বার্ষিক প্রতিবেদন ২০২৩-২৪

ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি

গণকবাড়ী, আশুলিয়া, সাভার, ঢাকা-১৩৪৯
www.nib.gov.bd

ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি

গণকবাড়ী, সাভার

১.০ পটভূমি

শিল্পোন্নত এমনকি উন্নয়নশীল দেশসমূহেও জীবপ্রযুক্তি কৃষি, পরিবেশ, চিকিৎসা ও শিল্পক্ষেত্রে বৈপ্লবিক পরিবর্তন এনে দিয়েছে। জীবপ্রযুক্তির গুরুত্ব অনুধাবন করে এর সুফল প্রাপ্তির লক্ষ্যে বাংলাদেশেও বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি মন্ত্রণালয়ের আওতায় সাভারের গণকবাড়ীতে ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি প্রতিষ্ঠাএবং গবেষণাগারসহ অন্যান্য ভৌত অবকাঠামো গড়ে তোলা হয়েছে। বর্তমানে ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি আইন, ২০১০ ও ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি (কর্মকর্তা ও কর্মচারী) চাকুরি প্রবিধানমালা, ২০১১ অনুসারে এই প্রতিষ্ঠানের গবেষণা ও অন্যান্য কার্যক্রম পরিচালিত হচ্ছে।প্রতিষ্ঠানটি আমাদের দেশে জীবপ্রযুক্তির বিভিন্ন কার্যক্রম পরিচালনায় ন্যাশনাল রির্সোস সেন্টার ও ন্যাশনাল ফোকাল পয়েন্ট হিসেবে ভূমিকা পালন করছে। জীবপ্রযুক্তির বিভিন্ন বিষয়ে গবেষণা পরিচালনার পাশাপাশি দক্ষ জনশক্তি তৈরীর লক্ষ্যে এই প্রতষ্ঠান কাজ করে যাচ্ছে।

২.০ রূপকল্প (ভিশন)

জীবপ্রযুক্তির মাধ্যমে পরিবেশবান্ধব ও টেকসই প্রযুক্তি উদ্ভাবন এবং মানবকল্যাণে এর সুফল প্রয়োগ।

৩.০ অভিলক্ষ্য (মিশন)

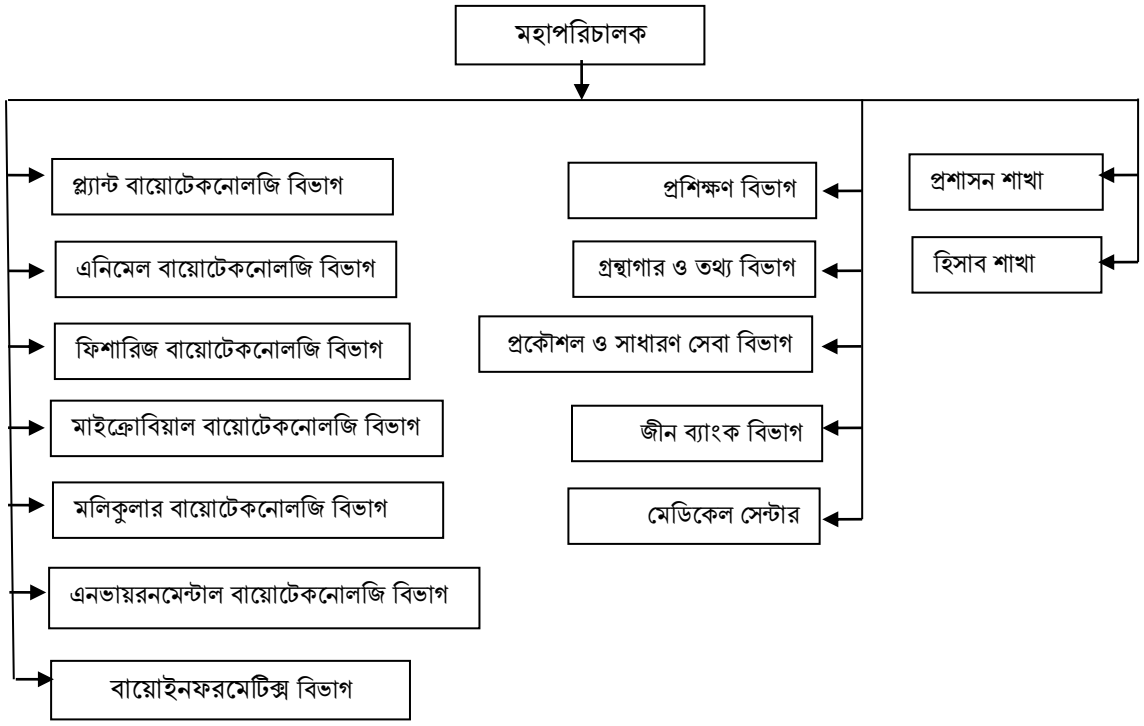
- জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে গবেষণা ও উন্নয়ন এবং দক্ষ জনশক্তি সৃষ্টিসহ জাতীয় পর্যায়ে জীবপ্রযুক্তির ইতিবাচক উন্নয়ন ও প্রয়োগ;
- নতুন প্রযুক্তি উদ্ভাবন ও এর সফল প্রয়োগের মাধ্যমে প্রযুক্তিগত উৎকর্ষ ও ব্যবহার পদ্ধতি ভোক্তা শ্রেণির কাছে পৌঁছে দেয়া;
- জীবপ্রযুক্তি গবেষণার সমন্বয় কেন্দ্র হিসেবে উদ্ভাবিত প্রযুক্তি বিষয়ে জনসচেতনতা সৃষ্টি এবং প্রযুক্তি বিস্তারে ভূমিকা পালন।

৪.০ প্রতিষ্ঠানের প্রধান কার্যাবলি

- আধুনিক জীবপ্রযুক্তির মাধ্যমে কৃষি, পরিবেশ, চিকিৎসা ও শিল্প ক্ষেত্রে পরিবেশবান্ধব ও টেকসই উন্নত প্রযুক্তি উদ্ভাবন ও উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনাসহ মানবকল্যাণে এর সুফল প্রয়োগ;
- জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে প্রশিক্ষণের মাধ্যমে দক্ষ জনবল তৈরি এবং জনসচেতনতামূলক কার্যক্রম গ্রহণ;
- জেনেটিক্যালি মডিফাইড (জিএম) ফুড ও জেনেটিক্যালি মডিফাইড অর্গানিজম (জিএমও) এর মান নির্ণয়ন ও প্রত্যয়ন;
- নতুন গবেষকদের পেটেন্ট স্বত্ব প্রাপ্তিতে সহায়তা প্রদান এবং উদ্ভাবিত জীবপ্রযুক্তি মাঠপর্যায়ে স্থানান্তরের ব্যবস্থা গ্রহণ ও সহায়তা প্রদান;
- বায়োসেফটি, বায়োএথিক্স ও বায়োসার্ভিলেন্স-এর ক্ষেত্রে নীতিমালা প্রণয়নে সহায়তা প্রদান; এবং
- স্থানীয় ও আন্তর্জাতিক প্রতিষ্ঠান/বিশ্ববিদ্যালয়ের সাথে জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে যোগসূত্র স্থাপনপূর্বক সমন্বিত কার্যক্রমগ্রহণ;

৫.০ জনবল ও সাংগঠনিক কাঠামো

ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি-এর সাংগাঠনিক কাঠামো অনুযায়ী অনুমোদিত পদের সংখ্যা ১২৭ টি। বর্তমানে প্রতিষ্ঠানে কর্মরত জনবলের সংখ্যা ১১৩ জন, এর মধ্যে গবেষক ৪৯ জন (সিএসও-২, পিএসও-২, এসএসও-১৪, এসও-৩১ জন) এবং অন্যান্য জনবল ৬৫ জন।



৬.০ বার্ষিক বাজেট বরাদ্দ ও ব্যয়

(অংকসমূহ লক্ষ টাকায়)

অর্থবছর	অনুন্নয়ন		উন্নয়ন		মোট		বাস্তবায়ন অগ্রগতির হার %
	বরাদ্দ	ব্যয়	বরাদ্দ	ব্যয়	বরাদ্দ	ব্যয়	
২০১১-১২	২৫৮.১৮	২২৬.৬৮	৪০০.০০	৩৯৮.৪৯	৬৫৮.১৮	৬২৫.১৭	৯৪.৯৮%
২০১২-১৩	১৪৩.৩৩	১১১.৯৪	২৭৯.৫৭	২৭৯.২১	৪২২.৯০	৩৯১.১৫	৯২.৪৯%
২০১৩-১৪	২৫০.০০	২২৩.৮৮	০	০	২৫০.০০	২২৩.৮৮	৮৯.৫৫%
২০১৪-১৫	২৯৭.০০	২৮৬.৯৫	০	০	২৯৭.০০	২৮৬.৯৫	৯৬.৬২%
২০১৫-১৬	৪৩৯.৪৬	৪১৯.৩৬	০	০	৪৩৯.৪৬	৪১৯.৩৬	৯৫.৪৩%
২০১৬-১৭	৬৫৩.৮৬	৬২৬.০৮	০	০	৬৫৩.৮৬	৬২৬.০৮	৯৫.৭৫%
২০১৭-১৮	৭৫৮.১০	৭৩৯.৮৮	০	০	৭৫৮.১০	৭৩৯.৮৮	৯৭.৬০%
২০১৮-১৯	১০৭৫.০০	১০৪৮.০০	১৪৪৪.০০	১৪৪৪.০০	২৫১৯.০০	২৪৯২.০০	৯৮.৯৩%
২০১৯-২০	১০৫০.০০	১০৩৫.৭০	৫১৮৭.৮৫	৫১৮৭.৮৫	৬২৩৭.৮৫	৬২২৩.৫৫	৯৯.৭৭%
২০২০-২১	১০৯৩.৩৫	১০৯৩.১৬	৫২৯৯.০০	৫২৯৯.০০	৬৩৯২.৩৫	৬৩৯২.১৬	৯৯.৯৯%
২০২১-২২	১২০০.০০	১১৯৯.৭৯	১৪৪০০.০০	১৪২৩০.২৬	১৫৬০০.০০	১৫৪৩০.০৫	৯৮.৯১%
২০২২-২৩	১২০৭.২৩	১১৩৫.৪৭	১০৩৭৫.১০	১০৩৭৫.১০	১১৫৮২.৩৩	১১৫১০.৫৭	৯৯.৩৮%
২০২৩-২৪	১২৯৪.০০	১২৬৪.৭৪	৭০০৪.২০	৭০০২.২২	৮২৯৮.২০	৮২৬৬.৯৬	৯৯.৬২%

৭.০ জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে গবেষণা কার্যক্রম

ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি-তে ৭টি গবেষণা বিভাগের মাধ্যমে জীবপ্রযুক্তির বিভিন্ন বিষয়ের গবেষণা কার্যক্রম সম্পাদন করা হয়। এছাড়া, বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয় ও গবেষণা প্রতিষ্ঠানের গবেষকগণের চাহিদা মোতাবেকবিভিন্ন নমুনার ডিএনএ সিকোয়েন্সিং সেবা এবং বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্রছাত্রী, গবেষক এবং পেশাজীবীকে জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়। এছাড়াও সম্প্রতি বায়োইনফরমেটিক্সেও এনভায়রনমেন্টাল বায়োটেকনোলজি বিভাগ হতে সেবা প্রদানের লক্ষ্যে প্রয়োজনীয় সুবিধাদি তৈরী করা হয়েছে। বিগত ২০২৩-২৪ অর্থবছরে ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি হতে গৃহীত/পরিচালিত গবেষণা কার্যক্রম এবং প্রদত্ত সেবার সংক্ষিপ্ত বিবরণ নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

এনিমেল বায়োটেকনোলজি বিভাগ

গবেষণা কার্যক্রম-১: লাম্পি স্কিন ডিজিজ ভাইরাস (এলএসডি) পৃথকীকরণ, শনাক্তকরণ, মলিকুলার চরিত্রায়ণ ও ভ্যাক্সিন উদ্ভাবন

