে। উদ্যোগৰপৰা উৎপাদন হোৱা পূতিজলসমূহত অম্ল, তেল, বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বিষাক্ত গেছ আদিও থাকে। তদুপৰি, পূতিজলত বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ অসংখ্য বেক্টেৰিয়া আৰু আন আন অণুজীৱও থাকে। যদি শোধন নকৰা পূতিজল ঘাঁহনি পথাৰ, খেতি পথাৰ, বিল, হ্ৰদ, জান-জুৰি আদিত পৰেগৈ, তেন্তে ইহঁতে এইবোৰ প্ৰদূষিত কৰি তাত থকা জলচৰ প্ৰাণী আৰু জলজ উদ্ভিদসমূহৰ ব্যাপক ক্ষতিসাধন কৰে। তদুপৰি, এইবোৰৰপৰা বহুত বেয়া গোন্ধ

ওলায়, যি কেউকাষৰ বায়ুমণ্ডল প্ৰদূষিত কৰি তোলে। পূতিজলত থকা বেক্টেৰিয়াৰ উপৰি আন বহুতো অণুজীৱ, যেনে—আৰ্দ্ৰপ্ৰাণী, ভেঁকুৰ আদিয়ে এই পূতিজলত থকা জৈৱ যৌগৰ পচন ঘটোৱাত সহায় কৰে।

(৮) ঔষধত উৎপাদনত বেক্টেৰিয়াৰ ভূমিকা ঃ বেক্টেৰিয়াৰপৰা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ প্ৰতিজৈৱিক (antibiotic), প্ৰতিষেধক (vaccines) চেৰাম আদি উৎপাদন কৰা হয়। বেক্টেৰিয়াৰ বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ ভিতৰত ষ্ট্ৰেপ্ট'মাইছিছ (*streptomyces*) আৰু বেছিলাছৰ প্ৰজাতিসমূহৰপৰাই অধিকসংখ্যক প্ৰতিষেধক প্ৰস্তুত কৰা হয়। প্ৰতিজৈৱিকসমূহৰ কেইটামান বিশেষ গুণ হ'ল—

(১) ইহঁতে কেৱল পৰজীৱী জীৱৰহে অনিষ্ট সাধন কৰে। পোষকৰ কোনো অনিষ্ট সাধন নকৰে।

(২) অতি কম পৰিমাণৰ দৰব ব্যৱহাৰ কৰিলেই সুফল পোৱা যায়।

(৩) ইহঁতে পোষক দেহত কোনো কু-প্ৰভাৱ নেপেলায়। প্ৰতিজৈৱিক ব্যৱহাৰ কৰা পোষক প্ৰাণীৰ দেহত এলাৰ্জি আদি নহয়।

(৪) ইহঁতে পোষক প্ৰাণীৰ স্ব-প্ৰতিৰোধক ক্ষমতা নষ্ট নকৰে।

(৫) ইহঁতে পোষক দেহত স্বাভাৱিকভাৱে থকা অণুজীৱসমূহৰ অনিষ্ট সাধন নকৰে। কেইবিধমান বেক্টেৰিয়াৰপৰা প্ৰস্তুত কৰা প্ৰতিজৈৱিক আৰু ইহঁতৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে তলত উল্লেখ কৰা হ'ল—

(১) বেছিলাছ ছাবটাইলিছৰপৰা (*Bacillus subtilis*) বেছিট্ৰেছিন নামৰ প্ৰতিজৈৱিক প্ৰস্তুত কৰা হয়। যি গ্ৰাম ধনাত্মক বেক্টেৰিয়াক প্ৰতিৰোধ কৰে। ইহঁতে গ্ৰাম ধনাত্মক বেক্টেৰিয়াৰ কোষবেৰ গঠনত বাধা দিয়ে।

(২) বেছিলাছ পলিমিক্সাৰপৰা (*Bacilius polymyxa*) পলিমিক্সা জি নামৰ প্ৰতিজৈৱিক প্ৰস্তুত কৰা হয়। এইপ্ৰতিজৈৱিকেও গ্ৰাম ধনাত্মক বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ই বেক্টেৰিয়াৰ কোষাৱৰণ ধ্বংস কৰে।

(৩) বেছিলাছ ক'লষ্টিনছৰপৰা কলিষ্টিন (পলিমিক্সিন E) প্ৰস্তুত কৰা হয়। এই প্ৰতিষেধক গ্ৰাম ধনাত্মক বেক্টেৰিয়া নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই প্ৰতিষেধকেও বেক্টেৰিয়াৰ কোষাৱৰণ নষ্ট কৰে।

(৪) বেছিলাছ ব্ৰেভিছৰপৰা (*Bacillus brevis*) টাইৰ' থাইছিন প্ৰস্তুত কৰা হয়। গ্ৰাম ধনাত্মক বেক্টেৰিয়া আৰু কক্কাইৰদ্বাৰা (cocci) হোৱা ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবৰ বাবে এই প্ৰতিষেধক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই প্ৰতিষেধকে ৰোগজনক বেক্টেৰিয়াৰ কোষবেৰ গঠনত বাধা দিয়ে।

(৯) জীৱ কাৰিকৰী বিজ্ঞানত বেক্টেৰিয়া ঃ

জীৱ প্ৰযুক্তিবিদ্যা নতুবা কাৰিকৰী জীৱবিজ্ঞান জীৱবিজ্ঞানৰ এটা শাখা য'ত জীৱবিজ্ঞানৰ জ্ঞানৰ প্ৰযুক্তিগত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। জীৱ প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ কৌশল ব্যৱহাৰ কৰি অতি কম সময়ত কম জৈৱ ৰাসায়নিক দ্ৰব্য, যেনে—(hormone), মাংসহাৰ (protein) আদি উৎপাদন কৰিব পৰা যায়। আগেয়ে মধুমেহ ৰোগত ভোগা ৰোগীৰ বাবে ইনছুলিন গৰু আৰু গাহৰিৰ অগ্ন্যাশয়ৰপৰা আহৰণ কৰা হৈছিল। গৰু আৰু গাহৰিৰ অগ্ন্যাশয়ৰপৰা আহৰণ কৰা ইনছুলিনৰ খৰচ বহুত বেছি হয়। তদুপৰি, ই মানৱ সমাজৰ চাহিদা পূৰণ কৰিব নোৱাৰে। এনে ইনছুলিনে ৰোগীৰ দেহত এলাৰ্জিৰ সৃষ্টি কৰে বাবে সকলো ৰোগীয়ে গৰু আৰু গাহৰিৰপৰা উৎপাদন কৰা ইনছুলিন গ্ৰহণ কৰিব নোৱাৰে। বৰ্তমান জীৱ প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ কৌশল জিনীয় অভিযন্ত্ৰণৰদ্বাৰা সৃষ্টি কৰা নতুন জাতৰ জীৱাণু ইছাৰচিয়া কলাইৰপৰা এই ইনছুলিন আহৰণ কৰা হয়। জিনীয় অভিযন্ত্ৰণৰ বিশেষ কৌশল ৰিকমবিনেণ্ট ডি.এন.এ. প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা মানৱ দেহৰ ক্ৰ'ম'ছ'মত থকা ইনছুলিন সৃষ্টি কৰা জিন চিনাক্ত কৰি সেই জিন উপস্থিত থকা ডি.এন.এৰ অংশ কাটি উলিয়াই আনি ইছাৰচিয়া কলাই নামৰ বাহক বেক্টেৰিয়াৰ ক্ৰ'ম'ছ'মত সংস্থাপিত কৰাৰ ফলত এই জীৱাণুবিধে ইনছুলিন উৎপাদন কৰিবলৈ সক্ষম হয়। এই আনুবংশিকভাৱে ৰূপান্তৰিত ইছাৰচিয়া কলাইক কৰ্ষণৰ জৰিয়তে সংখ্যা বৃদ্ধি কৰি তাৰপৰা ইনছুলিন আহৰণ কৰা হয়। এই পদ্ধতিৰদ্বাৰা অতি কম খৰচত ইনছুলিন আহৰণ কৰা হয়। এনে ইনছুলিনে মানৱ দেহত এলাৰ্জিৰ সৃষ্টি নকৰে। মানৱ দেহত পিটুইটেৰি গ্ৰন্থিয়ে ছমেট'ষ্টেটিন নামৰ এবিধ হৰম'ন ক্ষৰণ কৰে। কিন্তু কোনো কোনো লোকৰ বংশগত দোষৰ বাবে পিটুইটেৰি

গ্ৰন্থিয়ে এই হৰম'ন ক্ষৰণ কৰিব নোৱাৰে। জন্তুৰপৰা এই হৰম'ন ক্ষৰণ কৰিব পাৰি যদিও অতি ব্যয়বহুল। বৰ্তমান জিনীয় অভিযন্ত্ৰণৰদ্বাৰা মানুহৰ ক্ৰ'ম'ছ'মত এই হৰম'নৰ বাবে দায়ী জিন চিনাক্ত কৰি সেই জিন বেক্টেৰিয়াত সংস্থাপন কৰি বংশান্তৰিত জাতৰ বেক্টেৰিয়া সৃষ্টি কৰা হৈছে, যি ছমেট'ষ্টেটিন হৰম'ন উৎপাদন কৰে। এনে বংশান্তৰিত বেক্টেৰিয়াৰ জাতৰপৰা উৎপন্ন কৰা হৰম'ন মানৱ দেহত বেজিৰদ্বাৰা সুমুৱাই দি চিকিৎসা কৰা হয়। বংশান্তৰিত জাতৰ বেক্টেৰিয়াৰপৰা আহৰণ কৰা ছমেট'ষ্টেটিন অতি বেছি ব্যয়বহুল নহয়।

(১০) প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণত বেক্টেৰিয়া ঃ

বেক্টেৰিয়াই পৰিৱেশ প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাত বিশেষ ভূমিকা পালন কৰি আহিছে। বিভিন্ন উদ্যোগৰপৰা নিৰ্গত হোৱা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ প্ৰদূষক আৰু বিষাক্ত বৰ্জিত পদাৰ্থসমূহ বেক্টেৰিয়াই পৰিষ্কাৰ কৰে। বেক্টেৰিয়াই এইবোৰ শক্তিৰ উৎসলৈ ৰূপান্তৰ কৰে নতুবা ইহঁতে কেতবোৰ উৎসেচক ক্ষৰণ কৰি বিষাক্ত পদাৰ্থবোৰ অতি কম ক্ষতিকাৰক দ্ৰব্যলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা ভূগৰ্ভস্থ পানী, মাটিৰ প্ৰদূষকসমূহ নিকা কৰাকে জীৱ নিকাকৰণ (bioremediation) বোলে। সাধাৰণতে ছিউড'মনাছ (pseudomonus) আৰু বেছিলাছ (bacillus) গণ দুটা এই কামত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ছিউড'মনাছে খনিজাত তেল ভাঙি কাৰ্বন আৰু শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। কিন্তু তৈলপতন (oil spill) পৰিষ্কাৰ কৰিবৰ বাবে এই প্ৰক্ৰিয়াটো অতি লেহেমীয়া হয়। বিজ্ঞানীসকলে নাইট্ৰ'জেন আৰু ফছফেটি যোগান ধৰি এই প্ৰক্ৰিয়াটো খৰতকীয়া কৰি তোলে। বিজ্ঞানীসকলে বৰ্তমান জিনীয় অভিযন্ত্ৰণৰদ্বাৰা উন্নত জাতৰ বেক্টেৰিয়া সৃষ্টি কৰিছে যি নলা-নৰ্দমা পৰিষ্কাৰ কৰিবৰ বাবে উৎসেচক ক্ষৰণ কৰে।

অপকাৰিতা ঃ

(১) মাটিৰ উৰ্বৰতা হ্ৰাসকৰণ ঃ বহুতো অবায়ৱীয় বেক্টেৰিয়াই, যেনে—বেছিলাছ ডিনাইট্ৰিফিকেনছে নাইট্ৰেটক প্ৰথমে এম'নিয়ালৈ আৰু এম'নিয়াক মুক্ত নাইট্ৰ'জেনলৈ সলনি কৰে। বেছিলাছ বাইকেনিফৰামিছ *(Bacillus bicheniformis)*, ছিউড'মনাছ এইৰাজিনজা *(Pscudomonus aeruginza)* আৰু ইছাৰচিয়া কলাই এনে বেক্টেৰিয়াৰ উদাহৰণ। ইহঁতে নাইট্ৰেটক হিচাবে শ্বাস-প্ৰশ্বাস লওঁতে জাৰক (oxident) হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰে। এই প্ৰক্ৰিয়াত মাটিত থকা নাইট্ৰ'জেন যৌগ নাইট্ৰ'জেন গেছলৈ ৰূপান্তৰ হয়, যাৰ ফলত মাটিত নাইট্ৰেটৰ অভাৱ হয় আৰু কৃষিৰ উৎপাদন হ্ৰাস পায়।

খাদ্য নষ্ট কৰাত বেক্টেৰিয়া ঃ আমাৰ বহুতো খাদ্য সামগ্ৰী বেক্টেৰিয়াৰ বৃদ্ধিৰ বাবে উপযুক্ত মাধ্যম। অনুকূল উষ্ণতা আৰু হাইড্ৰ'জেন আয়ন গাঢ়তাত বেক্টেৰিয়াৰ বৃদ্ধি হয়। সাধাৰণতে অতি কম উষ্ণতা আৰু শুকান অৱস্থাত বেক্টেৰিয়াই খাদ্য সামগ্ৰী নষ্ট কৰিব নোৱাৰে, কাৰণ এনে পৰিৱেশ বেক্টেৰিয়াৰ বৃদ্ধিৰ বাবে সুচল নহয়। বেক্টেৰিয়াই খাদ্যৰ সোৱাদ, গোন্ধ আৰু বাহ্যিক ৰূপ বেয়া কৰি পেলায় যাৰ বাবে খাদ্যৰ গুণগতমান নষ্ট হয়। শ্বেতসাৰৰ কিণ্বন ঘটোৱা বেক্টেৰিয়াই শ্বেতসাৰ অম্ল, সুৰা, গেছলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। লাইপলাইটিক বেক্টেৰিয়াই স্নেহ পদাৰ্থজাতীয় খাদ্য স্নেহ, অম্ল আৰু গ্লিছাৰললৈ ৰূপান্তৰ কৰে। প্ৰ'টিনৰ বিযোজন ঘটোৱা বেক্টেৰিয়াই প্ৰ'টিনজাতীয় খাদ্য এমাইন' এছিড, এমাইন' আৰু এম'নিয়ালৈ ৰূপান্তৰ কৰে। গাখীৰ যেতিয়ালৈকে দুগ্ধ উৎপাদনকাৰী জন্তু, যেনে—গাই গৰু, ম'হ, ছাগলী আদিৰ স্তনত থাকে, তেতিয়ালৈকে বিশুদ্ধ অৱস্থাত থাকে। কিন্তু গাখীৰ খীৰোৱাৰ পাছতেই নানা ধৰণৰ বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা প্ৰদূষিত হয়। লেক্ট'বেছিলাছ, মাইক্ৰ'কক্কাছ, ষ্টেপ্ট'কক্কাছ, প্ৰটিয়াছ আদি বেক্টেৰিয়াই খাদ্য আৰু খাদ্য জাতীয় সামগ্ৰী নষ্ট কৰি পেলায়। বেক্টেৰিয়াই দেহৰপৰা বাহিৰলৈ নিৰ্গত কৰা বিষাক্ত পদাৰ্থৰদ্বাৰা খাদ্য বিষাক্ত কৰি তোলে। টিউবাৰকুলছিছৰ ৰোগজনক মাইক' বেক্টেৰিয়াম বভিছ, ব্ৰাছেল'ছিছ (Brucellosis) ৰোগৰ ৰোগজনক ব্ৰাছেল্লা এবৰটাছ (*Bracella abortus*) জন্তুৰ গাখীৰৰ মাধ্যমেৰে সঞ্চাৰিত হয়। বটুলিজিম (botulism) ৰোগ ক্লষ্টিডিয়াম বটুলিনামে দেহৰপৰা ক্ষৰণ কৰা বিষযুক্ত দ্ৰব্যৰপৰা হয়। এই ৰোগত জিভা ফুলি উঠে। চকুৰে ধোঁৱা কোঁৱা দেখাৰ লগতে উশাহ-নিশাহ লোৱাত কষ্ট হয়। বহুতো বেক্টেৰিয়াৰ পানীত বংশবৃদ্ধি হয় আৰু পানী খোৱাৰ অনুপযোগী কৰি তোলে। সন্নিপাত জ্বৰৰ ৰোগজনক ছেলম'নেল্লা টাইফি (*Salmonella typhi*),

বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা হোৱা গ্ৰহণী ছাইগেল্লা ডিছেন্টেৰাই (*Shiegella dysenteriae*), ৰোগজনক ভিব্ৰিঅ' ক'লেৰি (*Vibrio cholerae*) খোৱাপানীৰদ্বাৰা সোঁচৰে। এনেদৰে অণুজীৱই খাদ্য আৰু খোৱাপানীৰ গুণগত মান হ্ৰাস কৰাৰ লগতে খাদ্য আৰু খোৱাপানীৰদ্বাৰা ৰোগজনক বেক্টেৰিয়াবোৰ মানৱ দেহত প্ৰৱেশ কৰি নানা ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা প্ৰদূষিত হোৱা খাদ্য খালে মানুহৰ মৃত্যু পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে, কিয়নো ইহঁতে খাদ্যত বিভিন্ন বিষযুক্ত দ্ৰব্য ক্ষৰণ কৰে। মাইক'টক্সিন মানৱজাতিৰ বাবে ক্ষতিকাৰক। ই খাদ্য বিষাক্ত কৰে আৰু এনে বিষাক্ত খাদ্য খালে মানুহৰ মৃত্যু পৰ্য্যন্ত ঘটিব পাৰে।

(৩) মানুহ, ঘৰচীয়া পশু-পক্ষী আৰু উদ্ভিদ ৰোগৰ জনক হিচাবে বেক্টেৰিয়া ঃ বেক্টেৰিয়াই মানুহ, ঘৰচীয়া পশু-পক্ষী আৰু উদ্ভিদৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। কক্ক'মাইছিছ হেইমেটছয়ে (*Coccomyces hiemetes*) চেৰিৰ পাতৰ দাগ লগা ৰোগ (Leaf spot of cherry) জেন্থ'মনাছ ছ'লানেছিৰাম (*Xanthomonus solanacearum*), আলুৰ আঙঠি দাগ (Ring spot of potato) জেন্থ'মনাছ অৰাইজিয়ে (*Xanthomonus orysae*), ধানৰ ব্লাইট ৰোগ (Blight of rice) জেন্থ'মনাছ ছাইট্ৰিয়ে (*Xanthomonus citri*) ছাইট্ৰাছ কেনকাৰ জেন্থ'মনাছ মালভেছিয়াম (*Xanthomonus malvacearum*) কপাহৰ পাতৰ কোণীয়া দাগ (Angular leaf spot of cotton), চিউড'মনাছ ফেছিঅ'লিকলাই (*Pseudomonus phaseolecola*) বিনৰ ব্লাইট, (Blight of bean), ফাইট' বেক্টেৰিয়াম ছ'লানেছিয়ামে (*Phytobacterium solanaceum*) ধঁপাতৰ মৰহি যোৱা ৰোগ (Wilt of to bacco), বেক্টেৰিয়াম কাৰট'ভৰাছে আমৰ কোমল পচা ৰোগ (Soft rot of mango) জেন্থ'মনাছ ট্ৰেন্সলুছছেন্স (*Xanthomonus transluscens*) ধানৰ পাতৰ সাঁচ পৰা ৰোগ (leaf streak of rice) ষ্ট্ৰেপ্ট'মাইছিছ স্কেবিছে (*Streptomyces scabies*) আলুৰ খহুলা ৰোগ (Scab of potato) আৰৱইনিয়া আমাইল' ভাৰাই (Erwinia amylovara) আপেল আৰু নাচপতিৰ অগ্নি অংগনাশী ৰোগ (Fire blight of apple and pear), চিউড'মনাছ মেগনিফেৰাই (*Pseudomonus mangifera*) আমৰ পাতত দাগ লগা ৰোগ (Leaf spot of mango), চিউড'মনাছৰ কেইবাটাও প্ৰজাতিয়ে গোমধানৰ বৃন্ত পচা ৰোগ আৰু এগ্ৰ' বেক্টেৰিয়াম টিউমেফেছিয়েনছ (*Agrobacterium tumefaciens*) উদ্ভিদৰ ক্ৰাউন গ'ল ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। এনে ৰোগৰ উদাহৰণ আৰু অনেক আছে। বেক্টেৰিয়াই মানুহৰ কেইবাবিধো ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। যেনে—ছালমানেলা টাইফিয়ে (*Salmanella typhi*) সন্নিপাত জ্বৰ (Typhoid), ভিব্ৰিঅ' ক'লেৰিয়ে (*Vibrio cholerae*) হাইজা (Cholera), ট্ৰেপ'নেমা পেলিডাৰ্মে গৰ্মী (Syphilis), নিছেৰিয়া গন'ৰিয়ে (*Neisseria gonorrhoeae*) প্ৰমেহ (Gonorrhea), মাইক' বেক্টেৰিয়াম টিউবাৰকুলছিছে (*Mycobacterium tuberculosis*) যক্ষ্মা, ডিপ্ল'কক্কাছ নিউম'নিয়াই (*Diplococcus pneumonia*) নিউম'নিয়া, (Pneumonia), ষ্টেফাইল'কক্কাছ এউৰিয়াছ (*Staphylococcus aureus*) কাৰবানক'ল (এবিধ ফোঁহা) পেছচুই ৰেল্লা পেষ্টিছে (*Pastue rella pestis*) প্লেগ (Plague) ৰোগৰ হেম'ফিলিয়াছ পাৰটুছিছ (*Heamophilius pertusis*), হুপিং কাহ (Whooping cough), ক্লষ্টিডিয়াম টিটেনাই (Clostridium tetani) ধনুষ্টংকাৰ (tetanus), ছাইগেলা ডিছেন্টেৰিয়ে (*Shigella dysentery*) গ্ৰহণী (Dysentery) ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। বেক্টেৰিয়াই পোহনীয়া পশু-পক্ষীৰো নানা ধৰণৰ ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। বেক্টেৰিয়াই পোহনীয়া জীৱ-জন্তুৰো এনে ৰোগ সৃষ্টি কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, মাইক' বেক্টেৰিয়াম টিউবাৰকুলছিছে গৰুৰ যক্ষ্মা, বেছিলাছ এন্থ্ৰাছিছে (*Bacillus anthracis*) গৰুৰ এন্থ্ৰাক্স, পেষ্টিউৰেল্লা ডেছটিছ (*Pasteurella destis*) শহা পহুৰ প্লেগ, কৰাইনিবেক্টেৰিয়াম ডিপথেৰিয়ে *(Corynebacterium diphtherae)* শহা পহুৰ ঘোঁৰা শলখা ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে।❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ সহযোগী অধ্যাপক
উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ, ডিব্ৰু মহাবিদ্যালয়, ডিব্ৰুগড়-১
ম'বাইল নং ঃ ৯৯৫৪৯১২১৬০

অসমৰ চাহ ঃ জলবায়ুৰ প্ৰত্যাহ্বান, ভৱিষ্যৎ আৰু প্ৰত্যাশা

■ ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী

সমগ্ৰ বিশ্বতে অসমৰ প্ৰথম পৰিচয় হৈছে চাহ। ১৮২৩ খ্ৰিষ্টাব্দত ইংৰাজ চাহাব ৰবাৰ্ট ব্ৰুছ আৰু মণিৰাম দেৱানৰ প্ৰচেষ্টাত চিংফৌ ৰজা বীচা গামৰপৰা আকস্মিকভাৱে সংগ্ৰহ কৰি অনা চাহৰ পুলিৰে এই উদ্যোগৰ বীজ ৰোপণ কৰা হৈছিল। ঐতিহাসিকভাৱে অসম বিশ্বৰ ভিতৰতেই চীনৰ পাছত দ্বিতীয় আৱিষ্কৃত চাহ উৎপাদনকাৰী অঞ্চল। অসমৰ জলবায়ু, মাটিৰ উৰ্বৰতা, বৰষুণৰ পৰিমাণ, মাটিৰ জলধাৰণ ক্ষমতা আৰু তাপমাত্ৰা আছিল এই চাহৰ বাবে অতি উপযোগী। চাহৰ খেতিৰ সফলতাত উদ্বুদ্ধ হৈ ১৯ শতিকাৰ মাজভাগলৈকে ব্ৰিটিছ ইষ্ট ইণ্ডিয়া কোম্পানিয়ে অসমত বিস্তৃতভাৱে চাহ বাগিচা স্থাপন কৰি অঞ্চলটোক এটা প্ৰধান চাহ উৎপাদন ক্ষেত্ৰলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিছিল। অসমৰ চাহ খেতিৰ সফলতাই বিশ্বৰ চাহ বজাৰত ভাৰতৰ উত্থানৰ আৰম্ভণি ঘটালে। অসমৰ চাহৰ দুশ বছৰীয়া উদ্যোগটোৱে বিভিন্ন ঘাত-প্ৰতিঘাতৰ মাজেদি বৰ্তমানৰ অৱস্থাত আহি উপনীত হৈছে। অসমৰ চাহৰ ভিতৰত প্ৰধানকৈ Assam Orthodox Tea য়ে GIৰ (Geographical Indication) যোগেদি ২০০৮ চনত ভৌগোলিক পৰিসীমাৰ ভিতৰত গুণগত নিৰাপত্তা লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে।

অসমৰ চাহৰ (Camellia Sinensis var. assamica) প্ৰজাতিটোৰ নিজস্ব গুণাগুণ তথা সোৱাদ আছে। কিন্তু শেহতীয়াকৈ সমগ্ৰ বিশ্বৰ লগতে অসমতো দেখা দিয়া জলবায়ু সংকটৰ ভয়ংকৰ প্ৰভাৱ আমাৰ চাহ উদ্যোগত পৰা দেখা হৈছে। অসমৰ চাহৰ বাবে অনুকূল তাপমাত্ৰা হৈছে প্ৰায় ২২ ডিগ্ৰিৰপৰা ৩০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ। তদুপৰি, উৎকৃষ্ট চাহৰ বাবে বছৰটোত সমানুপাতিকভাৱে বছৰেকীয়া বৰষুণৰ পৰিমাণ প্ৰায় ২০০ ছেণ্টিমিটাৰ, জলবায়ুৰ সৰ্বনিম্ন তাপমাত্ৰা ১০-১২ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ তথা দিনটোৰ দৈৰ্ঘ্য ১০-১২ ঘণ্টা হোৱাটো প্ৰয়োজনীয়। এই সকলো গুণ অসমৰ জলবায়ুত বিদ্যমান আছিল। কিন্তু

বৰ্তমানৰ জলবায়ুৰ তাৰতম্যৰ ফলত গুণগত চাহৰ উৎপাদনত স্থিৰিৰতা লক্ষ্য কৰা গৈছে। অসমৰ চাহ বাগানসমূহত বছৰৰ বিভিন্ন সময়ত পাত তোলা হয়। ইয়াৰ ভিতৰত মাৰ্চ মাহৰ শেষৰ ফালে প্ৰথমটো ফ্লাছত সূক্ষ্ম সোৱাদযুক্ত চাহৰ উৎপাদন হয়। এই ফ্লাছত চাহৰ পাতে সূৰ্য্যৰ পৰ্য্যাপ্ত ৰশ্মি লাভ কৰে। ফলত এক নিৰ্দিষ্ট গুণসম্পন্ন চাহৰ উৎপাদন হয়। বছৰৰ দ্বিতীয়টো পাত তোলা (২য় ফ্লাছ) কাম আৰম্ভ হয় মে মাহৰ শেষৰ ফালে। অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ এই দ্বিতীয় ফ্লাছৰপৰা উৎপন্ন হোৱা চাহৰ গুণাগুণ অতি উন্নত মানৰ আৰু ইয়াৰ নিৰ্দিষ্ট সুগন্ধ তথা সোৱাদ আছে। এই ফ্লাছৰ চাহৰ চাহিদা বিশ্বৰ বজাৰত অতি বেছি। কিন্তু এই ২য় ফ্লাছৰ বাবে এজাক বৰষুণৰ প্ৰয়োজন হয় যাৰ ফলস্বৰূপে চাহ পাতত উক্ত গুণাগুণ উপলব্ধ হয়। ইয়াৰ উপৰি বছৰৰ ভিন্ন সময়ত অঞ্চল অনুসাৰে বজাৰৰ চাহিদাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি পাত তোলা কাম কৰা যায়। এক সমীক্ষাত প্ৰকাশিত তথ্য মতে প্ৰতিদিনে সমগ্ৰ বিশ্বই প্ৰায় ৫ বিলিয়ন কাপ চাহ সেৱন কৰে। বিশ্বজুৰি চাহৰ চাহিদা বছৰি ২ শতাংশতকৈ অধিক বৃদ্ধি লক্ষ্য কৰা গৈছে। এই চাহিদা পূৰণ কৰিবলৈ বিশ্বৰ সৰ্বমুঠ চাহৰ অসমে প্ৰায় ১৬ শতাংশ উৎপন্ন কৰে। এই দিশত চীনে প্ৰায় বিশ্বৰ মুঠ চাহৰ আধাতকৈও বেছি চাহৰ উৎপাদন কৰে। সেইদৰে ভাৰতৰ মুঠ চাহৰ ৫২ শতাংশ চাহ অসমে উৎপাদন কৰে। কিন্তু শেহতীয়াকৈ

শ্ৰীলংকা, কেনিয়া আদি দেশত উৎপন্ন হোৱা চাহে বিদেশত যথেষ্ট জনপ্ৰিয়তা লাভ কৰিছে। বৰ্তমান এক জটিল সন্ধিক্ষণত উপনীত হোৱা অসমৰ চাহ উদ্যোগৰ মুখ্য প্ৰত্যাহ্বানসমূহ হৈছে: জলবায়ুৰ তাৰতম্য, গুণগত মান হ্ৰাস পোৱা, উৎপাদন ব্যয় বৃদ্ধি পোৱা, কীটনাশকৰ ব্যৱহাৰ, দক্ষ শ্ৰমিকৰ অভাৱ, মাটিৰ উৰ্বৰতা কমি যোৱা ইত্যাদি।

কিন্তু শেহতীয়াকৈ জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ নেতিবাচক প্ৰভাৱৰ ফলত অসমত বৰষুণৰ পৰিমাণ ক্ৰমশঃ কমি আহিছে। ইয়াৰ ফলত চাহৰ উৎপাদনৰ লগতে গুণাগুণৰ ক্ষেত্ৰতো নেতিবাচক প্ৰভাৱ পৰা দেখা গৈছে। এই ২০২৪ বৰ্ষত বৰ্তমানলৈকে অসমত প্ৰায় ৩০ শতাংশ বৰষুণৰ পৰিমাণ হ্ৰাস পাইছে। ইয়াৰ ফলত এই সময়ছোৱাত অসমত চাহৰ উৎপাদন প্ৰায় ৫০ শতাংশ হ্ৰাস পাইছে যি এক অতিশয় চিন্তনীয় বিষয়। শক্তি, পৰিৱেশ আৰু জল পৰিষদৰ ২০২১ চনৰ এক প্ৰতিৱেদন মতে অসমত দেশৰ ভিতৰতে সৰ্বাধিক সামগ্ৰিক জলবায়ুৰ দুৰ্বলতা সূচকাংক (Climate Vulnerability Index) লক্ষ্য কৰা গৈছে। অসম জলবায়ুৰ চৰম অৱস্থাসমূহৰ প্ৰতি অতি সংবেদনশীল হৈ উঠিছে। যাৰ ফলত বৰষুণৰ তীব্ৰতাৰ ভয়াবহ পৰিৱৰ্তন ঘটিছে। বিগত দশকটোৰ তুলনাত বৰ্তমানৰ দশকত অসমত প্ৰায় ৩০ শতাংশ বৰষুণ হ্ৰাস পাইছে। গোটেই বছৰটোত সমানুপাতিকভাৱে বৰষুণ নোহোৱাৰ ফলত কেইটামান মাহত অতিবৃষ্টি লক্ষ্য কৰা গৈছে। ইয়াৰ ফলত অসমৰ চাহ বাগানসমূহত অতিৰিক্ত পানী জমা হৈ মাটিৰ উৰ্বৰতা কমাই আনিছে। তদুপৰি, অসমৰ চাহ বাগানসমূহত জলসিঞ্চনৰ পৰ্য্যাপ্ত যোগান নাই। বৰষুণৰ লগে লগে অসমৰ জলবায়ুৰ তাপমাত্ৰাৰ অস্বাভাৱিক বৃদ্ধি লক্ষ্য কৰা গৈছে। চাহ খেতিৰ বাবে অনুকূল তাপমাত্ৰাতকৈ বহু বেছি পাৰাস্তম্ভ উৰ্দ্ধগামী হ'বলৈ ধৰিছে। আজিকালি জলবায়ুৰ ব্যাপক পৰিৱৰ্তনৰ ফলত অসমত গৰম মাহকেইটাত তাপমান ৪০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ পৰ্য্যন্ত বৃদ্ধি পাব ধৰিছে। এই খৰাং পৰিস্থিতি আৰু উচ্চ তাপমাত্ৰাত চাহপাতসমূহ নষ্ট হোৱাৰ লগতে গুণাগুণ হ্ৰাস পাব ধৰে।

তদুপৰি, এই উচ্চ তাপমাত্ৰাত বিভিন্ন পোকৰদ্বাৰা চাহ গছসমূহ আক্ৰান্ত হয়। Ethical Tea Partnershipৰ

প্ৰতিবেদন মতে তাপমাত্ৰা বঢ়াৰ লগে লগে পোকৰদ্বাৰা চাহ খেতিৰ সংক্ৰমণ বৃদ্ধি পাবলৈ ধৰে। শেহতীয়াকৈ দেখা দিয়া Tea Mosquito Bugৰদ্বাৰা ইতিমধ্যে অসমৰ বিভিন্ন চাহ বাগান সংক্ৰমিত হৈছে আৰু এই সংক্ৰমণে প্ৰায় ৫০ শতাংশ উৎপাদন হ্ৰাস কৰিছে। গৱেষণাত দেখা গৈছে যে জলবায়ুৰ তাপমান ২৮ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছৰ ওপৰত প্ৰতি ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ বৃদ্ধিৰ লগত ৪ শতাংশ চাহৰ উৎপাদন হ্ৰাস পাইছে। অসমৰ চাহৰ এক বুজন পৰিমাণ ক্ষুদ্ৰ চাহ খেতিয়কৰদ্বাৰা উৎপাদিত হয়। কীট-পতংগৰপৰা হাত সাৰিবলৈ বিভিন্ন ৰাসায়নিক কীটনাশকৰ প্ৰয়োগৰ ফলত চাহৰ গুণাগুণৰ ক্ষেত্ৰত ব্যাপক প্ৰভাৱ পৰা দেখা গৈছে। বৃহৎ চাহ কোম্পানিসমূহে এই ক্ষেত্ৰত কিছু কঠোৰ নীতি নিয়ম বান্ধি দিয়াৰ ফলত ক্ষুদ্ৰ চাহ খেতিয়কসকল ক্ষতিগ্ৰস্ত হৈছে। চাহ ৰপ্তানিৰ ক্ষেত্ৰতো ইউৰোপীয়ান ইউনিয়নৰ কঠোৰ ৰাসায়নিক সাৰ প্ৰয়োগ বৰ্জনৰ সিদ্ধান্তই নেতিবাচক প্ৰভাৱ পেলাইছে।

অসমৰ প্ৰতি দহগৰাকী মানুহৰ এগৰাকী প্ৰত্যক্ষ বা পৰোক্ষভাৱে চাহ উদ্যোগৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। বিশ্বৰ প্ৰেক্ষাপটত চাহ উদ্যোগৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি প্ৰায় ১৩ মিলিয়ন মানুহে সংস্থাপন লাভ কৰিছে। ইয়াৰে ৯ মিলিয়ন ক্ষুদ্ৰ চাহ উদ্যোগৰ লগত সম্পৃক্ত হৈ আছে। ক্ষুদ্ৰ চাহ খেতিয়কসকলে পৃথিৱীৰ প্ৰায় ৬০ শতাংশ চাহৰ উৎপাদন কৰে। জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ ফলত সবাতোকৈ বেছি ক্ষতিগ্ৰস্ত হৈছে এইসকল খেতিয়ক। আন এক গৱেষণা মতে ২০৫০ চনৰ ভিতৰত জলবায়ুৰ তাৰতম্যৰ ফলত কেনিয়া, শ্ৰীলংকা আৰু চীনৰ ২৬.২ শতাংশ, ১৪ শতাংশ আৰু ৪.৭ শতাংশ চাহ উৎপাদন ভূমি বিভিন্ন প্ৰাকৃতিক কাৰণত সংকুচিত হৈ পৰিব। অসমৰ চাহৰ ক্ষেত্ৰতো ইয়াৰ চাহ উৎপাদনকাৰী অঞ্চলসমূহৰ মানচিত্ৰ সংকুচিত বা সলনি হোৱাৰ যথেষ্ট সম্ভাৱনা আছে। জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ ফলত অনাবৃষ্টি, অতিবৃষ্টি, প্ৰান্তীয় ধুমুহা, ঘূৰ্ণীবতাহ, ভূমিস্খলন আদি বতৰৰ চৰম অৱস্থাৰ ফলস্বৰূপে এই পৰিৱৰ্তন লক্ষ্য কৰা গৈছে। ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ খাদ্য আৰু কৃষি সংস্থাৰ এক প্ৰতিবেদন মতে বৰ্তমান পৃথিৱীৰ প্ৰায় এক-তৃতীয়াংশ ভূমিৰ অৱক্ষয় ঘটিছে। জলবায়ুৰ তাৰতম্যৰ ফলত অসমৰ মাটিৰ ওপৰৰ তৰপত