বাংলাদেশে ২০১৯ সালে গবাদি পশুর মধ্যে প্রথম লোমপি চর্মরোগের (এলএসডি) প্রাদুর্ভাব ঘটে। বিশ্বব্যাপী এটি বর্তমানে একটি দ্রুত উদীয়মান রোগ হিসাবে বিবেচিত হয়েছে যার প্রতিরোধ, নিয়ন্ত্রণ এবং নির্মূলে আঞ্চলিক সহযোগিতা প্রয়োজন। যেহেতু ভাইরাসের কোনো চিকিৎসা নেই, তাই টিকা দিয়ে প্রতিরোধই হলো নিয়ন্ত্রণের সবচেয়ে কার্যকর উপায়। এই গবেষণায় বাংলাদেশে বিদ্যমান এলএসডিভির বিচ্ছিন্নতা এবং শনাক্তকরণ করা হবে এবং এলএসডিভির বিরুদ্ধে ভ্যাকসিন উদ্ভাবন করার প্রচেষ্টা হবে। এ জন্য দেশের বিভিন্ন অঞ্চল থেকে আক্রান্ত পশুর রক্ত, চামড়া স্ক্র্যাপিং, নডিউল, ওরাল ও নাসাল সোয়াব ইত্যাদি সংগ্রহ করা হয়েছে। LSDV আইসোলেশন করা, চিহ্নিত করার মাধ্যমে কিল্ড ও এটিনিউয়েটেড ভ্যাকসিন তৈরির করা হবে এই প্রকল্পের মূল উদ্দেশ্য।

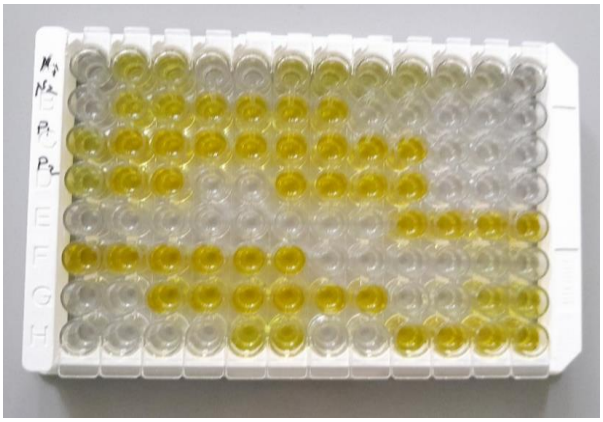
অর্জন

- বাংলাদেশের নাটোর, কুড়িগ্রাম, দিনাজপুর, ধামরাই এবং ময়মনসিংহ জেলা থেকে এলএসডি সন্দেহভাজন গবাদি পশু থেকে মোট ২১৭টি নমুনা (রক্ত, চামড়া স্ক্র্যাপিং, পুঁজ, মুখের সোয়াব এবং নাসিকা সোয়াব) সংগ্রহ করা হয়েছে।

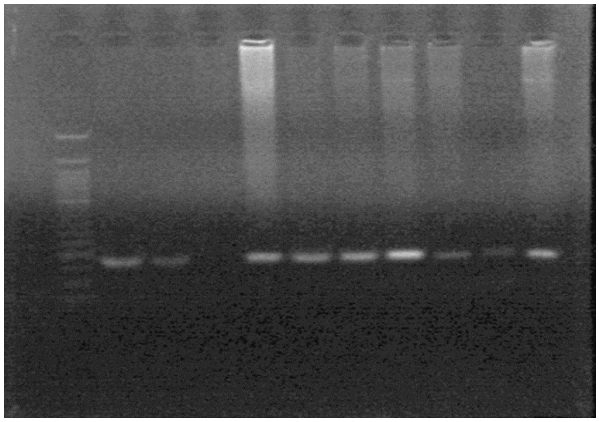
- ELISA কীট দ্বারা ৮৫ টি সিরাম নমুনা থেকে ~ ৬৬.৬৬% নমুনায় পজিটিভ অ্যান্টিবডি পাওয়া গেছে।

- এলএসডিভি সনাক্তকরনে, প্রক্রিয়াজাত নমুনা থেকে ডিএনএ পৃথক করে 'জি' জিনের জন্য ডিজাইন করা প্রাইমার ব্যবহার করে পিসিআর করা হয়েছে। ১৫৭টি নমুনার মধ্যে ৬৯টি এলএসডি ভাইরাস পজিটিভ (৪৩.২৮%) পাওয়া গেছে। মলিকুলার চরিত্রায়ণ জন্য ২৫টি পজিটিভ নমুনা ফ্রেগ্মেন্ট সিকুয়েন্সিং করা হয়েছিল এবং ১৯টি সিকুয়েন্সিং NCBI-তে জমা দেয়া হয়েছে।

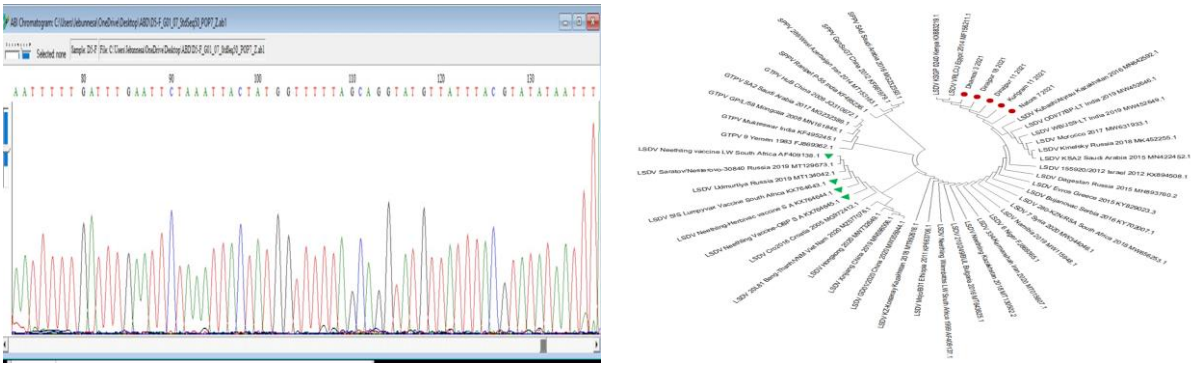
নাটোরের সংক্রমিত পশু থেকে পুঁজ, সোয়াব, স্কিন নডিউল ও রক্ত নমুনা সংগ্রহ



ELISA দ্বারা এলএসডি ভাইরাসের অ্যান্টিবডি সনাক্তকরণ



এলএসডি ভাইরাস সনাক্তকরণের জন্য পিসিআর



ক্রোমাটোগ্রাম এবং ক্যাপ্রিপক্সভাইরাসের জিপিসিআর জিনের ফাইলোজেনেটিক বিশ্লেষণ

গবেষণা কার্যক্রম-২: পোল্ট্রিতে রোগ সৃষ্টিকারী ও মাল্টি ড্রাগ প্রতিরোধী (XDR) ব্যাকটেরিয়া দমনে জৈব-নিয়ন্ত্রক হিসেবে ব্যাকটেরিওফাজের ব্যবহার

বাংলাদেশসহ বিশ্বের অনেক দেশে পোল্ট্রির গ্রোথ প্রমোটার হিসেবে, ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ প্রতিরোধ বা চিকিৎসার জন্য অনিয়ন্ত্রিতভাবে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহৃত হচ্ছে। ফলশ্রুতিতে অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধী ব্যাক্টেরিয়া উদ্ভূত হচ্ছে। *E. coli, Salmonella spp, Staphylococcus spp. Campylobacter spp.* ইত্যাদি হল পোল্ট্রি থেকে শনাক্ত করা সবচেয়ে সাধারণ ব্যাকটেরিয়া এবং এই ব্যাকটেরিয়াগুলি ইতোমধ্যেই পোল্ট্রিতে ব্যবহৃত প্রায় সমস্ত অ্যান্টিবায়োটিকের বিরুদ্ধে প্রতিরোধী হয়ে পড়েছে। এমনকি বাংলাদেশ থেকেও প্রাণিসম্পদ খাতে মাল্টি ড্রাগ-প্রতিরোধী (MDR) ব্যাক্টেরিয়ার রিপোর্ট পাওয়া গেছে। তাই, পোল্ট্রিতে প্যাথোজেনিক ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণ নিয়ন্ত্রণে অ্যান্টিবায়োটিকের পাশাপাশি ব্যাকটেরিওফাজ পৃথক, বিশ্লেষণ এবং প্রয়োগ করার জন্য গবেষণাটি প্রকল্পটি প্রস্তাব করা হয়েছে।

অর্জন

- ২০ টি এনভায়রনমেন্টাল নমুনা (ড্রেনেজ ওয়াটার ও পোল্ট্রি মার্কেটের উচ্ছিষ্টাংশ) সংগ্রহ করা হয়েছে এবং সেখান থেকে ৫ টি ব্যাকটেরিওফাজ পৃথকীকরণ করা হয়েছে।
- Host হিসাবে ব্যবহৃত *E. coli* টি Extensively Drug-Resistant কিনা তা পরীক্ষার জন্য প্রাথমিকভাবে তিন ক্লাসের ৬টি এন্টিবায়োটিক ডিস্ক দিয়ে সেনসিটিভিটি টেস্ট সম্পন্ন হয়েছে। সবগুলো এন্টিবায়োটিকের বিরুদ্ধে Host টি Resistant দেখা দিয়েছে।

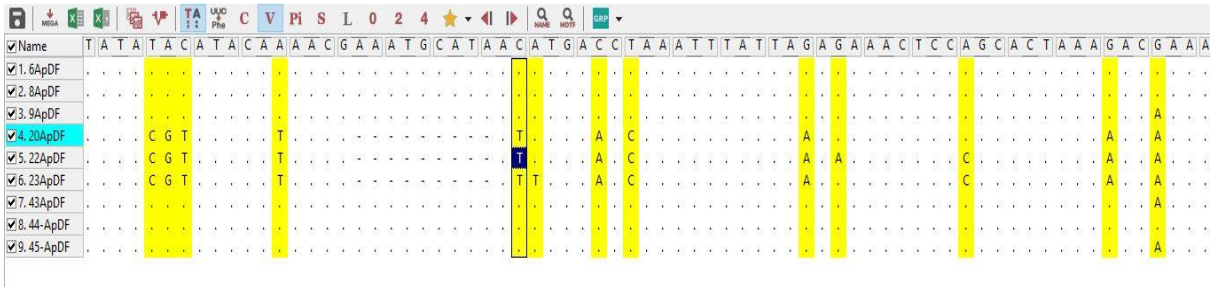
গবেষণা কার্যক্রম-৩: বাংলাদেশের স্থানীয় জাতের বিভিন্ন প্রানীসম্পদের বৈশিষ্ট্যায়ন ও সংরক্ষণ।

বাংলাদেশে বিদ্যমান দেশীয় জাতসমূহ স্থানীয় আবহাওয়া ও প্রতিকূল পরিবেশে অভিযোজনক্ষম, স্বল্প পুষ্টি ও সহজে ব্যবস্থাপনাযোগ্য, স্থানীয় রোগবালাই ও পরজীবী প্রতিরোধক্ষম ইত্যাদি বৈশিষ্ট্যের অধিকারী। দেশীয় এই জাতগুলো এবং এই গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলো হারিয়ে গেলে যেকোনো সময় যেকোনো প্রতিকূল অবস্থার মুখোমুখি হয়ে প্রাণিসম্পদ হঠাৎ ভয়াবহ বিপর্যয়ের মুখে পড়তে পারে। ক্রমাগত অপরিকল্পিত সংকরায়ণের ফলে প্রকৃত স্থানীয় জাতগুলো ক্রমবিলুপ্তির পথে এগিয়ে যাচ্ছে। বাংলাদেশের স্থানীয় জাতের গবাদিপ্রানী ও পোল্ট্রির গাঠনিক ও জিনগত বৈশিষ্ট্যায়ন ও জৈব নমুনা সংরক্ষণের মাধ্যমে খাদ্য ও কৃষির টেকসই ব্যবহার নিশ্চিতকরণের লক্ষ্যে গবেষণা কার্যক্রমটি পরিচালিত হচ্ছে।

অর্জনঃ

- Animal genetic resources সমৃদ্ধ এলাকা যেমন ঠাকুরগাঁও, নোয়াখালী, নাটোর, টাংগাইল ও সুবর্নচর থেকে বিভিন্ন দেশীয় জাতের গরু, ভেড়া, হাঁস, ছাগল, মুরগি, মহিষ, কোয়েল ও কবুতরের মোট ৪০০ টি জৈব নমুনাসহ বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগত তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে।
- সংগৃহীত ৪০০টি রক্তনমুনা হতে ডিএনএ পৃথকীকরণ ও 12srRNA এবং cytochrome c oxidase I (COI) এই দুটি প্রাইমার দিয়ে PCR এর কাজ সম্পন্ন হয়েছে। ১৪১টি নমুনার সিকোয়েন্সিং সম্পন্ন করা হয়েছে এবং dnaSP, Arlequin এবং MEGA সফটওয়্যার দিয়ে ডাটা এনালাইসিস এর কাজ সম্পন্ন করা হয়েছে।
- পাশাপাশি আটটি ((গরু, ভেড়া, ছাগল, মহিষ, গারোল, মুরগি, হাঁস এবং কবুতর) প্রজাতির জিআই ট্র্যাক্ট ব্যাকটেরিয়ার মেটা-জিনোমিক বিশ্লেষণ করা হয়েছে এবং বিশ্লেষণ করে অন্তঃপ্রজাতি ও আন্তঃপ্রজাতির মধ্যে বৈচিত্র্য পাওয়া গেছে। কিছু উপকারী এবং ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া ও পাওয়া গেছে।

স্থানীয় জাতের মুরগি, হাঁস, কবুতর, ভেড়া, ছাগল, গরু, মহিষ এবং কোয়েলের নমুনা সংগ্রহ



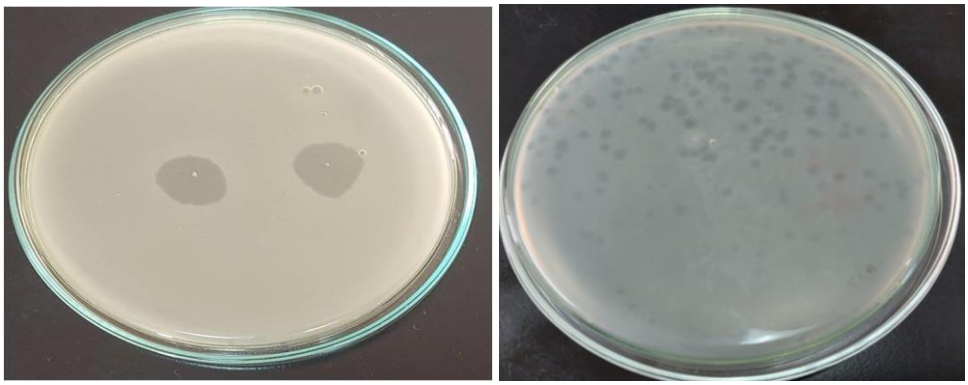
হাঁসের নিউক্লিওটাইড ভেরিয়েশন এনালাইসিস

গবেষণা কার্যক্রম-৪: পোল্ট্রিতে সালমোনেলা নিয়ন্ত্রণের উদ্দেশ্যে ব্যাক্টেরিওফাজ পৃথকীকরণ, মলিকুলার চরিত্রায়ণ এবং প্রয়োগ।

পোল্ট্রি বাংলাদেশের প্রাণিসম্পদ খাতের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। সালমোনেলা ব্যাকটেরিয়া পোল্ট্রিতে রোগ সৃষ্টি করে এবং খাদ্যজনিত সংক্রমণ ঘটায় যা মানব স্বাস্থ্য এবং অর্থনৈতিক উন্নয়নের অন্তরায়। বিভিন্ন দেশে নিষেধাজ্ঞা থাকা সত্ত্বেও, বিশ্বের অনেক জায়গার খামারে ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ প্রতিরোধ বা গ্রোথ প্রোমোশন এর জন্য এন্টিবায়োটিক ব্যবহৃত হয় যা এন্টিবায়োটিক-প্রতিরোধী প্যাথোজেন উদ্ভূত করতে অবদান রাখে। এমনকি বাংলাদেশে প্রাণিসম্পদ খাত থেকে বহু এন্টিবায়োটিক-প্রতিরোধী ব্যাকটেরিয়ার রিপোর্ট পাওয়া গেছে। সালমোনেলা হল পোল্ট্রি থেকে রিপোর্ট করা সবচেয়ে কমন ব্যাকটেরিয়াগুলির মধ্যে একটি এবং এটি সাধারণত পোল্ট্রিতে ব্যবহৃত বেশিরভাগ অ্যান্টিবায়োটিকের বিরুদ্ধে প্রতিরোধী। অতএব, এন্টিবায়োটিক-প্রতিরোধী ব্যাকটেরিয়া এবং পোলট্রিতে সালমোনেলোসিস নিয়ন্ত্রণের জন্য একটি গ্রহণযোগ্য এবং সাশ্রয়ী জৈব-নিয়ন্ত্রণ কৌশল প্রয়োজন। সুতরাং, খাদ্য নিরাপত্তা এবং প্যাথোজেনিক এবং জুনোটিক সালমোনেলা ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে অ্যান্টিবায়োটিকের পাশাপাশি বিকল্প কৌশল হিসাবে ব্যাক্টেরিওফাজ এর ব্যবহারের জন্যই এই প্রকল্পটি হাতে নেওয়া হয়েছে।

অর্জন

- ২৫ টি এনভায়রনমেন্টাল নমুনা (ড্রেন ও পোল্ট্রি মার্কেটের ব্যবহৃত পানি) সংগ্রহ করা হয়েছে এবং সেখান থেকে ৮টি ব্যাকটেরিওফাজ পৃথকীকরণ করা হয়েছে।
- ৫টি ব্যাকটেরিওফাজ পিউরিফাই করে স্ট্যাবিলিটি পরিক্ষা সম্পন্ন করা হয়েছে।



ব্যাক্টেরিওফাজ পৃথকীকরণ ও পিউরিফিকেশন।

বায়োইনফরমেটিক্স বিভাগ

চলমান গবেষণা কার্যক্রমঃ

১) প্রকল্পের নাম: ডায়রিয়া রোগ-সৃষ্টিকারী জীবাণুর জিনোমিক পর্যবেক্ষণ: কার্যকরী জিন, hypothetical প্রোটিন এবং transcriptomics এর মধ্যে পরিবর্তন ও সুযোগসন্ধানী ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে মিথস্ক্রিয়া চিহ্নিত করা।

প্রকল্প কাজের সারাংশ: ডায়রিয়া একটি প্রধান জনস্বাস্থ্য সমস্যা যা বিশ্বব্যাপী প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ মানুষকে আক্রান্ত করে। শিশুদের মধ্যে, ডায়রিয়া মৃত্যুর দ্বিতীয় প্রধান কারণ। ডায়রিয়া বিভিন্ন জীবাণুর কারণে হতে পারে, যার মধ্যে রয়েছে Escherichia coli (E. coli), Salmonella, Shigella এবং Vibrio cholerae। এই প্রকল্পের উদ্দেশ্য হল ডায়রিয়া রোগ-সৃষ্টিকারী জীবাণুর জিনোমিক পর্যবেক্ষণ করা। এই পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে, আমরা কার্যকরী জিনগুলিতে পরিবর্তন যা জীবাণুর সংক্রমণ এবং রোগের তীব্রতা বৃদ্ধির সাথে সম্পর্কিত তা জানতে পারব। hypothetical প্রোটিন যা জীবাণুর জীববিজ্ঞান এবং রোগের প্রক্রিয়ায় ভূমিকা পালন করে থাকে এগুলো সম্পর্কে সম্যক ধারণা পাওয়া যাবে।

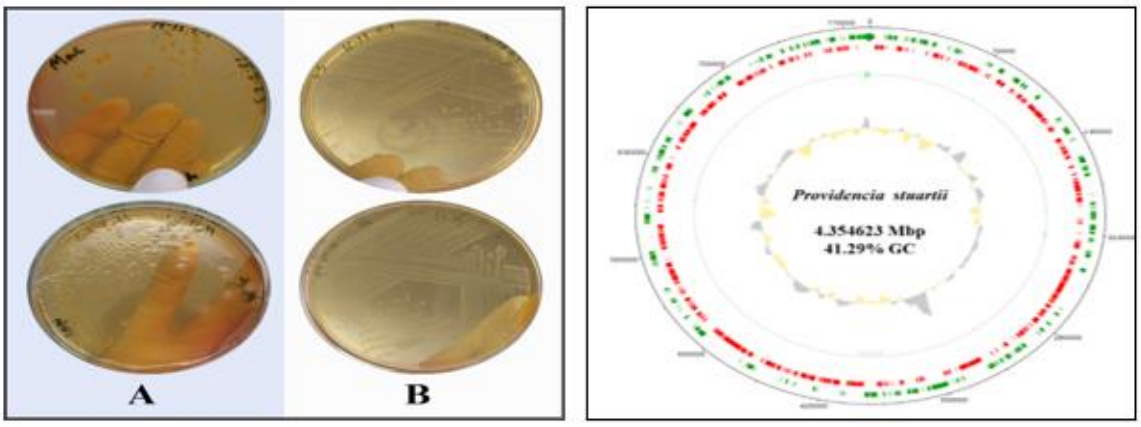
জনকল্যাণে ভূমিকা:

এই প্রকল্পের মাধ্যমে আমরা কার্যকরী জিন, অনুমানমূলক প্রোটিন এবং ট্রান্সক্রিপটোমিক্স-এর মধ্যে পরিবর্তন এবং সুযোগসন্ধানী ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে মিথস্ক্রিয়া চিহ্নিত করতে পারব। এই তথ্য ডায়রিয়া রোগের প্রতিরোধ, নিয়ন্ত্রণ এবং চিকিৎসার উন্নত পদ্ধতি তৈরিতে সাহায্য করবে।

অগ্রগতি:

১। মলের নমুনা পরীক্ষার জন্য সংগ্রহ করা হয়েছে এবং তা হতে DNA পৃথকীকরণ করে Whole Genome Sequencing (WGS) করা হয়েছে।

২। বিভিন্ন ডায়রিয়া রোগজীবাণুর মধ্যে coinfection pattern চিহ্নিত করা হয়েছে।



চিত্রঃ Colonies of ***P. stuartii*** on (A) MacConkey agar and (B) Salmonella-Shigella agar plates এবং Whole genome plot of *Providencia stuartii*.

২) প্রকল্পের নাম: সেন্ট মার্টিন ও নিঝুম দ্বীপের মানুষের অন্ত্রের মাইক্রোবায়োমে সাগরের জলবায়ু, আবহাওয়া, ও খাবারের প্রভাব

প্রকল্প কাজের সারাংশ: বিভিন্ন দ্বীপ নিয়ে প্রাকৃতিক সৌন্দর্যের দেশ বাংলাদেশ যেখানে প্রচুর সংখ্যক লোক বসবাস করে। কিন্তু বাংলাদেশের স্থলভাগ হতে কিছুটা দূরবর্তী হওয়ায় এখানে বসবাসরত মানুষের খাদ্যাভ্যাস, আর্দ্রতা, পরিবেশ ইত্যাদির কিছুটা ভিন্নতা পাওয়া যায়। নারিকেল জিঞ্জিরা বা সেন্টমার্টিন এবং নিঝুম দ্বীপ তেমনি দ্বীপ যা বাংলাদেশের জন্য কৌশলগত ও অর্থনৈতিক দিক হতে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। সেন্টমার্টিন ও নিঝুম দ্বীপের প্রাকৃতিক পরিবেশ ও জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণ পর্যটন শিল্পের জন্য অত্যাবশ্যক। ফলশ্রুতিতে, বাংলাদেশে বিভিন্ন সময়ে দ্বীপের প্রাকৃতিক পরিবেশ ও জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণজনিত বিভিন্ন ধরনের গবেষণা সম্পাদিত হয়েছে। কিন্তু উক্ত দ্বীপগুলোতে বসবাসরত স্থায়ী বাসিন্দাদের উপর কোন ধরণের স্বাস্থ্য-সম্পর্কিত গবেষণা কার্যক্রম পরিচালিত হয়নি। এনআইবি'র বায়োইনফরমেটিক্স বিভাগ দ্বীপগুলোতে স্থায়ী বাসিন্দাদের উপর স্বাস্থ্য-সম্পর্কিত গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনা করবে যা হতে প্রাপ্ত ফলাফল সরকারি ও বেসরকারি পর্যায়ে সেন্টমার্টিন ও নিঝুম দ্বীপের বাসিন্দাদের স্বাস্থ্য সম্পর্কে সম্যক ধারণা দিতে পারবে এবং বাসিন্দাদের স্বাস্থ্য সম্পর্কিত জনসচেনতা গড়ে তুলতে একটি প্লাটফর্ম হিসেবে কাজ করতে পারে।

জনকল্যাণে ভূমিকা:

সেন্টমার্টিন ও নিঝুম দ্বীপের বাসিন্দাদের মলের নমুনা সংগ্রহ করে তাঁদের দেহে কী-ধরণের ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস আছে এবং তা ক্ষতিকারক কিনা, কিংবা তারা মাইক্রোপ্লাস্টিক-সমৃদ্ধ খাবার খাচ্ছে কিনা অথবা আর্দ্রতা, তাপমাত্রা বিভিন্ন রোগে কোন ধরনের প্রভাব ফেলছে কিনা তা নিরূপণ করতে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

অগ্রগতি:

মলের নমুনা পরীক্ষার জন্য সংগ্রহ করা হয়েছে এবং তা হতে DNA পৃথকীকরণ করা হয়েছে। Metagenomics sequencing করার প্রক্রিয়া চলমান আছে।

চিত্রঃ সেন্ট মার্টিন এবং নিঝুম দ্বীপের বাসিন্দাদের কাছ হতে মলের নমুনা সংগ্রহের ছবি এবং মলের নমুনা হতে DNA পৃথকীকরণ করা হয়েছে।

এনভায়রনমেন্টাল বায়োটেকনোলজি বিভাগ

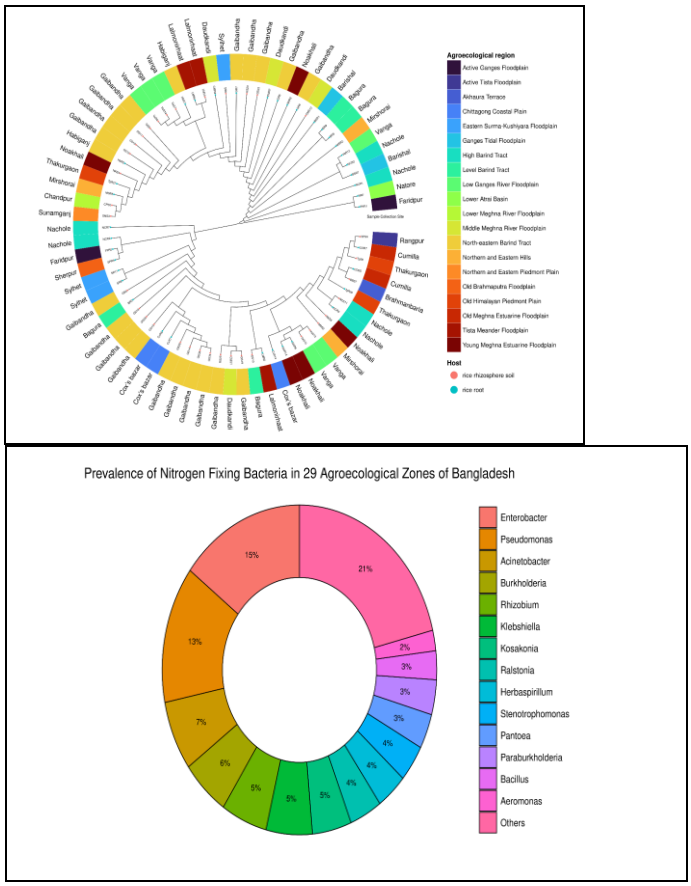
ধান চাষের জন্য সাশ্রয়ী পরিবেশবান্ধব জীবাণু সার উদ্ভাবন ও উৎপাদনের লক্ষ্যে বিগত অর্থবছরে ধান গাছের মূল ও তৎসংলগ্ন মাটি হতে ৩৮ টি ব্যাকটেরিয়া সংগৃহীত ও প্ল্যান্ট গ্রোথ প্রমোটিং বৈশিষ্ট্য নিরূপণ সম্পন্ন হয়েছে। তার মধ্যে ৬টি পটেনশিয়াল অণুজীবের শনাক্তকরণ সম্পন্ন হয়েছে। বর্তমানে উক্ত ৬টি আইসোলেটের মাঝে ১টি আইসোলেটের পট ট্রায়ালের কাজ চলমান আছে।

হেভি মেটাল সৃষ্ট মাটি ও পানির দূষণ প্রশমন প্রযুক্তি উদ্ভাবনের লক্ষ্যে ট্যানারি বর্জ্য নমুনা হতে প্রাথমিক ভবে বাছাইকৃত ও পৃথকীকৃত ক্রোমিয়াম সহনশীল অণুজীবসমুহের মধ্যে বেস্ট আইসোলেটটির সম্পূর্ণ জিনোম সিকুয়েন্সিং সম্পন্ন করা হয়েছে এবং উক্ত সিকুয়েন্স বিশ্লেষণের কাজ করা হয়েছে। জিনোম সিকুয়েন্স ডেটা থেকে চার ধরনের ক্রোমেট রিডাক্টেজ জিন শনাক্ত করা হয়েছে। বিভিন্ন মাত্রায় ক্রোমিয়ামের উপস্থিতিতে এদের এক্সপ্রেশন পর্যবেক্ষণ এর পরীক্ষা চলমান আছে।

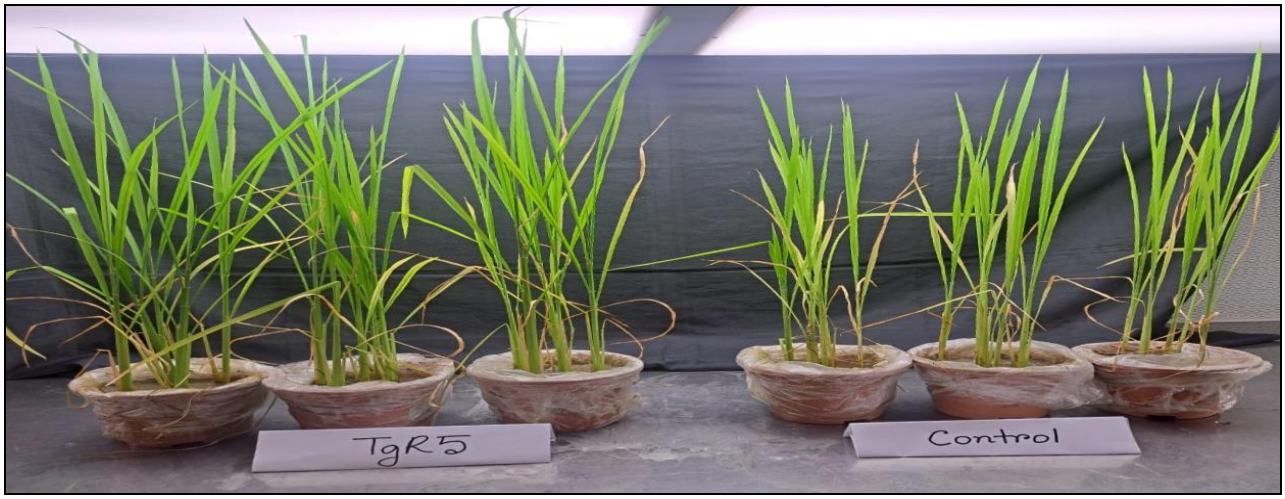
বাংলাদেশের বিভিন্ন এগ্রো-ইকোলজিক্যাল অঞ্চলের ধানশস্যের সাথে সংশ্লিষ্ট নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী অণুজীব সমূহ সংগ্রহ, কৌলিতাত্ত্বিক শনাক্তকরণ এবং তাদের জিনগত বৈচিত্র্য অনুসন্ধান প্রকল্পের আওতায় উনত্রিশটি এগ্রো-ইকোলজিক্যাল অঞ্চলের নমুনা সংগ্রহ করে ৭৩২ টি নাইট্রোজেন ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার মলিকুলার শনাক্তকরণ করে ৫৯ ধরনের অণুজীব পাওয়া গিয়েছে এবং প্ল্যান্ট গ্রোথ প্রমোটিং বৈশিষ্ট্য নিরূপণ সম্পন্ন করা হয়েছে। বর্তমানে সম্ভাবনাময় ১০টি আইসোলেটের মাঝে ৩টি আইসোলেটের পট ট্রায়ালের কাজ চলমান আছে।

বুড়িগঙ্গা নদীর শিল্প এলাকা থেকে মাটি ও পানির নমুনা সংগ্রহ করা হয়। উক্ত নমুনা হতে ৪২টি পেট্রোল ও ন্যাপথালিন ব্যবহার করতে সক্ষম অণুজীব পৃথকীকরণ করা হয়েছে।এদের মধ্যে ২২টি অণুজীব পৃষ্ঠটান হ্রাস করার সক্ষমতা ও ১১টি স্ট্রেনের

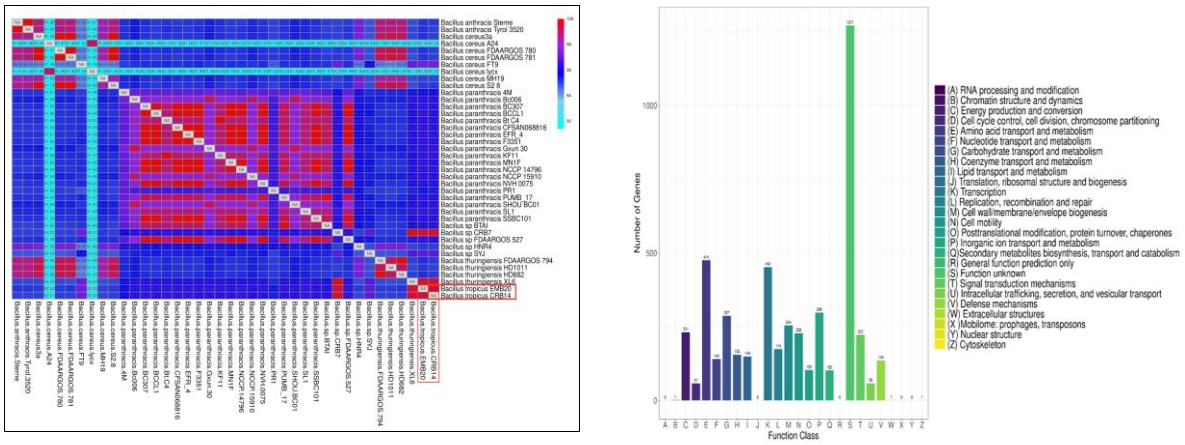
বায়োসারফেকট্যান্ট উৎপাদনে সক্ষমতা পরিমাপ করা হয়েছে। ৪টি বেস্ট বায়োসারফেকট্যান্ট সৃষ্টিকারী অণুজীব এর মলিকুলার শনাক্তকরণের কাজ চলমান আছে।



ছবিঃ এগ্রো-ইকোলজিক্যাল অঞ্চল ভেদে নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী অণুজীব এর বিস্তার



ছবিঃ পট ট্রায়াল এর মাধ্যমে নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী অণুজীব কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ



ছবিঃ CRB 14 আইসোলেট এর সম্পূর্ণ জেনোম ডেটা বিশ্লেষণ

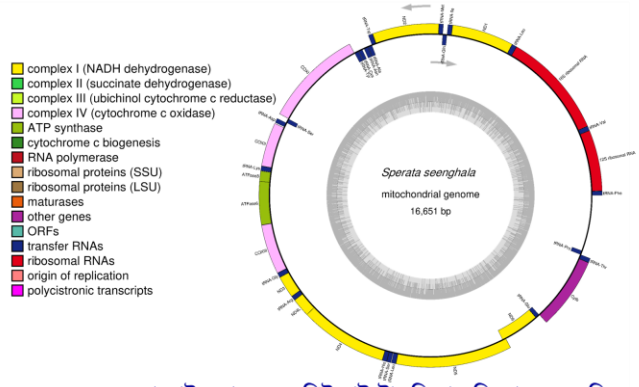
ফিশারিজ বায়োটেকনোলজি বিভাগ

গবেষণা কার্যক্রম-০১: শিং মাছের ক্ষতরোগ সৃষ্টিকারী প্যাথোজেনিক ব্যাক্টেরিয়ার মলিকুলার চরিত্রায়ণ

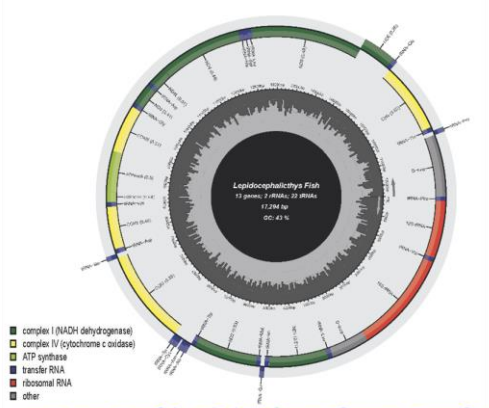
শিং মাছের MAS (Motile Aeromonas Septicemia) রোগ সৃষ্টিকারী প্যাথোজেন শনাক্তকরণের ও নিয়ন্ত্রণ করার জন্য রোগাক্রান্ত শিং মাছ থেকে পৃথক করার পরে *Aeromonas hydrophila* এর একটি strain (AYN7) এর whole genome sequence এর মাধ্যমে মলিকুলার চরিত্রায়ণ করা হয়েছে এবং AYN7 strain এ রোগ সৃষ্টিকারী জিন (virulent genes) শনাক্ত করা হয়েছে। ব্যাক্টেরিওফাজ দ্বারা পরীক্ষা করা হয়েছে। এছাড়া, ৫টি ব্যাক্টেরিওফাজ নমুনা দ্বারা *Aeromonas hydrophila* এর বিপরীতে এন্টিব্যাক্টেরিয়াল এক্টিভিটি পাওয়া গিয়েছে।