(Top soil) চাহৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পুষ্টিকৰ উপাদানসমূহৰ পৰিমাণ ক্ৰমশঃ হ্ৰাস পাই আহিব ধৰিছে।

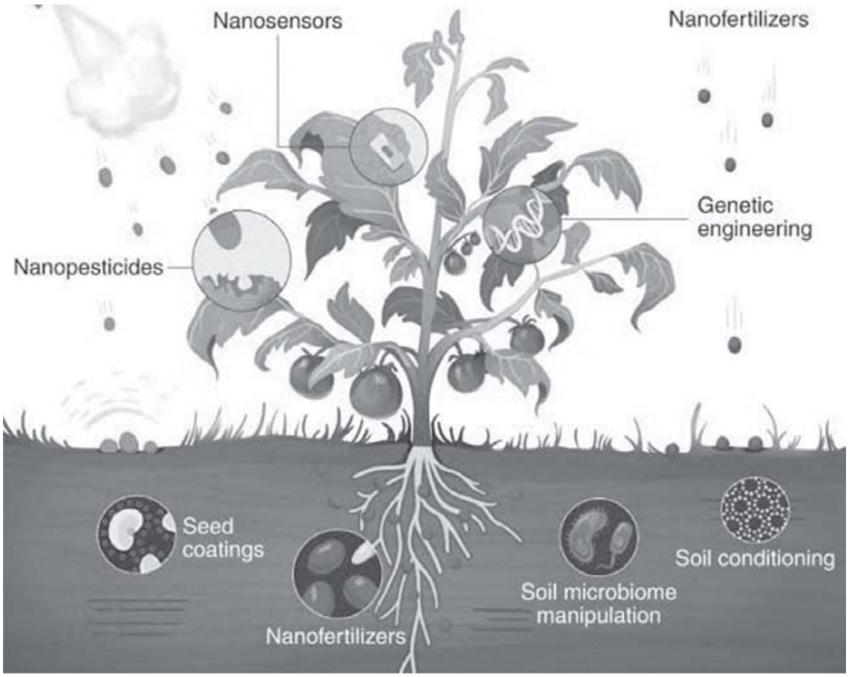
বৰ্তমান সময়ত চাহৰ উদ্যোগটো আগৰ নিচিনাকৈ জিলিকাই তুলিবলৈ হ'লে লাগিব সকলোৰে সহযোগিতা, পৰিকল্পনা আৰু উন্নত গৱেষণা। ইতিমধ্যে বিভিন্ন দেশে জলবায়ু স্থিতিস্থাপক চাহ (Climate resilient tea) প্ৰজাতিৰ অন্বেষণ কৰিছে। উচ্চ উষ্ণতা, খৰাং পৰিস্থিতি, আৰু কীট-পতংগৰ আক্ৰমণ সহ্য কৰিব পৰা চাহ গছৰ বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ ওপৰত গৱেষণা চলোৱা হৈছে। আমাৰ অসমৰো টোকলাই চাহ গৱেষণা কেন্দ্ৰই ইতিমধ্যে বিভিন্ন সময়ত জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ লগত সংগতি ৰাখি কেনেকৈ চাহ খেতি আগ বঢ়াই নিব পৰা যায় তাৰ ওপৰত যথেষ্ট গৱেষণা আৰু নিৰ্দেশনা জাৰি কৰিছে।

জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰভাৱৰ সৈতে বিশ্বই যুঁজি থকাৰ সময়তে অসমৰ চাহ উদ্যোগৰ এই জটিল সন্ধিক্ষণত আমাৰ পৰিৱেশ, কৃষি, আৰু জীৱিকাৰ মাজত থকা সংযোগে সোঁৰৰণী হিচাবে কাম কৰিছে। বহনক্ষম কৃষি পদ্ধতি গ্ৰহণ কৰি, গৱেষণা আৰু উন্নয়নত বিনিয়োগ কৰি, আয়ৰ উৎসৰ বৈচিত্ৰ্যেৰে অসমৰ চাহ উদ্যোগে এই নেতিবাচক প্ৰভাৱসমূহ লাঘৱ কৰাৰ দিশত কাম কৰিব পাৰে। ❖

(এই প্ৰবন্ধটোৰ লেখক ড° বৰকটকী অসম অভিযান্ত্ৰিক মহাবিদ্যালয়ৰ ৰাসায়নিক অভিযান্ত্ৰিক বিভাগৰ সহকাৰী অধ্যাপক তথা 'বিজ্ঞান আলাপ'ৰ কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সদস্য। লেখকৰ ফোন: ৯৭০৬৮৪৭০৭৫)

কৃষিৰ উৎকৰ্ষ সাধনত নেন'প্ৰযুক্তি

■ বিকাশ শৰ্মা



জলবায়ু পৰিৱৰ্তন, মাটিৰ উৰ্বৰতা হ্ৰাস, কীট-পতংগৰ আক্ৰমণ তথা শস্যৰ বিভিন্ন ৰোগ, জনসংখ্যা বিস্ফোৰণ আদিৰ দৰে সমস্যাবোৰে বৰ্তমান কৃষিখণ্ডত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছে। সেউজ বিপ্লৱে উন্নত প্ৰযুক্তি আৰু উচ্চ উৎপাদনক্ষম শস্যৰ জাতৰ জৰিয়তে কৃষিখণ্ডক যথেষ্ট আগ বঢ়াই নিবলৈ সক্ষম হৈছিল যদিও বৰ্তমান ইয়াৰ ফলপ্ৰসূতা হ্ৰাস পাইছে আৰু পুৰণিকলীয়া পদ্ধতিৰ ঠাইত নতুন কৃষিপদ্ধতিৰ প্ৰয়োজনীয়তা আহি পৰিছে, যাৰ সহায়ত অধিক বহনক্ষম, কাৰ্য্যক্ষম আৰু উৎপাদনশীল কৃষি কৰিব পাৰি। কৃষিপদ্ধতিত বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিবলৈ কৃষিবিজ্ঞানৰ জগতখনলৈ আগমন ঘটা এক নতুন প্ৰযুক্তি হ'ল নেন'প্ৰযুক্তি (Nanotechnology)।

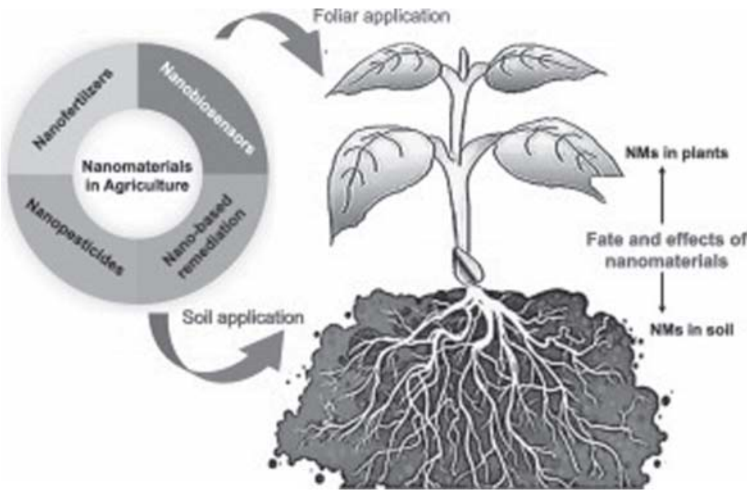
বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ জগতখনত নেন'প্ৰযুক্তিয়ে নতুনকৈ আত্মপ্ৰকাশ কৰিছে আৰু ই বহুতো বিস্ময়কৰ অৱদানেৰে জনসাধাৰণক উপকৃত কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। নেন' শব্দটোৱে যিকোনো বস্তুৰ এশ কোটি ভাগৰ এভাগক বুজায়। দৈৰ্ঘ্যৰ ক্ষেত্ৰত এক নেন'মিটাৰ হৈছে এক মিটাৰৰ এশ কোটি ভাগৰ এভাগ। যেতিয়া পদাৰ্থ এটুকুৰাৰ আকাৰ কমাই নেন'মিটাৰ পৰিসৰলৈ (১ নেন'মিটাৰ আৰু ১০০ নেন'মিটাৰৰ মাজত) অনা হয়, তেতিয়া পদাৰ্থটোৰ ধৰ্মবোৰৰ দ্ৰুত পৰিৱৰ্তন ঘটে। নেন' পৰিসৰত পদাৰ্থৰ ধৰ্মবোৰৰ দ্ৰুত পৰিৱৰ্তন ঘটা পৰিঘটনাৰ সহায়ত এবিধ পদাৰ্থৰপৰা ভিন্ন ধৰ্মযুক্ত নেন'পদাৰ্থ তৈয়াৰ কৰিব পাৰি। নেন'পদাৰ্থ তৈয়াৰ কৰা আৰু ইয়াৰপৰা নানা প্ৰয়োজনীয় সামগ্ৰী প্ৰস্তুত কৰা প্ৰক্ৰিয়াই হ'ল নেন'প্ৰযুক্তি।

কৃষিখণ্ডত নেন'প্ৰযুক্তিৰ এক অন্যতম প্ৰয়োগ হ'ল নেন'সাৰৰ বিকাশ। বৰ্তমান কৃষকে ৰাসায়নিক সাৰৰ অপকাৰিতা আৰু ইয়াৰ লগত জড়িত সমস্যাবোৰৰ কথা

গম পাইছে আৰু ইয়াৰ বিকল্প হিচাবে লাহে লাহে নেন'সাৰক আঁকোৱালি ল'ব ধৰিছে। কৃষকে সচৰাচৰ ব্যৱহাৰ কৰা ৰাসায়নিক সাৰৰ ৫০ অৰপৰা ৭০ শতাংশ পৰ্য্যন্ত নাইট্ৰ'জেন পৰিৱেশৰ সৈতে মিহলি হৈ যায়। ইয়াৰ ফলত উদ্ভিদে প্ৰয়োজনীয় পুষ্টি নাপায় আৰু প্ৰয়োজনীয় পুষ্টি উদ্ভিদক যোগান ধৰিববৈলে অধিক পৰিমাণৰ ৰাসায়নিক সাৰ প্ৰয়োগ কৰিবলগীয়া হয়, যাৰ ফলত পৰিৱেশৰ ওপৰত যথেষ্ট কু-প্ৰভাৱ পৰে। এই সমস্যাৰ সমাধান হিচাবে বিজ্ঞানী আৰু প্ৰযুক্তিবিদসকলে নেন'সাৰৰ বিকাশ সাধন কৰিছে আৰু ইয়াৰ উন্নীতকৰণৰ বাবে গৱেষণা অব্যাহত ৰাখিছে। নেন'সাৰৰ অপচয়ৰ মাত্ৰা অতি কম বাবে ইয়াৰপৰা উদ্ভিদে প্ৰয়োজনীয় পুষ্টি লাভ কৰাৰ লগতে পৰিৱেশৰ ওপৰতো ইয়াৰ কু-প্ৰভাৱ অতি কমকৈ পৰে। নেন'সাৰৰ কণিকাবোৰৰ আকাৰ উদ্ভিদ কোষতকৈ যথেষ্ট সৰু হোৱা বাবে গা-গছ অংশৰপৰাও নেন'সাৰ উদ্ভিদে শোষণ কৰি প্ৰয়োজনীয় পুষ্টি লাভ কৰিব পাৰে। তদুপৰি, নেন'সাৰে খেতিমাটিত থকা আমাৰ বাবে উপকাৰী অণুজীৱবোৰ ধ্বংস নকৰে। নেন'সাৰৰ আন এক বৈশিষ্ট্য হ'ল মন্থৰ ত্যাগ (slow release), অৰ্থাৎ লাহে লাহে উদ্ভিদক সাৰ যোগান ধৰা গুণ। মাটিত ইউৰিয়া প্ৰয়োগ কৰাৰ পাছত কিছুদিনলৈহে ই উদ্ভিদক নাইট্ৰ'জেন যোগান ধৰিব পাৰে, যিটো শস্যৰ বৃদ্ধিৰ বাবে পৰ্য্যাপ্ত নহয়। পাছে নেন'প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি তৈয়াৰ কৰা হাইড্ৰ'ক্সিএপেটাইট যুক্ত ইউৰিয়াই মন্থৰ গতিত নাইট্ৰ'জেন ত্যাগ কৰি অধিক দিনলৈ উদ্ভিদক নাইট্ৰ'জেন যোগান ধৰিব পাৰে। ভাৰতবৰ্ষত বৰ্তমান নেন' ইউৰিয়া আৰু নেন' ডি.এ.পি. (Nano DAP) নামৰ দুবিধ নেন'সাৰ উপলব্ধ হৈছে আৰু কৃষিখণ্ডত নেন'সাৰৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ কথা উপলব্ধি কৰি চৰকাৰে ২০২৫ চনৰ ভিতৰত ৯ টা নেন' ইউৰিয়া উৎপাদন কেন্দ্ৰ স্থাপনৰো পৰিকল্পনা কৰিছে। কম পৰিমাণৰ সাৰ প্ৰয়োগ, দীৰ্ঘদিনলৈ কাৰ্য্যক্ষম, অধিক পুষ্টি যোগান, পৰিৱেশৰ ওপৰত নগণ্য কু-প্ৰভাৱ আদিৰ দৰে সুবিধাবোৰ থকা বাবে নেন'সাৰৰ বিকাশ হৈছে গোটেই বিশ্বৰ বাবে এক আশীৰ্বাদস্বৰূপ।

শস্যৰ ওপৰত আক্ৰমণকাৰী পোক-পতংগ আৰু উদ্ভিদৰ ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণৰ ক্ষেত্ৰতো নেন'প্ৰযুক্তিয়ে আশাৰ ৰেঙণি কঢ়িয়াই আনিছে। খেতিত প্ৰয়োগ কৰা পোক-পতংগ আৰু ৰোগনাশকৰ (চমুকৈ কীটনাশক বা pesticide) যথেষ্ট কু-প্ৰভাৱ পৰিৱেশ তথা মানৱ শৰীৰৰ ওপৰত পৰে। পাছে কীটনাশক ব্যৱহাৰ নকৰিলেও শস্যৰ উৎপাদন কমি গৈ দুৰ্ভিক্ষই দেখা দিব পাৰে। ২০০২ চনত প্ৰকাশিত এক তথ্যমতে কীটনাশকৰ বিষক্ৰিয়াৰ ফলত বছৰি যিমান লোকৰ মৃত্যু হয়, কীটনাশক ব্যৱহাৰ নকৰিলে খাদ্যৰ অভাৱত তাতকৈ এহাজাৰ গুণ অধিক লোকৰ মৃত্যু হ'ব। কৃষিখণ্ডত কীটনাশকৰ এনে প্ৰয়োজনীয়তাৰ বাবে বিজ্ঞানীসকলে নেন'প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত ইয়াক উন্নীতকৰণৰ দিশত আগ বাঢ়িছে। কৃষকসকলে সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা কীটনাশকবোৰৰ মাত্ৰ ০.১ শতাংশহে উদ্ভিদৰ প্ৰয়োজনীয় কামত ব্যৱহৃত হয় আৰু বাকী অংশ পৰিৱেশৰ সৈতে মিহলি হৈ খাদ্যশৃংখল আৰু মানুহৰ স্বাস্থ্যৰ ওপৰত যথেষ্ট কু-প্ৰভাৱ পেলায়। কিন্তু নেন'প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত প্ৰস্তুত কৰা কীটনাশকবোৰ অকল ৰোগগ্ৰস্ত অংশতহে ক্ৰিয়াশীল হয় আৰু বাকী অংশত ই ক্ৰিয়াহীন হৈ থাকে। সেয়েহে উদ্ভিদৰ আন অংশ বা মাটি, পানী, বায়ু আদিত মিহলি হ'লেও ই প্ৰভাৱহীন হৈ থাকে আৰু জীৱজগতৰ অনিষ্ট সাধন নহয়। তদুপৰি, নেন'সাৰৰ দৰে নেন'কীটনাশকবোৰৰো মন্থৰ ত্যাগ গুণ থকা বাবে ই অধিক দিনলৈ উদ্ভিদক পোক-পতংগ বা বেমাৰৰপৰা ৰক্ষা কৰিব পাৰে। ৰূপ, তাম আৰু এলুমিনিয়াম নেন'কণিকা অণুজীৱৰোধী গুণাগুণৰ অধিকাৰী হোৱা বাবে ই বেক্টেৰিয়া, ভেঁকুৰ আৰু বিভিন্ন ক্ষতিকাৰক অণুজীৱক ধ্বংস কৰি উদ্ভিদক সুৰক্ষা প্ৰদান কৰে। পাছে নেন'কীটনাশকবোৰ অতি ক্ষুদ্ৰ হোৱা বাবে এইবোৰ মানুহৰ শৰীৰৰ ভিতৰত সোমাই গৈ ক্ষতিসাধন কৰিব পাৰে। সেয়েহে কীটনাশক ব্যৱহাৰৰ ক্ষেত্ৰত যথেষ্ট সাৱধানতা অৱলম্বন কৰাটো নিতান্তই প্ৰয়োজনীয়।

কৃষিখণ্ডৰ অগ্ৰগতিৰ বাবে নেন'প্ৰযুক্তিৰ এক অভিনৱ অৱদান হ'ল নেন'বায়'ছেন্সৰ। কৃষকৰ বাবে কৃষিভূমি আৰু শস্যৰ বাস্তৱ সময়ত নিৰীক্ষণ অতিকৈ প্ৰয়োজনীয়, কাৰণ কৃষিৰ লগত জড়িত তথ্যবোৰ তেওঁলোকে লাভ কৰি থাকিলে উচিত সময়ত উচিত ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিব পাৰে। এই ক্ষেত্ৰত কৃষক তথা মানৱ সমাজৰ বন্ধু হৈ থিয় দিছে



নেন'বায়'ছেন্সৰে। নেন'বায়'ছেন্সৰৰ সহায়ত মাটিৰ আৰ্দ্ৰতাৰ মান, পুষ্টিকৰ পদাৰ্থৰ উপস্থিতি, pH আদিৰ দৰে তথ্যবোৰ প্ৰতি মুহূৰ্তে লাভ কৰিব পাৰি আৰু ইয়াৰ সহায়ত কৃষকে জলসিঞ্চন, সাৰ প্ৰয়োগ আদিৰ দৰে ব্যৱস্থাবোৰ ততালিকে ল'ব পাৰে। নেন'বায়'ছেন্সৰে ৰাসায়নিক আলোক ছেন্সৰ ব্যৱহাৰ কৰি কৃষিভূমিত বিষাক্ত পদাৰ্থ বা প্ৰদূষকৰ উপস্থিতিও ধৰা পেলাব পাৰে। কিছুমান বিশেষ নেন'বায়'ছেন্সৰে উদ্ভিদৰ ৰোগ আৰু পুষ্টিকৰ পদাৰ্থৰ অভাৱ আৰম্ভণিতে ধৰা পেলাব পাৰে আৰু ইয়াৰ সহায়ত শস্যৰ ক্ষতিসাধন হোৱাৰ আগেয়ে কৃষকে প্ৰয়োজনীয় ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিব পাৰে।

শস্যৰ উৎপাদন আৰু কাৰ্য্যক্ষমতা উন্নত কৰাৰ উপৰি নেন'প্ৰযুক্তিয়ে কৃষিক্ষেত্ৰত পৰিৱেশৰ বহনক্ষমতা বৃদ্ধিৰ বাবে আশাব্যঞ্জক সমাধান আগ বঢ়াইছে। মাটি প্ৰদূষণ হৈছে বৰ্তমান শস্যৰ উৎপাদনত প্ৰভাৱ পেলোৱা এক ডাঙৰ সমস্যা। মাটি প্ৰদূষকৰ কাৰ্য্যকলাপ আৰু বিষক্ৰিয়া প্ৰধানতঃ মাটিৰ উপাদানৰ সৈতে ইহঁতৰ শোষণ বিশোষণৰদ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত হয়। নেন'প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি দূষিত মাটি উপযুক্ত সংশোধনীৰে সংশোধন কৰি মাটিডৰাৰপৰা প্ৰদূষকবোৰ আঁতৰ কৰি ইয়াক ব্যৱহাৰযোগ্য কৰি তুলিব পাৰি। নেন'গতিশীলকাৰী এজেণ্ট প্ৰদুষিত মাটিত প্ৰয়োগ কৰিলে ই প্ৰদূষকৰ গতিশীলতা বৃদ্ধি কৰে আৰু মাটিখিনি ধুই অতি সহজে তাৰপৰা প্ৰদূষকবোৰ আঁতৰাব পাৰি। আনহাতে নেন'স্থিৰিৰকাৰী এজেণ্টে প্ৰদূষকবোৰক বান্ধি ৰাখি ইহঁতৰ গতি হ্ৰাস কৰে আৰু প্ৰদূষকবোৰক খাদ্য শৃংখলত প্ৰৱেশত বাধা দিয়ে। তদুপৰি অনুঘটকীয় অৱক্ষয় (Catalytic degradation) প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰাও মাটিৰপৰা জৈৱ প্ৰদূষকবোৰ আঁতৰাব পাৰি। কিছুমান নেন'পদাৰ্থই মাটিৰ গঠন আৰু পানী ধৰি ৰখা ক্ষমতা উন্নত কৰিব পাৰে। এই নেন'কণিকাবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিলে মাটিৰ অৱক্ষয় হ্ৰাস হোৱাৰ লগতে খেতিপথাৰত পানীৰ অভাৱো বহু পৰিমাণে হ্ৰাস পাব।

কৃষিখণ্ডৰ লগত জড়িত সমস্যাবোৰ সমাধানৰ বাবে নেন'প্ৰযুক্তিয়ে এক শক্তিশালী আহিলা হিচাবে আত্মপ্ৰকাশ কৰিছে। নেন'প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত শস্যৰ উৎপাদন বৃদ্ধি, পৰিৱেশৰ ওপৰত কু-প্ৰভাৱ হ্ৰাস আৰু বহনক্ষম কৃষি পদ্ধতিক প্ৰসাৰিত কৰাৰ অৰ্থে বিজ্ঞানীসকলে নানা গৱেষণা অব্যাহত ৰাখিছে। পাছে কৃষিখণ্ডত নেন'প্ৰযুক্তিৰ আগমন হৈছে তুলনামূলকভাৱে নতুন, সেয়েহে ইয়াৰ কু-প্ৰভাৱবোৰৰ কথা এতিয়াও সম্পূৰ্ণকৈ গম পোৱা হোৱা নাই। কৃষিখণ্ডত নেন'প্ৰযুক্তি বহুলভাৱে ব্যৱহৃত হ'বলৈ এতিয়াও যথেষ্ট গৱেষণাৰ প্ৰয়োজন আছে। নিৰন্তৰ গৱেষণা আৰু সহযোগিতাৰে নেন'প্ৰযুক্তিয়ে কৃষিখণ্ডৰ লগত জড়িত বিভিন্ন সমস্যাবোৰ ভৱিষ্যতে সম্পূৰ্ণকৈ সমাধান কৰি কৃষিখণ্ডত এক নতুন যুগৰ সূচনা কৰিব বুলি আশা কৰিব পাৰি। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ গাঁও-ডাক ঃ মাখিবাহা
নলবাৰী, পিন ঃ ৭৮১৩৭৪, ফোন নং ঃ ৯৩৬৫০১৩৮১৭

বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিভিত্তিক মীন পালন

■ জাকিৰ হুছেইন, মানৱজ্যোতি বৰ্মন, দেৱজিত শৰ্মা

পাতনি

অধ্যাপক য়োৰাম আভনিমেলেছে বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিটো ইজৰাইলত ১৯৮০ চনত বিকশিত কৰিছিল। বায়'ফ্লক ব্যৱস্থাৰ ওপৰত গৱেষণা ১৯৯০ চনৰ আৰম্ভণিৰপৰাই চলি আহিছে আৰু ২০০০ চনৰ আৰম্ভণিৰপৰাই ইয়াৰ বাণিজ্যিক প্ৰয়োগো আৰম্ভ হৈছিল। টেংক ভিত্তিক ঘৰৰ ভিতৰত বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিৰে মীন পালন হৈছে এক কম খৰচীয়া আধুনিক মীন পালন পদ্ধতি। বিশেষকৈ চহৰ অঞ্চলত অথবা মীন পালনৰ বাবে পানী আৰু মাটি সীমিত ঠাইত, এই পদ্ধতিৰে মাছ পালন কৰাটো সম্ভৱ। এই ব্যৱস্থাত কাৰ্বন আৰু নাইট্ৰ'জেনৰ অনুপাত ১০:১অৰপৰা ২০:১ (C: N) বজাই ৰাখি, বিষাক্ত নাইট্ৰ'জেন জাতীয় গেছসমূহক স্থিৰ কৰি পানীৰ গুণাগুণ বৃদ্ধি কৰা হয় । ইয়াৰ উপৰি এই পদ্ধতিত অণুজীৱ জাতীয় খাদ্যৰ উৎপাদন হয়, যিয়ে মাছক প্ৰ'টিনৰ যোগান ধৰে।

যেতিয়া পানীত কাৰ্ব'হাইড্ৰেটৰ উৎস হিচাবে গুড় যোগ কৰি কাৰ্বন আৰু নাইট্ৰ'জেনৰ অনুপাত ১০:১অৰপৰা ২০:১ (C: N) বজাই ৰখা হয়, তেতিয়া হেটেৰ'ট্ৰফিক বেক্টেৰিয়াৰ বৃদ্ধি উদ্দীপিত হয় আৰু মাইক্ৰ'বায়'লজিকেল প্ৰ'টিন উৎপাদনৰ জৰিয়তে কম খৰচত বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰে মাছ পালন সম্ভৱ হৈ পৰে। বায়'ফ্লক ভিত্তিক মীন পালন ব্যৱস্থাত, হেটেৰ'ট্ৰফিক বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা এম'নিয়ামক স্থিৰ কৰি ৰখাটো বহুত বেছি দ্ৰুতগতিত হয়, কাৰণ হেটেৰ'ট্ৰফিক বেক্টেৰিয়াৰ বৃদ্ধিৰ হাৰ অট'ট্ৰফিক নাইট্ৰাইফাইং বেক্টেৰিয়াৰ তুলনাত দহগুণ বেছি।

এই প্ৰযুক্তিটোত, জলজ অণুজীৱ, মাছৰ মল ধ্বংসাৱশেষ আৰু অব্যৱহৃত বাকী থকা খাদ্য গোট খাই পানীত মাছৰ বাবে প্ৰ'টিনযুক্ত খাদ্য উৎপাদন কৰে, যিয়ে মাছক লাগতিয়াল পুষ্টিৰ যোগান ধৰে। বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিক হেটেৰ'ট্ৰফিক পুখুৰী বা সেউজীয়া, বাদামী ৰঙৰ চুপ পুখুৰী বুলিও কোৱা হয়। মিছা মাছ আৰু সাধাৰণ মাছৰ বাবে ইমহফ শংকুত ফ্লকৰ আদৰ্শ আয়তন ক্ৰমে ৫-১৫ মিলিলিটাৰ/লিটাৰ আৰু ১০-২০ মিলিলিটাৰ/লিটাৰ হ'ব লাগে।

মাছৰ প্ৰজাতিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি ফ্লকৰ ঘনত্বও ভিন্ন আয়তনত ৰখা হয়। সাধাৰণতে ফ্লকবোৰ আকৃতিৰ ফালৰপৰা অনিয়মিত, কণিকাৰ আকাৰৰ বিস্তৃত, সহজে সংকোচনযোগ্য, অতি ছিদ্ৰযুক্ত (99% তকৈ অধিক ছিদ্ৰযুক্ত), তৰল পদাৰ্থেৰে গঠিত। য'ত উপকাৰী বেক্টেৰিয়া (বেছিভাগেই বেছিলাছ গোটৰ বেক্টেৰিয়া), ভেঁকুৰ (Saccharomyces), শেলাই, জুপ্লাংকটন, ডেট্ৰিটাছ আদিয়ে গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰে।

বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিভিত্তিক জলজ কৃষি ব্যৱস্থাৰ শ্ৰেণীবিভাজন ঃ

বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তি ভিত্তিক জলজ কৃষিব্যৱস্থাটোক বিভিন্ন শ্ৰেণীত বিভক্ত কৰা হৈছে আৰু তলত এই শ্ৰেণীসমূহৰ বিষয়ে চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা হ'ল। পানীৰ ৰঙৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তি ভিত্তিক জলজ কৃষিব্যৱস্থাটোক দুটা প্ৰধান শ্ৰেণীত বিভক্ত কৰা হৈছে, যেনে—

সেউজীয়া ৰঙৰ বায়'ফ্লক ব্যৱস্থা (গ্ৰিন ৱাটাৰ বায়'ফ্লক ছিষ্টেম),

বাদামী ৰঙৰ বায়'ফ্লক ব্যৱস্থা (ব্ৰাউন ৱাটাৰ বায়'ফ্লক ছিষ্টেম)।

যেতিয়া ঘৰৰ ভিতৰতে এই পদ্ধতিৰে মাছ পালন কৰা হয়, সাধাৰণতে পানীৰ ৰং বাদামী ৰঙৰ হয় আৰু যদি ঘৰৰ বাহিৰত কৰা হয় পানীৰ ৰং সেউজীয়া ৰঙৰ হয়। ঘৰৰ বাহিৰত যেতিয়া এই পদ্ধতিৰে মাছ পালন কৰা হয়, সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি পানীত পৰাৰ বাবে সেউজীয়া শেলাইজাতীয় উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়, যাৰ ফলত পানীৰ ৰং সেউজীয়া হৈ পৰে। বিশেষকৈ চহৰ অঞ্চলত জলজ কৃষিৰ বাবে মাটি আৰু

পানীৰ অভাৱ হোৱা ঠাইত বাদামী পানীৰ বায়ʼফ্লক ব্যৱস্থা (ব্ৰাউন ৱাটাৰ বায়ʼফ্লক ছিষ্টেম) বেছি জনপ্ৰিয়।

ফ্লক গঠন আৰু পানী পৰিশোধন প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বায়ʼফ্লক প্ৰযুক্তি ভিত্তিক জলজ কৃষিক মূল দুটা প্ৰধান শ্ৰেণীত বিভক্ত কৰা হৈছে। তাৰেই এটা হʼল ইন-ছিটু বায়ʼফ্লক ব্যৱস্থা (যʼত মাছৰ সৈতে একেলগে বায়ʼফ্লক তৈয়াৰ কৰা হয়) আৰু এটা হʼল এক্স-ছিটু বায়ʼফ্লক ব্যৱস্থা (যʼত জৈৱিক ৰিয়েক্টৰত বায়ʼফ্লক উৎপন্ন কৰা হয়)। বৰ্তমান মানুহে ইন-ছিটু ব্যৱস্থাটোৰ জৰিয়তে এই পদ্ধতিৰে মাছ পালন কৰি আছে আৰু এক্স-ছিটু ব্যৱস্থা এতিয়াও বিকাশৰ পৰ্য্যায়ত। এক্স-ছিটু ব্যৱস্থাটোৰ ওপৰত গৱেষণা চলি আছে আৰু ভৱিষ্যতত হয়তো মীনপালকৰ বাবে ই এক নতুন পদ্ধতি হৈ পৰিব। সেউজীয়া পানীৰ জৈৱফ্লক ব্যৱস্থাত (বিশেষকৈ পলি-লাইনযুক্ত পুখুৰীত) বৃহৎ পৰিসৰৰ বাণিজ্যিক বায়ʼফ্লক ভিত্তিক জলজ কৃষি কৰা হয়। এই ব্যৱস্থাত উপকাৰী বেক্টেৰিয়া আৰু মাইক্ৰʼএলজিয়ে পানী পৰিশোধন আৰু অণুজীৱৰ খাদ্য উৎপাদনত মুখ্য ভূমিকা পালন কৰে। কিন্তু কিছুমান বায়ʼফ্লক ব্যৱস্থা, যেনে—ঘৰৰ ভিতৰৰ ৰেছৱে আৰু সাধাৰণ টেংকত কৰা বায়ʼফ্লকত প্ৰত্যক্ষ সূৰ্য্যৰ পোহৰ নপৰে আৰু তাতে বাদামী পানীৰ বায়ʼফ্লকৰ সৃষ্টি হয়। এই বাদামী পানীৰ বায়ʼফ্লক ব্যৱস্থাত পানীৰ গুণাগুণ কেৱল বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰাহে নিয়ন্ত্ৰিত হয়।

বায়ʼফ্লক ভিত্তিক জলজ কৃষি প্ৰযুক্তিৰে মীন পালনৰ মূল প্ৰয়োজনীয়তাসমূহ—

প্ৰথম স্তৰ: টেংক বা পুখুৰী নিৰ্মাণ

বায়ʼফ্লক ভিত্তিক জলজ কৃষি প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি, পলি-লাইনযুক্ত পুখুৰীত বা ১০০ৰপৰা ১০০০ বৰ্গ মিটাৰ পকী পুখুৰীত এই পদ্ধতিৰে বাণিজ্যিক পৰ্য্যায়ত মাছ উৎপাদন কৰিব পাৰি। পলি-লাইনযুক্ত পুখুৰী নিৰ্মাণ কৰা সময়ত, মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰদ্বাৰা পুখুৰীৰ পানী নিষ্কাসন কৰাৰ ক্ষেত্ৰত বিবেচনা কৰিব লাগে। পুখুৰীৰ তল ভূপৃষ্ঠৰ ওপৰত নিৰ্মাণ কৰিলে, মাধ্যাকৰ্ষণ বলৰ জৰিয়তে, পুখুৰীৰ তলত পৃষ্ঠত জমা হোৱা গেদসমূহ আঁতৰাই পেলাব পাৰি। পুখুৰীৰ তলপৃষ্ঠ কেন্দ্ৰৰ ফালে ঢাল খোৱাকৈ বনাব লাগে। পুখুৰীৰ কেন্দ্ৰ অতিৰিক্ত দ কৰিলে অলাগতিয়াল গেদসমূহ জমা হয় আৰু অতি সহজে ইয়াক আঁতৰোৱাব পাৰি।

ভূমি আৰু পানী সীমিত অঞ্চলত ঘৰৰ ভিতৰৰ বায়ʼফ্লক ভিত্তিক জলজ কৃষিপ্ৰযুক্তি ব্যৱস্থাৰ বাবে ১০,০০০ৰপৰা ৪০,০০০ লিটাৰলৈকে ঘূৰণীয়া টেংক ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। এই টেংকবোৰ বাহিৰত লোহাৰ জালৰ সৈতে টাৰ্পলিন ব্যৱহাৰ কৰি নিৰ্মাণ কৰিব পাৰি বা ছিমেণ্টেৰে নিৰ্মাণ কৰিব পাৰি। বোকা কণাবোৰ সহজে আঁতৰাব পৰাকৈ টেংকৰ তলৰ অংশটো কেন্দ্ৰীয় আউটলেটৰ ফালে ঢাল খোৱাকৈ বনাব লাগে। এফ.আৰ.পি. টেংক বা পিভিছি ডাবল কোটেড টেংকো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। মাছৰ সুচল গতিবিধিৰ বাবে বৃত্তাকাৰ টেংক তৈয়াৰ কৰিলে ভাল, কিন্তু আয়তাকাৰ টেংকৰ তুলনাত বৃত্তাকাৰ টেংকৰ অধিক ঠাইৰ প্ৰয়োজন হয়। আয়তাকাৰ টেংকৰ তলপৃষ্ঠ ঢালৰ সৈতে চাৰিটা চুক ঘূৰণীয়াকৈ নিৰ্মাণ কৰিলে মাছৰ গতি সুচল হয় আৰু এনে টেংকত সহজে বোকা আঁতৰোৱাতো সুবিধা হয়।

ভাল ফলাফলৰ বাবে, টেংকৰ তলপৃষ্ঠ উপযুক্ত ঢাল আৰু কেন্দ্ৰত অতিৰিক্ত বৃত্তাকাৰ আকৃতিত দ কৰিলে, বৃত্তাকাৰ আৰু আয়তাকাৰ দুয়োটা টেংকে ভাল ফলাফল দেখুৱায়। টেংকৰ কেন্দ্ৰত অতিৰিক্ত বৃত্তাকাৰ আকৃতিত দ নিৰ্মাণ কৰিলে ই এক বোকা সংগ্ৰহ বিন্দু হিচাবে কাম কৰে, যাৰ ফলত অত্যধিক পানীৰ অপচয় নোহোৱাকৈ অবাঞ্ছিত কণাবোৰ সহজে আঁতৰোৱাটো সম্ভৱপৰ হৈ উঠে। কেন্দ্ৰত বৃত্তাকাৰ আকৃতিৰ দৰ মাজত এটা এণ্ড কেপ থকা ছিদ্ৰযুক্ত আউটলেট পাইপ স্থাপন কৰা হয় আৰু মূল আউটলেট পাইপৰ গেটখন টেংকৰ বাহিৰত স্থাপন কৰা হয়। পলি-লাইনযুক্ত পুখুৰীত বৰষুণৰ দিনত অতিৰিক্ত পানী জমা হোৱা ৰোধ কৰিবলৈ স্পিলৱে সংযুক্ত কৰা হয়। ঘৰৰ ভিতৰৰ টেংকত সময়ে সময়ে বোকা আঁতৰোৱাৰ বাবে হাতেৰে চলোৱা পিভিছি ভাল্‌ভ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

মহানগৰ অঞ্চলত মাছ পালনৰ বাবে টেংক ভিত্তিক বায়ʼফ্লক ব্যৱস্থা এটা পছন্দৰ বিকল্প। সম্পূৰ্ণ আন্ধাৰ বা কৃত্ৰিম পোহৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল হোৱাৰ পৰিৱৰ্তে পানী নোসোমোৱা আৰু অৰ্ধ পাৰ্য্যমান্য চাল থকা টেংকত ভাল ফলাফল দেখা যায়।

দ্বিতীয় স্তৰ: Aeration

এই পদ্ধতিৰে মাছ পালন কৰোঁতে কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিব লাগে। বায়'ফ্লক ব্যৱস্থাত মাছৰ কাৰণে এক অনুকূল বাতাৱৰণ সৃষ্টি কৰাটো অতিশয় প্ৰয়োজনীয়। যিহেতু এই পদ্ধতিত অতি ঘনত্বত মাছ পালন কৰা হয়, পানীত অক্সিজেনৰ মাত্ৰা কম হ'লে মাছৰ মৃত্যু হয়। মাছ আৰু প্ৰ'বায়'টিক দুয়োটা জীৱন বজাই ৰাখিবলৈ ২৪ ঘণ্টা অবিৰত বায়ুমণ্ডলীয়কৰণ অতিশয় প্ৰয়োজনীয়। বায়ুমণ্ডলীয়কৰণত যিকোনো বিজুতিৰ ফলত হেটেৰ'ট্ৰফিক বেক্টেৰিয়াৰ মৃত্যু হয়, যাৰ ফলত এম'নিয়া আৰু পি.এইচৰ মাত্ৰা বৃদ্ধি হয়। পানীত তেতিয়া অক্সিজেনৰ মাত্ৰা কমি যায়, হেটেৰ'ট্ৰফিক বেক্টেৰিয়াৰ মৃত্যু হয় আৰু অতি কম সময়ৰ ভিতৰতে বায়ু শ্বাস-প্ৰশ্বাস নথকা মাছৰ ১০০% মৃত্যু হয়।

বায়'ফ্লক প্ৰযুক্তিৰ (BFT) কাৰ্য্যকাৰিতা সঠিক বায়ুমণ্ডলীয়কৰণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল; অপৰ্য্যাপ্ত বায়ুমণ্ডলীয়কৰণৰ ফলত পানীৰ গুণাগুণৰ পৰিমাপত সঘনাই উঠা-নমা হোৱা দেখা যায়। পৰ্য্যাপ্ত বায়ুমণ্ডলীয়কৰণৰ জৰিয়তে পৰ্য্যাপ্ত দ্ৰৱীভূত অক্সিজেনৰ মাত্ৰা আৰু উচ্চ গুণৰ বায়'ফ্লক বজাই ৰখাটো অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ, কিয়নো, অপৰ্য্যাপ্ত বায়ুমণ্ডলীয়কৰণে দ্ৰৱীভূত অক্সিজেনৰ মাত্ৰা কমাই দিয়ে আৰু পানীৰ গুণাগুণ সঠিকভাৱে বজাই ৰখা অণুজীৱৰ মৃত্যু হয়। তদুপৰি, পৰ্য্যাপ্ত পৰিমাণে অক্সিজেনৰ যোগান ধৰিব নোৱাৰিলে স্থূলবন্দী কঠিন কণাবোৰ তলত থিতাপি লয় আৰু পানীৰ গুণাগুণৰ অৱনতি ঘটে আৰু অৱশেষত মাছৰ মৃত্যুৰ ফলত অৰ্থনৈতিকভাৱে ক্ষতিগ্ৰস্ত হয়। বিভিন্ন ধৰণৰ বায়ুমণ্ডলীয়কৰণ যন্ত্ৰ উপলব্ধ। প্ৰসাৰণ-ধৰণৰ বায়ুমণ্ডলীয়কৰণ ব্যৱস্থা, প্ৰধানকৈ প্ৰচলিত বায়'ফ্লক ব্যৱস্থাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। বজাৰত, ইলেক্টৰ'-মেগনেটিক এয়াৰ পাম্প, ডাইফৰ্ম এয়াৰ পাম্প আৰু ব্ল'ৱাৰকে (যেনে—ৰুট ব্ল'ৱাৰ আৰু ৰিং ব্ল'ৱাৰ) ধৰি কেইবাটাও এয়াৰ পাম্প উপলব্ধ। কম পৰিসৰৰ কামৰ বাবে ইলেক্টৰ'-মেগনেটিক এয়াৰ পাম্প বা ডাইফৰ্ম এয়াৰ পাম্প ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি, য'ত এটা সৌৰ ইউনিট বেকআপ ব্যৱস্থা হিচাবে সংযোগ কৰিব পাৰি। ইয়াৰ বিপৰীতে বৃহৎ পৰিসৰৰ কাৰ্য্যকলাপত ৰুট ব্ল'ৱাৰ আৰু ৰিং ব্ল'ৱাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয় আৰু তেনে ক্ষেত্ৰত তেল ভিত্তিক বৈদ্যুতিক জেনেৰেটৰ বেকআপ ব্যৱস্থা হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

তৃতীয় স্তৰ: উপকাৰী অণুজীৱৰ সংযোজন

মাছৰ পোনা এৰি দিয়াৰ এসপ্তাহ আগতে ফাৰ্মেণ্টেড কাৰ্বন অৰ্গেনিকৰ (এফ.ছি.অ'.) সৈতে উপকাৰী বেক্টেৰিয়া কালচাৰ টেংকত সংযোগ কৰা হয়। পুখুৰীৰ তলপৃষ্ঠৰ মাটি বা জলাশয়ৰ মাটিৰ মাটি ব্যৱহাৰ কৰি উপকাৰী বেক্টেৰিয়াৰ ইনকুলাম তৈয়াৰ কৰিব পাৰি। ইনকুলাম আৰু এফ.ছি.অ'. প্ৰস্তুতি (২০,০০০ লিটাৰ কালচাৰ টেংকৰ বাবে)

পদ্ধতি-১:

প্ৰথম স্তৰ: বাল্টি বা ড্ৰামত ১০০L মিঠা পানী ল'ব লাগে। দ্বিতীয় স্তৰ: প্ৰয়োজন হ'লে কেঁচা নিমখ আৰু Caco3 যোগ কৰি টিডিএছ ক্ৰমে ২০০পিপিএম আৰু পিএইচ ৭.৫ ৰাখিব লাগে। তৃতীয় স্তৰ: পানীত ২ কেজি গুড় দি ভালদৰে মিহলি কৰিব লাগে। চতুৰ্থ স্তৰ: ১০০গ্ৰাম

প্ৰ'বায়'টিক যোগ কৰিব লাগে। পঞ্চম স্তৰ: ভালদৰে মিহলাই লওক যাতে সম সমাধান পোৱা যায়। ষষ্ঠ স্তৰ: ৫-৭ দিনৰ বাবে ২৪ ঘণ্টা সঠিকভাৱে বায়ুমণ্ডলীয়কৰণ দিব লাগে (লাঠীৰে দিনটোত দুবাৰকৈ জোকাৰিব)

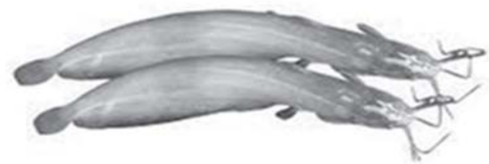
পদ্ধতি-২:

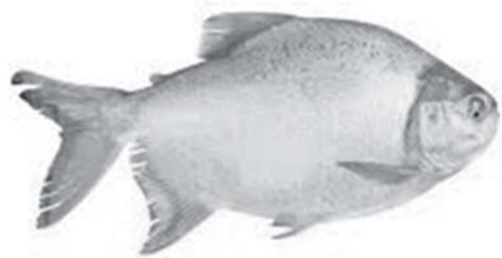
ইয়াত, চতুৰ্থ পদক্ষেপৰ বাহিৰে পদ্ধতি-১ অত উল্লেখ কৰা সকলো পদক্ষেপৰ দৰে একে। ইয়াত উপকাৰী হেটেৰ'ট্ৰফিক বেক্টেৰিয়াৰ উৎস হিচাবে প্ৰ'বায়'টিক ব্যৱহাৰ কৰাৰ পৰিৱৰ্তে প্ৰতি ১০০ লিটাৰ ইন'কুলাম প্ৰস্তুতিৰ বাবে ২.৫ কিল'গ্ৰাম পুখুৰীৰ তলৰ মাটি বা জলাশয়ৰ মাটি ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

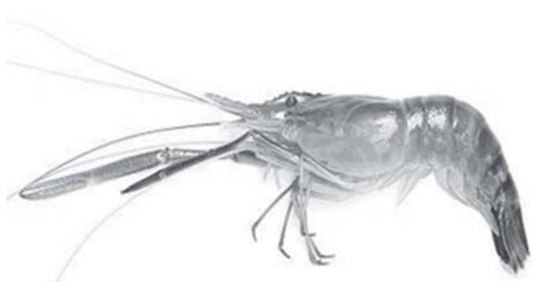
চতুৰ্থ স্তৰ: প্ৰজাতি নিৰ্বাচন আৰু ষ্টকিং ঘনত্ব

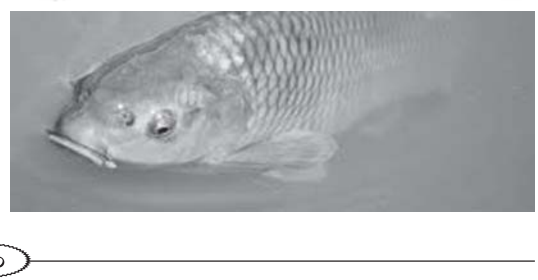
মাছৰ প্ৰজাতি নিৰ্বাচন কৰাৰ সময়ত কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশ বিবেচনা কৰাটো অতিশয় প্ৰয়োজনীয়। যিবোৰ মাছৰ প্ৰজাতিৰ বায়'ফ্লকক খাদ্য হিচাবে গ্ৰহণ কৰে, সেইবোৰ মাছৰ প্ৰজাতি নিৰ্বাচন কৰিব লাগে। উচ্চ ঘনত্ব সহ্য কৰিব পৰা মাছৰ প্ৰজাতি নিৰ্বাচন কৰিব লাগে, কিয়নো, এই পদ্ধতিত উচ্চ ঘনত্বত মাছ পালন কৰা হয়। বায়'ফ্লক ব্যৱস্থাৰ বাবে উত্তম প্ৰজাতি নিৰ্বাচনৰ কৰা ক্ষেত্ৰত এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ মাপকাঠী হ'ল বজাৰৰ চাহিদা। বজাৰত অধিক চাহিদা থকা, প্ৰতিকূল পানীৰ মানদণ্ডত জীয়াই থাকিব পৰা, অধিক ঘনত্বত জীয়াই থাকিব পৰা আৰু ফলপ্ৰসূভাৱে বায়'ফ্লকক খাদ্য হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা মাছৰ প্ৰজাতি, বায়'ফ্লক ভিত্তিক জলজ কৃষিৰ বাবে উপযুক্ত প্ৰজাতি। এই প্ৰযুক্তিটোত ভাল ফলাফল দেখুওৱা কিছুমান মাছৰ প্ৰজাতি তলত উল্লেখ কৰা হ'ল—

বায়ুমণ্ডলত উশাহ লোৱা মাছ, যেনে—শিঙী (*Heteropneustes fossilis*), মাগুৰ (*Clarias batrachus*), পাবদা (*Ompok pabda*), কাৱৈ (*Anabas testudineus*), পাংগাছ (*Pangasianodan hypophthalmus*) শ'ল, শাল আৰু আৰৈ মাছ। বায়ুমণ্ডলত উশাহ ল'ব নোৱৰা মাছৰ ভিতৰত কমন কাৰ্প (*Cyprinus carpio*), টিলাপিয়া (*Oreochromis niloticus*) ৰূপচন্দা। প্ৰতিটো প্ৰজাতিৰ মাছৰ মজুত ঘনত্ব ভিন্ন। বায়ু উশাহ লোৱা প্ৰজাতিৰ মাছৰ সৰ্বোচ্চ বহন ক্ষমতা প্ৰতি ঘনমিটাৰত ২০ অৰপৰা ৩০ কিল'গ্ৰাম। মিছা মাছৰ প্ৰজাতিৰ ভিতৰত ভেনামী (*Litopenaeus vannamei*), টাইগাৰ চিংৰা (*Penaeus monodon*) আৰু Scampi (*M. rosenbergii*) আদি প্ৰজাতি।









বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ মাছৰ আদৰ্শ ষ্টকিং ঘনত্ব

SN	Species Name	Stocking Size (g)	Stocking Density/m3	Culture Period (Month)	Size at Harvesting (g)
1	Tilapia	1-2	150-250	4-6	150-300
2	Anabas	0.5-1	200-300	3-4	80-150
3	Pangus	1-2	80-100	6-8	500-800
4	Magur	0.5-1.5	100-150	6-8	100-150
5	Shinghi	0.5-1	200-300	6-8	30-60
6	Common carp	5-10	40-70	6-8	400-500

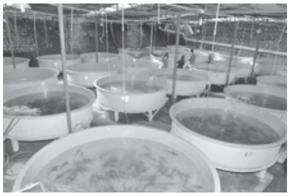
পঞ্চম স্তৰ: কাৰ্বন আৰু নাইট্ৰ'জেন অনুপাতৰ মাজত ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰা (C: N **অনুপাত**)

কালচাৰ টেংকত নাইট্ৰ'জেনযুক্ত আৱৰ্জনাৰ পৰিমাণ জনাটো অতি প্ৰয়োজনীয়। জৈৱিক কাৰ্বন (FCO) যোগ কৰি কাৰ্বন আৰু নাইট্ৰ'জেনৰ অনুপাত (C: N অনুপাত) ১০:১ অৰপৰা ২০:১ অত ৰখা হয়। প্ৰতি ১ কিল'গ্ৰাম খাদ্যৰ বিপৰীতে ১০০ ৰপৰা ১৫০ গ্ৰাম জৈৱিক কাৰ্বন (গড়) যোগ কৰা হয়।

ষষ্ঠ স্তৰ: বায়'ফ্লকৰ বিকাশ নিৰীক্ষণ

বায়'ফ্লকৰ পৰিমাণ আৰু গুণগত মান দুয়োটাৰে দৈনিক নিৰীক্ষণ অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ। ইমহফ কন ব্যৱহাৰ কৰি বায়'ফ্লকৰ বৃদ্ধিৰ মূল্যায়ন কৰিব পাৰি। বেছিভাগ মাছৰ প্ৰজাতিৰ বাবে বায়'ফ্লক ১০-২০ মিলিলিটাৰ/লিটাৰৰ ভিতৰত ৰখাটো বাঞ্ছনীয়। পৰিমাণগত মূল্যায়নত ইমহফ শংকুৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়, আনহাতে বায়'ফ্লকৰ গুণগত মান ইয়াৰ ৰং পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰি মূল্যায়ন কৰিব পাৰি। পাতল, বাদামী ৰঙৰ ফ্লকক আটাইতকৈ উৎপাদনশীল বুলি গণ্য কৰা হয়। কালচাৰ পানীৰ সামগ্ৰিক ৰঙৰ সন্দৰ্ভত পাতল সেউজীয়া বা বাদামী ৰঙৰ পানী গ্ৰহণযোগ্য । কিন্তু গাঢ় বাদামীৰপৰা ক'লা ৰঙৰ পানীৰ উপস্থিতিয়ে অস্বাভাৱিক অৱস্থাৰ সংকেত দিয়ে।

মাছৰদ্বাৰা উৎপাদিত বিষাক্ত নাইট্ৰ'জেনযুক্ত আৱৰ্জনা নিষ্কাসন কৰিবলৈ দৈনিক কিণ্বন কৰা জৈৱিক কাৰ্বন পদাৰ্থ সংযোজন কৰাটো অতি প্ৰয়োজনীয়। তলৰপৰা আউটলেট পাইপৰ জৰিয়তে পানী উলিয়াই অতিৰিক্ত ফ্লক আৰু বোকা সমস্যা দূৰ কৰিব পাৰি।



সপ্তম স্তৰ: খাদ্য আৰু স্বাস্থ্য ব্যৱস্থাপনা

প্ৰাৰম্ভিক পৰ্য্যায়ত শৰীৰৰ ওজনৰ ৩১ৰপৰা ৫% পুষ্টিগতভাৱে ভাৰসাম্যপূৰ্ণ খাদ্য প্ৰদান কৰা হয় আৰু পাছলৈ ইয়াক ২১ৰপৰা ৩লৈ হ্ৰাস কৰা হয়। পুষ্টিগতভাৱে ভাৰসাম্যপূৰ্ণ খাদ্য হিচাবে কৃত্ৰিম ভাসমান খাদ্য মাছক দিয়া হয়। কেটফিছ আৰু মাৰেলৰ বাবে খাদ্যত প্ৰ'টিনৰ পৰিমাণ বেছি হ'ব লাগে (৩০-৪০%) আৰু অন্যান্য সৰ্বভোজী মাছৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰ'টিনৰ পৰিমাণ ২৫ৰপৰা ৩০% হ'ব লাগে।

অষ্টম স্তৰ: মাছ চপোৱা আৰু বিক্ৰী কৰা

বায়'ফ্লক ভিত্তিক জলজ কৃষি ব্যৱস্থাত অসমতাপূৰ্ণ মাছৰ বৃদ্ধি অতি সাধাৰণ আৰু এই সমস্যা দূৰ কৰিবলৈ আংশিকভাৱে মাছ বিক্ৰী কৰিব পাৰি। টিলাপিয়া আৰু কাৱৈ মাছ ৩ ৰপৰা ৫ মাহৰ কালচাৰ পাছত চপোৱা আকাৰৰ হৈ পৰে। মাগুৰ, শিঙী, মাৰেল, পাংগাছ আৰু সাধাৰণ কাৰ্প ৬-৮ মাহৰ কালচাৰ পিৰিয়ডৰ পাছত বজাৰযোগ্য আকাৰৰ হৈ পৰে। মাছ চপোৱাৰ ২৪ ঘণ্টা আগতে খাদ্য প্ৰদান কৰাটো পৰিহাৰ কৰা হয়, যাতে মৃত্যুৰ হাৰ কম হয় বজাৰত লৈ যোৱাৰ সময়ত।❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ
Division of Agriculture,
ICAR-Central Institute of Fisheries Education,
Versova, Mumbai-400061

নাঙল-ট্ৰেক্টৰেৰে মাটি নচহোৱা এখন কৃষিপাম

■ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা

খেতিপথাৰ বুলিলেই আমাৰ মনলৈ আহে গছ-গছনিবিহীন পথাৰৰ এটা দৃশ্য, যিখনত গৰু-ম'হেৰে চলোৱা নাঙল বা অত্যাধুনিক ট্ৰেক্টৰেৰে মাটি চহ কৰা হয়, যিখনত ছটিওৱা হয় ৰাসায়নিক কীটনাশক আৰু সাৰ। কিন্তু অসমত এনে এখন কৃষিপাম আছে, যিখনত নাঙল বা ট্ৰেক্টৰেৰে মাটি চহ কৰোৱা নহয়।

আমি সকলোৱে দেখিছোঁ যে নাঙল বা ট্ৰেক্টৰেৰে মাটি চহ কৰাই লোৱাৰ বাবে প্ৰথমে তাত থকা গছ-গছনি কাটি ঠাইটুকুৰা মুকলি কৰি লোৱা হয়। আমি খেতি কৰিবলৈ বিচৰা শস্যবোৰৰ বাহিৰে তাত থকা বা গজা তৰু-তৃণবোৰক অপতৃণ বুলি গণ্য কৰা হয়। সেয়েহে ওখ ওখ গছ-বনবোৰ কাটি খেতি কৰিবলৈ সাজু কৰা ঠাইটুকুৰাত নাঙল বা ট্ৰেক্টৰেৰে চহ কৰাৰ পাছত তাত থকা ঘাঁহ-বনৰ অৱশিষ্টবোৰো আঁতৰাই পেলোৱা হয়। দীৰ্ঘদিন ধৰি এনে এক প্ৰক্ৰিয়া চলাৰ ফলত ঠাইখনত পূৰ্বৰেপৰা থকা থলুৱা প্ৰজাতিৰ বহুতো গছ-বন উচ্ছন্ন হয়। হয়তো এসময়ত লুপ্ত হৈও যাব পাৰে। এনে পৰিস্থিতিত সেই গছবোৰক ভিত্তি কৰি স্থায়ী বাসিন্দাস্বৰূপে থকা পোক-পতংগ, সৰীসৃপ বা আন কিছুমান প্ৰাণী আশ্ৰয় আৰু খাদ্যৰ অভাৱত পৰে। পৰিভ্ৰমী চৰাইবোৰো নহা হ'ব পাৰে। যিহেতু এখন ঠাইত স্বাভাৱিকভাৱে গজি উঠা গছ-বন আৰু তাত আশ্ৰয় লৈ থকা প্ৰাণীবোৰে সেই অঞ্চলটোত নিজৰ অস্তিত্ব বৰ্তাই ৰখাৰ সপক্ষে এটা স্বকীয় পৰিৱেশতন্ত্ৰ গঢ়ি তোলে, সেয়েহে তাত স্থানীয় প্ৰজাতিৰ কোনো এটা উদ্ভিদ বা প্ৰাণীৰ প্ৰজাতি হঠাতে ব্যাপক হাৰত কমি যোৱা বা লুপ্ত হোৱা মানেই এলেকাটোৰ স্বাভাৱিক পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ ভাৰসাম্য নোহোৱা হোৱা। এনে পৰিস্থিতিয়ে এটা এলেকালৈ বহুতো বিপৰ্যয় নমাই আনিব পাৰে।

একেদৰে উন্নত কৃষিপদ্ধতিৰ নামত আমি প্ৰয়োগ কৰা কৃত্ৰিম ৰাসায়নিক সাৰ আৰু বিষাক্ত কীটনাশকবোৰৰ প্ৰভাৱত মাটি, পানী, বায়ু দূষিত হোৱাৰ লগতে সেইবোৰৰ বিষক্ৰিয়াত মাছ-কাছ, পশু-পক্ষী আৰু মানুহৰ দেহতো দুৰাৰোগ্যই দেখা দিব পাৰে। তদুপৰি, মাটি গঠন আৰু উৰ্বৰা কৰাৰ বাবে সবল ভূমিকা লৈ থকা, কিন্তু আমি চকুৰে নেদেখা কোটি কোটি অণুজীৱ বিলুপ্ত হৈ যাব পাৰে, যিটো কথা হয়তো এতিয়ালৈকে হিচাবেই কৰি উলিওৱা হোৱা নাই। আচলতে তাৰ সঠিক হিচাব কৰি উলিওৱাটো সম্ভৱো নহয়। এনেদৰেই আমি উন্নত কৃষিপদ্ধতিৰ নামত, যেন— মাটি, পানী, বায়ু দূষিত কৰাৰ লগতে সকলো জীৱৰ প্ৰতি ভাবুকিহে কঢ়িয়াই আনিছোঁ।

সেয়েহে, আমি এখন ঠাইত হাল বা ট্ৰেক্টৰেৰে চহ নকৰাকৈ, অৰ্থাৎ পূৰ্বৰেপৰা থকা থলুৱা প্ৰজাতিৰ গছ-বন আদি নকটাকৈ, কৃত্ৰিম ৰাসায়নিক সাৰ, কীটনাশক আদি প্ৰয়োগ নকৰাকৈয়ে খেতি কৰাৰ প্ৰয়োজন আহি পৰিছে। পাছে বৰ্তমান কৃষি যান্ত্ৰিকীকৰণৰ যি প্ৰবল ঢৌ চলি আছে, সেইবোৰ দেখি এইটো এটা অবাস্তৱ কথা যেন লাগে। কিন্তু এনে এটা কামকেই সম্ভৱ বুলি হাতে-কামে কৰি দেখুওৱা হৈছে গুৱাহাটীৰ গাতে লাগি থকা সোণাপুৰ চহৰৰ কাষত ৰূপনগৰত, যিখনৰ নাম দিয়া হৈছে—ফুড ফৰেষ্ট। যোৰহাট কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ৰ স্নাতক সমীৰ বৰদলৈয়ে এটি পাহাৰীয়া এলেকাকে ধৰি ৩০ বিঘা মাটিকালি সামৰি গঢ়ি তোলা এইখন কৃষিক্ষেত্ৰৰ ভিতৰত নাঙল বা ট্ৰেক্টৰেৰে মাটি চহ কৰা নহয়। অৰ্থাৎ খেতি কৰাৰ বাবে মাটিত পূৰ্বৰেপৰা থকা গছ-বনবোৰ আঁতৰোৱা নহয়। তাৰ সলনি ছিড বোম্ব (Seed Bomb) নামৰ এটি বিশেষ প্ৰযুক্তি প্ৰয়োগ কৰা হয়।

ছিড বোম্ব হৈছে, বিশেষভাৱে তৈয়াৰ কৰা এটি মাটিৰ লাড়ু, যাৰ ভিতৰত ভৰোৱা থাকে গছৰ গুটি। এই লাড়ুবোৰকেই সময়মতে গছ-বন, ঘাঁহনিৰ মাজত দলিয়াই দিয়া হয়। অৱশ্যে তাৰ বাবে কোনখিনি ঠাই কি ফল বা পাচলিৰ উপযুক্ত, সেইবোৰ চিনাক্ত কৰিহে গুটি ভৰোৱা লাড়ুবোৰ ছটিয়াই দিয়া হয়। ঠিক একেদৰেই পূৰ্বৰেপৰাই থকা ঘাঁহ-বন, গছ-গছনি, মাটিৰ গুণ অনুসৰি উপযুক্ত বুলি বিবেচিত ফল-মূল, মছলা, ঔষধি উদ্ভিদৰ পুলি ৰোপণ কৰাৰ

বাবে মাটিত সাধাৰণভাৱে একোটি গাঁত খান্দি লোৱা হয়। বৰদলৈয়ে থলুৱা ফল-মূলৰ পুলি উৎপাদনৰ বাবে এখন নাৰ্ছাৰিও গঢ়ি তুলিছে। ফুড ফৰেষ্টৰ কৰ্মীসকলে উক্ত পামখনৰ ভিতৰত নিজাকৈ জৈৱিক সাৰো প্ৰস্তুত কৰি লয়। উল্লেখ্য যে বন্যপ্ৰাণীক 'ফুড ফৰেষ্ট'ৰ ভিতৰলৈ অবাধে প্ৰৱেশ কৰিবলৈ দিয়া হয়, যাতে সিহঁতেও নিজৰ ইচ্ছামতে তাত বিচাৰি পোৱা খাদ্য সহজতেই খাব পাৰে। ওচৰৰ অৰণ্যৰপৰা বিভিন্ন ধৰণৰ কেঁটেলা পহু, বনৰীয়া গাহৰি, নাহৰফুটুকী, হাতীকে ধৰি বিভিন্ন ধৰণৰ বন্যপ্ৰাণী আহি ফুড ফৰেষ্টৰ ভিতৰত নিৰ্বিঘ্নে ঘূৰি ফুৰে। হাতীয়ে আহি ভাঙি থৈ যোৱা বাঁহৰ পাতবোৰৰপৰা বৰদলৈয়ে এবিধ বিশেষ চাহ প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াই বিদেশলৈ প্ৰেৰণ কৰিবলৈ লৈছে। বিদেশত এইবিধ চাহে বিশেষ সমাদৰ লাভ কৰিছে। আনহাতে বাঁহৰ কুমলীয়া আগবোৰ জৈৱিক সাৰ প্ৰস্তুত কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

'ফুড ফৰেষ্ট'ৰ ভিতৰত বিভিন্ন ধৰণৰ শাক-পাচলি, ফল-মূল, বনৰীয়া আলু, ঔষধি উদ্ভিদ আদি উৎপাদন কৰা হয়। প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশত উৎপাদিত জৈৱিক সামগ্ৰীসমূহে গ্ৰাহকৰ মাজত যথেষ্ট সমাদৰ লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। মানুহ আৰু বন্যপ্ৰাণীৰ সহাৱস্থানৰ বিষয়ে ফুড ফৰেষ্টখনে এটা সুন্দৰ উদাহৰণ দেখুৱাবলৈ সক্ষম হৈছে।

প্ৰকৃতিক সুৰক্ষিত কৰি ৰাখি মানুহে নিজেও জীয়াই থকাৰ এই অভিনৱ ধাৰণাটো বৰদলৈয়ে বিভিন্ন ধৰণে মানুহৰ মাজলৈ বিয়পাই দিবলৈ চেষ্টা কৰিছে। তেখেতে ছিড বোম্ব প্ৰস্তুতৰ লগতে প্ৰাকৃতিক কৃষিপদ্ধতিৰ বিভিন্ন কলা-কৌশলৰ প্ৰশিক্ষণ লোৱা গ্ৰিন কমাণ্ডো নামৰ কিছুমান কৰ্মী গঢ়ি তুলিছে, যিসকলৰ সহযোগত ফুড ফৰেষ্টৰ আৰ্হিত কৃষিকৰ্ম কৰিব পৰাকৈ বিভিন্ন ঠাইত গ্ৰাম্যাঞ্চলৰ লোকক প্ৰশিক্ষণ দি আহিছে। প্ৰচলিত শিক্ষা ব্যৱস্থাত ঠিকমতে আগুৱাবলৈ সক্ষম নোহোৱা গাঁৱৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কৃষি শিক্ষাৰ জৰিয়তে স্বাৱলম্বী কৰি তোলাৰ উদ্দেশ্যে তিনিচুকীয়াত এখন আৱাসিক বিদ্যালয়ো গঢ়ি তুলিছে। অসমৰ উপৰি উত্তৰ-পূব ভাৰতৰ আন কেইখনমান ৰাজ্য, উৰিষ্যা আৰু ৰাজস্থানতো ফুড ফৰেষ্ট সম্পৰ্কে বৰদলৈয়ে কাম কৰি জনপ্ৰিয়তা লাভ কৰিছে।

আগ্ৰহী যুৱক-যুৱতী বা স্কুল কলেজৰ ছাত্ৰছাত্ৰীক ৰূপনগৰস্থ 'ফুড ফৰেষ্ট'খনত তিনিদিনীয়াকৈ প্ৰণালীৱদ্ধভাৱে হাতে-কামে শিক্ষা দিয়াৰ বাবে বিশেষ ব্যৱস্থা আছে। সমীৰ বৰদলৈৰ এই অভিনৱ কৃষি পদ্ধতিয়ে বিশ্বব্যাপি সুখ্যাতি লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। ইতিমধ্যে অসমৰ লগতে দেশ-বিদেশৰ বিভিন্ন আগ্ৰহী ব্যক্তিয়ে ফুড ফৰেষ্টখন পৰিদৰ্শন কৰিছে। বৰদলৈৰ এই মহৎ প্ৰচেষ্টাক অনুপ্ৰাণিত কৰাৰ বাবে বিভিন্ন অনুষ্ঠানৰপৰা তেখেতক সন্মানিত কৰা হৈছে।

আমি আশা ৰাখিছোঁ যে অসমৰ তুলনাবিহীনভাৱে ঐশ্বৰ্য্যপূৰ্ণ সেউজ সম্পদৰ সুৰক্ষাৰ লগতে মানুহৰ খাদ্য সংকট দূৰ কৰাৰ বাবে ফুড ফৰেষ্টৰ ধাৰণাই কৃষকসকলক পৰিৱেশ সহনশীল এক বহনক্ষম কৃষিপদ্ধতি গ্ৰহণ কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিব।❖

লেখকৰ ফোন নং ঃ ৯৮৬৪০৬৯৫৮৩

মিলেট ঃ এক চমু অৱলোকন

■ তৃষ্ণাক্ষী স্বৰ্গীয়াৰী

মানৱ সভ্যতাৰ বিকাশৰ সমান্তৰালকৈ কৃষিৰ বিকাশ নৱপ্ৰস্তৰ (Neolithic) যুগৰপৰা (৭০০-১৭০০ খ্ৰিষ্টপূৰ্ব) আৰম্ভ হৈছিল। এই সময়ছোৱাতে মানৱ প্ৰজাতিয়ে কৃষিকাৰ্য্য কৰিবলৈ শিকিছিল। তদুপৰি, এই কালছোৱাত স্বভাৱজাত আৰু সাংস্কৃতিক বৈশিষ্ট্যৰ পৰিৱৰ্তন পৰিলক্ষিত হয়, যাৰ ভিতৰত শস্য আৰু পশুৰ ঘৰচীয়াকৰণো অন্তৰ্ভুক্ত। প্ৰাক্ নৱপ্ৰস্তৰ (pre neolithic) কালৰ কৃষিত দুবিধ বিশেষ প্ৰজাতিৰ ঘেঁহু einkorn আৰু spelt আৰু মিলেট প্ৰধানতঃ ব্যৱহৃত আছিল। আজি আমি এই লিখনিটোত মিলেটৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিম।

প্ৰাচীন কালৰেপৰা পশুধন আৰু মানুহৰ এক অন্যতম খাদ্য হিচাবে গ্ৰহণ কৰি অহা মিলেট হৈছে কিছুমান ক্ষুদ্ৰ আকৃতিৰ বীজৰ শস্য। গৰিষ্ঠসংখ্যক মিলেট Poaceae গোত্ৰৰ অন্তৰ্গত। অৱশ্যে কিছুমান ব্যতিক্ৰম থকা দেখা যায়। মিলেটসমূহ যোৱা ৭০০০ বছৰৰপৰা মানুহে খাদ্য হিচাবে গ্ৰহণ কৰি অহাৰ লগতে একাধিক শস্যৰ কৃষিৰ উন্নয়নত এক গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰি আহিছে। খৰাং বতৰ সাপেক্ষে ই অতিশয় সহনশীল হোৱাৰ বাবে উৎপাদনত প্ৰভাৱ নপৰে আৰু সেইবাবে ইয়াক শুষ্ক আৰু অৰ্ধশুষ্ক অঞ্চলসমূহতো উৎপাদন কৰিব পৰা যায়। এই গুণটোৱে মিলেটক অনন্য মাত্ৰা প্ৰদান কৰিছে। ভাৰতৰ কৃষকৰ বাবে ইহঁতে খাদ্য আৰু পশুখাদ্যৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ উৎস গঠন কৰাৰ লগতে ভাৰতৰ পৰিৱেশ আৰু অৰ্থনৈতিক সুৰক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰে। মিলেটক সেয়েহে 'দৰিদ্ৰৰ শস্য' বুলিও কোৱা হয়। ভাৰতৰ মিলেটসমূহ ঘেঁহু আৰু চাউলতকৈ পুষ্টিৰ দিশত উন্নত, কাৰণ ইয়াত প্ৰ'টিন, ভিটামিন আৰু খনিজ পদাৰ্থ প্ৰচুৰ পৰিমাণে থাকে। ইয়াৰ উপৰি ইহঁত গ্লুটেনমুক্ত আৰু গ্লাইছেমিক সূচকাংক কম, যাৰ বাবে ইহঁত চিলিয়াক (celiac) ৰোগ বা ডায়েবেটিছ ৰোগৰ প্ৰতিৰোধত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে। ভাৰতে সমগ্ৰ বিশ্বৰ ৪২% মিলেট উৎপাদনেৰে সমগ্ৰ বিশ্বৰ ভিতৰতে সৰ্বোচ্চ উৎপাদক আৰু ৰপ্তানিত শীৰ্ষ ৫খন দেশৰ ভিতৰত এখন হিচাবে পৰিগণিত হৈছে। ভাৰতত মিলেট খেতিৰ উন্নয়ন তথা সজাগতাৰ বৃদ্ধিৰ লগতে বিশ্বৰ মিলেট উৎপাদনত ভাৰতৰ ভূমিকাৰ প্ৰতি গুৰুত্ব প্ৰদান কৰি ৰাষ্ট্ৰসংঘই ২০২৩ বৰ্ষটোক আন্তৰ্জাতিক মিলেট বৰ্ষ (International of Millets) হিচাবে স্বীকৃতি প্ৰদান কৰিছে।