গবেষণা কার্যক্রম-০২: অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ মাছের কৌলিতাত্ত্বিক সম্পদ সংরক্ষণের জন্য ফিশ জিন ব্যাংকের উন্নয়ন

মাইটোকন্ড্রিয়াল ডিএনএ মৎস্যবিজ্ঞানের বিবর্তনীয় এবং পপুলেশন জেনেটিক্স অধ্যয়ন ও গবেষণায় বহুল ব্যবহৃত ও নির্ভরযোগ্য একটি পদ্ধতি। এনআইবির ফিশারিজ বায়োটেকনোলজি বিভাগ যেকোনো মাছের টিস্যু হতে মাইটোকন্ড্রিয়া পৃথক করা এবং মাইটোকন্ড্রিয়াল ডিএনএ আইসোলেশন প্রটোকল প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে। একই সাথে পূর্ণাঙ্গ মাইটোকন্ড্রিয়াল জিনোম অ্যাসেম্বলি, এ্যানোটেশন এবং এনালাইসিস বিষয়ের প্রটোকল প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে। এই গবেষণায় নেক্সট জেনারেশন সিকোয়েন্সিং পদ্ধতি ব্যবহার স্বাদু পানির ১০ প্রজাতির মাছের (টাকি, শোল, ভিয়েতনামি কৈ, গুতুম, ফলি, তারা বাইম, বোয়াল, বাঘাইড়, তল্লা আইড় ও গুজি আইড়) পূর্ণাঙ্গ মাইটোকন্ড্রিয়াল জিনোম সিকোয়েন্স সফলভাবে শনাক্তকরণ সম্ভব হয়েছে।



তল্লা আইড় মাছের কমপ্লিট মাইটোকন্ড্রিয়াল জিনোম এসেম্বলি



গুতুম মাছের কমপ্লিট মাইটোকন্ড্রিয়াল জিনোম এসেম্বলি

গবেষণা কার্যক্রম-০৩: বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়ার প্রোবায়োটিক সক্ষমতা যাচাইকরণ এবং ক্যাটফিশ ও কার্প ফিশের এর উপর সম্ভাব্য প্রোবায়োটিক ব্যাকটেরিয়ার যথার্থতা নিরূপণ

প্রোবায়োটিক ব্যাকটেরিয়া হচ্ছে উপকারী অণুজীব যার উপস্থিতি পোষককে বিভিন্ন ধরনের রোগ জীবাণুর বিরুদ্ধে প্রতিরোধ ক্ষমতা গড়ে তুলতে ও বিপাকীয় কার্যক্রম ত্বরান্বিত করতে সাহায্য করে। মাছের রোগ বালাই নিয়ন্ত্রণে এবং বিভিন্ন ধরনের অ্যান্টিবায়োটিকের যথেচ্ছ ব্যবহার রোধে প্রোবায়োটিক ব্যাকটেরিয়া একটি উত্তম বিকল্প হতে পারে। বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়ার প্রোবায়োটিক সক্ষমতা যাচাইকরণ এবং মৎস্য চাষে তার যথার্থতা নিরূপণের উদ্দেশ্যে এই গবেষণা কার্যক্রমটি পরিচালিত হচ্ছে। বিভিন্ন উৎস থেকে রুই, কাতলা, কালিবাউশ মাছের নমুনা সংগ্রহ করা হয়েছে। সংগৃহীত নমুনা হতে ব্যাকটেরিয়া পৃথকীকরণ, শনাক্তকরণ ও সংরক্ষণের কাজ চলমান আছে। প্রোবায়োটিক বৈশিষ্ট্য নিরূপণের উদ্দেশ্যে বিভিন্ন পরীক্ষা এবং প্রোটোকল স্থাপন ও প্রমিতকরণের কাজ চলমান আছে। ৮৪ টি ব্যাকটেরিয়ার এসিড ও বাইল টলারেন্স টেস্ট ও এন্টিব্যাক্টেরিয়াল আক্টিভিটি টেস্ট করা হয়েছে। ২৮ টি সম্ভাব্য প্রোবায়োটিক ব্যাকটেরিয়ার মাধ্যমে ফিডিং ও সারভাইভালিটি টেস্ট করা হয়েছে।

মাইক্রোবিয়াল বায়োটেকনোলজি বিভাগ

চামড়া ও বস্ত্র শিল্পে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে পরিবেশবান্ধব এনজাইম উৎপাদন পদ্ধতি উন্নয়নের লক্ষ্যে কেরাটিনেজ ও এমাইলেজ এনজাইম উৎপাদনে সক্ষম ৬টি ব্যাকটেরিয়ার পূর্ণাঙ্গ জিনোম সিকোয়েন্স সম্পন্ন করা হয়েছে। এমাইলেজ ও কেরাটিনেজ এনজাইম উৎপাদনকারী জীন শনাক্তকরণ করা হয়েছে এবং এমাইলেজ এনজাইম উৎপাদনকারী *Bacillus subtilis* ব্যাকটেরিয়া হতে কাঙ্ক্ষিত জীন আলাদা করে Expression vector এর মাধ্যমে *E. coli* system এ ট্রান্সফার করা

হয়েছে। মাটির নমুনা হতে এলকালাইন প্রোটিয়েজ, ফাইটেজ, পেকটিনেজ ও লাইপেজ এনজাইম উৎপাদন সক্ষম অণুজীব পৃথক করা হয়েছে। এছাড়া, এন্টিমাইক্রোবিয়াল কম্পাউন্ড উৎপন্নকারী ব্যাকটেরিয়া পৃথকীককরণ ও শনাক্তকরণের উদ্দেশ্যে সিলেটের রাতারগুল এবং সুন্দরবনের বিভিন্ন স্থান হতে ১৩০টি মাটির নমুনা সংগ্রহ করা হয়েছে। এসব নমুনা হতে ১২০টি ব্যাকটেরিয়া পৃথক করে এন্টিমাইক্রোবিয়াল সক্ষমতা যাচাই করা হয়েছে। ১২ টি রেফারেন্স ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে প্রাইমারি স্ক্রিনিং এ ৩৯টি এবং সেকেন্ডারি স্ক্রিনিং এ ১১টি ব্যাকটেরিয়ার এন্টিমাইক্রোবিয়াল সক্ষমতা পাওয়া গেছে ।

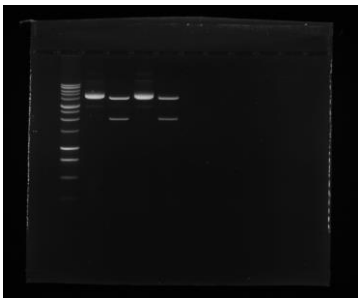
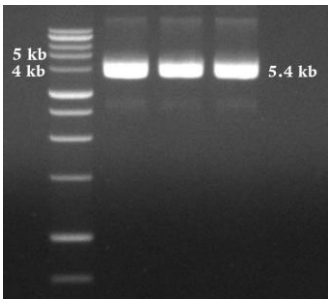
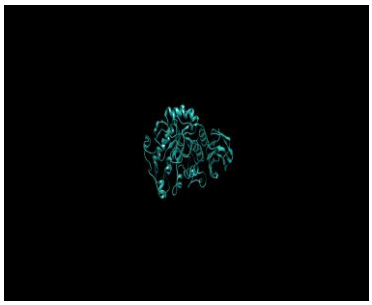


Fig: Restriction digestion of purified plasmid



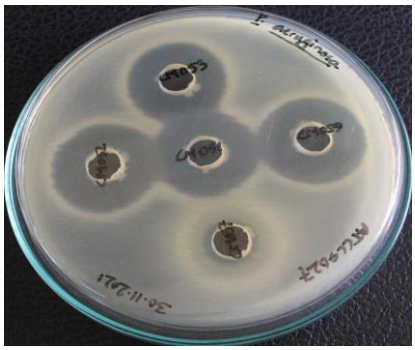
চিত্রঃ পৃথকীকৃত প্লাজমিডের জেল ইলেকট্রোফোরেসিস



Bacillus subtilis S108 আলফা এমাইলেজ জীন থেকে প্রাপ্ত প্রোটিন মডেল

কক্সবাজারের মহেশখালী দ্বীপ হতে নমুনা সংগ্রহ

এন্টিমাইক্রোবিয়াল কম্পাউন্ড উৎপাদনে সক্ষম ব্যাকটেরিয়া পৃথকীকরণ



এন্টিমাইক্রোবিয়াল কম্পাউন্ড উৎপাদনের সক্ষমতা যাচাই

প্রোবায়োটিক হল এমন উপকারী অণুজীব যা অন্ত্রের মাইক্রোবিয়াল ভারসাম্য উন্নত করে এবং মানুষের স্বাস্থ্যের ওপর ইতিবাচক প্রভাব ফেলে। এটি ল্যাকটিক ও অ্যাসিটিক অ্যাসিডসহ বিভিন্ন জৈব অ্যাসিড, ব্যাকটেরিওসিন, এবং রিউটরিন তৈরি করতে সক্ষম, যা অন্ত্রের pH হ্রাস করে এবং ক্ষতিকর ব্যাক্টেরিয়ার বৃদ্ধিকে নিয়ন্ত্রণ করে।

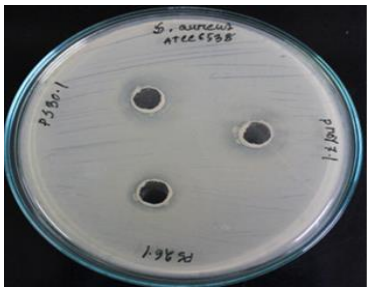
বিভিন্ন গবেষণার তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণ করে দেখা যায় যে দুগ্ধ, দুগ্ধজাত পণ্য ও ফার্মেন্টেড আচার হিউম্যান প্রোবায়োটিকের একটি ভালো উৎস হতে পারে। হিউম্যান প্রোবায়োটিক উন্নয়নের উদ্দেশ্যে বাংলাদেশের বিভিন্ন স্থান থেকে আমরা মোট ৫৩টি নমুনা সংগ্রহ করি। এদের মধ্যে স্থানীয়ভাবে উৎপাদিত গরুর দুধ, দুধ থেকে সৃষ্ট দই, পনির থেকে মোট ২৭টি এবং ফার্মেন্টেড বিভিন্ন ধরনের আচার থেকে মোট ২৬টি নমুনা সংগ্রহ করি। সংগৃহীত নমুনাগুলো থেকে সিলেক্টিভ কালচার মিডিয়া ব্যবহার করে মোট ৪৯টি সম্ভাব্য প্রোবায়োটিক ব্যাকটেরিয়া পৃথক করা হয়।

পৃথকীকৃত অণুজীবসমূহের প্রোবায়োটিক সম্ভাব্যতা যাচাইয়ের জন্য হেমোলাইটিক, অ্যাসিড সহনশীলতা, সোডিয়াম ক্লোরাইড (NaCl) সহনশীলতা, পিত্ত লবণ (Bile Salt) সহনশীলতা, ফেনল সহনশীলতা, অ্যান্টিবায়োটিক সংবেদনশীলতা, অন্ত্রে বসবাসকারী ক্ষতিকর ব্যাক্টেরিয়ার অথবা ছত্রাকের বিরুদ্ধে কার্যকারিতা এবং বিভিন্ন বায়োকেমিক্যাল পরীক্ষাসহ মোট ৮

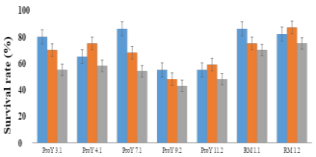
ধরনের স্ক্রিনিং টেস্ট করা হয়। এই স্ক্রিনিং টেস্টসমূহের মাধ্যমে ১৭টি আইসোলেটকে MALDI-TOF MS এবং মলিক্যুলার পদ্ধতিতে তাদের স্পেসিস শনাক্তকরণের জন্য নির্বাচন করা হয়। অবশেষে ৯টি অণুজীব (ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক উভয়ই) পাওয়া যায়, যাদের মধ্যে প্রোবায়োটিক হিসেবে সবগুলো বৈশিষ্ট্যই ছিল এবং এই সম্ভাব্য প্রোবায়োটিকসমূহের স্পেসিসগুলো হলো *Limosilactobacillus fermentum*, *Lactobacillus plantarum*, *Kluyveromyces marxianus*, *Weissella confusa*, *Bacillus subtilis*, and *Pichia kudriavzevii*.