মিলেট শস্যসমূহৰ ঘৰচীয়াকৰণ প্ৰাথমিকভাৱে বিশ্বৰ বিভিন্ন অংশত মূলতঃ পূব-এছিয়া, দক্ষিণ-এছিয়া, পশ্চিম-আফ্ৰিকা আৰু পূব-আফ্ৰিকাত হৈছিল। সেয়েহে প্ৰাগৈতিহাসিক ভাৰত, নৱপ্ৰস্তৰ চীন আৰু কোৰিয়াৰ মুমুন জীৱনৰ খাদ্যৰ ভিতৰত মিলেটৰ গুৰুত্ব প্ৰধান ৰূপত দেখিবলৈ পোৱা যায়। ভাৰতৰ 'যজুৰ্বেদ'ত Foxtail Millet (*priyangu*), Bamyard millet (*anu*), black finger milletৰ (*syamaka*) উপস্থাপনে প্ৰমাণ কৰে যে ভাৰতত ১২০০ খ্ৰিষ্টপূৰ্বৰ সময়তে মিলেটৰ কৃষি আৰম্ভ হৈছিল। তদুপৰি ৫০০ খ্ৰিষ্টপূৰ্বত Little millet আৰু ৩৭০০ খ্ৰিষ্টপূৰ্বত Kodo milletৰ খেতি কৰা হৈছিল বুলি অনুমান কৰা হয়। ভাৰতত উৎপাদন কৰা মিলেট শস্যসমূহ হৈছে—

(কিছুমান মিলেটৰ হিন্দী, বাংলাত প্ৰচলিত নামসমূহক বুজিবৰ সুবিধা হ'বৰ বাবে অসমীয়াত লিখি দিয়া হৈছে)

ক) Major Millet

১। **বাজৰা** (Pearl millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Pennisetum glaucum* L.। মিলেটৰ ভিতৰত বাজৰা আটাইতকৈ বেছি পৰিমাণত উৎপন্ন কৰা হয়। ই এবিধ গ্ৰীষ্মকালীন শস্য। ই কম সময়ত হোৱা শস্য আৰু বৰষুণ আৰু জলসিঞ্চিত দুয়োটা অৱস্থাতে খেতি কৰিব পাৰি। বজৰা প্ৰ'টিন, খনিজ পদাৰ্থ, ভিটামিন আদিৰ লগতে শক্তিৰ আৰু খাদ্য আঁহৰ এক উত্তম উৎস।

২। **জৰাৰ** (Sorghum millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Sorghum bicolor*। জৰাৰ Gramineae গোত্ৰৰ অন্তৰ্ভুক্ত। ইয়াত উচ্চ পৰিমাণৰ শৰ্কৰা, খাদ্য আঁহ (dietary fibre), প্ৰ'টিন, ভিটামিন আৰু খনিজ লৱণ, যেনে—আইৰন আৰু মেগনেছিয়াম পোৱা যায়। ই খৰাং বতৰত সহনশীল বাবে কম পৰিমাণৰ পানীৰ যোগানতো উৎপাদন কৰিব পাৰি। লাখ লাখ অৰ্ধশুষ্ক বাসিন্দাৰ বাবে ই অন্যতম প্ৰধান শস্য, সেয়েহে ইয়াক 'KING OF MILLETS' বুলি জনা যায়।

৩। **মৰুৱা ধান/ৰাগী** (Finger millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Eleusine coracana*। এইবিধ মিলেটৰ আগৰ অংশ আঙুলিসদৃশ বাবে Finger millet বোলা হয়। ইয়াত প্ৰ'টিন, খাদ্য আঁহ, খনিজ লৱণ, যেনে—কেলছিয়াম আৰু পলিফিনল (polyphenols) যথেষ্ট পৰিমাণত থাকে। উচ্চ পৰিমাণৰ কেলছিয়ামৰ উপস্থিতিৰ বাবে ই শিশুৰ বৃদ্ধিত আৰু গৰ্ভৱতী মাতৃৰ সুস্বাস্থ্যৰ সাপেক্ষে সহায় কৰে। তদুপৰি মেদবহুলতা, ডায়েবেটিছ আৰু পুষ্টিহীনতা প্ৰতিৰোধতো সহায় কৰে। ইয়াত পটেছিয়ামৰ উপস্থিতি যথেষ্ট পৰিমাণৰ বাবে মগজু আৰু বৃক্কৰ মাংসপেশীৰ সংকোচন প্ৰসাৰণতো সহায়ক হয়।

খ) Minor Millet

১। **কণীধান** (Foxtail millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Setaria italica*। এইবিধ মিলেট যথেষ্ট উত্তাপ সহনশীল আৰু সেয়ে অতি শুষ্ক পৰিৱেশতো উৎপাদন কৰিব পাৰি। ই অতি খৰকৈ বৃদ্ধি হ'ব পাৰে। অৰ্থাৎ ইয়াৰ বৃদ্ধিৰ বাবে ১২ ঘণ্টাতকৈও কম সূৰ্য্যৰ পোহৰৰ প্ৰয়োজন। শৰ্কৰা, খনিজ লৱণৰ উপস্থিতিয়ে শৰীৰৰ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা আৰু উপযুক্ত পৰিপুষ্টি লাভ কৰাত সহায় কৰে।

২। **শ্যামা** (Barnyard millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Echinochloa frumentacea*। ইয়াত অধিক পৰিমাণৰ খাদ্য আঁহ পোৱা যায়, যিয়ে কোষ্ঠকাঠিন্য দূৰ কৰাত আৰু ওজন হ্ৰাস কৰাত সহায় কৰে। ইয়াত প্ৰচুৰ পৰিমাণে কেলছিয়াম আৰু ফছফৰাছ থাকে, যাৰ ফলত হাড়ৰ ঘনত্ব শক্তিশালী হয়।

৩। **প্ৰ'ছ'** (Proso millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Panicum millaceum* L.। এইবিধ মিলেট প্ৰচুৰ পৰিমাণে খনিজ পদাৰ্থ, খাদ্য আঁহ, পলিফিনল, ভিটামিন আৰু প্ৰ'টিনযুক্ত। ই গ্লুটেন মুক্ত আৰু সেয়েহে, Gluten Intolerant লোকৰ বাবে উপযুক্ত। ইয়াত উচ্চ পৰিমণে লেছিথিন (Lecithin) থাকে, যিয়ে স্নায়ু স্বাস্থ্যত সহায় কৰে। ইয়াত ভিটামিন (নিয়াছিন, বি-কম্প্লেক্স ভিটামিন, ফলিক এছিড), খনিজ পদাৰ্থ (পটেছিয়াম, কেলছিয়াম, জিংক, আইৰন) আৰু প্ৰয়োজনীয় এমিন' এছিড (মিথিঅ'নিন Methionine আৰু ছিষ্টাইন/Cysteine) প্ৰচুৰ পৰিমাণে থাকে।

৪। **সাম্য** (Little millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Panicum sumatrense*। ই প্ৰ'ছ' মিলেটৰ আত্মীয় যদিও সামাৰ বীজ প্ৰ'ছ'ৰ তুলনাত বহুত সৰু। ইয়াক মোৰাইয়ো, কুটকী, সাৱান আৰু সাম্য বুলিও কোৱা হয়। ইয়াত ভিটামিন বি আৰু কেলছিয়াম, আইৰন, জিংক, পটেছিয়াম আদি প্ৰয়োজনীয় খনিজ পদাৰ্থ থাকে। ভাৰতৰ দক্ষিণ ৰাজ্যসমূহত অসংখ্য পৰম্পৰাগত খাদ্যত সামাৰ বহুল ব্যৱহাৰ কৰা হয়। চাউলৰ সলনি ই স্বাস্থ্যসন্মত বিকল্প, কাৰণ ইয়াৰ ফলত ওজন বৃদ্ধি নহয়।

৫। **কোডন** (Kodo millet), বৈজ্ঞানিক নাম ঃ *Paspalum scrobiculatum*। কোডো মিলেট, যাক কোডন মিলেট বুলিও কোৱা হয়, ই অধিক পৰিমাণৰ লেছিথিন এমিন' এছিড থকা এটা হজমযোগ্য বিকল্প। স্নায়ুতন্ত্ৰ শক্তিশালী কৰাৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ প্ৰভাৱ গুৰুত্বপূৰ্ণ। ই বি ভিটামিন বিশেষকৈ নিয়াছিন, বি ৬, আৰু ফলিক এছিডৰ লগতে অন্যান্য ভিটামিন আৰু খনিজ পদাৰ্থৰ এক মূল্যৱান উৎস। ইয়াত কেলছিয়াম, আইৰন, পটেছিয়াম, মেগনেছিয়াম, জিংক খনিজ পদাৰ্থ থাকে। গ্লুটেনমুক্ত হোৱাৰ বাবে ই গ্লুটেন অসহিষ্ণু ব্যক্তিৰ বাবে অতি উপযুক্ত খাদ্য। মেন'প'জৰ পাছত মহিলাসকলৰ খাদ্য তালিকাত ইয়াক নিয়মিতভাৱে অন্তৰ্ভুক্ত কৰিলে ই হৃদযন্ত্ৰৰ বিকাৰ, যেনে—উচ্চ ৰক্তচাপ আৰু কলেষ্টেৰলৰ মাত্ৰাৰপৰা উপশম পেলাব পাৰে।❖

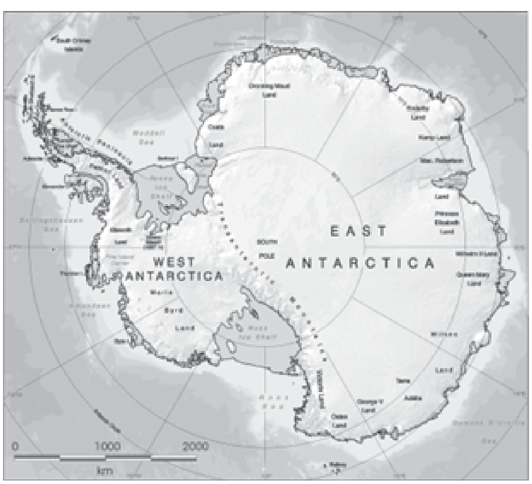
(সহকাৰী অধ্যাপিকা, প্ৰাণীবিজ্ঞান বিভাগ, ভৱানীপুৰ আঞ্চলিক মহাবিদ্যালয়, বৰপেটা, অসম-৭৮১৩৫২, ফোন ঃ ৮৪৭২৮৩৩৫৩৬)

হিমসংৰক্ষিত মহাদেশ এণ্টাৰ্কটিকা

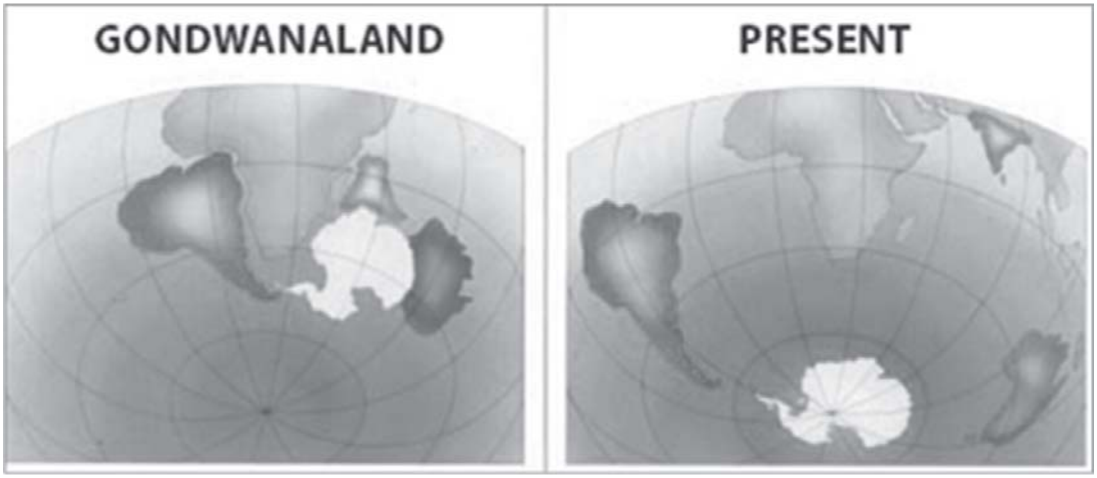
■ বিনোদ চেতিয়া

এণ্টাৰ্কটিকা হৈছে আমাৰ পৃথিৱীখনৰ দক্ষিণ মেৰুক সামৰি লোৱা আটাইতকৈ দক্ষিণত অৱস্থিত এখন মহাদেশ। এই মহাদেশখন আন মহাদেশৰপৰা বহু দূৰৈত আছে। ই অতি ওচৰত থকা দক্ষিণ আমেৰিকা আৰু অষ্ট্ৰেলিয়াপৰা ক্ৰমে ১০০০ কিল'মিটাৰ আৰু ২৫০০ কিল'মিটাৰ দূৰত অৱস্থিত। ইয়াৰ চাৰিওফাল দক্ষিণ মহাসাগৰে আগুৰি আছে আৰু ইয়াৰ আয়তন প্ৰায় ১ কোটি ৪০ লাখ বৰ্গ কিল'মিটাৰ। আয়তন হিচাবে ই সাতখন বৃহত্তম মহাদেশৰ ভিতৰত পঞ্চম স্থানত আছে। এণ্টাৰ্কটিকাৰ প্ৰায় ৯৮% বৰফেৰে আবৃত, যাৰ গড় বেধ ১.৯ কিল'মিটাৰ। এণ্টাৰ্কটিকা পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ ঠাণ্ডা মহাদেশ, শীতকালত ইয়াৰ উষ্ণতা -৮০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছৰ (-১১২ ডিগ্ৰি ফাৰেনহাইট) তললৈ নামি যায়। এণ্টাৰ্কটিকাৰ বাহিৰে পৃথিৱীৰ সকলো মহাদেশত মানুহৰ বসতি আছে। ইয়াত স্থায়ীকৈ মানৱে বসবাস কৰিব পৰা নাই। ইয়াৰ প্ৰধান কৰণবোৰ হ'ল, চৰম জলবায়ু, দূৰৱৰ্তী অৱস্থান, শত্ৰুতাপূৰ্ণ পৰিৱেশ, সম্পদৰ অভাৱ, আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় সন্ধি আৰু পৰিৱেশ সুৰক্ষাৰ ব্যৱস্থাৰ সংমিশ্ৰণ হৈ আছে।

এণ্টাৰ্কটিকাক কিয় বৰফে ঢাকি ৰাখিছে তাক জানিবলৈ আমি ইয়াৰ গঠন আৰু ভূতাত্ত্বিক ইতিহাসৰ বিষয়ে জানিব লাগিব। প্ৰাচীন কালত এণ্টাৰ্কটিকা অতিমহাদেশ গণ্ডৱানাৰ (Gondwana) অংশ আছিল, য'ত বৰ্তমানৰ দক্ষিণ আমেৰিকা, আফ্ৰিকা, ভাৰত, অষ্ট্ৰেলিয়া আৰু এণ্টাৰ্কটিকা আদি অন্তৰ্ভুক্ত আছিল। প্ৰায় ১৮ কোটি বছৰ আগতে জুৰাছিক যুগত টেক্টনিক প্লেটৰ গতিবিধিৰ বাবে গণ্ডৱানা ভাঙিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল। লাখ লাখ বছৰৰ ভিতৰত এণ্টাৰ্কটিকা দক্ষিণ মেৰুৰ ওপৰত বৰ্তমানৰ অৱস্থানলৈ স্থানচ্যুতি (drift) হৈছিল। অন্য মহাদেশৰপৰা পৃথক হোৱাৰ ফলত এণ্টাৰ্কটিকা বিচ্ছিন্ন হৈ পৰিল, যিয়ে ইয়াৰ জলবায়ু আৰু পৰিৱেশ উন্নয়নত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰে।



উক্ত পৰিঘটনাৰ ফলত এই মহাদেশখনত জলবায়ু বিৱৰ্তনো হ'ল। যেতিয়া ই গণ্ডৱানাৰ অংশ আছিল, তেতিয়া এণ্টাৰ্কটিকা বিষুৱৰেখাৰ বহু ওচৰত আছিল। কিন্তু টেক্টনিক প্লেটৰ গতিৰ বাবে গণ্ডৱানা ক্ৰমান্বয়ে ভাঙি যোৱাৰ ফলত এণ্টাৰ্কটিকা দক্ষিণ দিশলৈ স্থানচ্যুতি হ'ল। মেছ'জয়িক যুগত (২২৫ অৰপৰা ৬৫ নিযুত বছৰৰ আগতে) এণ্টাৰ্কটিকাৰ জলবায়ু উষ্ণ আছিল আৰু ইয়াত ডাইন'ছৰ আৰু অৰণ্যকে ধৰি বিভিন্ন উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ বাসস্থান আছিল। প্ৰায় ৩.৪ কোটি বছৰৰ আগতে ইয়ছিন-অলিগোছিন ভূতাত্ত্বিক সময়সীমা পৰিৱৰ্তনৰ সময়ত বিশ্বৰ জলবায়ু যথেষ্ট শীতল হৈছিল। এই শীতল প্ৰৱণতাৰ ফলত এণ্টাৰ্কটিকাত ক্ৰমান্বয়ে হিমৰাহৰ সৃষ্টি হয়। এণ্টাৰ্কটিকাত ছাৰ্কমপোলাৰ (Circumpolar) কাৰেণ্টৰ গঠন হৈছিল, যি মহাদেশখনৰ চাৰিওফালে ঘড়ীৰ কাঁটাৰ দিশত বৈ যোৱাৰ ফলত ঠাণ্ডা সাগৰীয় প্ৰৱাহ ববলৈ ধৰে। এই পৰিঘটনাৰ ফলত এণ্টাৰ্কটিকা তাপীয়ভাৱে পৃথক হৈ পৰে আৰু ই বিস্তৃত বৰফৰ তৰপৰ বিকাশত অৰিহণা যোগায়। প্ৰায় ডেৰ কোটি বছৰৰ আগলৈকে এণ্টাৰ্কটিকা বহুলাংশে বৰফেৰে আবৃত আছিল।



এণ্টাৰ্কটিকাৰ পৰিৱেশ আৰু পৰিৱেশতন্ত্ৰ অতিপাত ঠাণ্ডা জলবায়ুৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। এই মহাদেশৰ বৰফৰ তৰপবিলাক, প্ৰায় মহাদেশখনৰ মাজত থকা ট্ৰেন্স এণ্টাৰ্কটিকা পৰ্বত শৃংখলাদ্বাৰা দুটা ভাগত ভাগ কৰিছে। ইষ্ট এণ্টাৰ্কটিকা বৰফৰ তৰপ (EAIS) হৈছে মহাদেশখনৰ বেছিভাগ অংশ সামৰি লোৱা আটাইতকৈ ডাঙৰ বৰফৰ তৰপ। ইফালে পশ্চিম এণ্টাৰ্কটিকা বৰফৰ তৰপ (WAIS), ইষ্ট তৰপতকৈ সৰু আৰু কম সুস্থিৰ, ইয়াৰ কিছু অংশ সমুদ্ৰপৃষ্ঠৰ তলত আছে। পূব দিশত প্ৰাচীন মহাদেশীয় ঢালৰ (Shield) ওপৰত বৰফৰ এক বিশাল সমতল মালভূমি আছে। পশ্চিমৰ বৰফৰ দৃশ্য আৰু ভূতত্ত্ব অধিক বৈচিত্ৰ্যময় আৰু দক্ষিণ আমেৰিকাৰ এণ্ডিজ পৰ্বতৰ সৈতে ইয়াৰ বহু মিল আছে। বৰফৰ তলৰ সৰ্বোচ্চ বেধ প্ৰায় ৪,৮০০ মিটাৰ পৰ্য্যন্ত। সৰ্বোচ্চ বেধৰ স্থান পূব এণ্টাৰ্কটিকাত, বিশেষকৈ উপহিমৰাহৰ গাম্বুৰ্টছেভ পৰ্বতমালাৰ ওচৰত পোৱা যায়। এণ্টাৰ্কটিকাৰ বৰফৰ তলত ৪০০ৰো অধিক উপহিমৰাহৰ হ্ৰদ (Subglacial Lake) আছে বুলি জনা যায়। এই হ্ৰদবোৰ বৰফৰ তৰপ আৰু মহাদেশীয় খোলাৰ মাজত অৱস্থিত। পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰীণ অংশৰপৰা অহা ভূতাপীয় তাপৰ ফলত উপহিমৰাহৰ হ্ৰদ গঠন হয়, যাৰ ফলত বৰফৰ তৰপৰ গুড়িৰ বৰফ গলি যায়। এই হ্ৰদসমূহ এণ্টাৰ্কটিকাৰ বৰফৰ তলৰ জটিল আৰু লুকাই থকা জলবিজ্ঞান ব্যৱস্থাৰ অংশ, যিয়ে মহাদেশখনৰ উপহিমৰাহৰ পৰিৱেশৰ গতিশীল আৰু সক্ৰিয় প্ৰকৃতি উন্মোচন কৰে। এণ্টাৰ্কটিকাত অসংখ্য হিমৰাহ (Glacier) আছে, ইয়াৰে কিছুমান বিশ্বৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ আৰু দ্ৰুতগতিত চলা হিমৰাহৰ ভিতৰত অন্যতম, যেনে লেম্বাৰ্ট হিমৰাহ।

কঠোৰ পৰিস্থিতিৰ মাজতো এণ্টাৰ্কটিকাৰ চাৰিওফালৰ পানীত ক্ৰিল, মাছ, ছীল, তিমি আদি সাগৰীয় জীৱ-জন্তুৰে সমৃদ্ধ। দক্ষিণ মহাসাগৰৰ পুষ্টিকৰ পদাৰ্থসমৃদ্ধ পানীত ফাইটোপ্লাংকটন জাতীয় জলজ উদ্ভিদ বৃহৎ পৰিমাণে পোৱা যায়। ফাইটোপ্লাংকটন হৈছে আণুবীক্ষণিক, সালোক সংশ্লেষণকাৰী জীৱ, যিয়ে সাগৰীয় খাদ্যৰ ভঁৰালৰ ভেটি গঠন কৰে, অক্সিজেন উৎপাদন কৰে আৰু বিশ্বব্যাপী কাৰ্বন চক্ৰত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰে। সুস্থ সাগৰীয় পৰিৱেশতন্ত্ৰ বজাই ৰখাৰ বাবে ইহঁতৰ উপস্থিতি আৰু প্ৰাচুৰ্য্য অতি প্ৰয়োজনীয়। আনহাতে স্থলভাগত অণুজীৱ, যেনে—বেক্টেৰিয়া, আৰ্কিয়া, ভেঁকুৰ আৰু শেলাই; উদ্ভিদ হ'ল শৈৱাল, লাইকেন, এণ্টাৰ্কটিকাৰ চুলিৰ ঘাঁহ আৰু পাৰ্লৱৰ্ট; আৰু অকৃমি, (Invertebrates) যেনে—মাইট, নেমাটোড আৰু স্প্ৰিংটেইলৰ আদি থাকে। সম্ৰাট আৰু এডেলিৰ দৰে পেংগুইন হৈছে আটাইতকৈ চিনাকি স্থলজ চৰাইজাতীয় প্ৰাণী, যি খাদ্যৰ বাবে সাগৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।

এণ্টাৰ্কটিক তুন্দ্ৰা (Tundra) হৈছে এণ্টাৰ্কটিক উপদ্বীপ আৰু বিভিন্ন উপ-এণ্টাৰ্কটিকা দ্বীপত অৱস্থিত

এটা বায়’ম (Biome), ইয়াৰ বৈশিষ্ট্য হৈছে ঠাণ্ডা জলবায়ু আৰু সীমিত গছ-গছনি। বায়’ম হৈছে নির্দিষ্ট জলবায়ুৰ অৱস্থা, উদ্ভিদ সম্প্ৰদায় আৰু প্ৰাণী প্ৰজাতিৰদ্বাৰা চিহ্নিত এক বৃহৎ ভৌগোলিক অঞ্চল। উদাহৰণস্বৰূপে, মৰুভূমি, অৰণ্য, ঘাঁহনি, তুন্দ্ৰা, জলজ পৰিৱেশ আদি। প্ৰতিটো বায়’মৰ সুকীয়া পৰিৱেশতন্ত্ৰ থাকে, যিয়ে নিজৰ অনন্য পৰিৱেশৰ লগত খাপ খোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ জীৱনক পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া আৰু সমৰ্থন কৰে। এণ্টাৰ্কটিকাৰ প্ৰায় ৯৮ শতাংশ বৰফেৰে আবৃত যাৰ জলবায়ু অতিপাত ঠাণ্ডা। এনে জলবায়ুত যিকোনো উদ্ভিদ জীয়াই থকাটো অতি আচৰিত কথা। বৰফৰ তৰপ, হিমৱাহ আৰু পৰ্বতমালাই ইয়াৰ ভিতৰৰ অংশ গঠন কৰিছে যদিও সৰু সৰু ঠাইত তুন্দ্ৰা আছে। মূলতঃ এণ্টাৰ্কটিক উপদ্বীপ আৰু কেইবাটাও উপ-এণ্টাৰ্কটিক দ্বীপৰ লগতে কেইটামান উন্মুক্ত অভ্যন্তৰীণ শিল তুন্দ্ৰা পৰিণত হৈছে। ইয়াত দুটা ফুলৰ উদ্ভিদৰ প্ৰজাতিহে বেছিকৈ গজে—এণ্টাৰ্কটিক চুলিৰ ঘাঁহ আৰু এণ্টাৰ্কটিক পাৰ্লৱৰ্ট—ইয়াৰ লগত প্ৰায় ১০০টা শৈৱাল প্ৰজাতি, ২৫ টা লিভাৰৱৰ্ট প্ৰজাতি আৰু ৩০০-৪০০টা লাইকেন প্ৰজাতি আছে।

বিশ্ব জলবায়ু ব্যৱস্থাত এণ্টাৰ্কটিকাই গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰি আহিছে। বিশ্বৰ প্ৰায় ৭০% নিৰ্মল পানী মহাদেশৰ বৰফৰ তৰপত আছে। বৰফৰ তলৰ পৰিৱৰ্তন, যেনে—গলনাংক আৰু বৰফৰ ক্ষয়, সাগৰৰ জলপৃষ্ঠ বৃদ্ধিত অৰিহণা যোগায় আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ জটিল তথ্য প্ৰদান কৰে। এণ্টাৰ্কটিকা হৈছে বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ বাবে এক অনন্য প্ৰাকৃতিক পৰীক্ষাগাৰ। বৰফৰ তৰপৰপৰা খনন কৰা বৰফৰ গুড়িত আবদ্ধ বায়ুৰ বুদবুদ থাকে, যাৰ ফলত অতীতৰ বায়ুমণ্ডলীয় গঠন আৰু জলবায়ুৰ ৰেকৰ্ড পোৱা যায়। এণ্টাৰ্কটিকাৰ চৰম পৰিস্থিতিয়ে অন্যান্য গ্ৰহকে ধৰি চৰম পৰিৱেশৰ জীৱন বুজিবলৈ অনুৰূপ হিচাবে কাম কৰে। দক্ষিণ মহাসাগৰৰ অনন্য পৰিৱেশতন্ত্ৰই বিজ্ঞানীসকলক জীৱবিচিত্ৰ আৰু সাগৰীয় জীৱৰ ওপৰত পৰিৱেশ পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰভাৱ বুজিবলৈ সহায় কৰে।

অসংখ্য দেশে এণ্টাৰ্কটিকাত গৱেষণাকেন্দ্ৰ স্থাপন কৰি ইয়াৰ জলবায়ু, জীৱবিজ্ঞান, ভূতত্ত্ব আৰু হিমৱাহ বিজ্ঞানৰ অধ্যয়ন কৰিছে। এণ্টাৰ্কটিক সন্ধি ব্যৱস্থাই আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় সম্পৰ্ক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিছে আৰু শান্তিপূৰ্ণ আৰু বৈজ্ঞানিক উদ্দেশ্যৰ বাবে মহাদেশখনক সংৰক্ষণ কৰিছে। ১৯৫৯ চনত স্বাক্ষৰিত এণ্টাৰ্কটিক চুক্তিৰ লগতে পৰৱৰ্তী সময়ত পৰিৱেশ সুৰক্ষাৰ প্ৰট’কলৰ দৰে চুক্তিয়ে মহাদেশখনক শোষণৰপৰা সুৰক্ষিত কৰিছে আৰু বৈজ্ঞানিক গৱেষণা আৰু সংৰক্ষণৰ বাবে উৎসৰ্গিত হৈছে। এণ্টাৰ্কটিকা আমাৰ গ্ৰহৰ এক অনন্য আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ অংশ, ই পৃথিৱীৰ জলবায়ুৰ অতীত, বৰ্তমান আৰু ভৱিষ্যতৰ বিষয়ে অন্তৰ্দৃষ্টি প্ৰদান কৰে। ভূতাত্ত্বিক প্ৰক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে ইয়াৰ গঠন আৰু বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ বাবে প্ৰাকৃতিক পৰীক্ষাগাৰ হিচাবে ইয়াৰ ভূমিকাই এই নিথৰ মহাদেশখন ভৱিষ্যৎ প্ৰজন্মৰ বাবে সংৰক্ষণৰ গুৰুত্বৰ ওপৰত আলোকপাত কৰে।❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ ডি-৪৭, আৰ্য্য স্মাৰ্ট লিভিং,
অভয়পুৰ, উত্তৰ গুৱাহাটী-৭৮১০৩১
ফোন নং ঃ ৯৪১০৩৯১৮৯৩

ড° বিনয় কুমাৰ তামূলী ঃ এটি শ্ৰদ্ধাঞ্জলি

■ বিনয় মোহন শইকীয়া

এজন সম্পূৰ্ণ শিক্ষক, উছৰ্গিত সমাজসেৱক, সাহিত্যৰ ৰসগ্ৰাহী পাঠক আৰু প্ৰতিভাৱান লেখক ড° বিনয় কুমাৰ তামূলী আছিল সততা, সৰলতা আৰু বদান্যতাৰ উজ্জ্বল দৃষ্টান্ত। গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়, অসম বিজ্ঞান সমিতি, অসম শিশু সদন, আদি অনুষ্ঠান-প্ৰতিষ্ঠানৰ কৰ্মৰাজিৰ লগতে তেওঁৰদ্বাৰা প্ৰণীত শৈক্ষিক তথা জনপ্ৰিয় গ্ৰন্থই কৃতিত্বৰ স্বাক্ষৰ বহন কৰি আছে। ড° বিনয় কুমাৰ তামূলীৰ জন্মদিন ১৯২৪ চনৰ ২৯ জুলাই। তেওঁৰ পিতৃ যাদৱ চন্দ্ৰ তামূলী আৰু মাতৃ কাশিশ্বৰী তামূলী। সাতটা সন্তানৰ জ্যেষ্ঠ বিনয় কুমাৰ তামূলীয়ে গুৱাহাটীৰ উজানবজাৰৰ মাণিক চন্দ্ৰ মধ্য ইংৰাজী বিদ্যালয়ৰ শিক্ষাৰ পাছত কটন কলেজিয়েটত ভৰ্তি হয়। ১৯৪০ চনত সেই স্কুলৰপৰা মেট্ৰিক পৰীক্ষাত সুখ্যাতিৰে উত্তীৰ্ণ হৈ তেওঁ কটন কলেজৰ আই.এছ.ছি. শ্ৰেণীত নামভৰ্তি কৰে। কলিকতা বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধীনত অনুষ্ঠিত আই.এছ.ছি. পৰীক্ষাতো তেওঁ সুখ্যাতিৰে উত্তীৰ্ণ হয়। সেই পৰীক্ষাত গণিতত তেওঁ মুঠ ১০০ৰ ভিতৰত ৯৯ লাভ কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। তেওঁ কলিকতাৰ ছেইণ্ট জেভিয়াৰ্ছ কলেজত ভৰ্তি হয় আৰু তাৰপৰা গণিতত সন্মানসহ স্নাতক আৰু পাছত কলিকতা বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা ১৯৪৬ চনত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰি অৰ্জন কৰে।

তামূলী ছাৰে ১৯৪৮ চনত ডিব্ৰুগড় কলেজত (বৰ্তমান কানৈ কলেজ) শিক্ষকতাৰে কৰ্মজীৱন আৰম্ভ কৰে। ইয়াৰ পাছত কিছুদিনৰ বাবে যোৰহাটৰ জগন্নাথ বৰুৱা কলেজত শিক্ষকতা কৰি ১৯৫২ চনত তেওঁ কটন কলেজত যোগ দিয়ে। কটন কলেজত শিক্ষকতাৰ সময়তে তামূলী ছাৰে অসম প্ৰশাসনিক সেৱাৰ প্ৰতিযোগিতামূলক পৰীক্ষাত অৱতীৰ্ণ হৈছিল আৰু ১৯৫৩ চনৰ সেই পৰীক্ষাত তেওঁ প্ৰথম স্থান অধিকাৰ কৰি নিৰ্বাচিত হৈছিল। কিন্তু গণিত আৰু শিক্ষকতাৰ টানক আওকাণ কৰি উচ্চপ্ৰশাসনিক বিষয়া হ'বলৈ তেওঁ মন নেমেলিলে। কটন কলেজত শিক্ষক হৈ থকাৰ সময়তে তামূলী ছাৰে প্ৰাইভেটকৈ গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধীনত পৰীক্ষা দি ১৯৫৭ চনত দ্বিতীয়বাৰ গণিতত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰি লয়; সেইবাৰ তেওঁ প্ৰথম শ্ৰেণীৰ প্ৰথম স্থান অৰ্জন কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। ১৯৭৪ চনত বিমূৰ্ত গণিতৰ (পিউৰ মেথেমেটিক্স) এটা বিষয়ত গৱেষণা কৰি তেওঁ ডক্টৰেট ডিগ্ৰি লয়।

১৯৬০ চনত তামূলী ছাৰে গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিত বিভাগত শিক্ষক হিচাবে যোগ দিয়ে। সুদীৰ্ঘ পঁচিছ বছৰ শিক্ষকতাৰ পাছত সেই বিভাগৰপৰাই তামূলী ছাৰে ১৯৮৫ চনত অৱসৰ গ্ৰহণ কৰে। পঁচিছ বছৰৰ প্ৰায় ওঠৰ বছৰেই তেওঁ বিভাগটোৰ মুৰব্বীৰ দায়িত্বত আছিল। আধুনিক মৌলিক গণিতৰ অধ্যয়ন আৰু গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত বৰ্তমান গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ে সমগ্ৰ ভাৰতবৰ্ষৰ ভিতৰতে যি এক বিশেষ স্থান অধিকাৰ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে, সেই ক্ষেত্ৰত তামূলী ছাৰৰ বৰঙণি গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিত বিভাগে সদায়েই কৃতজ্ঞতাৰে স্মৰণ কৰে। দায়িত্বশীল কৰ্মত লাগি থাকিও তেওঁ ১৯৭৫-৭৬ চনত ইণ্ডিয়ান ইন্সটিটিউট অৱ এডভান্সড্ ষ্টাডিজত অংশকালীন গৱেষক হিচাবে কাম কৰিছিল। ১৯৮৪ চনত গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ কৃষ্ণকান্ত সন্দিকৈ পুথিভঁৰালৰ মুখ্য দায়িত্বতো কৰ্ম সম্পাদন কৰিছিল। অৱসৰৰ পাছত গুৱাহাটীত নতুনকৈ স্থাপিত 'ইণ্ডিয়ান ইন্সটিটিউট অৱ এডভান্সড্ ষ্টাডিজ ইন ছায়েন্স এণ্ড টেকন'লজি'ৰ কামতো তেওঁ সক্ৰিয়ভাৱে জড়িত হৈছিল।

সমাজসেৱামূলক কৰ্মৰ প্ৰতি ড° বিনয় কুমাৰ তামূলী ছাৰৰ অদম্য আগ্ৰহ তেওঁৰ পৰিচয়ৰ অন্য এক বৈশিষ্ট্য। ডিব্ৰুগড়ত শিক্ষকতা কৰাৰ সময়ত ১৯৪৯ চনত তেওঁ ডিব্ৰুগড় ছাত্ৰ কল্যাণ সমিতি নামৰ অনুষ্ঠান এটাৰ জন্ম দি সমাজসেৱাৰ কামত প্ৰত্যক্ষভাৱে যুক্ত হৈছিল। ১৯৫০ চনত তেওঁ অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰতিষ্ঠাৰ কামত একান্তভাৱে জড়িত হৈ পৰে। বিভিন্ন সময়ত বিজ্ঞান সমিতিৰ বিভিন্ন

দায়িত্বত থাকি ১৯৮৫-৮৬ চনৰ কাৰ্য্যকালৰ বাবে তেওঁ সভাপতিৰ দায়িত্বও লৈছিল। ১৯৭৮ চনত গোটানগৰ নামবাৰী হাইস্কুল প্ৰতিষ্ঠা কৰি তাৰ উত্তৰোত্তৰ বিকাশৰ বাবে তেওঁ জীৱনৰ শেষলৈকে কাম কৰি গৈছিল। ১৯৮০-৮১ চনৰ সময়ছোৱাত তেওঁ বিশ্ববিদ্যালয় শিক্ষক সংস্থাৰ সভাপতিৰ দায়িত্বতো আছিল।

১৯৮০ চনৰপৰা ১৯৮৬ চনলৈকে এই সময়ছোৱা আছিল তামূলী ছাৰৰ জীৱনৰ অন্য এক বিশেষ অধ্যায়। সেই সময়ত পূৰ্ণোদ্যমে চলি থকা অসম আন্দোলনৰ প্ৰতি তেওঁৰ আছিল আন্তৰিক সমৰ্থন। আন্দোলনটো সম্পৰ্কে তেওঁ যেনেদৰে ভাবিছিল, তাৰপৰা যি আশা কৰিছিল, সেই বিষয়ে তেওঁ বিভিন্ন অসমীয়া আৰু ইংৰাজী কাকতত প্ৰবন্ধ লিখিছিল। অসমৰ বাহিৰৰ দহখন মহানগৰত ৰাজহুৱা সভাযোগে তেওঁ এলানি বক্তৃতা প্ৰদান কৰিছিল। আন্দোলনৰ সমাপ্তিৰ পাছত তেওঁ ১৯৮৫-৮৬ চনৰ সময়ছোৱাত অসম গণ পৰিষদ দলৰ গুৱাহাটী মহানগৰ সমিতিৰ সভাপতিৰ দায়িত্বও গ্ৰহণ কৰিছিল। ৰাইজৰ বিপুল সমৰ্থন লাভ কৰি অসম গণ পৰিষদ দলে অসমত চৰকাৰ গঠন কৰাৰ পাছত তেওঁক গুৱাহাটী পৌৰ নিগমৰ মুখ্য প্ৰশাসক হিচাবে নিযুক্তি দিয়া হয়। তিনিমাহতকৈও কম দিন সেই পদত থাকি চৰকাৰ তথা চৰকাৰী ব্যৱস্থাৰ কামৰপৰা এদিন স্বেচ্ছাই তেওঁ আঁতৰি আহে।

অসম আন্দোলন আৰু তাৰ পৰৱৰ্তী সময়ৰ আশাহত ঘটনাৰাজিয়ে তামূলী ছাৰৰ অন্তৰত বাৰুকৈয়ে আঘাত কৰিলেও নিজকে চম্ভালি লৈ এইবাৰ মূলতঃ সমাজৰ নিঃস্ব, দৰিদ্ৰ, পিছপৰা লোকৰ সেৱাত সম্পূৰ্ণৰূপে বিলাই দিবলৈ তেওঁ সাজু হ'ল। ১৯৮৬ চনত তেওঁ আৰম্ভ কৰিলে গোটানগৰৰ কাষৰীয়া তেঁতেলিয়াত 'গাঁও কল্যাণ বস্ত্ৰ ঔদ্যোগিক প্ৰকল্প' আৰু গঠন কৰিলে 'অসম সমাজ সচেতন মঞ্চ' (১৯৮৮)। অৱশেষত ১৯৯৪ চনত জালুকবাৰীৰ সুন্দৰবৰিত অৱস্থিত 'অসম শিশু কল্যাণ সদন'ৰ সৈতে বিনয় তামূলী ছাৰ জড়িত হয় আৰু তাৰ সভাপতিৰ দায়িত্ব গ্ৰহণ কৰে। এই দায়িত্ব তেওঁ মৃত্যু পৰ্য্যন্ত অতি আন্তৰিকতাৰে পালন কৰি গৈছিল। তেওঁ যেতিয়া সদনৰ দায়িত্ব লৈছিল, তেতিয়া তাৰ অৱস্থা আছিল অতি দুখ লগা। তামূলী ছাৰৰ চেষ্টাত সেই অনুষ্ঠান এদিন সুন্দৰ দৃষ্টান্ত হৈ উঠিছিল।

ইমানবোৰ কামৰ মাজতো তেওঁৰ প্ৰিয় সংগী কিতাপৰপৰা তামূলী ছাৰ কেতিয়াও আঁতৰি যোৱা নাছিল। দেশ-বিদেশৰ বিশাল গ্ৰন্থসম্ভাৰ পাঠ কৰাৰ লগতে ড° বিনয় কুমাৰ তামূলী ছাৰৰ কেইবাখনো উচ্চমানৰ গ্ৰন্থ প্ৰকাশ হৈ ওলাইছে। তাৰ ভিতৰত 'বিশ্বৰহস্য' (১৯৬০), 'মহাকাশ অভিযান' (১৯৬১), 'এন ইনট্ৰ'ডাকছন টু দ্য থিয়ৰি অৱ গ্ৰুপছ' (১৯৬২), 'কনট্ৰেম্পৰেৰি এলজেব্ৰা' (১৯৭৭), 'বিমূৰ্ত গণিত' (১৯৭৭), 'ভিন্নসুৰীয়া' (১৯৯৩) উল্লেখযোগ্য।

১৯৫৬ চনত প্ৰতিভা তামূলীৰ সৈতে বিনয় তামূলী ছাৰৰ বিৱাহ সম্পন্ন হয়। ইতিহাসৰ স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰিধাৰী প্ৰতিভা বাইদেৱে চাকৰি নকৰি ছাৰৰ কামত সক্ৰিয় সহযোগিতা আগ বঢ়াই গ'ল। ১৯৭৪ চনত গুৱাহাটীৰ যোৰ-পুখুৰীৰ পৈতৃক বাসগৃহৰপৰা আহি মালিগাঁৱৰ কাষৰীয়া গোটানগৰত তামূলী ছাৰে নিগাজিকৈ বাস কৰিছিল। ২০০৬ চনৰ ১৪ জুন তাৰিখে বিনয় কুমাৰ তামূলী ছাৰৰ কৰ্মবহুল জীৱনৰ সমাপ্তিত সেই গৃহৰপৰা হোৱা অন্তিম যাত্ৰাত তেওঁৰ অসংখ্য গুণগ্ৰাহী লোকে অংশ লৈছিল। সেই অঞ্চলৰ সৰ্বস্তৰৰ ৰাইজৰ সুখ-দুখৰ সমভাগী হৈ পৰা ছাৰৰ প্ৰতি কৃতজ্ঞতাৰ চিনস্বৰূপে তাৰ ৰাইজে অঞ্চলটোৰ এটা মূল পথ তেওঁৰ নামেৰে নামকৰণ কৰাৰ লগতে আজিও তেওঁৰ জন্মদিন আৰু মৃত্যু তিথিত ছাৰে নিজহাতে ৰোৱা কাঞ্চনজোপাৰ তলত বন্তি প্ৰজ্জ্বলন কৰি শ্ৰদ্ধা জনাই আহিছে। তামূলী ছাৰে কৈছিল, "মোৰ জীৱনৰ প্ৰধান পৰিচালিকা শক্তি আছিল দুটা, আলোক আৰু মধুৰতা পোৱা আৰু দিয়াৰ ইচ্ছা।" এই দুটি দিয়াত ছাৰ যে সফল হৈছিল তাত কোনো সন্দেহ নাই; পাইছিলো নিশ্চয়, নহ'লে বাৰ্ট্ৰাণ্ড ৰাছেলৰ ভাষাৰে ছাৰে নক'লেহেঁতেন, "This has been my life. I have found it worth living, and would gladly live it again if the chance were offered me."

ড° বিনয় কুমাৰ তামূলী ছাৰৰ জন্মশতবৰ্ষ আৰু মৃত্যু তিথি উপলক্ষে শ্ৰদ্ধাঞ্জলি জ্ঞাপন কৰিলোঁ। ❖

আধুনিক চিকিৎসাত ঔষধৰ ভূমিকা আৰু ইয়াৰ প্ৰভাৱ

■ বনজিৎ কলিতা

ঔষধবিজ্ঞান বা ফাৰ্মাক'লজি হৈছে চিকিৎসা আৰু ৰসায়নবিজ্ঞানৰ মাজৰ ব্যৱধান দূৰ কৰা এক জটিল ক্ষেত্ৰ। ইয়াত ঔষধে জৈৱিক প্ৰণালীৰ সৈতে কেনেদৰে ক্ৰিয়া কৰে তাৰ অধ্যয়নক সামৰি লয়, যাৰ লক্ষ্য হৈছে স্বাস্থ্যৰ ফলাফল উন্নত কৰা আৰু চিকিৎসা বিকশিত কৰা। এই প্ৰবন্ধটোত ঔষধৰ সংজ্ঞা, মানৱ শৰীৰত ইয়াৰ ক্ৰিয়াৰ ব্যৱস্থা, ইয়াৰ গুৰুত্ব, ড্ৰাগছৰ অপব্যৱহাৰৰ বিষয়সমূহ আৰু ঔষধবিজ্ঞানৰ গৱেষণাৰ আশাব্যঞ্জক পৰিসৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে।

ঔষধ বা ড্ৰাগছ হ'ল ৰোগ চিনাক্তকৰণ, চিকিৎসা, প্ৰতিৰোধ বা লক্ষণসমূহ উপশম কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা পদাৰ্থ। এই ড্ৰাগছসমূহ উদ্ভিদৰ দৰে প্ৰাকৃতিক উৎসৰপৰা আহৰণ কৰিব পাৰি নাইবা পৰীক্ষাগাৰত সংশ্লেষণ কৰিব পাৰি। আধুনিক স্বাস্থ্যসেৱাত ঔষধে গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰে, যাৰ ফলত চিকিৎসকে সৰু-সুৰা সংক্ৰমণৰপৰা আদি কৰি দীৰ্ঘদিনীয়া মাৰাত্মক ৰোগলৈকে প্ৰায় সকলো ধৰণৰ দৈহিক আৰু মানসিক অৱস্থা সুকলমে পৰিচালনা কৰিব পাৰে।

মানৱ শৰীৰত ঔষধে কেনেদৰে কাম কৰে সেয়াও আমোদজনক বিষয় । বিভিন্ন কৰ্মৰত ব্যক্তিসকলে যেনেকৈ নিজৰ বাহন এখনত বহি হাইৱেৰে নিজৰ নিজৰ গন্তব্যস্থানলৈ গৈ নিজৰ কৰণীয় কামবোৰ সম্পন্ন কৰে আৰু সমাজত তাৰ এটা প্ৰভাৱ দিয়ে, ঠিক তেনেকৈয়ে ঔষধবিলাকেও হাইৱেসদৃশ তেজৰ নলিকাবিলাকৰ ভিতৰত গৈ নিজৰ গন্তব্যস্থানলৈ গৈ বিভিন্ন ধৰণৰ প্ৰভাৱ দেখুৱায় যাক ফাৰ্মাক'লজিত (ড্ৰাগ ইফেক্ট) বুলি কোৱা হয়।

ঔষধ প্ৰয়োগ কৰাৰ কিছু সময়তে ই শৰীৰৰ ভিতৰত গৈ জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়াৰ সৈতে ক্ৰিয়া কৰি নিজৰ প্ৰভাৱ দেখুৱাব আৰম্ভ কৰে। সাধাৰণতে ইহঁতে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট অণু, যেনে—প্ৰ'টিন বা এনজাইমক লক্ষ্য কৰি কোষ আৰু কলাৰ কাৰ্য্য পৰিৱৰ্তন কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, আইবুপ্ৰ'ফেনৰ দৰে বিষ নিৰাময়কাৰী ঔষধে প্ৰদাহৰ (inflammation) লগত জড়িত এনজাইমসমূহক বাধা দিয়ে, যাৰদ্বাৰা বিষ আৰু ফুলা হ্ৰাস কৰে। ঔষধৰ কাৰ্য্যকাৰিতা আৰু সুৰক্ষা নিৰ্ভৰ কৰে ইয়াৰ ফাৰ্মাক'কাইনেটিক আৰু ফাৰ্মাক'ডাইনেমিক বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত। শৰীৰে কেনেকৈ ড্ৰাগছসমূহ শোষণ কৰে, বিতৰণ কৰে, বিপাকীয় ক্ৰিয়া কৰে আৰু নিৰ্গত কৰে তাৰ অধ্যয়নকেই ফাৰ্মাক'কাইনেটিক্স বুলি কোৱা হয়। ঔষধ বা ড্ৰাগছসমূহে শৰীৰত কেনেকুৱা প্ৰভাৱ পেলায় তাৰ অধ্যয়নকেই ফাৰ্মাক'ডাইনেমিক্স বুলি কোৱা হয়।

ড্ৰাগছৰ গুৰুত্ব:

ঔষধৰ বিকাশে স্বাস্থ্যসেৱাত এক বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিছে। ভেকছিনে সৰুআইৰ দৰে ৰোগ নিৰ্মূল কৰিছে, এণ্টিবায়'টিকৰদ্বাৰা বেক্টেৰিয়াৰ সংক্ৰমণৰ চিকিৎসা সম্ভৱ হৈছে, ইনছুলিনে ডায়েবেটিছ ব্যৱস্থাপনাৰ ৰূপান্তৰ ঘটাইছে। ঔষধে কেৱল ব্যক্তিৰ স্বাস্থ্য উন্নত কৰাই নহয়, ৰোগৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱ নিয়ন্ত্ৰণ কৰি আৰু স্বাস্থ্যসেৱাৰ খৰচ হ্ৰাস কৰি জনস্বাস্থ্যও বৃদ্ধি কৰিছে। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থাৰ (WHO) মতে মৌলিক ঔষধ হৈছে এক কাৰ্য্যক্ষম স্বাস্থ্য ব্যৱস্থাৰ বাবে অত্যাৱশ্যকীয় পদাৰ্থ।

ড্ৰাগছৰ অপব্যৱহাৰ আৰু ইয়াৰ ঋণাত্মক প্ৰভাৱ:

চিকিৎসাৰ ক্ষেত্ৰত ঔষধৰ যথেষ্ট উপকাৰিতা আছে যদিও অপব্যৱহাৰৰ ফলত গুৰুতৰ পৰিণতি হ'ব পাৰে। ড্ৰাগছৰ অপব্যৱহাৰ, অচিকিৎসা উদ্দেশ্যত ইচ্ছাকৃতভাৱে ড্ৰাগছৰ ব্যৱহাৰৰ ফলত নিচা, স্বাস্থ্যজনিত জটিলতা, আৰু সামাজিক সমস্যাৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, অপিঅ'ইড এনেকুৱা এটা ড্ৰাগ যাৰ খুব সাংঘাতিক বিষ নিৰ্মূল কৰিব পৰা ক্ষমতা আছে, কিন্তু প্ৰেছক্ৰিপছন পেইন কিলাৰৰ অপব্যৱহাৰৰ ফলত অপিঅ'ইড সংকটে দেখা দিয়ে, যেনে—ব্যাপক নিচা আৰু অতিমাত্ৰা সেৱনৰ ফলত মৃত্যুও সংঘটিত হ'ব

পাৰে। অপিঅ'ইড হ'ল আফু গছৰপৰা আহৰণ কৰা এটা নাৰক'টিক ড্ৰাগ, যাক আমি সৰল ভাষাত নিচাযুক্ত দ্ৰব্য বুলিও ক'ব পাৰোঁ। নেছনেল ইন্সটিটিউট অন ড্ৰাগ এবিউজে (National Institute on Drug Abuse) প্ৰকাশ কৰা অনুসৰি ২০২০ চনত আমেৰিকাত প্ৰায় ৭০ হাজাৰ লোকৰ অপিঅ'ইডৰ অতিমাত্ৰা সেৱনৰ ফলত মৃত্যু হৈছিল। সাম্প্ৰতিক সময়ত আফ্ৰিকা মহাদেশৰ এখন দেশ ছিয়েৰা লিয়নত (Sierra Leone) নাৰক'টিক্সৰ বহুল পৰিমাণে অপব্যৱহাৰৰ ফলত দেশখনত জৰুৰীকালীন অৱস্থা ঘোষণা কৰিবলগীয়া হৈছে। ড্ৰাগছৰ অপব্যৱহাৰৰ সৈতে মোকাবিলা কৰিবলৈ শিক্ষা, নিয়ন্ত্ৰণ, চিকিৎসা কাৰ্য্যসূচী আৰু বিস্তৃত কৌশলকে ধৰি ফাৰ্মাক'লজি অধ্যয়নৰ অতিশয় প্ৰয়োজনীয়তা আছে।

ফাৰ্মাক'লজি আৰু ঔষধৰ গৱেষণাৰ পৰিসৰ:

হাই এলাৰ্ট ড্ৰাগছসমূহ শৰীৰৰ বাবে খুবেই হানিকাৰক। হাই এলাৰ্ট ড্ৰাগছ হৈছে এনে ড্ৰাগছ বা ঔষধ যিবোৰ ভুলকৈ ব্যৱহাৰ কৰিলে অথবা পৰিমাণতকৈ সাধাৰণ বেছি ব্যৱহাৰ কৰিলেও ৰোগীৰ যথেষ্ট ক্ষতিসাধন হোৱাৰ আশংকা বৃদ্ধি পায়। শৰীৰৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰাৰ মাত্ৰেই এনেকুৱা ড্ৰাগছসমূহে জীৱনৰ প্ৰতি ভাবুকি আনিব পাৰে। কিন্তু এটা নিখুঁত গাঢ়তাত এই ড্ৰাগছসমূহেও শাৰীৰিক উপকাৰিতা দেখুৱাব পাৰে আৰু এনেকুৱা বহুতো হাই এলাৰ্ট ড্ৰাগছৰ অধ্যয়নৰ সুবিধা ফাৰ্মাক'লজি বিষয়টোৱে আমাক দিয়ে।

ঔষধবিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰখন গৱেষণাৰ সুযোগেৰে পূৰ্ণতা লাভ কৰিছে আৰু চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ সীমাবদ্ধতাক নেওচি অহৰহ আগুৱাই যাবলৈ প্ৰভাৱিত কৰিছে। বৰ্তমানৰ গৱেষণাই ঔষধৰ ক্ৰিয়াৰ আণৱিক ব্যৱস্থা বুজি পোৱা, অপূৰণীয় চিকিৎসা প্ৰয়োজনীয়তাৰ বাবে নতুন ঔষধ বিকশিত কৰা, আৰু ঔষধ প্ৰদান ব্যৱস্থাৰ উন্নতিৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰে। ফাৰ্মাক'লজিৰ এক ক্ৰমাৎ বৃদ্ধি পোৱা আগ্ৰহৰ ক্ষেত্ৰ হৈছে ব্যক্তিগতকৃত চিকিৎসা, যিয়ে ব্যক্তিগত জিন প্ৰফাইলৰ সৈতে ঔষধৰ চিকিৎসা অনুকূল কৰি তোলে। জিন প্ৰফাইলিং হৈছে এনে এক প্ৰক্ৰিয়া যাৰদ্বাৰা মানৱ দেহৰ এটা সূক্ষ্ম কোষৰ ভিতৰত কোনো বেমাৰৰ কাৰণে জেনেটিক লেভেলত হোৱা সালসলনিসমূহ ধৰিব পৰা যায় আৰু ব্যক্তিবিশেষে কোষৰ ভিতৰত থকা mRNAৰ অধ্যয়ন কৰি জৰুৰী চিকিৎসা প্ৰদান কৰিব পৰা যায়। ইয়াৰ উপৰি ফাৰ্মাক'লজিয়ে ঔষধৰ পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া, পাৰ্শ্বক্ৰিয়া, বিৰূপ প্ৰতিক্ৰিয়া আৰু প্ৰতিৰোধ ক্ষমতাৰ বিকাশৰ অধ্যয়ন অধিক ফলপ্ৰসূ কৰি তোলে আৰু নিৰাপদ চিকিৎসাৰ প্ৰতিশ্ৰুতি প্ৰদান কৰে।

নেছনেল ইন্সটিটিউট অৱ হেল্থৰ (National Institute of Health) এজন আগশাৰীৰ ফাৰ্মাক'লজিষ্ট ডা° জন স্মিথে লক্ষ্য কৰিছে যে ফাৰ্মাক'লজিৰ ভৱিষ্যৎ নিহিত হৈ আছে জিন'মিক্স আৰু বায়'ইনফৰ্মেটিক্সৰ দৰে অত্যাধুনিক প্ৰযুক্তিৰ পৰম্পৰাগত ঔষধ গৱেষণাৰ সৈতে একত্ৰিতকৰণত, যাৰ ফলত অধিক ব্যক্তিগতকৃত আৰু নিখুঁত চিকিৎসাৰ পথ মুকলি হয়। জিন'মিক্স হৈছে জীৱবিজ্ঞানৰ এটা ক্ষেত্ৰ যিয়ে জীৱৰ সকলো ডি.এন.এ. (DNA) অধ্যয়নৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰে আৰু বায়'ইনফৰ্মেটিক্স হৈছে জৈৱ তথ্য সংগ্ৰহ আৰু এই তথ্যসমূহ ব্যাখ্যাৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা গণনা আৰু বিশ্লেষণৰ সঁজুলি।

সামৰণি: মানৱ স্বাস্থ্যৰ উন্নতিৰ ক্ষেত্ৰত ঔষধ আৰু ঔষধবিজ্ঞানে অপৰিহাৰ্য্য ভূমিকা পালন কৰে। ৰোগৰ চিকিৎসা আৰু প্ৰতিৰোধৰ ক্ষেত্ৰত ইহঁতে অপৰিসীম সুবিধা প্ৰদান কৰিলেও ড্ৰাগছ সেৱনৰ প্ৰত্যাহ্বান আৰু চলি থকা গৱেষণাৰ প্ৰয়োজনীয়তাই এই ক্ষেত্ৰখনৰ জটিলতাক উজ্জ্বল কৰি তুলিছে। আমি ঔষধবিজ্ঞানৰ উদ্ভাৱনৰ সম্ভাৱনা অন্বেষণ কৰি থকাৰ সময়তে নতুন চিকিৎসা পদ্ধতিৰ প্ৰতিশ্ৰুতিৰ সৈতে ইয়াৰ নিৰাপদ আৰু ন্যায্য ব্যৱহাৰ নিশ্চিত কৰাৰ দায়িত্বৰ মাজত ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰাটো অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ।

অতিৰিক্ত তথ্য: ফাৰ্মাক'লজিৰ শেহতীয়া উন্নয়নৰ বিষয়ে অধিক তথ্যৰ বাবে নেছনেল ইন্সটিটিউট অৱ হেল্থ আৰু বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থাৰ (www.who.int) ৱেবছাইটকেইটাৰো সহায় ল'ব পাৰি।❖

অসমীয়া সাধুকথাৰ মাজেৰে বিজ্ঞানৰ সোৱাদ

■ শিখামণি দাস

অসমীয়া লোকসাহিত্যৰ অন্যতম প্ৰধান অংগ হৈছে সাধুকথা। প্ৰত্যেক জাতিৰে নিজস্ব সুকীয়া সাধুকথা থাকে। একেটা বাক্যতে ক'বলৈ হ'লে সাধুকথা মানে সজকথা। অসমত পুৰণিকালত জ্ঞানবৃদ্ধসকলে শিশুসকলক সজ উপদেশ আৰু নীতিশিক্ষা দিয়াৰ উদ্দেশ্যে যি মৌখিক কথা কল্পনাৰ ৰহণ সানি কৈছিল, পৰৱৰ্তী কালত তাকে সাধুকথা বোলা হৈছিল। অসমীয়াৰ সাধুকথাৰ দৰে ইউৰোপীয়সকলৰ Folktales আৰু বাঙালীসকলৰ 'ৰূপকথা' বা 'আযাঢ়ে গল্প' আছে। জাৰ্মান দেশত পোনপ্ৰথমে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰে সাধুকথাৰ প্ৰকৃত মূল্য নিৰূপণ কৰা হয়। তাৰ পাছৰপৰাহে সাধুকথাবোৰক সকলোৰে ল'ৰালিৰ বস্তু বুলিয়ে কেৱল গণ্য নকৰি ইয়াৰ প্ৰকৃত মূল্য বুজি উঠিছিল। চমুকৈ সাধুকথাক নীতিশিক্ষা দিয়াৰ নিমিত্তে ৰচিত সাধুকথা আৰু আনন্দ দিয়াৰ নিমিত্তে ৰচিত সাধুকথা এই দুভাগত ভাগ কৰিব পাৰি। কিন্তু প্ৰকৃতি অনুসৰি সাধুকথাক বহুতো শ্ৰেণীত ভগাব পাৰি।

সাধুবোৰ যদিও অবাস্তৱ কল্পনা তথাপি এইবোৰৰপৰাও ক্ষুদ্ৰ পৰিমাণে বিজ্ঞানৰ সোৱাদ পাব পাৰি। বৰ্তমান সময়ত বিজ্ঞান বা প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ বিষয়ে ভালদৰে জানিবলৈ প্ৰবাদ-প্ৰবচন, ফকৰাৰ দৰে সাধুকথাৰো সহায় লোৱা দেখা যায়। বিজ্ঞানে আৱেগক প্ৰশ্ৰয় নিদিয়ে, তদুপৰি সাধুকথাবোৰ কল্পনাৰ আধাৰত ৰচিত, তথাপি আমি এইদৰে ভাবিব পাৰোঁ যে সাধুকথাৰ সময়ত বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ হয়তো আপোনা-আপুনি সাধুকথাৰ মাজলৈ আহিছিল নতুবা সেই সময়ত মানুহ অজ্ঞাতসাৰেই বিজ্ঞানৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিল। বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন দিশ—নৃতত্ত্ব, সমাজতত্ত্ব, পশুতত্ত্ব, প্ৰকৃতিবিজ্ঞান, প্ৰাণীৰ স্বাভাৱিক প্ৰকৃতি আদিবোৰ সাধুকথাৰ মাজত কিছু পৰিমাণে পোৱা যায়। সাধুকথাবোৰত যিবোৰ ঘটনা কেৱল কল্পনাহে কৰিছিল, বৰ্তমানৰ পৰিস্থিতিত কিন্তু সেইবোৰ বাস্তৱত পৰিণত হৈছে। কিন্তু সেই বুলিয়ে সাধুকথাৰ কোনো কাল্পনিক বস্তুৰ লগত বৰ্তমান বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগীৰে উদ্ভাৱন হোৱা কোনো বস্তুৰ তুলনা কৰিলে সমূলি শুদ্ধ নহ'ব।

সমাজতত্ত্ব অধ্যয়নৰ ফালৰপৰা সাধুকথাৰ মূল্য উলাই কৰিব নোৱাৰি। সাধুকথাৰ মাজেৰে সেই সময়ৰ সমাজখনক স্পষ্টকৈ বুজি পাব পাৰি। সেই সময়ৰ সমাজত প্ৰচলিত ৰীতি-নীতি, চিন্তা-কল্পনা, সাজ-পাৰ, উৎসৱ-পাৰ্বণ, খেতি-বাতি আদিৰ বিষয়ে ভালদৰে জানিব পাৰি। উদাহৰণস্বৰূপে, 'চম্পাৱতীৰ সাধু'টোত চম্পাৱতীয়ে টঙিঘৰত উঠি ধাননি ৰখা কথাটোৰপৰা পুৰণি অসমীয়া সমাজৰ ছবি ফুটি উঠে। ঠিক সেইদৰে 'তীখৰ আৰু চুটিবাই' সাধুটোত অসমীয়া বৰাচাউল, গুৰ, পিঠা, ঢেঁকীশালৰ উল্লেখ আছে। অসমীয়া বিয়াত যে গাখীৰ-গুৰ, কল-কুঁহিয়াৰ আদিৰ প্ৰয়োজন সেই কথাও সাধুকথাৰ মাজেৰে গম পোৱা যায়। পুৰণি অসমীয়া সমাজৰ মানুহে গৰুৰে হাল মাৰি খেতি কৰিছিল আৰু হালৰপৰা আহি ঘৰৰ বাৰীতে আলু-কচুৰ খেতি লগাইছিল। ছোৱালীয়ে হাললৈ যোৱা নাছিল যদিও খেতিৰ বিভিন্ন কামত সহায় কৰি দিছিল। মুঠৰ ওপৰত সাধুকথাৰ মাজেৰে পুৰণি অসমীয়া সমাজখন সুন্দৰ ৰূপত প্ৰতিফলিত হৈছে।

অসমৰ সাধুকথাবোৰত বিশেষ ঠাই আগুৰি থকা কুকুৰ, শিয়াল, বান্দৰ ঢোঁৰাকাউৰী, বাঘ আদি জন্তুবোৰৰপৰা পশু সম্পৰ্কে সম্যক জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰি। উল্লেখযোগ্য যে অসমৰ সাধুকথাবোৰত শিয়াল যিদৰে অতিকে ধূৰ্ত, ঠিক সেইদৰে মধ্যযুগৰ ফ্ৰান্স আৰু জাৰ্মানিতো শিয়াল অতিকে ধূৰ্ত। 'বান্দৰ আৰু শিয়াল' নামৰ সাধুটোৰপৰা বান্দৰ আৰু শিয়াল দুয়োটাই যে ধূৰ্ত সেই কথা প্ৰমাণ হয়। সাধুটোৰ প্ৰথমাৰস্থাত খোৱা বস্তু ভাগ-বাটোৱাৰ ক্ষেত্ৰত বান্দৰক বেছি চালাক যেন লাগে যদিও বাৰে বাৰে প্ৰতিশোধ লোৱাৰপৰা শিয়ালকহে বেছি চতুৰ যেন লাগে। সাধুটোৰপৰা বান্দৰ আৰু শিয়ালৰ মাত সম্পৰ্কেও জানিব পৰা যায়। বান্দৰে 'খোৱা' আৰু শিয়ালে 'হোৱা' এনেদৰে মুখেৰে উচ্চাৰণ কৰি মনৰ ভাব প্ৰকাশ কৰে। বান্দৰৰ দৰে যে শিয়ালে গছত উঠিব নাজানে সেই কথাও সাধুটোৰ মাজেৰে প্ৰকাশ পাইছে। কুকুৰৰ গাখীৰ, গৰুৰ ঘাঁহ, মেকুৰীৰ মাছ প্ৰিয়তাৰ কথাও সাধুবোৰৰ মাজেৰে জানিব পাৰি। তদুপৰি, কোন জন্তু কোন সময়ত ওলায়, কোন জন্তু ক'ত থাকে, (গাঁতত নে হাবিত নে পোহমনা) জন্তুৰ আকাৰ, জন্তুৰ আচৰণ আদিবোৰ তথ্যও সাধুকথাৰ মাজেৰে পোৱা যায়।

প্ৰাকৃতিক বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰতো সাধুকথাৰ মাজেৰে প্ৰকৃতিৰ ওচৰ চপাৰ যথেষ্ট থল আছে। প্ৰকৃতি কোন সময়ত নাঙঠ হয়, কোনখিনি সময়ত পৰিপূৰ্ণ হয়, কেতিয়া বা কোনখিনি সময়ত কি কি গছে কি কি ফল-ফুল দিয়ে, পাহাৰ-পৰ্বত, নদ-নদী, খাল-বিলত কেনেকুৱা প্ৰাণীয়ে বসবাস কৰে আদিৰ তথ্যৰ উপৰি আৰু বিভিন্ন কথা সাধুকথাবোৰৰ মাজেৰে জানিব পৰা যায়। 'বাঘ আৰু কেঁকোৰা' সাধুটোত ধান ৰোৱা, আঘোণ মাহতহে যে ধান পকে আদিবোৰ কথাৰ উল্লেখ আছে।

ঈৰ্ষা-হিংসা, প্ৰতিশোধ, উদাৰতা আদি প্ৰাণীৰ স্বাভাৱিক মানসিক প্ৰবৃত্তিবোৰ সাধুকথাৰ মাজেৰে প্ৰকাশ পাইছে। এই প্ৰবৃত্তিবোৰ কেনেদৰে পৰিস্থিতিৰ পাকত পৰি উগ্ৰ হয় তাৰো আভাস সাধুকথাবোৰত আছে। সাধুকথাবোৰত যিহেতু জন্তুবোৰেও মানুহৰ নিচিনাকৈ কাম কৰে, মানুহৰ নিচিনাকৈ কথা কয়, সেয়ে সিহঁতৰ ঈৰ্ষা-হিংসা বা প্ৰতিশোধৰ স্তৰবোৰো সাধুকথাত মানুহৰ সমধৰ্মী। উদাহৰণস্বৰূপে, 'বান্দৰ আৰু শিয়াল', 'বুঢ়া-বুঢ়ী আৰু শিয়াল' আদি সাধুৰ কথা ক'ব পাৰি। 'বান্দৰ আৰু শিয়াল' সাধুটোত বান্দৰে শিয়ালক ঠগোৱাৰ কাৰণে শিয়ালে বাৰে বাৰে বান্দৰৰ প্ৰতিশোধ লৈছে। সাধুটোত শিয়ালে বান্দৰক কৈছে— "কলটো খাই যে মোলৈ বাকলিটো পেলাই দিছিলি তাৰ উপকাৰ কৰিলোঁ।"

সাধুকথাবোৰৰ মুখ্য উদ্দেশ্য শিশুক নীতিশিক্ষা দিয়া যদিও এই সাধুকথাবোৰৰ মাজত বিভিন্ন অন্য দিশ নিহিত হৈ আছে।❖

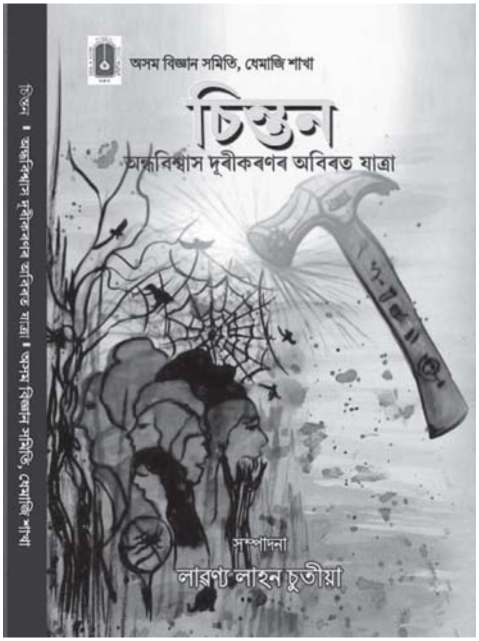
লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ গৱেষক ছাত্ৰী, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয় (অসমীয়া বিভাগ); আজীৱন সদস্য, অসম বিজ্ঞান সমিতি

বিজ্ঞান কুইজৰ উত্তৰসমূহ

১) ডবলিউ ৰামছে, ২) উইলিয়াম হাৰ্ৱেল, ৩) ১৯৪৭, ৪) কেপলাৰ, ৫) জে জে থমছন, ৬) পল মিলাৰ, ৭) আলেকজেণ্ডাৰ ফ্লেমিং, ৮) এণ্ডাৰছন, ৯) হেনৰি ডবলিউ ছীলি, ১০) ছেমুৱেল মৰ্ছ, ১১) বুশ্বনেল, ১২) মাইকেল ফাৰাডে, ১৩) ছাৰ্কৰ্স্কি, ১৪) আৰ এ মিলিকান, ১৫) ১৯৫৯।

গ্ৰন্থ পৰিচয় ঃ চিন্তন

■ গীতিকা দেৱী



অসমীয়া সাহিত্য জগতত নতুনকৈ সংযোজিত হ'ল অসম বিজ্ঞান সমিতি, ধেমাজি শাখাৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত লাৱণ্য লাহন চুতীয়াৰ সম্পাদনাত 'চিন্তন ঃ অন্ধবিশ্বাস দূৰীকৰণৰ অবিৰত যাত্ৰা' শীৰ্ষক এখনি উপযোগী গ্ৰন্থ। সমাজত প্ৰচলিত অন্ধবিশ্বাস আৰু কু-সংস্কাৰৰপৰা আমাক মুক্ত কৰিব পৰা প্ৰয়োজনীয় বিষয় এই গ্ৰন্থখনত সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে। ২২টা চিন্তাগধুৰ প্ৰবন্ধ সাঙুৰি লোৱা এই গ্ৰন্থখনে সমাজক অন্ধবিশ্বাসৰপৰা আঁতৰাই এখন প্ৰগতিশীল সমাজ গঢ়াৰ পথ সুচল কৰিব বুলি আশা কৰিব পাৰি।