চিত্রঃ পৃথকীকৃত আইসোলেট

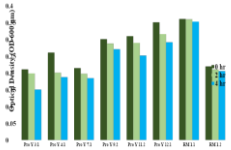
চিত্রঃ হিমোলাইটিক টেস্ট



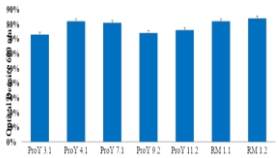
চিত্রঃ ক্ষতিকর অণুজীবের বিরুদ্ধে কার্যকারিতা নির্ণয়



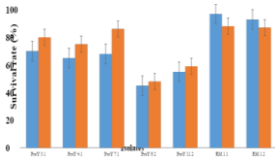
চিত্রঃ ফেনল সহনশীলতা



চিত্রঃ NaCl সহনশীলতা



চিত্রঃ Bile Salt সহনশীলতা



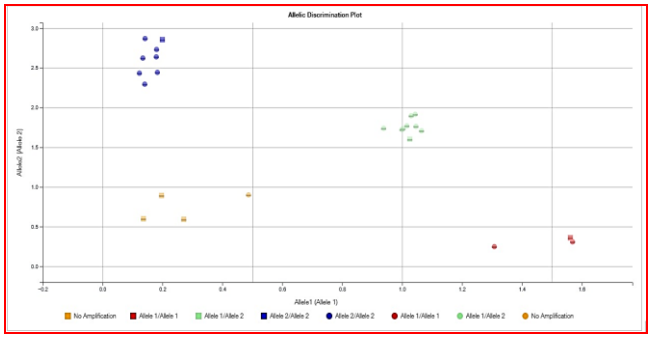
চিত্রঃ অ্যাসিড সহনশীলতা

মলিকুলার বায়োটেকনোলজি বিভাগ

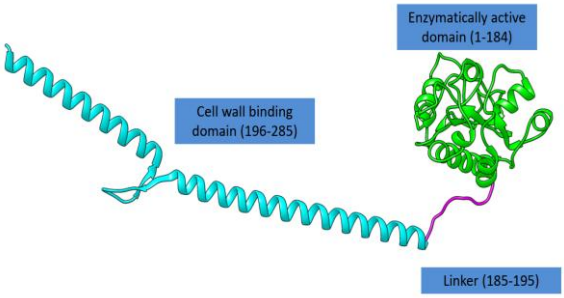
টাইপ-২ ডায়াবেটিস ম্যালাইটাস সংশ্লিষ্ট জেনেটিক ভ্যারিয়েন্ট-এর সাথে বাংলাদেশি মহিলাদের গর্ভকালীন ডায়াবেটিসের সংশ্লিষ্টতা নির্ণয় শীর্ষক প্রকল্পের আওতায় ২০২৩-২০২৪ অর্থবছর পর্যন্ত প্রায় ৫০০ জন গর্ভবতী মহিলার রক্ত নমুনা সংগ্রহ করে ডিএনএ পৃথকীকরণ সম্পন্ন হয়েছে। দশটি জেনেটিক ভ্যারিয়েন্ট-এর জন্য উক্ত ডিএনএ নমুনার প্রায় ৫০০০টি পলিমারেজ চেইন রিয়াকশন (PCR) এবং জেনেটিক ভ্যারিয়েন্ট সনাক্তকরণ সম্পন্ন হয়েছে। প্রাপ্ত ফলাফল আন্তর্জাতিক জার্নালে প্রকাশিত হয়েছে। বর্তমানে এই নমুনা থেকে এপিজেনেটিক বৈচিত্র্য নির্ণয় এর কাজ চলমান আছে। এর জন্যে ডিএনএ নমুনার বাইসালফাইট কনভার্শন করে কাজ করা হচ্ছে। 'ন্যাশনাল জীন ব্যাংক স্থাপন' শীর্ষক স্থাপন প্রকল্পের অর্থায়নে একটি প্রকল্প পরিচালিত হচ্ছে। পার্বত্য অঞ্চলের বিভিন্ন ঔষধি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সন্ধান, শনাক্তকরণ এবং প্রায়োগিক ক্ষেত্র খুঁজে বের করে একটি ডাটাবেজ তৈরি এই প্রকল্পের উদ্দেশ্য। উক্ত প্রকল্পের আওতায় রাঙ্গামাটি ও বান্দরবান হতে মোট ১৩৩ টি ঔষধি উদ্ভিদের এর নমুনা সংগ্রহ করে মলিকুলার পদ্ধতিতে প্রজাতি শনাক্তকরণ এবং এন্টিবায়োটিক প্রতিরোধী কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ করা হচ্ছে। ডাটাবেজ তৈরির জন্যে ডাটা এন্ট্রির কাজ সম্পন্ন হয়েছে এবং ফলাফল জার্নালে জমা দেয়ার জন্যে ম্যানুস্ক্রিপ্ট তৈরি করা হয়েছে। ফলাফল প্রকাশনার পর ডাটাবেজটি অনলাইন সার্ভারে জনসাধারণের জন্য উন্মুক্ত করা হবে। আরও, মলিকুলার বায়োটেকনোলজি বিভাগে NCBI ডাটাবেজ হতে HMG-coA Reductase জিনের (কোলেস্টেরল তৈরিতে সম্পৃক্ত) ৩৮৮টি Missense SNP নির্বাচন করে *In silico* এনালাইসিসের মাধ্যমে ৭টি ক্ষতিকারক SNP নির্ণয় করা হয়। এর মধ্যে সর্বাধিক ক্ষতিকারক ২টি

Missense SNP নির্বাচন করে বাংলাদেশী জনগণের মধ্যে এদের উপস্থিতি নির্ণয়ের কাজ চলমান আছে। এ লক্ষ্যে এ পর্যন্ত বার শতাধিক নমুনা সংগ্রহ করা হয়েছে। প্রাপ্ত ফলাফলের একাংশ আন্তর্জাতিক জার্নালে প্রকাশিত হয়েছে। এবং বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের সাথে রোগের সম্পর্ক নির্ধারণের জন্যে মেশিন লার্নিং এর কাজ চলমান আছে। এছাড়া, CRISPR/Cas9 জিনোম এডিটিং পদ্ধতিতে ডায়াবেটিক রোগীদের খাদ্যোপযোগী ধান উদ্ভাবন করার প্রচেষ্টা চলছে। ইতোমধ্যে gRNA-tRNA processing unit এর ক্লোনিং সফলভাবে সম্পন্ন হয়েছে। পাশাপাশি, এন্টিব্যাক্টেরিয়াল গুণাবলি সম্পন্ন ব্যাক্টেরিওফাজ-এনকোডেড এন্ডোলাইসিন উৎপাদনের চেষ্টা করা হচ্ছে। সফলভাবে একটি এন্ডোলাইসিনের এক্সপ্রেশন সম্পন্ন হয়েছে। আরও, ব্রেস্ট ক্যান্সারের বায়োমার্কার শনাক্তকরণের কাজ চলছে। এর নিমিত্তে ব্রেস্ট ক্যান্সার টিস্যুতে ডিফারেনশিয়াল জিন এক্সপ্রেশন এনালাইসিসের কাজ অব্যাহত আছে। এছাড়াও সিজোফ্রেনিক রোগীদের জেনেটিক ভিন্নতা নির্ণয়ের একটি কাজ সম্পন্ন হয়েছে।

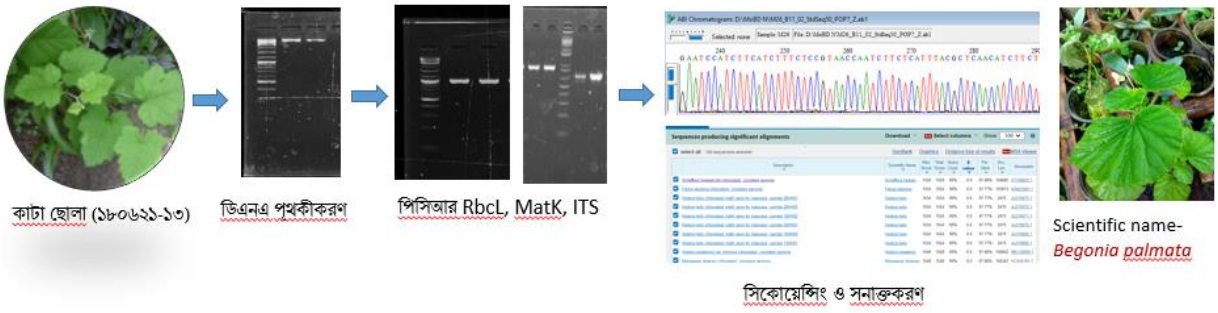
উল্লেখ্য, মলিকুলার বায়োটেকনোলজি বিভাগের তত্ত্বাবধানে এনআইবি থেকে জাতীয়ভাবে COVID-19 রোগ শনাক্তকরণ সেবা প্রদান করা হচ্ছে। এখন পর্যন্ত প্রায় আঠারো হাজারের অধিক নমুনার শনাক্তকরণ পরীক্ষা সম্পন্ন হয়েছে। এছাড়াও, SARS-CoV-2 ভাইরাস এর পূর্ণাঙ্গ জিনোম সিকোয়েন্স উন্মোচন করা হয়েছে এবং COVID-19 রোগ শনাক্তকরণের জন্য qRT-PCR ডায়াগনস্টিক কীট উদ্ভাবনের কাজ চলমান আছে। একইসাথে এই বিভাগে SARS-CoV-2 এর জেনেটিক মিউটেশন শনাক্তকরণও এদের প্রভাব নিরুপণে গবেষণা কার্যক্রম পরিচালিত হচ্ছে।



TaqMan Assay পদ্ধতিতে জিনোটাইপ নির্ণয়



এন্ডোলাইসিন স্ট্রাকচার



পার্বত্য অঞ্চলের উদ্ভিদ শনাক্তকরণ

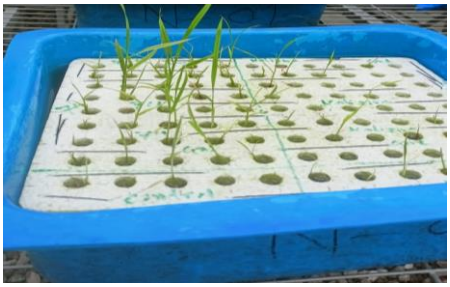
প্ল্যান্ট বায়োটেকনোলজি বিভাগ

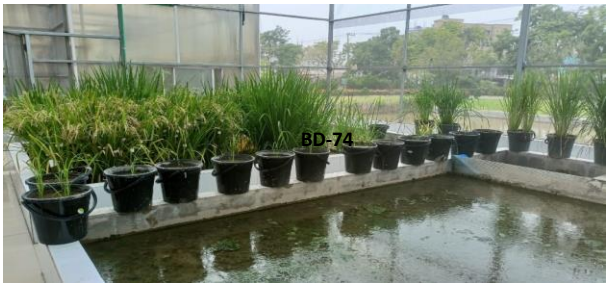
ঘৃতকুমারীর নতুন জাত উন্নয়নের লক্ষ্যে একটি ভ্যারিয়েন্টের চারা টিস্যু কালচারের মাধ্যমে উৎপাদন করা হয়েছে এবং দেশের কয়েকটি স্থানে এদের মাঠ পর্যায়ে সক্ষমতা মূল্যায়ন করা হয়েছে। গবেষণার মাধ্যমে লিফস্পট প্রতিরোধী এবং অধিক উৎপাদনশীল এলোভেরার একটি জাত উদ্ভাবন করা হয়েছে। এটি "এনআইবি এলোভেরা-১" নামে জাতীয় বীজ বোর্ড থেকে নিবন্ধন লাভ করেছে। এছাড়া, বাংলাদেশে চাষকৃত ঘৃতকুমারীর লিফ স্পট ও টিপ রট ডিজিজের জন্য দায়ী প্রায় ৪০ টি ছত্রাক