'ভ্ৰম আৰু ভ্ৰান্ত ধাৰণাও অন্ধবিশ্বাসেই' শীৰ্ষক প্ৰবন্ধটোত ড° পৰমানন্দ মহন্তই নাৰী সম্পৰ্কে সমাজৰ যি ধাৰণা প্ৰচলন হৈ আহিছে, সেই সম্পৰ্কে উল্লেখ কৰি কৈছে— সমাজত এনে কিছুমান ভ্ৰান্ত ধাৰণা আছে যে পুৰুষৰ তুলনাত নাৰী দুৰ্বল, তেওঁলোক অসহায়, জীৱন যাপন কৰিবলৈ তেওঁলোকে পুৰুষৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰিলেই নহয়। মাতৃতান্ত্ৰিক ব্যৱস্থাক প্ৰতিহত কৰি পুৰুষতান্ত্ৰিকতাৰ প্ৰাধান্য প্ৰতিষ্ঠাৰ স্তৰত উদ্ভৱ হোৱা আন এটা অন্ধবিশ্বাসৰ লগত জড়িত সামাজিক ব্যাধি হৈছে 'ডাইনী' নিগ্ৰহ। ডাইনী ধাৰণাটোৱে এটা ভ্ৰান্ত ধাৰণা।

বৰ্তমানৰ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ যুগতো সমাজত এনে বহু ঘটনা দেখিবলৈ পাওঁ যে শিক্ষিত সমাজক লজ্জানত কৰি তোলে। আজিৰ সমাজত 'ডাইনী' হত্যাৰ বিষয়টো অতি ভয়াৱহ। ডা° নাট্যবীৰ দাসৰ প্ৰবন্ধ 'ডাইনী হত্যা, ইয়াৰ আঁৰৰ কথা, আইন, অন্ধবিশ্বাস, বিজ্ঞানমনস্কতা ইত্যাদি'ত খুব সুন্দৰকৈ ডাইনী বিদ্যা বা witch craftঅৰ পৰম্পৰা বা প্ৰথা প্ৰকৃততে কি তাক প্ৰকাশ কৰিছে। তেখেতে উল্লেখ কৰিছে যে ডাইনী বিদ্যা বুলি যাক কোৱা হয়, ই আচলতে আদিতে যেতিয়া সমাজ মাতৃতান্ত্ৰিক আছিল তেতিয়াৰ মহিলাসকলৰ প্ৰাধান্যৰ বিষয় আছিল। পুৰুষসকল নাৰীৰ ভৰণ-পোষণ আৰু ৰক্ষণাবেক্ষণত আৰু নাৰীসকলে প্ৰকৃতি অৰ্থাৎ বতাহ, ধুমুহা, শিলাবৃষ্টি আদি ঘটনাক নিৰীক্ষণ কৰিছিল। এই লেখাটোৰ জৰিয়তে ডাইনী হত্যাৰ লগত জড়িত বিভিন্ন অন্ধবিশ্বাস আৰু কু-সংস্কাৰৰপৰা নিজৰ লগতে সমাজখনক কিদৰে মুক্ত কৰিব পাৰি তাৰ উপযুক্ত জ্ঞান প্ৰদান কৰিছে।

'অন্ধবিশ্বাস দূৰীকৰণত বৈজ্ঞানিক মানসিকতাৰ প্ৰয়োজনীয়তা' লেখাটোৰ মাজেৰে লেখক ড° যোগেন চন্দ্ৰ কলিতাই লিখিছে যে আমাৰ নতুন প্ৰজন্মৰ মাজত বিজ্ঞান শিক্ষা, বৈজ্ঞানিক মানসিকতা সৃষ্টি আদিৰদ্বাৰাহে সমাজৰ বহুতো অশুভ পৰম্পৰা, অন্ধবিশ্বাস আদি দূৰ কৰিব পৰা যায়।

জ্যোতিষশাস্ত্ৰ আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানক লৈ বহু মানুহৰ মনত বিভ্ৰান্তিমূলক স্থিতি আৰু এই সম্পৰ্কে সুন্দৰ ব্যাখ্যা আগ বঢ়াইছে ভাৰ্গৱ বৰঠাকুৰৰ প্ৰবন্ধ 'জ্যোতিষশাস্ত্ৰ আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান'ত।

'আনন্দৰাম ঢেকিয়াল ফুকন আৰু সংস্কাৰবাদী ঐতিহ্য'

প্ৰবন্ধটোত লেখক ড° পৰমানন্দ মজুমদাৰে বহুখিনি তথ্যই প্ৰকাশ কৰিছে। আধুনিক জীৱনধাৰাৰ আনন্দৰাম ঢেকিয়াল ফুকনৰ যি আগ্ৰহ সেইখিনিক বাস্তৱায়িত কৰাৰ যি প্ৰকৃষ্ট নমুনা উল্লেখ কৰিছে সেয়া প্ৰশংসনীয়। ঊনবিংশ শতিকাৰ অসমৰ সংস্কাৰবাদী ঐতিহ্যৰ প্ৰধান প্ৰতিভূ আনন্দৰাম ঢেকিয়াল ফুকনৰ বিষয়ে উল্লেখ আছে এই প্ৰবন্ধত।

দেৱজিৎ ফুকনৰ লেখা 'অন্ধবিশ্বাসৰদ্বাৰা আক্ৰান্ত প্ৰজাতিবৃন্দ'ত তেখেতে উল্লেখ কৰিছে যে আধুনিক বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ আহিলাত পৰিণত কৰি আজিৰ মানুহ পৃথিৱীৰ অদ্বিতীয় আৰু সৰ্বশক্তিমান জীৱ হৈ পৰিছে। অন্ধবিশ্বাস, অবৈজ্ঞানিক সংস্কৃতি, বিজ্ঞানৰ বিকৃত ৰূপ, কু-সংস্কাৰ নানাবিধ অবৈজ্ঞানিক কাৰ্য্যকলাপ আৰু আচৰণে আজিৰ সমাজ জীৱনত গুৰুতৰ ক্ষতি কৰিছে।

ক্ষীৰধৰ বৰুৱাৰ 'অলৌকিক ক্ৰিয়াৰ বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দিয়া যুক্তিবাদী মানুহজন' শীৰ্ষক লেখাত 'বিভূতি' সম্পৰ্কে সুন্দৰ ব্যাখ্যা কৰা হৈছে। বিভূতি যে প্ৰকৃততে এবিধ এলুমিনিয়াম লৱণ সেয়া এই লেখাটোৰপৰাহে জানিব পাৰিলোঁ। বিভূতি উলিওৱাৰ পদ্ধতি সম্পৰ্কেও সাধাৰণ পাঠকে এই লেখাৰদ্বাৰাই অৱগত হ'ব পাৰিব।

'বিজ্ঞান-প্ৰযুক্তিৰ উন্নয়ন আৰু অন্ধবিশ্বাস' শীৰ্ষক লিখনিত ড° মণ্টু ভূএগ্ৰাই বিজ্ঞানৰ বিজয়ধ্বজা, ছদ্মবিজ্ঞানৰ ছায়া, ছদ্মবিজ্ঞানৰপৰা বিজ্ঞানলৈ, অন্ধবিশ্বাসৰ জাল আদি বিষয়েৰে খুব সুন্দৰ ব্যাখ্যা দাঙি ধৰিছে। অতি কম সময়ৰ ভিতৰতে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ (AI) উত্থানে বিজ্ঞানৰ প্ৰগতিৰ পৰিসৰ কিদৰে সলনি কৰিছে তাক উপস্থাপন কৰিছে।

অসমৰ প্ৰতিটো জাতি-জনজাতিৰ মাজত প্ৰচলিত লোকাচাৰ আৰু লোকবিশ্বাসৰ আঁহে আঁহে সোমাই থকা কু-সংস্কাৰ, অন্ধবিশ্বাস কিদৰে সোমাই আছে তাক 'অন্ধবিশ্বাস, কু-সংস্কাৰ আৰু অসমৰ লোকসমাজ' লেখাৰ মাজেৰে সুন্দৰকৈ ব্যাখ্যা কৰিছে কৰবী দেউৰীয়ে।

গছ-গছনি আধাৰিত অনেক অন্ধবিশ্বাস অসমীয়া সমাজত কোনো বৈজ্ঞানিক ভিত্তি নথকাকৈ প্ৰচলিত হৈ আছে। এই গছ-গছনিৰ লগত জড়িত বিভিন্ন অন্ধবিশ্বাস আৰু ইয়াৰ সজাগতা সম্পৰ্কে ড° অন্নজ্যোতি গগৈয়ে 'গছ-গছনি সম্পৰ্কীয় সজাগতা আৰু অন্ধবিশ্বাস' নামেৰে এটি সুন্দৰ আলোচনা আগ বঢ়াইছে।

ডা° জমদগ্নি উপাধ্যায়ে 'অন্ধবিশ্বাসপ্ৰসূত স্বাস্থ্য-চিন্তন ঃ গুটিদিয়েক দৃষ্টান্ত বিশ্লেষণ' নামৰ লেখাটোত লিখিছে — কু-সংস্কাৰ অন্ধবিশ্বাসৰেই পৰিচৰ্য্যা; কেতিয়াবা সন্তৰ্পণে আৰু কেতিয়াবা বেপেৰোৱাভাৱে মুকলিকৈ সামাজিক জনজীৱনত চলি অহা অন্ধাচৰণ।

ড° ৰমেশ চন্দ্ৰ গোস্বামীৰ প্ৰবন্ধ 'বিশ্বাস-অবিশ্বাস ঃ দেশে-বিদেশে'ত লেখকে উল্লেখ কৰিছে যে যিবোৰ বিশ্বাস আৰু অবিশ্বাসে সমাজত বিশেষ ক্ষতি নকৰে সেইবোৰক লৈ সিমান চিন্তা নকৰিলেও হয়। প্ৰায়ভাগ অন্ধবিশ্বাসেই সমাজৰ আৰ্থ-সামাজিক, বৌদ্ধিক, সাংস্কৃতিক, শাৰীৰিক প্ৰভৃতি সকলো ধৰণৰ উন্নতিৰ অন্তৰায় হৈ পৰে।

জয়ন্ত কুমাৰ পাঠকৰ লেখা 'সাপ, সৰ্পদংশন, ভ্ৰান্তি আৰু কৰণীয়'ত সাপ সম্পৰ্কে নজনা বহু কথাই জানিব পৰা গৈছে। সাধাৰণ মানুহে সাপ বুলি ক'লেই বিষাক্ত বুলি ভাবি লয়। সৰ্পদংশনৰ ফলত আমাৰ অজ্ঞতাৰ বাবেই আমি কাৰোবাক চিৰদিনৰ বাবে হেৰুৱাবলগীয়া যাতে নহয় তাৰ বাবে উপযুক্ত এই লেখাটো।

মানুহ অনুসন্ধিৎসা আৰু বুদ্ধিমত্তাৰ গৰাকী। এই অনুসন্ধিৎসা আৰু বুদ্ধিমত্তাই বৈজ্ঞানিক মানসিকতা গঢ়ে আৰু বিজ্ঞানৰ আৱিষ্কাৰসমূহ সম্ভৱ হৈছে। ড° অমিয়া ৰাজবংশীৰ 'অসমৰ সমাজ জীৱনত পৰম্পৰাগতভাৱে প্ৰচলিত অন্ধবিশ্বাস আৰু কু-সংস্কাৰ' নামৰ লিখনিত সুন্দৰ ব্যাখ্যা দেখিবলৈ পোৱা গৈছে।

জ্যোতিষ, জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান আৰু অন্ধবিশ্বাস সম্পৰ্কে তপন কুমাৰ শৰ্মাৰ লিখনিত স্পষ্ট প্ৰকাশ ঘটিছে। মানুহৰ মনত সচৰাচৰ জাগি উঠা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বহুখিনি তেখেতৰ 'জ্যোতিষ, জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান আৰু অন্ধবিশ্বাস' শীৰ্ষক লিখনিত উল্লেখ আছে।

বৈজ্ঞানিক মানসিকতা কি আৰু ইয়াৰ অন্তৰায় যদি জানিব লাগে তেন্তে ডা° প্ৰবীণ কুমাৰ নেওগৰ 'বৈজ্ঞানিক মানসিকতা, অসমৰ পটভূমি আৰু হেমচন্দ্ৰ বৰুৱা' শীৰ্ষক আলোচনাটোৰ মাজেৰে বহুখিনি জ্ঞান অৰ্জন কৰাত পাঠকৰ সহায়ক হৈ পৰিব।

ডাইনী হত্যাৰ বিৰুদ্ধে যুঁজ দি অহা বীৰুবালা ৰাভাৰ

জীৱন, সাহস, ত্যাগ আৰু 'পদ্মশ্ৰী' সন্মানলৈ যি যাত্ৰা, তাৰ সুন্দৰ বিৱৰণ ফুটি উঠিছে ড° মৰমী হাজৰিকা ৰাভাৰ 'প্ৰতিবাদী কণ্ঠ ঃ ড° বীৰুবালা ৰাভা' শীৰ্ষক লেখাৰদ্বাৰা।

'খাদ্য আৰু অন্ধবিশ্বাস' প্ৰবন্ধটিত বন্দনা হাজৰিকা দত্তই সচৰাচৰ সমাজত আজিও প্ৰচলিত বিভিন্ন খাদ্যবস্তুৰ লগত অন্ধবিশ্বাস কিদৰে জড়িত হৈ আছে তাক অতি সুন্দৰ আৰু সৰল ভাষাৰে জ্ঞান প্ৰদান কৰিছে।

'আকাশৰ ৰহস্য আৰু আমাৰ ভুল ধাৰণা' শীৰ্ষক আলোচনাত ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামীয়ে আকাশৰ ৰহস্য আৰু ইয়াৰ লগত সৰ্বসাধাৰণৰ মনৰ যি ধাৰণা আৰু এই ধাৰণাৰ প্ৰাসংগিকতা কিমান দূৰ যুক্তিসংগত তাক সুন্দৰকৈ প্ৰকাশ কৰিছে। সূৰ্য্যগ্ৰহণ, পূৰ্ণিমা, পপীয়া তৰা, ধূমকেতু আদি প্ৰকৃততে কি আৰু আমি মানি অহা নিয়ম-নীতি তথা ইয়াৰ লগত জড়িত অন্ধবিশ্বাস সম্পৰ্কে সুন্দৰ ব্যাখ্যা কৰিছে।

লোকবিশ্বাস আৰু অন্ধবিশ্বাস দুয়োটাৰে এক ওতপ্ৰোতভাৱে সম্পৰ্ক আছে। সৰুৰেপৰাই শুনি অহা 'নাপায়, নালাগে, অমংগল হ'ব' আদি কথাবোৰ আচলতে কিয় নাপায়, কিয় নালাগে, কিয় অমংগল হ'ব তাৰ উত্তৰ আজিলৈ কোনেও নাপালে। খেতিপথাৰ, জীৱ-জন্তু আদিৰ লগত এই ধৰণৰ বিভিন্ন কথা শুনিবলৈ পাওঁ। এই লোকবিশ্বাস আৰু অন্ধবিশ্বাস সম্পৰ্কে অভিজিত শৰ্মা বৰুৱাৰ 'কৃষি ক্ষেত্ৰ আৰু কিছুমান অন্ধবিশ্বাস' লেখাত ইয়াৰ যুক্তিযুক্ততা পঢ়িবলৈ পাইছোঁ।

গ্ৰন্থখনিৰ সম্পাদনাৰ দায়িত্বত থকা লাৱণ্য লাহন চুতীয়াৰ এটি সুন্দৰ প্ৰবন্ধ 'অন্ধবিশ্বাস, কু-সংস্কাৰ আৰু অসমৰ নাৰী-সমাজ' এই গ্ৰন্থখনিত প্ৰকাশ পাইছে। এই প্ৰবন্ধটিত এগৰাকী নাৰীৰ ঘৰ-সংসাৰৰ দায়িত্ব আৰু সমাজৰ মাজত প্ৰচলিত বিভিন্ন ৰীতি-নীতিৰে বিভিন্ন আচাৰ-অনুষ্ঠানত অংশগ্ৰহণ বা পৰিচালনা কৰিব লগা হয়, তাক অতি সুন্দৰভাৱে প্ৰকাশ কৰিছে। আই ওলোৱা, বিধৱা, প্ৰসূতি, মাহেকীয়া, প্ৰথম পুষ্পিতা আদি বিভিন্ন বিষয়ত নাৰী এগৰাকী কিদৰে জড়িত হৈ পৰিব লগা হয় তাক ব্যক্ত কৰিছে। এই কাৰ্য্যবোৰৰ মাজত যে অন্ধবিশ্বাস কিদৰে শিপাই আছে তাকো আমাৰ আগত দাঙি ধৰিবলৈ সক্ষম হৈছে।

'দেও-ভূত: আগৰ বিশ্বাস আৰু আজিৰ অন্ধবিশ্বাস' নামৰ প্ৰবন্ধটিত লেখক মহানন্দ শৰ্মাই অতীতৰ সমাজত প্ৰচলিত দেও-ভূতৰ বিশ্বাসে কিদৰে সমাজ ব্যৱস্থাক গ্ৰাস কৰিছিল তাক সহজ আৰু সৰল ভাষাৰে প্ৰকাশ কৰিছে।

এনে এখন উপযোগী গ্ৰন্থই অসমীয়া সাহিত্যৰ ভঁৰাল চহকী কৰাই নহয়, অসমীয়া সমাজখনক অন্ধবিশ্বাসৰপৰা মুক্ত কৰিব পৰা এক সমল বুলিও ক'ব পাৰি। গ্ৰন্থখনিত প্ৰতিগৰাকী লেখকে সমাজক অন্ধবিশ্বাসৰপৰা মুক্ত কৰাৰ লক্ষ্য আগত ৰাখি বিষয়বস্তুবোৰ মুকলিকৈ আলোচনালৈ আনিছে। লেখকসকলৰ এই পদক্ষেপ নিশ্চিতকৈ প্ৰশংসাৰ যোগ্য। গ্ৰন্থখনিৰ বেটুপাত অতি সুন্দৰ।❖

লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ জাপৰিগোগ, গুৱাহাটী

ঢকুৱাখনাত আৱাসিক প্ৰকৃতি শিবিৰৰ আয়োজন

পৰিৱেশবিষয়ক কথাবোৰ ওচৰৰপৰা অনুভৱ কৰিবলৈ আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ধুনীয়া পৰিৱেশৰ সৈতে একাত্ম কৰিব পৰাকৈ এটা পৰিৱেশ গঢ়ি দিবৰ বাবে বিগত বৰ্ষবোৰৰ দৰে এইবছৰো ৪-৭ জুলাইলৈ পু এন ফক্স ৱাইল্ডৰ উদ্যোগত মেগামিক্স প্ৰকৃতি সংঘ, অসম বিজ্ঞান সমিতি আৰু মহিলা কোষ ঢকুৱাখনা শাখাৰ সহযোগত আৱাসিক প্ৰকৃতি শিবিৰৰ আয়োজন কৰা হৈছে। এই শিবিৰত অসমৰ বিভিন্ন ঠাইৰ বিশিষ্ট ব্যক্তিসকলে আহি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মাজত থাকি মত বিনিময় কৰিব। তাত পৰিৱেশ সজাগতা, ট্ৰেকিঙৰ আদিপাঠ থাকিব; আৰু থাকিব মহিলা আৰু বিজ্ঞান, বন্যপ্ৰাণী উদ্ধাৰ আৰু চিকিৎসা, পক্ষী নিৰীক্ষণ, যাদু আৰু বিজ্ঞান, নদী আৰু মানুহ, পৰ্বত-পাহাৰ আৰু স্বাস্থ্য, বিজ্ঞান আৰু বিহু গীত, অচিন চিনাকি লোকসংস্কৃতি আদিকে ধৰি বহুতো অনুষ্ঠান। (যোগাযোগ নং— ৬০০০৫৭৩৩৪৫)

জগতখনক জানিম আমি

■ জ্যোতি খাটনিয়াৰ

১. কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰ নিৰ্মাণ : কোৱাণ্টাম সামগ্ৰীৰূপে কাচ

কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰ নিৰ্মাণত বিশেষ অগ্ৰগতি লাভ কৰিছে বিজ্ঞানীসকলে। আমি দৈনন্দিন জীৱনত ব্যৱহাৰ কৰা কাচৰপৰা কোৱাণ্টাম সামগ্ৰী নিৰ্মাণৰ বাবে আগ বাঢ়িছে আমেৰিকাৰ বিখ্যাত প্ৰযুক্তি প্ৰতিষ্ঠান কেলিফ'ৰ্নিয়া ইন্সটিটিউট অৱ টেকন'লজি (কেলটেক)। উল্লেখ্য যে বৰ্তমান আই.বি.এম., গুগল, ৰিজেট্টি আদিৰ দৰে বিশ্বৰ শীৰ্ষ প্ৰতিষ্ঠানতহে কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰ আছে। সাধাৰণ ৰাইজৰ বাবে কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰ এতিয়াও মুকলি কৰি দিব পৰা হোৱা নাই। সেইবাবে কেলিফ'ৰ্নিয়া ইন্সটিটিউট অৱ টেকন'লজিৰ এই উদ্ভাৱন বিশেষ বুলি বিৱেচিত হৈছে। কেলটেকৰ পৰীক্ষাগাৰত 'বেণ্ডিং ষ্টেছন' নামৰ এক সঁজুলিৰ জৰিয়তে অপৰিৱাহী সামগ্ৰীক পাৰমাণৱিক স্কেল পৰ্য্যায়ত উপযুক্ত হেঁচা (stress) দিয়াৰ এক কৌশল সৃষ্টি কৰা হৈছে। সাধাৰণ সামগ্ৰীৰপৰা অহা হাফনিয়াম পেণ্টাটেলিউৰাইড নামৰ সামগ্ৰীবিধত অতি বৃহৎ পৰিমাণৰ হেঁচা প্ৰয়োগ কৰি তাৰ পাৰমাণৱিক সংযুতিক এনেদৰে সলোৱা হৈছে যাতে ই কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰত ব্যৱহাৰৰ বাবে উপযোগী হৈ উঠে। ইয়াৰ বাবে গৱেষকসকলে পদাৰ্থবিধৰ পাৰমাণৱিক সংযুতিত কিছুমান অতি ক্ষুদ্ৰ ছিদ্ৰৰ সৃষ্টি কৰিবলগীয়া হৈছে। এই গৱেষণাৰ সৈতে জড়িত পদাৰ্থবিদ্যাৰ অধ্যাপক লুই এ. জাউৰেগীৰ মতে হেঁচাৰ পৰিমাণৰ সালসলনি কৰি পদাৰ্থৰ পাৰমাণৱিক সংযুতি সলনি কৰিব পৰা যায়। আশা কৰা যায় এই কথাটোৰ যোগেদি কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰত ব্যৱহৃত সামগ্ৰীৰ বাবে অন্-অফ্ৰ ব্যৱস্থা কৰিব পৰা যাব। আমি দৈনন্দিন জীৱনত ব্যৱহাৰ কৰা কম্পিউটাৰবোৰত পৰিৱাহীৰূপে ছিলিকন ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইফালে ছিলিকনৰ কিছু সীমাবদ্ধতা আছে। কিন্তু কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰে এই সীমাবদ্ধতাক অতিক্ৰম কৰিব পাৰে। কাচৰ দৰে অপৰিৱাহী সামগ্ৰী, তামৰ লেখীয়া দক্ষ পৰিৱাহী সামগ্ৰীলৈ ৰূপান্তৰিত কৰাটো এই গৱেষণাৰ মূল উদ্দেশ্য। এই ক্ষেত্ৰত বিশ্ববিখ্যাত প্ৰযুক্তি প্ৰতিষ্ঠানটোৱে লাভ কৰা সফলতা গুৰুত্বপূৰ্ণ বুলি বিৱেচিত হ'ব। উল্লেখ্য যে ছিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গৱেষকসকলে পূৰ্বতে ছিলিকন কাৰ্বাইডৰ পৰমাণু আঁতৰাই তাত খালী স্থানৰ সৃষ্টি কৰি কোৱাণ্টাম বীডৰ বাবে ঠাই আজৰাই দিয়াৰ কৌশলক আয়ত্ত কৰিছিল। স্ফটিক জালিকাত পৰমাণু আঁতৰাই ৰিক্ত স্থানৰ সৃষ্টি কৰাটো দৈনন্দিন ব্যৱহাৰৰ বাবে কোৱাণ্টাম কম্পিউটাৰ নিৰ্মাণৰ ক্ষেত্ৰত এক গুৰুত্বপূৰ্ণ পদক্ষেপ।

২. শৰীৰৰ দীঘলীয়া জিনবোৰেই আমাৰ বাবে কাল

আমেৰিকাৰ ইলিনয়ৰ নৰ্থ ৱেষ্টাৰ্ন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বিজ্ঞানীসকলে মানুহৰ বয়স বঢ়াৰ লগে লগে সৃষ্টি হোৱা সমস্যাবোৰৰ সৈতে দীঘলীয়া জিনৰ সম্পৰ্ক বিচাৰি পাইছে। তেওঁলোকে ক'ব খুজিছে যে শৰীৰত বাৰ্ধক্যৰ যিবোৰ চিন দেখা যায়, সেইবোৰ দীঘল জিনৰ সৈতে জড়িত। এটা বয়সত মগজুৰ সক্ৰিয়তা কমি যোৱা আৰু আলজেইমাৰ অসুখৰ সৈতে জড়িত বহু জিন অতি বেছি পৰিমাণে দীঘল। কথাটো সহজকৈ বুজাবলৈ তেওঁলোকে এটা দীঘলীয়া বাটেৰে আগুৱাই যোৱাৰ কথা কৈছে। এজন ব্যক্তিয়ে বহু দূৰ গাড়ী চলাই গ'লে তেওঁৰ লগত দুৰ্ঘটনা সংঘটিত হোৱাকে ধৰি নানান বেমেজালিৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। একেদৰে, যিবোৰ জিন দীঘল, সেইবোৰৰ ক্ষেত্ৰত খেলি-মেলি হোৱাৰ সম্ভাৱনা বেছি। শৰীৰৰ কিছুমান কোষৰ কাম-কাজ দীঘলীয়া জিনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। কিছুমান কোষৰ কাম-কাজ আকৌ ডি.এন.এ.ৰ ক্ষয়-ক্ষতিৰ সৈতে সম্পৰ্কিত হৈ থাকে। এই ক্ষয়-ক্ষতি বয়স বঢ়াৰ লগে লগে বাঢ়ি যায়। ইয়াৰ ফলত কোষবোৰে তথ্য-পাতি চালি-জাৰি চোৱা আৰু জিনত থকা প্ৰয়োজনীয় তথ্য-পাতিক সক্ৰিয় কৰি তোলা বন্ধ কৰি দিয়ে। জিনডাল যদি দীঘলীয়া হয়, তেনেহ'লে এটুকুৰা ডি.এন.এ. ক্ষতি হোৱা ঠাই জিনডালত থাকিব পাৰে। এনে ক্ষেত্ৰত জিনৰ সক্ৰিয়তা হ্ৰাস পায়। ৪টা সংস্থাই চলোৱা এই অধ্যয়নত মানৱ শৰীৰ, নিগনি, এন্দুৰ আদিৰ শৰীৰৰ তথ্য সংগ্ৰহ কৰা হৈছিল। নিগনিৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষভাৱে পৰীক্ষাও চলাই চোৱা হৈছিল। বিজ্ঞানীসকলে এই তথ্যৰপৰা মানুহৰ বয়স হোৱাৰ কথাটোৰ আঁৰত এক নিৰ্দিষ্ট জিনক নিবিচাৰি এতিয়া শৰীৰৰ দীঘলীয়া জিনৰ অধ্যয়নকো গুৰুত্ব দিব বুলি ভাবিব পাৰি। আলজেইমাৰ ৰোগৰ ক্ষেত্ৰত এই নতুন কথাখিনিৰ বিশেষ গুৰুত্ব নিশ্চয় থাকিব। এই অধ্যয়নৰ সৈতে জড়িত চিকিৎসাবিজ্ঞানী টমাছ ষ্টোজাৰে কৈছে যে মগজুৰ কাম-কাজৰ সৈতে জড়িত (neural function) জিনসমূহ যিহেতু দীঘল, সেইবাবে আমি ভাবিছোঁ যে সময়ৰ লগে লগে এই দীঘলীয়া জিনসমূহৰ কৰ্মক্ষমতা ক্ৰমান্বয়ে কমি অহাৰ ফলত মগজুৰ এই কাম-কাজবোৰ কৰিবলৈ পৰ্য্যাপ্ত পৰিমাণৰ জৈৱ সামগ্ৰী (bio materials) উৎপাদন এই জিনবোৰে কৰিব নোৱাৰে। গৱেষকসকলৰ মতে আমাৰ শৰীৰত বয়স হোৱাৰ কথাটোৰ বাবে দীঘলীয়া জিনসমূহৰ এনে ধৰণৰ অংশগ্ৰহণক ভালদৰে বুজিব পাৰিলেই গোটেই

পৰিঘটনাটোক জুখিব পৰা যাব। শৰীৰৰ বয়স হোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোক ধূমপান, সুৰাপান, বিভিন্ন হেঁচা, অতি-বেঙুনীয়া ৰশ্মি আদিয়ে ত্বৰান্বিত কৰে বুলি কোৱা হয়। আনহাতে, পৰিমিত খাদ্যবস্তু সেৱন কৰি শৰীৰৰ বাবে কেল'ৰি নিয়ন্ত্ৰণ কৰি বয়স বাঢ়ি অহা শৰীৰ দুৰ্বল হোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোক ৰোধ কৰিব পৰা যায়। জিনৰ সক্ৰিয়তাই কোষৰ প্ৰয়োজনীয় শক্তি, প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ আৰু স্নায়ৱিক সংকেতসমূহৰ আদান-প্ৰদানত পোনপটীয়া প্ৰভাৱ পেলায় বুলি কোৱা হয়। Trends in Genetics (মাৰ্চ ২১, ২০২৪) পত্ৰিকাত এই আলোচনা প্ৰকাশিত হৈছে।

৩. মগজুৰ তৰংগ

আমি কোনো কথা মনত পেলাওঁতে আৰু কোনো কথা শিকোঁতে আমাৰ মগজুৰ তৰংগসমূহ বিপৰীত দিশত গতি কৰে। মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ নেছনেল ইন্সটিটিউট অৱ হেল্থৰ এক গৱেষণাই এই কথা দেখুৱাইছে। ক'ব পাৰি যে ভুল দিশে মগজুৰ তৰংগবোৰ প্ৰৱাহিত হ'লে আমি কোনো কথা মনত পেলাবলৈ অসুবিধা পাওঁ। আকৌ, বিশেষ কৌশল প্ৰয়োগ কৰি এই তৰংগবোৰ সঠিক দিশত প্ৰৱাহিত কৰিব পাৰিলে আমি স্মৃতিক শক্তিশালী কৰিব পাৰোঁ। যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ বিজ্ঞানী উমা মোহন আৰু তেওঁৰ দলে এই তৰংগবোৰৰ যোগেদি মগজুৰ বিভিন্ন অংশই কিদৰে সহযোগিতাৰে কাম কৰে, তাক বুজাৰ চেষ্টা কৰিছে। এই অধ্যয়নত যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ বিভিন্ন চিকিৎসালয়ত চিকিৎসাধীন হৈ থকা ৯৩ গৰাকী ব্যক্তিৰ মগজুত অস্থায়ীভাৱে ইলেকট্ৰ'ড বহুওৱা হৈছিল। তেওঁলোকৰ মগজুৰ ছেৰিব্ৰেল ক'ৰ্টেক্সত এই ইলেকট্ৰ'ডসমূহ বহুৱাই মগজুৰ তৰংগসমূহ নিৰীক্ষণ কৰা হৈছিল। উল্লেখ্য যে আমাৰ মগজুৰ ক'ৰ্টেক্স অংশটো হ'ল আটাইতকৈ বাহিৰৰ অংশটো। ই আমাৰ সচেতনতা আৰু ইয়াৰ সৈতে জড়িত অন্যান্য আচৰণ, যেনে—মনোযোগ আৰু চিন্তাৰ সৈতে সম্পৰ্কিত । গৱেষকৰ দলটোৱে এই ৰোগীসকলৰ মগজুৰ উপৰিভাগৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যোৱা থিটা (২-৮ Hz) আৰু আলফা (৮-১৩ Hz) কম্পনাংক তৰংগসমূহ অধ্যয়ন কৰিছিল। তেওঁলোকক যেতিয়া মনত ৰাখিবলৈ কোনো কথা দিয়া হৈছিল, তেতিয়া তৰংগসমূহ মগজুৰ পিছফালৰপৰা আগফাললৈ প্ৰৱাহিত হৈছিল। আনহাতে, একেখিনি কথাকে যেতিয়া তেওঁলোকক মনত পেলাবলৈ দিয়া হৈছিল, তেতিয়া মগজুৰ সন্মুখৰপৰা তৰংগসমূহ মগজুৰ পিছভাগলৈ গুচি গৈছিল। অৱশ্যে এই সংকেতসমূহ তেওঁলোকক কৰিবলৈ দিয়া কামৰ সৈতে কেনেদৰে সম্পৰ্কিত, সেয়া এতিয়াও ভালদৰে বুজিব পৰা হোৱা নাই। ৰোগীসকলক কিছুমান শব্দ আৰু আখৰৰ এখন তালিকা মনত ৰাখিবলৈ দিয়া হৈছিল। আকৌ এই একে তালিকাখনকে তেওঁলোকক মনত পেলাবলৈ দিয়া হৈছিল। মগজুৰ কোষসমূহৰ মাজত কেনেদৰে যোগাযোগ স্থাপন হয়, সেয়া বুজাৰ ক্ষেত্ৰত এই অধ্যয়নে সহায় কৰিব বুলি ভবা হৈছে। একেদৰে, যিসকল ব্যক্তিৰ মনৰপৰা স্মৃতি হেৰাই যায়, তেওঁলোকৰ ক্ষেত্ৰতো এই অধ্যয়নে সহায়ক হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে।

৪. মঙলৰ জলৰাশি

সৌৰজগতৰ ৰঙা গ্ৰহ মঙলক লৈ বিজ্ঞানীসকলৰ আগ্ৰহৰ অন্ত নাই। মঙল গ্ৰহৰ উত্তৰ মেৰু, দক্ষিণ মেৰু আৰু বিষুব ৰেখা অঞ্চলত বিশাল বৰফৰ ভাণ্ডাৰৰ সন্ধান ইতিমধ্যে পোৱা গৈছে। গ্ৰহটোত ৫ নিযুত কিউবিক কিল'মিটাৰ বৰফ পৃষ্ঠভূমিৰ আশে-পাশে আছে বুলি ভবা হৈছে। এইখিনি পানীলৈ ৰূপান্তৰিত হ'লে সমগ্ৰ গ্ৰহটোত ৩৫ মিটাৰ উচ্চতাৰ বানপানী হ'ব।

আকৌ, গ্ৰহটোৰ অভ্যন্তৰত ইয়াতকৈও বেছি পৰিমাণৰ বৰফ থাকিব পাৰে। ৩.৮ বিলিয়ন বছৰৰ পূৰ্বে গ্ৰহটোৰ বায়ুমণ্ডল ঘন আছিল আৰু ইয়াৰ উপৰিপৃষ্ঠৰ তাপমানো আছিল বেছি। ফলত, গ্ৰহটোৰ উপৰিভাগত বহু পৰিমাণে পানী আছিল। হয়তো গ্ৰহটোৰ দুই-তৃতীয়াংশ অঞ্চল জুৰি এখন ডাঙৰ মহাসাগৰো আছিল। নাছাৰ কিউৰিঅ'ছিটি নামৰ যানখনে মঙলৰ বুকুত অনুসন্ধান চলোৱাৰ সময়ত এটা পুৰণি হ্ৰদৰ সন্ধান পোৱা গৈছিল, য'ত হয়তো বিভিন্ন জীৱাণু থাকিছিল। অৱশ্যে এতিয়া গ্ৰহটোৰ উপৰিপৃষ্ঠত কোনো জলভাণ্ডাৰ নাই। বিজ্ঞানীসকলে কৈছে যে অতি প্ৰাচীন কালত গ্ৰহটোৰ উপৰি পৃষ্ঠভাগ পানীৰে সেমেকি থাকিছিল। তাত নদী আছিল। ব-দ্বীপ আছিল। উপত্যকাসমূহ বানপানীয়ে টৌৱাই ৰাখিছিল। আমেৰিকাৰ টেক্সাছ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এজন গৱেষকে দেখুৱাইছে যে পুৰণি মঙল গ্ৰহটোৰ উপৰি পৃষ্ঠত যিমানেই বৰষুণ নহওক কিয়, গ্ৰহটোৰ দক্ষিণফালৰ ওখ অঞ্চলবোৰত থকা পানী ধৰি ৰখা শিলাস্তৰলৈ (aquifer) অতি কম পৰিমাণৰ পানীহে প্ৰৱাহিত হৈছিল। গৱেষকজনে কম্পিউটাৰ আৰ্হিৰ সহায়ত গণনা কৰি দেখিছে যে গ্ৰহটোত হোৱা বৰষুণৰ গড়ে ০.০৩ মিলিমিটাৰ পৰিমাণৰ পানীহে প্ৰতি বছৰে এই জলধাৰী শিলাত প্ৰৱেশ কৰিছিল। ইয়াৰ কেইবাটাও কাৰণ থাকিব পাৰে বুলি গৱেষণাৰ সৈতে জড়িত মুখ্য ব্যক্তি এৰিক হায়াটে মন্তব্য কৰিছে। তেওঁৰ মতে যেতিয়া বৰষুণ দিছিল, তেতিয়া গ্ৰহটোৰ ভূমিভাগৰ ওপৰেদি তীব্ৰ গতিত পানী বৈ গৈছিল। নতুবা হয়তো প্ৰাচীন মঙল গ্ৰহত ভালকৈ বৰষুণ হোৱাই নাছিল। তাহানিৰ মঙল গ্ৰহত হয়তো বৰষুণ দিব পৰাকৈ অনুকূল পৰিৱেশেই তৈয়াৰ হোৱা নাছিল। এই গৱেষণাই দেখুৱাইছে যে ৰঙা গ্ৰহটোৰ জলৰাশিৰ সৈতে জড়িত দিশবোৰ বৰ্তমান আমাৰ পৃথিৱীৰ জলৰাশিৰ সৈতে জড়িত বিষয়বোৰৰপৰা একেবাৰে বেলেগ। ভৱিষ্যতে মঙলৰ বুকুত মানুহে বসতি স্থাপন কৰাৰ যি পৰিকল্পনা কৰিছে, সেই ক্ষেত্ৰত বিজ্ঞানীসকলে মঙলৰ জলৰাশিৰ ক্ষেত্ৰত দাঙি ধৰা এই শেহতীয়া ধাৰণা গুৰুত্বপূৰ্ণ হ'ব বুলি ভাবিব পাৰি। ❖