শনাক্ত করা হয়েছে। এদের মধ্যে এই রোগ সৃষ্টিতে কয়েকটি জীবাণুর ভূমিকা এনআইবি'র গবেষণা থেকে প্রথমবারের মত জানা গেছে। এনআইবি এর গবেষণা মাঠে সংগৃহীত ছোট এলাচের চারা রক্ষানাবেক্ষণ করা হচ্ছে। ছোট এলাচের টিস্যু কালচার ল্যাবরেটরি থেকে গবেষণা মাঠ পর্যন্ত সফল হয়েছে। Crispr-Cas সিস্টেম ব্যবহার করে Gn1a জীনের ডাউন রেগুলেশনের মাধ্যমে বাংলাদেশি সুগন্ধি ধানের ফলন বৃদ্ধি কার্যক্রম চলমান আছে। ইনপ্লান্টা পদ্ধতিতে gRNA ধানে স্থানান্তর করা হয়েছে। প্রথম জেনারেশনে পিসিআর এর মাধ্যমে pRGEB32 vector শনাক্ত করা হয়েছে। বর্তমানে দ্বিতীয় জেনারেশনের কাজ চলমান আছে। বারকোডিং এর জন্য এপর্যন্ত তিনটি বারকোডিং প্রাইমার (trnT-trnL, rbcl and ITS2) দিয়ে ৩০ টি শিমের গাছের মলিকুলার লেভেলে শনাক্তকরণের জন্য পিসিআর এবং সিকোয়েন্সিং সম্পন্ন হয়েছে। পীড়ন-সহিষ্ণু জিন শনাক্তকরন এবং জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে প্রতিকূল পরিবেশ-সহিষ্ণু ট্রান্সজেনিক বেগুনের জাত উন্নয়নের জন্য সফলভাবে জিন ট্রান্সফার সম্পন্ন হয়েছে। এছাড়া আইসিজিবি'র অর্থায়নে পরিচালিত গবেষণার মাধ্যমে বেটাক্যারোটিন সমৃদ্ধ বেগুন উদ্ভাবনের চলমান কার্যক্রমে পাঁচটি ট্রান্সজেনিক লাইন ডেভেলপ করা হয়েছে। ট্রান্সজেনিক লাইনে কন্ট্রোলের চেয়ে তিনগুন বেশি বেটাক্যারোটিন পাওয়া গিয়েছে।

ছবিঃ "এনআইবি এলোভেরা-১" এর মাঠ পর্যায়ে পর্যবেক্ষণ (উপরে)। Crispr-Cas সিস্টেম ব্যবহার করে Gn1a জীনের ডাউন রেগুলেশনের মাধ্যমে ধানের জাত উন্নয়ন (নিচে)।

BD-74





Tissue culture independent transformation (*In planta*)

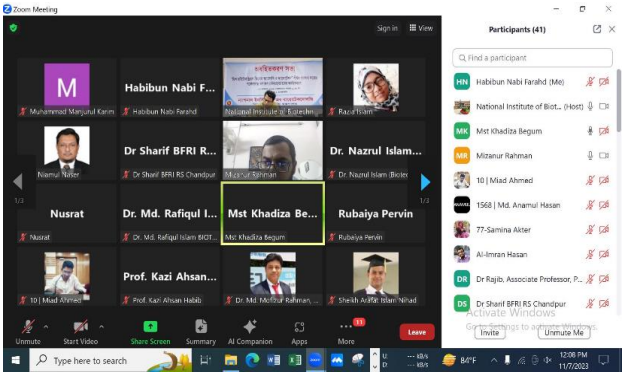
৭.৯ প্রশিক্ষণ আয়োজন

প্রশিক্ষণ বিভাগের উদ্যোগে ২০২৩-২০২৪ অর্থবছরে দুই দিনব্যাপী Bioinformatics বিষয়ে ১০টি প্রশিক্ষণ কর্মসূচীর মাধ্যমে বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের ২১৯ জন শিক্ষার্থী, শিক্ষক, গবেষক/পেশাজীবীকে প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়েছে। এনআইবি'র কর্মকর্তা/কর্মচারিদের জন্য শুদ্ধাচার সংক্রান্ত ১টি, সেবা প্রদান প্রতিশ্রুতি সংক্রান্ত ১টি, তথ্য অধিকার কর্মপরিকল্পনা বাস্তবায়ন সংক্রান্ত ২টি এবং অভিযোগ প্রতিকার ব্যবস্থা বিষয়ক কর্মপরিকল্পনা বাস্তবায়ন সংক্রান্ত ২টি অভ্যন্তরিণ প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পন্ন করা হয়েছে।

৭.১০ সেমিনার আয়োজন

বর্ণিত অর্থবছরে এনআইবি'তে মোট ০৩টি সেমিনার/ওয়ার্কশপ আয়োজন করা হয়েছে। যার মধ্যে গত ০৭ নভেম্বর ২০২৩ তারিখে আয়োজিত **"ফিশ মাইটোকন্ড্রিয়াল জিনোম অ্যাসেম্বলি ও অ্যানোটেশন"** শীর্ষক গবেষণা কাজের ফলাফল স্টেকহোলদারদের অবহিতকরণ সেমিনারের স্থির চিত্র:

মূল প্রবন্ধ উপস্থাপন করছেন ফিশারিজ বায়োটেকনোলজি বিভাগের মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (চ. দা.) জনাব মাহমুদ হাসান



মূল প্রবন্ধ উপস্থাপন শেষে মত বিনিময় করছেন ভিডিও কনফারেন্স এর মাধ্যমে যুক্ত অংশীজনরা

৮.০ ডিজিটালাইজেশন কার্যক্রম

ডিজিটালাইজেশন কার্যক্রমের অধীন ডি-ফাইলিং ও ই-টেন্ডারিং কার্যক্রম চালু আছে। এছাড়াও সিকোয়েন্সিং সেবার ফলাফল প্রদান প্রক্রিয়া অনলাইন সেবার আওতায় আনা হয়েছে।

৯.০ বাস্তবায়িত উন্নয়ন প্রকল্পসমূহের তালিকা

১। ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি (জুলাই ১৯৯৯- সেপ্টেম্বর ২০০৭)
২। এনহান্সমেন্ট অব রিসার্চ ফ্যাসিলিটিজ অব ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি (জুলাই ২০১০- জুন ২০১৩)

১০.০ ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজির উল্লেখযোগ্য অর্জন

১৯৯৬ সাল হতে ২০০১ পর্যন্ত এবং ২০০৯ সাল হতে জুন ২০২৪ পর্যন্ত ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজির উল্লেখযোগ্য অর্জন নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

১০.১ ১৯৯৬-২০০১ পর্যন্ত সময়ে এনআইবি'র উল্লেখযোগ্য অর্জন

- ১৯৯৯ সালে ২৭.৬৮ কোটি টাকা ব্যয়ে ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি শীর্ষক প্রকল্পটি অনুমোদিত হয়;
- মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা কর্তৃক ১৪ মে ২০০০ তারিখ ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি-এর ভিত্তিপ্রস্তর স্থাপিত হয়।

১০.২ ২০২১-২০২৪ পর্যন্ত সময়ে এনআইবি'র উল্লেখযোগ্য অর্জন

- ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজির (এনআইবি) কর্তৃক **"এনআইবি এলোভেরা-১"** নামে জাতীয় বীজ বোর্ড থেকে নিবন্ধন লাভ করেছে। এটি বাংলাদেশে এলোভেরার নিবন্ধিত ও অনুমোদিত একমাত্র জাত।
- ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি (এনআইবি) কর্তৃক ত্রিশ হাজারের অধিক Covid-19 নমুনার সনাক্তকরণ পরীক্ষা সম্পন্ন হয়েছে।
- ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি আইন, ২০১০ এবং ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি (কর্মকর্তা ও কর্মচারী) চাকুরি প্রবিধানমালা, ২০১১ প্রণয়ন ও সংশোধন (২০১৭) গেজেটে প্রকাশকরণ;
- ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজি-এর অনুকূলে রাজস্বখাতে ১২৭টি পদ সৃজন ও ১০৭ টি পদে জনবল নিয়োগ;
- জাতীয় জীবপ্রযুক্তি নীতি, ২০১২ এবং জাতীয় জীবপ্রযুক্তি নীতি, ২০১২ কর্মপরিকল্পনা গেজেটে প্রকাশকরণ;
- ন্যাশনাল জীন ব্যাংক প্রতিষ্ঠার লক্ষ্যে উক্ত প্রকল্পের ৮২% কার্য সম্পন্ন হয়েছে, অবশিষ্ট কার্যক্রম চলমান;
- দেশের বিভিন্ন গবেষণা ও শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানে বাস্তবায়নাধীন জীবপ্রযুক্তিভিত্তিক গবেষণা প্রকল্প ও বিশেষজ্ঞ জনবলের তথ্য সংগ্রহ করে ২০১৪ ও ২০১৬ সালে "ন্যাশনাল ডাটাবেজ অন বায়োটেকনোলজি রিসার্চ এন্ড পারসোনেল" পুস্তিকা আকারে প্রকাশ;
- ডিজিটাল সেবা কার্যক্রমের আওতায় এনআইবিতে ইন্টারনেট সুবিধা চালু, ওয়েবসাইট প্রস্তুত ও নিয়মিত হালনাগাদকরণ; ইন্টারনেট সেবা সংক্রান্ত ব্যান্ডউইথ এর গতি বৃদ্ধি; ই-টেন্ডারিং কার্যক্রম জোরদারকরণ;
- তথ্য অধিকার আইন-২০০৯ এর আওতায় ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজিতে তথ্য অবমুক্তকরণ নীতিমালা প্রণয়ন ও ওয়েবসাইটে প্রকাশ;
- ২০২২-২০২৩ অর্থবছরে এনআইবির গবেষণাগারসহ বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়/গবেষণা প্রতিষ্ঠানের ১০০ টি নমুনার ডিএনএ সিকোয়েন্সিং সেবা প্রদান;
- ২০২০-২০২১ অর্থবছরে নিজস্ব গবেষণাগারে ৩৩,৩০০ ইউনিট ট্যাক ডিএনএ পলিমারেজ এনজাইম উৎপাদন করে এনআইবির গবেষণা বিভাগগুলিতে ব্যবহার;
- খরা সহিষ্ণু বেগুন ও ধানের জাত উন্নয়নের লক্ষ্যে টিস্যু কালচার পদ্ধতির মাধ্যমে স্থানীয় জাতের ব্রি ধান-১১ ও ব্রি বেগুন-০৪ এর ইনভিট্রো রিজেনারেশন প্রটোকল প্রতিষ্ঠাকরণ;
- অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ বিভিন্ন উদ্ভিদ, যথা: কলা, স্ট্রবেরী, আপেল, নিশিন্দা, স্টিভিয়া, আপাং, কালোকেশী, জার্বেরা, চন্দ্রমল্লিকা, আলু, টমেটো, এলাচ এবং এলোভেরার টিস্যু কালচারের মাধ্যমে নিরোগ চারা তৈরির প্রটোকল প্রতিষ্ঠাকরণ;