লেখকৰ ফোন নং : ৮৪৭২০৫১৩৩৯

'বিজ্ঞান জেউতি'লৈ লেখা পঠিওৱাৰ ঠিকনা

সম্পাদক, 'বিজ্ঞান জেউতি',

অসম বিজ্ঞান সমিতি,

জৱাহৰনগৰ, খানাপাৰা, গুৱাহাটী-২২

ই-মেইলযোগে ঃ jeutibijnan@gmail.com

লেখাসমূহ স্পষ্ট আখৰেৰে লিখি অথবা কৰি (MS Word বা Abode PageMaker) প্ৰেৰণ কৰিব। সম্পূৰ্ণ নাম, ঠিকনা আৰু ফোন নম্বৰ লগত দিয়ে যেন।

মৃৎশিল্পৰ বিজ্ঞান (২)

■ মহানন্দ শৰ্মা

পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ কঠিন তৰপটোৰ জৰিয়তে মানুহে কৃষিকাৰ্য্যৰপৰা শিল্পলৈকে সকলো কৰিব পাৰে। মাটি নিজেই এক বিজ্ঞানসন্মত সমল। ইয়াৰ মাজত আছে বহু খনিজাত উপাদান। ইয়াৰপৰাই প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদ উভয় জীৱপ্ৰজাতিয়ে লাভ কৰে খাদ্য। ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ অণুজীৱৰপৰা বিশাল আকাৰৰ প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদলৈকে। কৃষকসকল যিদৰে মাটিৰপৰা ফচল সৃষ্টিত লাগি থাকে, তেনেদৰে মৃৎশিল্পীসকল লাগি থাকে সমল সৃষ্টিত। বিশ্বৰ প্ৰান্তে প্ৰান্তে বহুকাল আগৰেপৰা চলি আহিছে মাটিৰ শিল্প। এককথাত ক'বলৈ গ'লে মানুহৰ জীৱন জীৱিকাৰ উৎস এই মাটি। পৃথিৱীত মানুহৰ সভ্যতা বিকাশৰ লগে লগে মাটিক কেন্দ্ৰ কৰি খেতি আৰু শিল্প গঢ় লৈ উঠিছিল। দুয়োটা কথাই পৃথিৱীক মানৱ সমাজক আগুৱাই লৈ গৈছে। যেতিয়াৰপৰাই মানুহে খাবৰ বাবে ফচলৰ প্ৰয়োজন অনুভৱ কৰিলে তেতিয়াৰপৰাই আৰম্ভ হ'ল কৃষিব্যৱস্থা। তেনেদৰে যি সময়ৰপৰা মানুহে বাচন-বৰ্তনৰ প্ৰয়োজন অনুভৱ কৰিবলৈ ধৰিলে তেতিয়াৰপৰাই চলিল মাটিৰে আহিলা নিৰ্মাণৰ ব্যৱস্থা। মাটিৰ শিল্পৰ সৈতে মানুহৰ সম্পৰ্ক কেইবা হাজাৰ বছৰীয়া।

শিল্পকলাৰ এক অবিচ্ছেদ্য অংগ হৈছে মৃৎশিল্প। মৃৎশিল্পত বোকামাটি আহৰণ কৰি তাক একোটা বিশেষ ৰূপ দিয়া হয়। নিৰ্মাণ কৰা সমলসমূহ উচ্চ তাপত শুকুৱাই লৈ শীতল হোৱাৰ পাছত ব্যৱহাৰৰ উপযোগী কৰি তোলা হয়। মাটিৰ শিল্পত মূলতঃ ব্যৱহাৰ হয় অধাতৱীয় উপাদান। সেইবাবে ই জনস্বাস্থ্যৰ বাবে তেনেই উপযোগী। মানুহৰ শৰীৰৰ প্ৰৱেশ কৰিব পৰা ধাতৱীয় উপাদান এই শিল্পত পোৱা নাযায়। তাৰ বিপৰীতে মাটিৰ শিল্পজাত পাত্ৰত পোৱা যায় শৰীৰৰ প্ৰয়োজনীয় খনিজ পদাৰ্থৰ দৰে বহু উপাদান। সেইবাবে পূৰ্বৰেপৰা মানৱ সমাজত মাটিৰ বাচনত খাদ্য খোৱাৰ পৰম্পৰা চলি আহিছে। মাটিৰ কলহত থোৱা পানী তেনেই স্বাস্থ্য উপযোগী। মাটিৰ পিয়লাত চাহ খোৱাৰ পৰম্পৰাও স্বাস্থ্যসন্মত। এনে প্ৰক্ৰিয়াত মাটিৰ পাত্ৰত থকা উপাদানে আমাৰ শৰীৰত কেতবোৰ প্ৰয়োজন আৰু অভাৱ পূৰণ কৰে। প্ৰাচীন কালৰেপৰা মানুহৰ ঘৰে ঘৰে ব্যৱহাৰ হৈ আহিছে মাটিৰ পাত্ৰ। এই পাত্ৰবোৰৰ ভিতৰত আছে কলহ, টেকেলি, পিয়লা আদি। তাৰ লগতে পূজা-পাতল আৰু আন মাংগলিক কাৰ্য্যত মাটিৰ চাকি প্ৰচুৰভাৱে ব্যৱহাৰ হৈ আহিছে। ঘৰুৱাভাৱে সজাই থোৱা মূৰ্তি, দেৱ-দেৱীৰ বিগ্ৰহ, আন আন দৃষ্টিনন্দন সমল সৃষ্টি কৰি আহিছে পেচাদাৰী আৰু অপেচাদাৰী মৃৎশিল্পীসকলে।

সাম্প্ৰতিক সময়ত মাটিৰ মূৰ্তিৰ সমাদৰ বাঢ়িছে। কেৱল দেৱ-দেৱীতে সীমাবদ্ধ নাথাকি মৃৎশিল্পীসকলে আন আন দিশবোৰতো মনোনিৱেশ কৰিছে। তেওঁলোকে বিভিন্ন সৃষ্টিমূলক মূৰ্তি নিৰ্মাণ কৰি আহিছে। বহু পৌৰাণিক প্ৰাণী, অলৌকিক প্ৰাণী, কাল্পনিক চৰিত্ৰ আৰু সদায় দেখি থকা বহু সমল উৎসৰ প্ৰতিমূৰ্তিও দেখিবলৈ পোৱা যায়। মানুহ, পশু আদিৰ লগতে তাজমহল আদিৰ দৰে সমল উৎসক জীৱন্ত ৰূপ দিব পাৰে মৃৎশিল্পীসকলে। মৃৎশিল্পীসকলৰ সৃষ্টিশীলতাৰ লগতে সমাজৰ উপকাৰত আহিছে এই শিল্পজাত সমল-সামগ্ৰীবোৰ। এটা অধ্যয়ন মতে, কৃষি আৱিষ্কাৰৰ আগৰেপৰা মানৱ সভ্যতাত বিকাশ ঘটিছিল এনে শিল্পকৰ্মৰ। অতি পুৰণি কালত খাদ্যবস্তুৰ অভাৱ নাছিল। তেতিয়া গছে-গছে আছিল ফলমূল। মাছ-কাছ, আন খোৱাৰ উপযোগী জীৱ-জন্তুৰো নাছিল কোনো অভাৱ। তেতিয়াৰ দিনবোৰত খেতি কৰাৰ প্ৰয়োজনেই নাছিল। কিন্তু পাত্ৰৰ প্ৰয়োজন হৈছিল মানৱ সভ্যতাৰ আৰম্ভণিৰেপৰা। মাটিৰ পাত্ৰৰ আগতে মানুহে তৈয়াৰ কৰিছিল শিলৰ পাত্ৰ। পাছৰ সময়ত মাটিৰ গুণাগুণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি পাত্ৰ নিৰ্মাণৰ কথাবোৰ মনলৈ আহিছিল। কেতবোৰ পৌৰাণিক সমল উদ্ধাৰৰ পাছত এই কথাৰ সম্ভেদ পোৱা গৈছে। *(আগলৈ)*

(ভাৰত চৰকাৰৰ সাংস্কৃতিক মন্ত্ৰণালয়ৰ অধীনত Centre for Cultural Resources and Training-এ প্ৰদান কৰা Senior Fellowshipৰ অংশ ৰূপে এই লেখা প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। — লেখক)

আলোকতন্তুৰ জগতখনৰ উপেক্ষিত আৱিষ্কাৰকজন

■ অনুষ্কা শৰ্মা বৰুৱা

ভাৰতত বহুকেইজন প্ৰতিভাশালী ব্যক্তি আছিল, যিসকলে নিজৰ আৱিষ্কাৰ আৰু কৰ্মৰ জৰিয়তে প্ৰখ্যাত হৈ পৰিছিল। তাৰ বিপৰীতে এনে প্ৰতিভাশালী লোকো আছিল, যিসকলে জীৱনত সাফল্য লাভ কৰিছিল যদিও নিজৰ কামৰ প্ৰাপ্য কৃতিত্ব লাভ কৰিব পৰা নাছিল। তেনে এজন ব্যক্তি হ'ল এজন ভাৰতীয়-আমেৰিকান পদাৰ্থবিজ্ঞানী নৰিন্দৰ সিং কাপানী। তেওঁ আলোকতন্তু সম্পৰ্কীয় (Fibre Optics) কামৰ বাবে বিশ্বত পৰিচিত আছিল। আলোকতন্তুৰ ক্ষেত্ৰখনত তেওঁৰ যুগান্তকাৰী উদ্ভাৱনৰ বাবেই বিশ্বই তীব্ৰবেগী যোগাযোগ, এণ্ডস্ক'পি আৰু লেজাৰ অস্ত্ৰোপচাৰৰ দৰে চিকিৎসা পদ্ধতি লাভ কৰিব পাৰিছে।

আলোকতন্তু কি ?

আলোকতন্তু হ'ল কাচ বা প্লাষ্টিকৰপৰা তৈয়াৰ কৰা দীঘল তন্তু। ইণ্টাৰনেট সেৱাত আলোকতন্তু প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি তথ্যসমূহ পোহৰৰ স্পন্দনৰ (Pulse) ৰূপত দূৰদূৰণিলৈ লৈ প্ৰেৰণ কৰা হয়। আলোকতন্তুৰ এডাল কেবলত কেইবাশ পৰ্য্যন্ত আলোকতন্তু থাকিব পাৰে। মূল তন্তুসমূহৰ ওপৰেদি ক্লেডিং (Cladding) নামেৰে কাচৰ এক তৰপ থাকে। ধাতুৰ তাঁৰৰ তুলনাত আলোকতন্তুৰেদি তথ্য পৰিবহণ কৰোঁতে ক্ষয়-ক্ষতি কম হয় আৰু লগতে কাষৰীয়া বিদ্যুৎ চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰয়ো আলোকতন্তুৰ ওপৰত একো প্ৰভাৱ পেলাব নোৱাৰে। সেয়ে এতিয়া প্ৰায়বোৰ ক্ষেত্ৰতে আলোকতন্তুৰ ব্যৱহাৰ বাঢ়ি আহিছে।

কাপানীৰ অৱদান

১৯২৬ চনৰ ৩১ অক্টোবৰত পঞ্জাবৰ মোগাত নৰিন্দৰ সিং কাপানীৰ জন্ম হৈছিল। তেওঁ ডেৰাডুনত স্কুলীয়া শিক্ষা লাভ কৰিছিল আৰু আগ্ৰা বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা স্নাতক ডিগ্ৰি লাভ কৰে। তাৰ পাছত তেওঁ 'ইণ্ডিয়ান অৰ্ডেন্স ফেক্টৰিজ ছাৰ্ভিচ' বিষয়া হিচাপে কিছুদিন কাম কৰে। ১৯৫২ চনত তেওঁ লণ্ডনলৈ যায় আৰু তাৰ ইম্পেৰিয়েল কলেজত পি

এইচ ডি লাভ কৰিবলৈ আলোকবিজ্ঞান বিষয়ত গৱেষণা কৰে। ১৯৫৫ চনত তেওঁ লণ্ডন বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা ডক্টৰেট ডিগ্ৰি লাভ কৰে। ইম্পেৰিয়েল কলেজত থাকোঁতেই তেওঁ হেৰল্ড হপকিনছৰ সৈতে 'তন্তুৰ জৰিয়তে প্ৰেৰণ' সম্পৰ্কত কাম কৰিছিল আৰু ১৯৫৩ চনত তেওঁলোকে আলোকতন্তুৰ এক বৃহৎ থূপৰ জৰিয়তে উৎকৃষ্ট ছবি প্ৰেৰণ কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। ১৯৬০ চনত ড° কাপানীয়েই 'ছায়েণ্টিফিক আমেৰিকান'ত প্ৰকাশিত তেওঁৰ গৱেষণা-পত্ৰত প্ৰথমবাৰৰ বাবে 'ফাইবাৰ অপটিকছ' শব্দযুগল ব্যৱহাৰ কৰিছিল। আলোকতন্তুৰ জগতখনত তেওঁৰ অৱদান ইমানেই বিশাল আছিল যে তেওঁক 'আলোকতন্তুৰ পিতৃ' (Father of Fibre Optics) বুলি অভিহিত কৰা হৈছিল। তেওঁৰ সময়ত এই ক্ষেত্ৰখনত তেওঁতকৈ বিজ্ঞ বিজ্ঞানী আৰু নাছিল।

কাপানী কেবাখনো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ 'অতিথি অধ্যাপক' আছিল। তদুপৰি তেওঁ এজন ভাল উদ্যোগপতিও আছিল। ১৯৬০ চনত তেওঁ 'অপটিকছ টেকন'লজি ইনকৰ্প'ৰেটেড' নামৰ এক প্ৰতিষ্ঠান স্থাপন কৰে। তাৰ পাছত তেওঁ 'কেপট্ৰন

ইনকৰ্প'ৰেটেড' নামৰ আন এটা প্ৰতিষ্ঠান স্থাপন কৰে। তেওঁ ভালেকেইটা প্ৰতিষ্ঠানৰ সঞ্চালক আছিল। ভাৰতৰ প্ৰথম প্ৰধানমন্ত্ৰী জৱাহৰলাল নেহৰুৱে তেওঁক ভাৰতৰ প্ৰতিৰক্ষা মন্ত্ৰীৰ বৈজ্ঞানিক উপদেষ্টা পদত নিযুক্তি দিছিল।

আলোকতন্তুৰ জগতখনৰ আন কেইজনমান প্ৰখ্যাত বিজ্ঞানী

আলোকতন্তুৰ বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত বহুতৰে অৱদান থাকিলেও জাৰ্মান পদাৰ্থবিজ্ঞানী মানফ্ৰেড বৰ্নাৰৰ নামটো বিশেষভাৱে উল্লেখযোগ্য। কাৰণ ১৯৬৫ চনত তেওঁ জাৰ্মানিৰ উল্ম চহৰৰ টেলিফুনকেন ৰিছাৰ্চ লেব'ৰেটৰিত প্ৰথমবাৰৰ বাবে কাৰ্য্যকৰী 'ফাইবাৰ-অপটিক ডাটা ট্ৰেন্সমিছন ছিষ্টেম' প্ৰদৰ্শন কৰিবলৈ সক্ষম হৈছিল। ১৯৬৫-৬৬ চনত 'ষ্টেণ্ডাৰ্ড টেলিফোনছ এণ্ড কেবলছ' নামৰ ব্ৰিটিছ প্ৰতিষ্ঠানটোৰ প্ৰযুক্তিবিদ চাৰ্লছ কে কাওয়ে তেওঁৰে সহকৰ্মী জৰ্জ এ হকহামৰ সহায়ত এক আৱিষ্কাৰ কৰিলে আৰু তাৰদ্বাৰা তেওঁলোকে আলোকতন্তুৰ 'ক্ষীপন বেণ্ড' (Attenuation Band) প্ৰতি কিলোমিটাৰত ২০ ডেচিবেলতকৈ কমাই এনে তন্তুবোৰক এক ব্যৱহাৰিক যোগাযোগ মাধ্যম কৰি তুলিবলৈ সক্ষম হ'ল। এই আৱিষ্কাৰৰ বাবেই কাওয়ে ২০০৯ চনৰ নোবেল পুৰস্কাৰ লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছিল।

কাপানী উপেক্ষিতহ্ল

২০০৯ চনত 'ফাইবাৰ গ্লাছৰ জৰিয়তে পোহৰৰ সঞ্চাৰণ'ৰ বাবে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নোবেল বঁটা কাওলৈ আগবঢ়োৱা হ'লেও এই ক্ষেত্ৰত ড° কাপানীৰ নাম বাদ পৰাত বহুতেই আচৰিত হৈছিল। 'আলোকতন্তুৰ পিতৃ'জন বাদ পৰাৰ কোনো কাৰণেই নাছিল। কাও নিঃসন্দেহে এজন যোগ্য বিজ্ঞানী। কিন্তু এই জগতখন সৃষ্টি কৰা আৰু আগুৱাই লৈ যোৱাৰ বিজ্ঞানীজন আছিল ড° কাপানী। বহুতে মন্তব্য কৰিছিল যে এয়া পিতৃৰ প্ৰাপ্য সন্মান পুত্ৰক দিয়াৰ দৰে হ'ল। দুয়োজনকে একেলগে পুৰস্কাৰ দিলে কি ক্ষতি হ'লহেঁতেন — এই প্ৰশ্নও কিছু লোকে উত্থাপন কৰিছিল। 'ফৰ্বছ' আলোচনীয়ে ড° কাপানীক কুৰি শতিকাৰ সাতজন 'অনাদৃত নায়ক'ৰ (unsung heroes) এজন বুলি অভিহিত কৰিছিল। ২০২০ চনৰ ৪ ডিচেম্বৰত ৯৪ বছৰ বয়সত উপেক্ষিত বিজ্ঞানী ড° কাপানীৰ মৃত্যু হয়। ২০২১ চনত তেওঁক মৰণোত্তৰভাৱে ভাৰতৰ দ্বিতীয় সৰ্বোচ্চ অসামৰিক সন্মান 'পদ্ম বিভূষণ' প্ৰদান কৰা হয়। ❖

লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ শান্তিগ্ৰাম এপাৰ্টমেণ্ট
জয়ানগৰ, গুৱাহাটী

এটি অনুৰোধ

সদাশয় ব্যক্তিসকলে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ আৰ্থিক উন্নতিৰ বাবে তলৰ একাউণ্টত দান-বৰঙণি আগবঢ়ায় যেন—

ASSAM SCIENCE SOCIETY
CENTRAL BANK OF INDIA
SIXMILE BRANCH
A/C No. 5605774347
IFS CODE: CBIN0284213

অসম বিজ্ঞান সমিতিয়ে এনে দান-বৰঙণিৰ বাবে ৰচিদ প্ৰেৰণ কৰিব।

প্ৰধান সচিব, অসম বিজ্ঞান সমিতি
জৰহৰনগৰ, খানাপাৰা, গুৱাহাটী

বিজ্ঞানমনস্কতা আৰু আজিৰ সময়

■ সীমান্ত কলিতা

বৰ্তমান বিজ্ঞানৰ চমকপ্ৰদ অগ্ৰগতিৰ মাজতো চলি থকা নানা অন্ধবিশ্বাসে বিজ্ঞানৰ এই যাত্ৰাক যেন বিৰাম কৰি তুলিছে। আমি সৰুৰেপৰা বিজ্ঞানবিষয়ক ভিন্ন জ্ঞান আহৰণ কৰি আহিছোঁ, তথাপি যেন আমি অলৌকিক কথাবোৰৰ প্ৰতি বেছিকৈ আগ্ৰহী। বিজ্ঞানে সকলো পৰিঘটনা সুন্দৰভাৱে বিশ্লেষণ দাঙি ধৰে। তাৰ পৰিৱৰ্তে অন্ধবিশ্বাসবোৰ কাল্পনিক বা অলৌকিকহে। সূৰ্য্যগ্ৰহণৰ বা চন্দ্ৰগ্ৰহণৰ সময়ত একো খাব নোৱৰা, গ্ৰহ-নক্ষত্ৰৰ অৱস্থানে কৰ্ম-জীৱনত প্ৰভাৱ পেলায় বুলি বিশ্বাস কৰা, ঈশ্বৰে সপোনত আহি দেখা দিয়া বা কথা কোৱা ইত্যাদি আজিৰ সময়তো প্ৰচলিত। অলৌকিক কামবোৰৰ ওপৰত বিশ্বাস কৰা শ্ৰেণীৰ লোকসকলে নিজে বিশ্বাস কৰাৰ উপৰি সমাজৰ অন্য লোকৰ ওপৰতো এনে ধাৰণাবোৰ বাহাল ৰাখিবলৈ অহৰহ চেষ্টা চলাই থাকে। কোনোৱে যদি বৈজ্ঞানিক ভাষাৰ সহায়ত এইবোৰ অলৌকিক ঘটনাৰ বিশ্লেষণ দাঙি ধৰে বা ইয়াৰ বিৰুদ্ধে মতামত আগ বঢ়ালে বিজ্ঞানমনস্ক লোকে প্ৰাচীন ভাৰতীয় সংস্কৃতিৰ বিৰুদ্ধাচৰণ কৰা বুলি অন্ধবিশ্বাসীসকলে অপপ্ৰচাৰ চলায়। আমি সকলোৱে জানো যে গণিত আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানত অৱদান আগ বঢ়োৱা আৰ্য্যভট্ট, চিকিৎসাশাস্ত্ৰত অৱদান যোগোৱা চৰক, সুশ্ৰুত আদিয়ে অতীততে এটা বৈজ্ঞানিক পৰিৱেশৰ ৰচনা কৰি থৈ গৈছে। অজ্ঞানতাপ্ৰসূত কথাবোৰ দেখি-শুনি আমাৰ মনত প্ৰশ্ন জাগি উঠে যে বিজ্ঞান আজি উন্নতিৰ উচ্চ শিখৰত, তথাপি আমিবোৰ বিজ্ঞানৰ এই চমকপ্ৰদ সময়ত বাস কৰিও কিয় সক্ষমৰূপে বিজ্ঞানমনস্ক হ'ব পৰা নাই?

আজিকালি ফেছবুক বা ৱাটছ্এপ আদিত কিছুমান মানুহে একোটা বাৰ্তা শ্বেয়াৰ কৰা দেখা পাওঁ, য'ত বাৰ্তাটো অন্য পোন্ধৰৰপৰা দহজনৰ ভিতৰত প্ৰেৰণ কৰিলে শুভ সংবাদ পোৱা যায় আৰু শ্বেয়াৰ নকৰিলে জীৱনটোলৈ অন্ধকাৰ আহিব বুলি স্পষ্ট কৰা থাকে। এনে বাহুল্য কথাবোৰ এচাম উচ্চশিক্ষিত বা বিজ্ঞানৰ মানুহেও শ্বেয়াৰ কৰে। হয়তো তেওঁলোকে ভাবে যে এনে কথাই জীৱনত সঁচাকৈয়ে প্ৰভাৱ পেলায়। এনে অলৌকিক বা অজ্ঞানতাপ্ৰসূত কথাবোৰৰ কোনো বিজ্ঞানসম্মত যুক্তি নাথাকে।

কিছু এনে ঘটনা শুনিবলৈ পাওঁ যে অমুক ঠাইত বা কোনো মন্দিৰত কোনো ব্যক্তিক ঈশ্বৰে দেখা দি কিবাকিবি কোৱা আৰু তেনে ঘটনা কিছু সময়ৰ ভিতৰতে বিয়পি যায়। বিজ্ঞানৰ সৰলতা এইটো যে ই কেতিয়াও নিজে কোৱা কথাটো শেষ কথা বুলি নকয়। কিয়নো, বিজ্ঞান মূলতঃ ৰহস্যৰ উদ্ঘাটন। যিকোনো ঘটনাৰে সত্যৰ অন্বেষণত বিজ্ঞানে অহৰহ লাগি থাকে। বিজ্ঞানে সকলো বিষয়ৰ ওপৰত প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰি ইয়াৰপৰা আকৌ নতুন তথ্য সংগ্ৰহৰ বাবে প্ৰচেষ্টা চলায় আৰু তেনে কৰিবলৈ গৈয়ে এলবাৰ্ট আইনষ্টাইনে নিউটনৰ তথ্যক সকলোতে ব্যৱহাৰযোগ্য নহয় বুলি প্ৰমাণিত কৰি পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰখনত নতুন নতুন তথ্য আগ বঢ়াই বিজ্ঞানক এখোজ আগ বঢ়াই থৈ গৈছে। বিজ্ঞানত সকলো কথাৰ মূল ভিত্তি হ'ল পৰীক্ষা। বিজ্ঞান এক কথাত ক'বলৈ গ'লে জ্ঞানৰ সমাহাৰতকৈ অধিক পৰিমাণে চিন্তাৰ এটা ধৰণহে।

বৈজ্ঞানিক চিন্তাধাৰাই মানুহৰ মস্তিষ্কৰ বিকাশৰ লগতে মানুহক সকলো বিষয়ক চাক্ষুষ দৃষ্টিৰে চোৱাত সহায় কৰে। অন্ধবিশ্বাসৰ মাদকতা এৰি আজিৰ সমাজে বিজ্ঞানৰ জখলাতহে খোজ দিয়া উচিত যাতে নৱপ্ৰজন্মৰ মাজত বিজ্ঞানক লৈ কৌতূহলতা বৃদ্ধি হয় আৰু সুদূৰ ভৱিষ্যতে নৱপ্ৰজন্মই বৈজ্ঞানিক মানসিকতাৰে সমৃদ্ধিশালী হয়।❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ ৰঙিয়া, কামৰূপ
ফোন ঃ ৮৬৩৮৭২২২৪৬

মহান বিজ্ঞানী জগদীশ চন্দ্ৰ বসু

■ কংকনা শৰ্মা

জগদীশ চন্দ্ৰ বসু আধুনিক ভাৰতত বিজ্ঞানৰ বাটকটীয়া। তেওঁৰ আগলৈকে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত আন্তৰ্জাতিক খ্যাতি লাভ কৰিব পৰা লোক ভাৰতত ওলোৱা নাছিল।

১৮৫৮ চনৰ ৩০ নৱেম্বৰৰ দিনা এতিয়াৰ বাংলাদেশৰ ৰাজধানী ঢাকাৰ ওচৰৰ বৰিশাল নামে এখন গাঁৱত জগদীশ চন্দ্ৰৰ জন্ম হৈছিল। তেওঁৰ দেউতাক ভগৱান চন্দ্ৰ বসু এজন ন্যায়পৰায়ণ, উৎসাহী আৰু দেশপ্ৰেমিক লোক আছিল। তেওঁৰ মনটোও আছিল সংস্কাৰযুক্ত। সৎ পথলৈ ঘূৰাই অনাৰ উদ্দেশ্যে পূৰ্বৰ ডকাইত এজনক তেওঁ নিজৰ ঘৰত লগুৱা হিচাবে ৰাখিছিল। শিশু জগদীশক চোৰা-চিঁতাৰ তেওঁ ভাৰ দিছিল এই প্ৰাক্তন ডকাইতজনক।

জগদীশ চন্দ্ৰৰ স্কুলীয়া শিক্ষা আৰম্ভ হয় ফৰিদাপুৰ নামৰ এখন চহৰত। সেই সময়ত ফৰিদাপুৰত দুখন স্কুল আছিল। এখনত ইংৰাজী ভাষাৰ, আনখনত বাংলা ভাষাৰে শিক্ষা দিয়া হৈছিল। দেউতাকে জগদীশক বাংলা ভাষাৰ স্কুলখনত নাম লগাই দিয়ে। বাংলা স্কুলত পঢ়াৰপৰা জগদীশৰ যথেষ্ট লাভ হ'ল। তেওঁ বাংলা ভাষাৰে নিজাকৈ চিন্তা কৰিবলৈ শিকিলে। ইংৰাজী স্কুলত পঢ়া ল'ৰা-ছোৱালীবিলাকৰ দৰে তেওঁ আনৰ চিন্তা ভাটৌৰ দৰে আওৰাবলগীয়া নহ'ল।

ভাৰতৰ ব্ৰিটিছ শাসনৰ সময়ত বংগ প্ৰেছিডেন্সিৰ মৈমনছিঙত জন্মগ্ৰহণ কৰা বসুৱে কলিকতাৰ ছেইণ্ট জেভিয়াৰ্ছ কলেজৰপৰা স্নাতক ডিগ্ৰি লাভ কৰে। জগদীশ চন্দ্ৰৰ প্ৰধান ৰাপ আছিল উদ্ভিদবিজ্ঞান আৰু জীৱবিজ্ঞানত। কিন্তু কাদাৰ লাফোঁ নামৰ এজন অধ্যাপকৰ সান্নিধ্যলৈ আহি তেওঁ পদাৰ্থবিজ্ঞানক অধ্যয়নৰ প্ৰধান বিষয় হিচাবে লৈছিল।

২২ বছৰ বয়সত দেউতাকৰ ইচ্ছাত জগদীশ চন্দ্ৰই চিকিৎসাবিজ্ঞান পঢ়িবলৈ ইংলণ্ডলৈ যায়। তেওঁ লণ্ডন বিশ্ববিদ্যালয়ত চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ শিক্ষা গ্ৰহণ কৰিছিল। যদিও স্বাস্থ্যজনিত সমস্যাৰ বাবে ইয়াক এৰিবলগীয়া হৈছিল। বৰঞ্চ

কেম্ব্ৰিজ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ন'বেল বঁটা বিজয়ী লৰ্ড ৰেলিৰ সৈতে গৱেষণা কৰিছিল। বসু ভাৰতলৈ উভতি আহি কলিকতা বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰেছিডেন্সি কলেজত পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপক হিচাবে যোগদান কৰে। তাত বৰ্ণ বৈষম্য আৰু পুঁজি আৰু সঁজুলিৰ অভাৱৰ মাজতো বসুৱে নিজৰ বৈজ্ঞানিক গৱেষণা আগ বঢ়াই নিছিল।

১৮৯৪ চনত জগদীশ চন্দ্ৰই বিদ্যুৎচুম্বকীয় ঢৌ কেৱল সৃষ্টি কৰিব পৰাই নহয়, ধৰাও পেলাব পৰা এটা যন্ত্ৰ তৈয়াৰ কৰি উলিয়ালে। এয়ে ৰেডিঅ' বা বেতাঁৰ যন্ত্ৰৰ সূত্ৰপাত। জগদীশ চন্দ্ৰই ৭৫ ফুট আঁতৰলৈকে বেতাঁৰ বাৰ্তা পঠিয়াবলৈ সক্ষম হৈছিল। পাছত ব্যাৱসায়িক ভিত্তিত উন্নত ধৰণে বহু আঁতৰলৈকে বাৰ্তা পঠিয়াব পৰা ৰেডিঅ'ৰ আৱিষ্কাৰ কৰে গুগ্‌লিয়েল্ম' মাৰ্ক'নি নামৰ ইটালিৰ এগৰাকী বিজ্ঞানীয়ে।

জগদীশ চন্দ্ৰ বসুৰ অভিনৱ কাম-কাজবোৰ চাবলৈ

'ব্রিটিছ এছ'ছিয়েছন অৱ ছায়েঞ্চ' নামৰ বিজ্ঞান সংস্থা এটাই তেওঁক লিভাৰপুল চহৰত বহা সংস্থাটোৰ বাৰ্ষিক অধিৱেশনলৈ আমন্ত্ৰণ জনায়। সেইবোৰ দেখুৱাই তেওঁ বিদেশী বিজ্ঞানীসকলৰপৰা ভূয়সী প্ৰশংসা অৰ্জন কৰিবলৈ সক্ষম হয়। এই কামৰ বাবে কেম্‌ব্ৰিজ বিশ্ববিদ্যালয়ে ১৮৯৫ চনত তেওঁক 'ডক্টৰ অৱ ছায়েঞ্চ' উপাধিৰে বিভূষিত কৰে।

বিশুদ্ধ পদাৰ্থবিজ্ঞানতে লাগি থকা হ'লে ৰেডিঅ'ৰ আৱিষ্কাৰক হিচাবে বসুৱে নিঃসন্দেহে মাৰ্কনিৰ স্থান অধিকাৰ কৰিবলৈ সক্ষম হ'লহেঁতেন। কিন্তু লাহে লাহে তেওঁৰ অনুৰাগ জীৱবিজ্ঞানৰ ফালেহে ঢাল খালে। জীৱবিজ্ঞানৰ প্ৰতি ৰাপ তেওঁৰ আগৰপৰাই আছিল।

ডেভি ফেৰাডে গৱেষণাগাৰত কাম কৰি থকা সময়তে বসুৱে প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ মাজত কিছুমান সাদৃশ্য দেখা পাইছিল। দেশলৈ উভতি আহি তেওঁ এই বিষয়ে দকৈ পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰিলে। ফলত তেওঁ দেখুৱাবলৈ সমৰ্থ হ'ল যে জীৱ-জন্তুৰ নিচিনাকৈ গছ-গছনিবিলাকেও টোপনি যায়। সিহঁতৰো ভাগৰ লাগে, স্পৰ্শ কৰিলে সিহঁতেও প্ৰাণীৰ দৰে জিকাৰ খাই উঠে ইত্যাদি। এইবোৰ দেখুৱাবৰ বাবে তেওঁ 'ক্ৰেস্ক'গ্ৰাফ' নামৰ এবিধ যন্ত্ৰ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। ইয়াৰদ্বাৰা উদ্ভিদৰ প্ৰক্ৰিয়াবিলাক এক লাখ গুণে ডাঙৰকৈ দেখা গৈছিল।

বসুৱে তেওঁৰ আৱিষ্কাৰসমূহ ইংৰাজী ভাষাত লিখা কেইবাখনো পুথিত লিপিবদ্ধ কৰি থৈ গৈছে। নিজৰ মাতৃভাষা বাংলাতো তেওঁ প্ৰবন্ধ-পাতি লিখিছিল। মাতৃভাষাত বিজ্ঞান শিক্ষা যে সম্ভৱ, বসুৱে এই কথা উপলব্ধি কৰিছিল। বিশ্বকবি ৰবীন্দ্ৰনাথ ঠাকুৰ তেওঁৰ অন্তৰংগ বন্ধু আছিল। বসুৰ জীৱনৰ এটা মহান কীৰ্তি হ'ল 'বসু বিজ্ঞান মন্দিৰ'। ভাৰতত আধুনিক বিজ্ঞানৰ যুগ সূচনা কৰাৰ প্ৰথম লোক হিচাবে জগদীশ চন্দ্ৰ বসুৰ নাম ইতিহাসত সদায়ে স্মৰণীয় হৈ থাকিব।❖

লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ স্নাতক চতুৰ্থ যান্মাষিক, বিজ্ঞান শাখা
টিহু মহাবিদ্যালয়, টিহু, নলবাৰী জিলা

আহ্বান

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সদস্যসকলৰ জ্ঞাতাৰ্থে

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বৰ্তমানৰ নিয়মানুসৰি অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সাধাৰণ সদস্য আৰু আজীৱন সদস্য হোৱা প্ৰতিজন ব্যক্তিকে প্ৰথম বছৰৰ বাবে এই সমিতিৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত বিজ্ঞান আলোচনী 'বিজ্ঞান জেউতি' বিনামূলীয়াকৈ দিয়া হ'ব। তাৰ পাছৰ প্ৰতিটো বছৰতে তেওঁলোকে আধা মূল্যত এই আলোচনীখন লাভ কৰিব। এই ক্ষেত্ৰত কিছু খেলি-মেলি হোৱা বাবে বহু ইচ্ছুক সদস্যই 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰিব পৰা নাই। তেওঁলোকে নিজস্ব শাখাৰ সম্পাদকৰ জৰিয়তে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মূল কাৰ্য্যালয়লৈ এবছৰৰ বাবে আধা বৰঙণি (১৩৫ টকা) পঠিয়াই দিয়ে যেন। তেখেতসকলে যাতে নিয়মীয়াভাৱে 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰে, সমিতিৰ মুখ্য কাৰ্য্যালয়ৰপৰা সেই ব্যৱস্থা লোৱা হ'ব।

প্ৰধান সচিব, অসম বিজ্ঞান সমিতি
খানাপাৰা, গুৱাহাটী

বিজ্ঞান কুইজ

■ পৰীস্মিতা শৰ্মা

১) নিয়ন গেছ কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

২) ইউৰেনাছ গ্ৰহটো কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

৩) প্ৰথম ছুপাৰছনিক বিমান কেতিয়া উদ্ভাৱন কৰা হৈছিল?

৪) গ্ৰহবোৰৰ গতিৰ সূত্ৰ কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

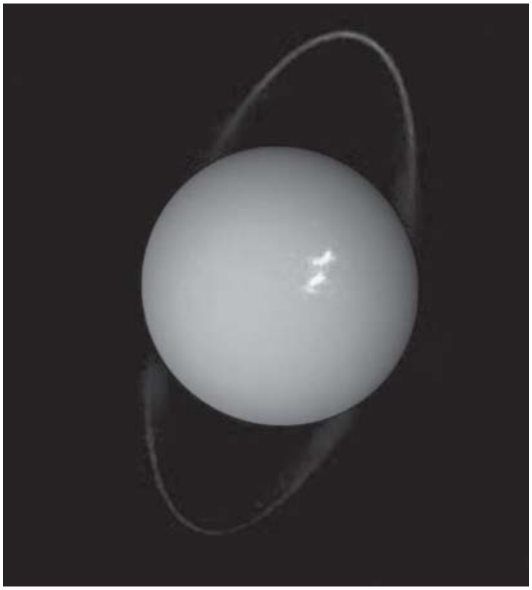
৫) ইলেকট্ৰনৰ আৱিষ্কাৰক কোন?

৬) ডিডিটি কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

৭) পেনিছিলিন এণ্টিবায়'টিক কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

৮) পজিট্ৰন কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

৯) বৈদ্যুতিক ইস্ত্ৰিৰ আৱিষ্কাৰক কোন?



১০) টেলিগ্ৰাফিক ক'ড কোনে উদ্ভাৱন কৰিছিল?

১১) ছাবমেৰিনৰ উদ্ভাৱক কোন?

১২) ডাইনামোৰ উদ্ভাৱকজনৰ নাম কি?

১৩) হেলিকপ্টাৰৰ উদ্ভাৱক কোন?

১৪) মহাজাগতিক ৰশ্মি কোনে প্ৰথমে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

১৫) নেনোপ্ৰযুক্তিৰ ধাৰণা প্ৰথম কিমান চনত আলোচিত হৈছিল? ❖

লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ স্নাতক দ্বিতীয় ষাণ্মাষিক,
বিজ্ঞান শাখা
টিহু মহাবিদ্যালয়, টিহু, নলবাৰী জিলা

বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো

■ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

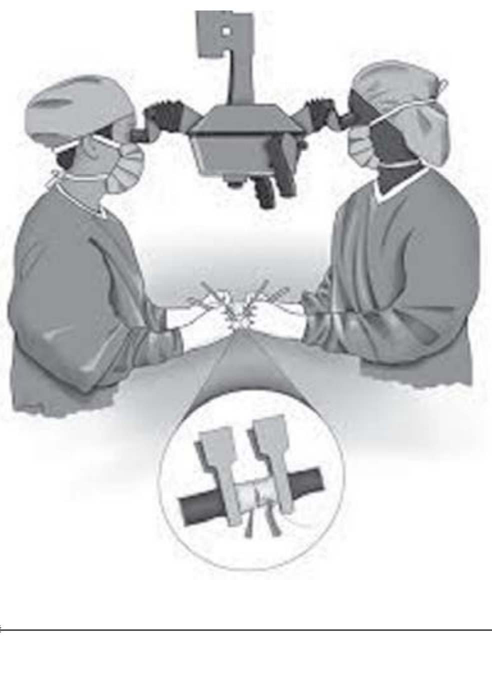
ভাৰতৰ মুম্বাই, গংগা উপত্যকা আদিৰ লগতে পৃথিৱীৰ কেইখনমান মহানগৰত যোৱা কেইবছৰমানৰ ভিতৰত বিধ্বংসী বৰষুণ হোৱাৰ মূল কাৰণ 'ডাৱৰ বিস্ফোৰণ' (Cloud Burst) বুলি প্ৰকাশ পোৱাৰ পাছত এই শব্দ দুটা সাধাৰণ মানুহৰ বাবেও বেছ চিনাকি হৈ পৰিছে। আচল ঘটনাটোৰ লগত 'বিস্ফোৰণ' শব্দটো অৱশ্যে খাপ নাখায়। কাৰণ ডাৱৰ কোনো গোটা বস্তু নহয়। ডাৱৰক আগতে পানীযুক্ত গোটা ভৰ বুলি ভবা হৈছিল বাবে এই 'বিস্ফোৰণ' শব্দটো ব্যৱহাৰ হ'ব পাৰে। প্ৰকৃততে এই বৰষুণ হ'ল যথেষ্ট জলীয় বাষ্পসমৃদ্ধ ডাৱৰৰ পৰা হঠাতে হোৱা তীব্ৰ বৰষুণ। সাধাৰণতে ই কম সময়ৰ বাবে আৰু কম পৰিসৰৰ অঞ্চলত হয়। এই সময়ত বিজুলী-ঢেৰেকনিৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱ বৃদ্ধি পায়। ইয়াৰ ফলত কম সময়ৰ ভিতৰতে বৰষুণৰ যথেষ্ট পানী আহি সৰু অঞ্চল এটাত জমা হয় আৰু হঠাতে বানপানীৰো সৃষ্টি হ'ব পাৰে।

আকাশৰ বিজুলীক একা-বেঁকা ৰূপত দেখোঁ কিয় ?

বিজুলী হ'ল ডাৱৰৰ মাজত প্ৰাকৃতিক বিদ্যুতে উৎপন্ন কৰা ক্ষন্তেকীয়া পোহৰ। আকাশত ওপঙি থকা মেঘ বা ডাৱৰত কেতিয়াবা কোনো কাৰণত স্থিৰ বিদ্যুতৰ সৃষ্টি আৰু জমা হয়। এনে বিদ্যুৎসৃষ্ট এডোখৰ মেঘে কাষৰ আন এডোখৰ মেঘত বিপৰীত প্ৰকৃতিৰ বিদ্যুৎ সৃষ্টি কৰে; অৰ্থাৎ, মেঘডোখৰৰ নিজা বিদ্যুৎ যদি ধনাত্মক, তেন্তে সি কাষৰীয়া মেঘডোখৰত ঋণাত্মক বিদ্যুতৰ সৃষ্টি কৰে। বিপৰীত ধৰণৰ বিদ্যুতৰ সৃষ্টি হোৱা বাবে এনেকুৱা দুচপৰা মেঘৰ এচপৰাই আন চপৰাক আকৰ্ষণ কৰে। আকৰ্ষণ বৰ বেছি আৰু শক্তিশালী হ'লে এচপৰা মেঘৰপৰা আন চপৰালৈ বায়ুৰ মাজেদিয়ে বিদ্যুৎস্ৰোত বৈ যায়। এই স্ৰোত যিটো বাটেদি যায়, সেই বাটটোৰ বায়ুখিনি নিমিষতে অতি গৰম হৈ জ্বলি উঠে; তেতিয়াই বিদ্যুৎ পৰিবাহী বাটটোও জ্বলি উঠে। এই জ্বলি উঠা ৰেখাসদৃশ পোহৰ ৰশ্মিয়ে বিজুলী। বিদ্যুতৰ স্ৰোতে বাটত যিপিনেই কম বাধা পায়, সেইপিনেদিয়ে গতি কৰে। ফলত বিজুলীক আমি একা-বেঁকা ৰূপত দেখোঁ। পৰ্বতীয়া ঠাইত, ডাৱৰ চাপৰতে থাকিলে চকুৰে দেখা বিজুলীৰ ৰেখা ৯১ মিটাৰ (৩০০ ফুট) মান দীঘল হ'ব পাৰে। সমতল ঠাইত, ডাৱৰ বহু ওপৰত থাকিলে বিজুলীৰ ৰেখা ৩২ কিল'মিটাৰ (২০ মাইল) মানলৈকে দীঘল হ'ব পাৰে।

মাইক্ৰ'ছাৰ্জাৰী কি ?

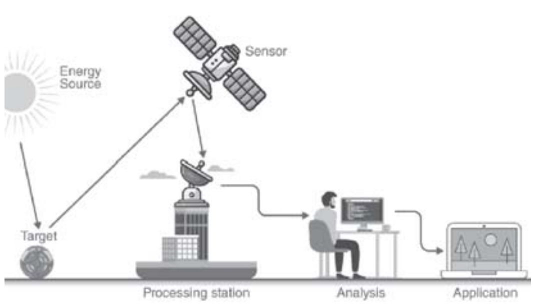
মাইক্ৰ'ছাৰ্জাৰী (Microsurgery) হ'ল কোনো ছিগি যোৱা মানৰ অংগ পুনৰ সংযোগ কৰিবলৈ ৰক্তবাহী নলী, স্নায়ু, ছাল, হাড় আদি জোৰা লগোৱা এক অস্ত্ৰোপচাৰ কৌশল। এই অস্ত্ৰোপচাৰ নিচেই ক্ষুদ্ৰ পৰিসৰত মাইক্ৰ'স্ক'প বা অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ তলত কিছুমান বিশেষ সঁজুলিৰ সহায়ত কৰা হয়। একেবাৰে সঠিকভাৱে কাম কৰিবৰ বাবে এই সঁজুলিবোৰো সঠিক জোখ হ'ব লাগে। শল্য চিকিৎসকে খালী চকুৰে দেখা নোপোৱা অৱস্থাতএনে অস্ত্ৰোপচাৰ কৰিব লাগে। ১৯১২ চনত আলেক্সিছ কাৰেল (Alexis Carrel) নামৰ এজন বিজ্ঞানীয়ে ৰক্তবাহী নলীবোৰ জোৰা লগোৱাৰ



এক কৌশল আৱিষ্কাৰ কৰে। অৱশ্যে কুৰি শতিকাৰ ষাঠিৰ দশকত সূক্ষ্ম মাইক্ৰ'স্কোপ আৰু সূক্ষ্ম সঁজুলি আৱিষ্কাৰ হোৱাৰ পাছতহে সূক্ষ্ম ৰক্তবাহী নলীবোৰো সংযোগ কৰিব পৰা গ'ল। তাৰ পাছত শল্য চিকিৎসকসকলে সূক্ষ্ম স্নায়ুবোৰো জোৰা লগোৱাৰ কৌশল আহৰণ কৰে। ১৯৬৮ চনত দুজন শল্য চিকিৎসক কোমাৎছু (Komatsu) আৰু টামায়ে (Tamai) এই সকলোৰে সমন্বয়ত এটা কাটি পেলোৱা বুঢ়া আঙুলি জোৰা লগাবলৈ সক্ষম হয়। সফল মাইক্ৰ'ছাৰ্জাৰীৰ ইয়েই আছিল আৰম্ভণি।

আল্পছক 'জলবায়ু বিভাজক' বুলি কোৱা হয় কিয় ?

আল্পছ হ'ল দক্ষিণ ফ্ৰান্সৰ পৰা ইটালী, ছুইজাৰলেণ্ড, অষ্ট্ৰিয়া আৰু জাৰ্মানীলৈকে অৰ্ধবলয়াকাৰে বিস্তৃত পৰ্বত শ্ৰেণী। ইয়াৰ সুউচ্চ শৃংগবোৰ বৰফাবৃত হৈ থাকে। এই পৰ্বত শ্ৰেণীয়ে যুগোশ্লাভিয়া আৰু আলবেনিয়াক পৃথক কৰিছে। আল্পছ পৰ্বত শ্ৰেণী প্ৰায় ১,১০০ কিলোমিটাৰ দীঘল আৰু ইউৰোপৰ আটাইতকৈ ওখ পৰ্বতমালা। আল্পছ অঞ্চলে প্ৰায় ২,০০,০০০ বৰ্গকিল'মিটাৰ ক্ষেত্ৰফল আৱৰি আছে, আৰু এই অঞ্চলত প্ৰায় ২ কোটি লোকে বাস কৰে। আল্পছৰ বিশেষ প্ৰাকৃতিক অৱস্থান আৰু উচ্চতাৰ পাৰ্থক্যই আল্পছ অঞ্চলত বিচিত্ৰ জলবায়ুৰ সৃষ্টি কৰিছে। আল্পছ একাধিক পৰ্বতমালাৰ সমষ্টি। এই পৰ্বতমালাবোৰৰ মাজতো জলবায়ুৰ পাৰ্থক্য আছেই, আনকি একেটা পৰ্বতমালাৰ ভিতৰতো বিভিন্ন অঞ্চলত তেনে পাৰ্থক্য আছে। ভূমধ্যসাগৰীয় অঞ্চলৰ গৰম জলবায়ু আৰু উত্তৰ ইউৰোপৰ শীতল জলবায়ুৰ মাজৰ এক পাৰ্থক্য আল্পছেই সৃষ্টি কৰিছে। সেই বাবে আল্পছক ইউৰোপৰ 'জলবায়ু বিভাজক' (Climate Dividers) বুলি কোৱা হয়। প্ৰায় সাত কোটি বছৰৰ আগতে পৃথিৱীৰ খোলাত হোৱা কিছু পৰিৱৰ্তনৰ বাবে আল্পছ পৰ্বতমালাৰ সৃষ্টি হৈছিল। এই পৰিৱৰ্তনৰ বাবে আটলাণ্টিক মহাসাগৰৰ আয়তন বৃদ্ধি পাইছিল, আফ্ৰিকাই উত্তৰৰ ফালে গতি কৰিছিল। তাৰ ফলত ইউৰোপৰ ভূখণ্ডৰ লগত খুন্দা লাগি ভূপৃষ্ঠৰ কিছু অংশ উঠি আহিছিল আৰু আল্পছ পৰ্বতমালাৰ সৃষ্টি হৈছিল।



দূৰ সংবেদন কি ?

পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ বিভিন্ন তথ্য সংগ্ৰহ কৰাৰ উদ্দেশ্যে লক্ষ্যবস্তু বা লক্ষ্যস্থানৰ ভৌগোলিক অৱস্থানত কায়িকভাৱে উপস্থিত নোহোৱাকৈ বহু দূৰৰপৰা, সাধাৰণতে আকাশমাৰ্গৰ পৰা শক্তিশালী সংবেদক (Sensor) বা গ্ৰাহক যন্ত্ৰৰ সহায়ত সংগ্ৰহ কৰা ব্যৱস্থাটো আৰু সংগৃহীত তথ্যসমূহ অত্যাধুনিক যন্ত্ৰ আদি বিভিন্ন ব্যৱস্থা অৱলম্বন কৰি সঞ্চয় কৰা তথা প্ৰয়োজন অনুসৰি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা সমগ্ৰ ব্যৱস্থাটোক একেলগে দূৰ সংবেদন (Remote Sensing) বোলা হয়। তথ্য সংগ্ৰহৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা সংবেদক যন্ত্ৰটো সংস্থাপন কৰা মঞ্চখন (Platform) সংবেদকৰ কামৰ পৰিসৰ তথা উদ্দেশ্য অনুসৰি এটা সাধাৰণ বেলুনৰপৰা আৰম্ভ কৰি উৰাজাহাজ, কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ আদি অতি উন্নত মানৰ বাহনো হ'ব পাৰে। সেইদৰে তথ্য সংগ্ৰহৰ পৰিসৰ তথা উদ্দেশ্য অনুসৰি সাধাৰণ কেমেৰাৰপৰা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ অতি শক্তিশালী ইলেক্ট্ৰ'নিক সংবেদক যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই সংবেদকবোৰে পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ বিভিন্ন বস্তুৰ পৰা প্ৰতিফলিত হৈ অহা সৌৰশক্তি ইলেক্ট্ৰ'নিক সংকেতলৈ ৰূপান্তৰিত কৰি ভূপৃষ্ঠত থকা গ্ৰাহক কেন্দ্ৰলৈ প্ৰেৰণ কৰে। গ্ৰাহক কেন্দ্ৰত সেইবিলাক সাংখ্যিক পদ্ধতিত সঞ্চয় কৰা হয়। পাছত প্ৰয়োজন অনুসৰি অঞ্চলটোৰ ভূপৃষ্ঠৰ অবিকল প্ৰতিচ্ছবি, পৰিসংখ্যা আদি উলিওৱা হয়।❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ 'প্ৰীতিকুঞ্জ', শুৱনি পথ, মংগলচণ্ডী থানৰ সমীপত, বীৰকুছি, নাৰেংগী, গুৱাহাটী ৭৮১ ০২৬

শাখাৰ বাতৰি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বাৰ্ষিক সাধাৰণ সভা

যোৱা ২৬ মে'ত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাৰ উদ্যোগত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বাৰ্ষিক সাধাৰণ সভা সফলতাৰে অনুষ্ঠিত হৈ যায়।

প্ৰান্তে প্ৰান্তে বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস উদযাপন

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বিভিন্ন শাখাই বিভিন্ন স্থানত যোৱা ৫ জুনত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস উদযাপন কৰে।

ডিমৌত ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতি, ডিমৌ শাখা আৰু বৰুৱা চাংমাই উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ ইক'ক্লাবৰ সহযোগত ৫ জুনত দিনযোৱা কাৰ্যসূচীৰে 'বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস' পালন কৰা হয়। সম্পাদক মহেন্দ্ৰ কুৰ্মিয়ে আঁত ধৰা অনুষ্ঠানত পুৱা ৯ বজাত পতাকা উত্তোলন কৰে শাখাৰ সভাপতি অৰূপ কুমাৰ দত্তই। মুকলি সভাত সভাপতিত্ব কৰে শাখাৰ কাৰ্য্যকৰী সভাপতি যাদৱ চাংমাইয়ে। আদৰণি ভাষণ আগবঢ়ায় প্ৰধান শিক্ষক প্ৰদীপ শেনচোৱাই। বিশিষ্ট অতিথিৰ ভাষণ আগবঢ়ায় মৃণাল ৰঞ্জন গগৈয়ে। চিত্ৰাংকণ, কুইজ, প'ষ্টাৰ আৰু লেখনি প্ৰতিযোগিতাত স্থানপ্ৰাপ্ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কিতাপ আৰু মানপত্ৰৰে পুৰস্কৃত কৰা হয়। এই সভাতেই ২০২২-২৩ বৰ্ষৰ ডিমৌ কেন্দ্ৰৰ পৰা সৰ্বোচ্চ নম্বৰ লাভ কৰা মৃন্ময় গগৈ আৰু ২০২৩-২৪ বৰ্ষৰ সৰ্বোচচ্চ নম্বৰ পোৱা কৃতী ছাত্ৰ আকাশদ্বীপক একোখনকৈ মানপত্ৰ আৰু ৫০০০ টকাৰ চেক প্ৰদান কৰা হয়।

গৌৰীসাগৰত ঃ নৱগঠিত অসম বিজ্ঞান সমিতি, গৌৰীসাগৰ-দিখৌমুখ শাখাৰ উদ্যোগত খনাখোকোৰা উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ ইক'ক্লাবৰ সহযোগত খনাখোকোৰা উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত দিনযোৰা কাৰ্যসূচীৰে বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস পালন কৰা হয়। পুৱা বন্তি প্ৰজ্বলন আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতি, দিখৌমুখ-গৌৰীসাগৰ শাখাৰ পতাকা উত্তোলনৰ পাছতেই বিদ্যালয়ৰ শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰী, ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতি গৌৰীসাগৰ-দিখৌমুখ শাখাৰ সদস্যসকলে বৃক্ষৰোপণ কৰে। বিদ্যালয়ৰ এটি কোঠাত শাখাৰ এটি কাৰ্য্যালয় উদ্বোধন কৰে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ যুটীয়া সম্পাদক অৰূপ দত্তই। মুকলি সভাত সভাপতিত্ব কৰে শাখাৰ সভাপতি প্ৰশান্ত নেওগে। প্ৰধান শিক্ষক হীৰেন কুমাৰ নেওগে আদৰণি ভাষণ আগবঢ়োৱা

সভাখনিত বিশিষ্ট অতিথি হিচাপে উপস্থিত থাকি ভাষণ আগবঢ়ায় শিৱসাগৰ মহাবিদ্যালয়ৰ সহযোগী অধ্যাপক ড° উৎপল দত্তই। অৰূপ দত্তই আনুষ্ঠানিকভাৱে নতুন শাখাটিৰ স্বীকৃতি-পত্র প্রদান কৰে। চিত্রাংকণ প্রতিযোগিতাত স্থানপ্রাপ্ত ছাত্র-ছাত্রীসকলক কিতাপ আৰু মানপত্ৰৰে পুৰস্কৃত কৰা হয়। সম্পাদক ড° নৰজ্যোতি বৰাই আঁত ধৰা অনুষ্ঠানটো সাফল্যমণ্ডিত কৰি তোলাত সহযোগিতা আগবঢ়োৱা সকলোলৈকে কৃতজ্ঞতা জনাই শলাগৰ শৰাই আগবঢ়ায় তৃপ্তি বড়াই।

বকোত ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতি, বকো শাখাৰ উদ্যোগত আৰু ভেহুৰা চৰকাৰী উচ্চ বুনিয়াদী বিদ্যালয়ৰ সহযোগত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস পালন কৰা হয়। দুটি গছপুলি ৰোপণৰ পিছতে অনুষ্ঠিত সজাগতা সভাত সভাপতিত্ব কৰে শাখাৰ সভাপতি অৰবিন্দ চৌধুৰীয়ে আৰু আদৰণি ভাষণ ৰাখে বিদ্যালয়খনৰ ভাৰপ্রাপ্ত প্রধান শিক্ষয়িত্রী দীপিকা দেৱীয়ে। এই বৰ্ষৰ পৰিৱেশ দিৱসৰ মুখ্য বিষয় 'ভূমি অৱক্ষয়, মৰুভূমিকৰণ আৰু খৰাং প্রতিৰোধ' আৰু মুখ্য শ্ল'গান 'আমাৰ মাটি, আমাৰ ভৱিষ্যৎ' সম্পৰ্কত বক্তব্য ৰাখে শাখাৰ উপদেষ্টা ক্রমে গিৰীন্দ্র কুমাৰ চৌধুৰী, নৃপেন ভাগৱতী, সুৰেন চন্দ্র কলিতা আৰু বিদ্যালয়খনৰ সহকাৰী শিক্ষক কমলেশ্বৰ ৰাভাই। 'এই মাটিৰে মৰমতে' সতীশ দাস ৰচিত বিখ্যাত গীতটি প্রধান শিক্ষয়িত্রী দীপিকা দেৱীয়ে পৰিৱেশন কৰাৰ পিছতে শলাগৰ শৰাই আগবঢ়ায় শাখাৰ সম্পাদক পৱিত্র কৈৱৰ্তই।

গোৰেশ্বৰত ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতি, গোৰেশ্বৰ শাখা আৰু আৰ্য্যভট্ট বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ-গোৰেশ্বৰ খণ্ডৰ উদ্যোগত আৰু বেতনা ডেফেলী মিলন উচ্চ মাধ্যমিক আৰু মধ্য ইংৰাজী বিদ্যালয়ৰ সহযোগত দিনজোৰা কাৰ্য্যসূচীৰে বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস উদযাপন কৰা হয়। পুৱা বিজ্ঞান সমিতিৰ পতাকা উত্তোলন কৰে অসম বিজ্ঞান সমিতি গোৰেশ্বৰ শাখাৰ সভাপতি নিৰ্মল দেৱনাথে। গছপুলি ৰোপণ কৰে বেতনা ডেফেলী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্রাপ্ত প্রধান শিক্ষক কৈলাশ ডেকা আৰু বৰ্তমানৰ প্রধান শিক্ষক কামাখ্যা ডেকাই। ছাত্র-ছাত্রীৰ মাজত বিভিন্ন প্রতিযোগিতা হয়। মুকলি আৰু বঁটা বিতৰণি সভা সঞ্চালনা কৰে বেতনা ডেফেলী মধ্য ইংৰাজী বিদ্যালয়ৰ প্রধান শিক্ষক গম্ভীৰ বড়োৱে। গোৰেশ্বৰ শাখা বিজ্ঞান সমিতিৰ সম্পাদক মকুন্দ কাকতিয়ে উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কৰা সভাত সমল ব্যক্তি হিচাবে উপস্থিত থাকি মাগুৰমাৰি কলবাৰী মিলন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ প্রধান শিক্ষক তপেশ্বৰ কলিতা আৰু গোৰেশ্বৰ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ বিষয় শিক্ষক ধ্রুৱজ্যোতি ডেকাই বিষয়বস্তুৰ ওপৰত সুন্দৰ ভাষণ দিয়ে।

কলিয়াবৰ ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ কলিয়াবৰ শাখাই বামুণী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ সহযোগত ১ আৰু ৫ জুনত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱসৰ কাৰ্যসূচী পালন কৰে। মুঠ ১২খন বিদ্যালয়ে উক্ত কাৰ্যসূচীত অংশ লয়। বৃক্ষৰোপণ, পৰিৱেশ সম্পৰ্কীয় প্লে'কাৰ্ড লৈ শিক্ষক-শিক্ষাৰ্থীৰ সমদল, চিত্রাংকণ প্রতিযোগিতা, ৰচনা প্রতিযোগিতা, চাৰ্ট লিখন প্রতিযোগিতা, শ্ল'গান লিখা প্রতিযোগিতাৰ উপৰি ৬টা পাৰিৱেশিক সমস্যা বিষয়ত ৬খন বিদ্যালয়ৰ ৬গৰাকী শিক্ষাৰ্থীয়ে বক্তৃতা প্রদান কৰে। মূল বিষয়বস্তু সম্পৰ্কত বক্তৃতা প্রদান কৰে কলিয়াবৰ মহাবিদ্যালয়ৰ অধ্যাপিকা বৰ্ণালী শৰ্মাই।

ঢকুৱাখনা ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতি, ঢকুৱাখনা শাখা, অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মহিলা কোষ, ঢকুৱাখনা শাখা, মেগামিক্স প্রকৃতি সংঘ, ঢকুৱাখনাৰ উদ্যোগত ঢকুৱাখনা মহকুমাৰ তিনিখন বিদ্যালয় ক্রমে অল আছাম মিৰি হায়াৰ ছেকেণ্ডাৰী স্কুল, পশ্চিম ঢকুৱাখনা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয় আৰু ঢকুৱাখনা টাউন হাইস্কুলত সমান্তৰালকৈ বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস অনুষ্ঠিত হয়। তিনিওখন বিদ্যালয়তে নিশ্চিত প্রতিপালনৰ প্রতিশ্রুতিৰে বিদ্যালয়ৰ শিক্ষক আৰু ছাত্র-ছাত্রীসকলে গছপুলি ৰোপণ কৰে। পুৱা পৰিৱেশ আৰু বিজ্ঞানবিষয়ক জনপ্রিয় বক্তৃতানুষ্ঠান অনুষ্ঠিত হয়। অল আছাম মিৰি হায়াৰ ছেকেণ্ডাৰী স্কুলত অসম বিজ্ঞান সমিতি, ঢকুৱাখনা শাখাৰ সম্পাদক বিমান সন্দিকৈয়ে আঁত ধৰা সভাখনিত বক্তব্য আগবঢ়ায় ঢকুৱাখনা মহাবিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্রাপ্ত

অধ্যাপক ইন্দিবৰ বুঢ়াগোহাঞিয়ে। পশ্চিম ঢকুৱাখনা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত বক্তব্য আগবঢ়ায় ঢকুৱাখনা উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষ লিখন চন্দ্ৰ বুঢ়াগোহাঞিয়ে। ঢকুৱাখনা টাউন হাইস্কুলত বক্তব্য আগবঢ়ায় অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উপ-সভাপতি ড° অমল চন্দ্ৰ দত্ত আৰু পৰিৱেশ মিত্ৰ দেৱজিত ফুকনে। তিনিওখন বিদ্যালয়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত অঞ্চলটোৰ এটা বিধ্বস্ত পৰিৱেশ আৰু এটা সুস্থ পৰিৱেশৰ ক্ষেত্ৰ অধ্যয়ন কৰা হয়। উক্ত অনুষ্ঠানটি অল আছাম মিৰি হায়াৰ ছেকেণ্ডেৰী স্কুলত ঢকুৱাখনা শাখাৰ সম্পাদক বিমান সন্দিকৈ, ঢকুৱাখনা টাউন হাইস্কুলত ঢকুৱাখনা শাখাৰ সহকাৰী সম্পাদিকা ইৰাণী চুতীয়াই সঞ্চালনা কৰে।

উত্তৰ গুৱাহাটী ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতি, উত্তৰ গুৱাহাটী শাখা আৰু উত্তৰ গুৱাহাটী ছোৱালী হাইস্কুলৰ যুটীয়া উদ্যোগত উত্তৰ গুৱাহাটী ছোৱালী হাইস্কুলত আয়োজন কৰা পৰিৱেশ দিৱসত আন্তৰ্জাতিক জলবায়ু পৰিবৰ্তনবিষয়ক বিশেষজ্ঞ তথা অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ আজীৱন সদস্য ড° প্ৰণৱজ্যোতি বৰুৱাই মুখ্য বক্তা হিচাবে অংশগ্ৰহণ কৰে। তেওঁ সেউজীয়া হাবি-বন, জলাশয়, চাহ খেতি, অন্যান্য কৃষিৰ চহকী অসমক ভাৰতৰ আন ৰাজ্যৰ তুলনাত উষ্ণতাৰ সামান্যতম বৃদ্ধিয়ে কেনেদৰে ক্ষতিৰ মাত্ৰা বৃদ্ধি কৰিব তাক বৰ্ণনা কৰে। সভাৰ আৰম্ভণিতে সভাপতি থানেশ্বৰ শৰ্মাই বহনক্ষম বিকাশৰ বাবে সেউজ অৰ্থনীতি, ভূমি সংৰক্ষণ, মৰুকৰণ আৰু খৰাং প্ৰতিৰোধ অনিবাৰ্য্য বুলি কয়। সভাত সমিতিৰ কোষাধ্যক্ষ অধ্যাপক প্ৰদীপ কলিতা, সমিতিৰ সম্পাদিকা বৃন্দালি দেৱী আৰু উত্তৰ গুৱাহাটী ছোৱালী হাইস্কুলৰ প্ৰধান শিক্ষক কৃষ্ণৰাম শইকীয়াই পৰিৱেশ উন্নয়নৰ ক্ষেত্ৰত দেখা দিয়া বিভিন্ন সমস্যাবোৰ উল্লেখ কৰে। সভাৰ শেষত স্কুল চৌহদত ছাত্ৰী, শিক্ষক সমিতিৰ সদস্যসকলে বৃক্ষৰোপণ কৰে ।

টিহু ঃ অসম বিজ্ঞান সমিতি, টিহু শাখা আৰু টিহু হাইস্কুলৰ উদ্যোগত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস উপলক্ষে গছপুলি ৰোপণ, মূল বিষয়বস্তুৰ ব্যাখ্যা, পোষ্টাৰ প্ৰতিযোগিতা, ছাত্ৰৰদ্বাৰা গান, কবিতা, দিৱসৰ তাৎপৰ্য্যৰ বিৱৰণ আৰু কুইজ প্ৰতিযোগিতা অনুষ্ঠিত কৰা হয়। ৫ জুনৰ সন্ধিয়া ৭ বজাত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস উপলক্ষে এক ভাৰ্চুৱেল বক্তৃতানুষ্ঠানো অনুষ্ঠিত হয়।

উল্লিখিত শাখাসমূহৰ উপৰি অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ পিচলা শাখা, মৰিগাঁও শাখা, জাগীৰোড শাখা, অসম কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় শাখা, পাটাছাৰকুছি শাখা, ৰঙিয়া শাখা, ছয়গাঁও শাখা, চিলাপথাৰ শাখা, দেৰগাঁও শাখা, ঢকুৱাখনা শাখা, জে বি শাখা, গোৰেশ্বৰ শাখা, যোৰহাট শাখা, কাটলিছড়া শাখা, কপিলী ভেলী শাখা, ধেমাজি শাখা, লক্ষীপুৰ শাখা, বৰভাগ শাখা, বজালী শাখা, মঙলদৈ শাখা, ডিমৌ শাখা, গহপুৰ শাখা, আমবাগান শাখা, গোৱালপাৰা শাখা, তেজপুৰ শাখা, নগৰবেৰা শাখা, পূব কামৰূপ শাখা, শিৱসাগৰ শাখা, শিমলা শাখা, ডিব্ৰুগড় শাখা, দক্ষিণ কামৰূপ শাখা, হাইলাকান্দি শাখা আদিয়ে বৰ্ণাঢ্য কাৰ্য্যসূচীৰে বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস পালন কৰাৰ বাতৰি আমালৈ আহি আছে। স্থানৰ অভাৱত সবিশেষ প্ৰকাশ কৰিব নোৱাৰি আমি দুঃখিত।

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সভা

যোৱা ২৩ জুনত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ খানাপাৰাস্থিত প্ৰধান কাৰ্য্যালয়ত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ এখন গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সভা অনুষ্ঠিত হয়।

স্বেচ্ছাসেৱী প্ৰশিক্ষণ কাৰ্য্যসূচী

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উদ্যোগত আৰু অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তিবিদ্যা আৰু পৰিৱেশ পৰিষদৰ সহযোগত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ তিনিচুকীয়া শাখাই ১৫ জুনত মহাকালী গ্ৰাণ্ট উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত এক জিলা পৰ্য্যায়ৰ স্বেচ্ছাসেৱী প্ৰশিক্ষণ কাৰ্য্যসূচী অনুষ্ঠিত কৰে। এই প্ৰশিক্ষণৰ মূল বিষয় আছিল— 'অন্ধবিশ্বাসৰ বিৰুদ্ধে অভিযান — অশুভ সামাজিক শক্তি নিৰ্মূল কৰোঁ আহক'।

বকোত সম্বৰ্ধনা

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বকো শাখাৰ সম্পাদক পৱিত্ৰ কৈৱৰ্তই জনোৱা মতে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ এটা দলে শাখাৰ প্ৰতিষ্ঠাপক সভাপতি যতীন্দ্ৰ চন্দ্ৰ নাথৰ ঘৰলৈ গৈ স্বাস্থ্যৰ বুজ লয় আৰু সম্বৰ্ধনা জ্ঞাপন কৰে।

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ঢকুৱাখনা শাখাই অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ৫৫সংখ্যক দ্বিবাৰ্ষিক ৰাজ্যিক অধিৱেশনৰ ৰূপৰেখাৰ প্ৰস্তুতিৰ বাবে এখন গুৰুত্বপূৰ্ণ সভা অনুষ্ঠিত কৰে

মহানন্দ শৰ্মাৰ 'মৃৎশিল্পৰ বিজ্ঞান' শীৰ্ষক লেখাটোৰ সম্পৰ্কিত ছবি

শিল্পী ঃ নিখিল পাল
আশাৰীকান্দি, ধুবুৰী

DRIVE AGAINST SUPERSTITIONS

A CAMPAIGN TO ERADICATE SOCIAL EVILS

OBJECTIVES

1. To create mass public awareness against superstitious beliefs in Assam
2. To put effort to build scientific understanding on various issues of superstitions and unscientific practices prevailing in the society.
3. To eradicate social evils and unscientific practices from our society.

MASS AWARENESS ON

- WITCHCRAFT
- BLACK MAGIC
- SNAKE BITE
- SUPERSTITIONS RELATED TO AGRICULTURE
- CHILD-LIFTING & FAKE NEWS
- WOMEN HEALTH
- SPECIAL EMPHASIS ON PREVENTION OF CHILD MARRIAGE

Published by, The Director, Assam Science Technology & Environment Council, Science, Technology & Climate Change Dept., Govt. of Assam
Bigyan Bhawan, G.S. Road, Guwahati, 781005, E-mail: directorastec@gmail.com