- দেশের বিভিন্ন অঞ্চলের ব্ল্যাক বেঙ্গল ছাগল ও হাঁসের মাইক্রো-স্যাটেলাইট ডিএনএ বিশ্লেষণ করে জেনেটিক বিভিন্নতা নির্ণয়;
- মাছের শুক্রাণু সংরক্ষণের জন্য ক্রায়োপ্রিজার্ভেশন প্রটোকল প্রতিষ্ঠাকরণ;
- দেশী ও থাই সরপুঁটি মাছের জেনেটিক বৈচিত্র্য পর্যবেক্ষণ;
- টাইপ-২ ডায়াবেটিস ম্যালাইটাস সংশ্লিষ্ট জেনেটিক ভ্যারিয়েন্ট এর সাথে বাংলাদেশি মহিলাদের গর্ভকালীন ডায়াবেটিসের সংশ্লিষ্টতা নির্ণয়;
- দেশে বিদ্যমান বিভিন্ন অঞ্চলের গরুতে দুধের বিটা-কেজীন (A1/A2) জীনসহ অন্যান্য জীনের বৈচিত্রতা বিশ্লেষণ;
- বস্ত্র ও চামড়া শিল্পে ব্যবহারের উদ্দেশ্যে গবেষণাগারে এমাইলেজ ও কেরাটিনেজ এনজাইম এর উৎপাদন পদ্ধতি প্রমিতকরণ করে কার্যকারিতা পরীক্ষাকরণ;
- রোটা ভাইরাস জনিত ডায়ারিয়া নিরাময়ের জন্য টিকা ও ঔষধের মডেল তৈরি এবং ওষধি গাছ হতে টাইপ-২ ডায়াবেটিসের সম্ভাব্য ঔষধের মডেল তৈরিকরণ;
- বাংলাদেশে প্রথমবারের মতো এলোভেরার leaf spot রোগের জন্য দায়ী ছত্রাক সনাক্তকরণ;
- পীড়ণ-সহিষ্ণু ফসলের জাত উদ্ভাবনে বেগুনের sHSP জীন সনাক্তকরণ;
- বাংলাদেশে প্রাপ্ত Hepatitis B virus এর Whole Genome Sequencing ও গবেষণা নিবন্ধ প্রকাশ;
- Campylobacter এর ভ্যাক্সিন ও ঔষধ তৈরির উদ্দেশ্যে campy NIBase ডাটাবেজ তৈরি ও গবেষণা নিবন্ধ প্রকাশ;
- বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি মন্ত্রণালয়ের বিশেষ অনুদানপ্রাপ্ত ২৩টি গবেষণা প্রকল্প এর গবেষণা কার্যক্রম সম্পাদন;
- প্রশিক্ষণ বিভাগের উদ্যোগে বর্ণিত সময়ে ছয় দিনব্যাপী Training on Basic Biotechnology শিরোনামে ৫০টি ব্যাচে বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের মোট ১০৭৩ জন ছাত্রছাত্রীকে প্রশিক্ষণ প্রদান;
- অনলাইন প্লাটফর্ম ব্যবহার করে বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ে জীবপ্রযুক্তি/সংশ্লিষ্ট বিষয়ে ৪র্থ বর্ষ/মাস্টার্সে অধ্যয়নরত ছাত্রছাত্রীদের জন্য ‘Training on Bioinformatics for Biotechnology Research’ শিরোনামে ১৪ টি প্রশিক্ষণ কর্মসূচির মাধ্যমে ৫৬৪ জন ছাত্রছাত্রীকে প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়েছে।
- ১০ দিন ব্যাপী Advanced Training on Biotechnology শিরোনামে ১২ টি ব্যাচে মোট ১৮৬ জন শিক্ষক, গবেষক এবং পেশাজীবীকে প্রশিক্ষণ প্রদান এবং জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে জনসচেতনতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে সর্বমোট ১৬টি জনসচেতনতামূলক কার্যক্রম আয়োজন, যাতে অংশগ্রহণকারীর সংখ্যা ২৯৫৫ জন;
- বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি মন্ত্রণালয়ের তত্ত্বাবধানে এনআইবি কর্তৃক জাতীয় জীবপ্রযুক্তি মেলা-২০১৯ এর আয়োজন করা হয়েছে। উক্ত মেলায় সমগ্র বাংলাদেশের বিভিন্ন স্কুল, কলেজ ও বিশ্ববিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রী, জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে গবেষণারত বিজ্ঞানী, শিক্ষক, শিক্ষার্থী অংশগ্রহণ করে।
- এনআইবি কর্তৃক ২০টি সেমিনার/ওয়ার্কশপ আয়োজন;
- বিশ্ববিদ্যালয় পর্যায়ের সর্বমোট ১০০ জন শিক্ষার্থীর গবেষণা তত্ত্বাবধান;
- এনআইবির গবেষক কর্তৃক আন্তর্জাতিক ও জাতীয় জার্নালে ১৩৮টি গবেষণা প্রবন্ধ প্রকাশ।

১১.০ ভবিষ্যৎ পরিকল্পনা

ন্যাশনাল ইনিস্টিটিউট অব বায়োটেকনোলজির উদ্দেশ্য ও লক্ষ্য সফলভাবে বাস্তবায়নের নিমিত্ত উন্নয়ন ও গবেষণামূলক দুই ধরনের পরিকল্পনা রয়েছে। উন্নয়নমূলক কার্যক্রমের আওতায় ন্যাশনাল জীন ব্যাংক স্থাপন; ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অব বায়োটেকেনালজি এর নতুন বিভাগ চালু ও ভৌত সুবিধাদি তৈরি; সেন্টার ফর নেক্সট জেনারেশন সিকোয়েন্সিং এন্ড এনালাইটিকস স্থাপন; এডভান্সড ল্যাবরেটরি ফ্যাসিলিটিস ফর ট্রান্সজেনিক এন্ড স্পেস রিসার্চ স্থাপন; বায়োটেকনোলোজি ইনকিউবেটর স্থাপন; জেনেটিক্যালি মডিফাইড ফুড/অর্গানিজম (জিএমও) এর মান নির্ণয়ন ও প্রত্যয়ন এর জন্য ল্যাবরেটরী স্থাপন; গবেষণায় ব্যবহৃত জেনোম রিসার্চ সেন্টার প্রতিষ্ঠা; জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে মানবসম্পদ উন্নয়নে সুবিধাদি তৈরি; বিভাগীয় শহরের মেডিকেল কলেজ হাসপাতালে মলিকিউলার ডায়াগনস্টিক সুবিধাদি তৈরি। এছাড়া, গবেষণামূলক কার্যক্রমের আওতায় প্লান্ট টিস্যু কালচার, ট্রান্সজেনিক প্লান্ট ডেভেলপমেন্ট, ফাংশনাল জেনোমিকস, এনিমেল জেনেটিকস এন্ড ব্রিডিং, এনিমেল হেলথ এন্ড নিউট্রিশন, বায়োফার্টিলাইজার, বায়োরেমিডিয়েশন, ইন্ডাস্ট্রিয়াল এনজাইম, ভাইরাল ভ্যাক্সিন, নন কমিউনিবেল ডিজিজ এন্ড

ড্রাগ ডেভেলপমেন্ট, ফিশ জেনেটিকস এন্ড ব্রিডিং, ড্রাগ এর ফার্মাকো জেনেটিক স্টাডি, ইত্যাদি বিষয়ে গবেষণা কার্যক্রম পরিচালনা এবং জীবপ্রযুক্তি সংশ্লিষ্ট বিষয়ে সেবা প্রদান।

১১.১ ২০২২ সালের মধ্যে মধ্যম আয়ের দেশে উন্নীত হওয়ার জন্য গৃহীত কর্মপরিকল্পনা

- ২০১৮ সালে ন্যাশনাল জীন ব্যাংক স্থাপন কার্যক্রম শুরু;
- ২০১৯ সালের মধ্যে-
  - ✓ টিস্যু কালচার পদ্ধতির মাধ্যমে অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন এলোভেরার ও এলাচের মাইক্রোপ্রোপাগেশন প্রটোকল উন্নয়ন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ মলিকুলার ডায়াগনোসিস সেন্টার স্থাপন শীর্ষক প্রকল্পের কার্যক্রম শুরু;
  - ✓ ডিএনএ সিকোয়েন্সিং ও ডিএনএ ফিঙ্গার প্রিন্টিং বিষয়ে পেশাজীবীদের প্রশিক্ষণ প্রদান;
- ২০২০ সালের মধ্যে-
  - ✓ এনআইবি জেনোম রিসার্চ সেন্টার স্থাপন প্রকল্পের কার্যক্রম শুরু;
  - ✓ ডিএনএ সিকোয়েন্সিং, ডিএনএ ফিংগার প্রিন্টিং ও সিকোয়েন্সিং, ডাটা অ্যানালাইসিস ও সিকোয়েন্সিং;
  - ✓ জেনেটিক্যালি মডিফায়েড অর্গানিজম-এর সনাক্তকরণের প্রটোকল উন্নয়ন;
  - ✓ জীবপ্রযুক্তির উন্নয়নে জনসচেতনতামূলক ৫টি সেমিনার/কর্মশালা আয়োজন;
  - ✓ Covid-19 রোগ সনাক্তকরণের লক্ষ্যে qRT-PCR ডায়াগনস্টিক টেস্ট চলমান;
- ২০২১ সালের মধ্যে-
  - ✓ জীন প্রকৌশল প্রযুক্তির মাধ্যমে খরা সহনশীল বেগুনের জাত উদ্ভাবন;
  - ✓ সেন্টার ফর নেক্সট জেনারেশন সিকোয়েন্সিং এন্ড এনালিটিকস্ স্থাপন;
  - ✓ এস্টাবলিশমেন্ট অব অ্যাডভান্সড প্রোটিওমিক্স এন্ড মেটাবোলমিক্স ফ্যাসিলিটিস ফর ট্রান্সজেনিক এন্ড স্পেস রিসার্চ শুরু;
  - ✓ বস্ত্র ও চামড়া শিল্পের জন্য এমাইলেজ ও কেরাটিনেজ এনজাইমের উৎপাদন কৌশল উন্নয়ন;
  - ✓ গবাদিপশুর জন্য ভ্যাক্সিন উন্নয়ন;
  - ✓ পরিবেশবান্ধব জীবাণুসার উন্নয়ন;
  - ✓ বায়োরিসোর্সেস হতে কার্যকরী এন্টিডায়াবেটিক কম্পাউন্ডস এর উন্নয়ন;
  - ✓ নতুন বিভাগ এবং ল্যাবরেটরি স্থাপনসহ এনআইবির গবেষণা সুবিধাদির আধুনিকায়ন প্রকল্পের বাস্তবায়ন;
  - ✓ প্রধান উদ্ভিদের রোগ নির্ণয়, খাদ্য শস্য এর টক্সিসিটি ও এলারজেনেসিটি নির্ণয়ের জন্য প্রোটোকল উন্নয়ন;
  - ✓ মাছ, গবাদিপশু এবং পোল্ট্রির রোগের মলিকুলার ডায়াগনোসিস;
  - ✓ খাদ্য নমুনা অ্যানালাইসিস সংক্রান্ত সেবা প্রদান
  - ✓ বেসিক ট্রেনিং অন বায়োটেকনোলজি এবং এডভান্সড ট্রেনিং অন বায়োটেকনোলজি বিষয়ে বিশ্ববিদ্যালয়ে অধ্যয়নরত সর্বমোট ১০৭৩ জন ছাত্র-ছাত্রী ও ১৮৬ জন পেশাজীবীকে প্রশিক্ষণ প্রদান।

১১.২ ২০৩০ সালে SDG অর্জনের লক্ষ্যে গৃহীত কর্মপরিকল্পনা

- সেন্টার ফর নেক্সট জেনারেশন সিকোয়েন্সিং এন্ড এনালাইটিক্স স্থাপন; এডভান্সড ল্যাবরেটরি ফ্যাসিলিটিস ফর ট্রান্সজেনিক এন্ড স্পেস রিসার্চ স্থাপন
- ২০২২ সালের মধ্যে ডিএনএ সিকোয়েন্সিং ও ডিএনএ ফিঙ্গার প্রিন্টিং, মলিকুলার ডায়াগনস্টিক পদ্ধতি ও নেক্সট জেনারেশন সিকোয়েন্সিং, অণুজীবের জীন ক্লোনিং ও জীন এক্সপ্রেশন বিষয়ে পেশাজীবীদের প্রশিক্ষণ প্রদান
- ২০২৩ সালের মধ্যে-
  - ✓ অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদের বাণিজ্যিক ভিত্তিতে সংখ্যা বৃদ্ধির জন্য মাইক্রোপ্রোপাগেশন প্রোটোকল উন্নয়ন;
  - ✓ ন্যাশনাল জীন ব্যাংক স্থাপন কার্যক্রম সমাপ্তকরণ;
  - ✓ পরিবেশবান্ধব জীবাণুসার উদ্ভাবন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;

- ✓ বায়োটেকনোলজি ইনকিউবেটর স্থাপন (১ম পর্যায়);
- ✓ জিএমও টেস্টিং ও সার্টিফিকেশন ল্যাবরেটরি স্থাপন;

- ২০২৪ সালের মধ্যে শিল্পের দুষণ প্রশমনে কার্যকরী কৌশল উদ্ভাবন;
- ২০২৫ সালের মধ্যে-
  - ✓ কৃষি উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে খরা ও লবণ -সহিষ্ণু ফসলের জাত উদ্ভাবন;
  - ✓ বস্ত্র ও চামড়া শিল্পের জন্য পরিবেশবান্ধব এমাইলেজ ও কেরাটিনেজ এনজাইমের উৎপাদন প্রযুক্তি শিল্পে হস্তান্তর;
  - ✓ গবাদিপশু /মাছের জন্য প্রোবায়োটিক/ভ্যাক্সিন উৎপাদন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ মানুষের জেনেটিক ও সাধারণ রোগ নির্ণয়ের কীট উন্নয়ন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ ফুড, ন্যানো এবং ফার্মাসিউটিক্যাল বায়োটেকনোলজি বিভাগ স্থাপনের জন্য ভৌত অবকাঠামো নির্মাণ;
  - ✓ চলমান সেবা কার্যক্রমের পাশাপাশি মলিকুলার ডায়াগনস্টিক সেবা, জিএমও সনাক্তকরণ সেবা, গুণগতমান সম্পন্ন মাছের সীড বিতরণ, সিমেন ও এমব্রায়ো-এর লিঙ্গ নির্ধারণ এবং ভ্যাক্সিনের গুণগতমান পরীক্ষা সংক্রান্ত নতুন সেবা কার্যক্রম চালুকরণ;
  - ✓ এনআইবি জেনোম রিসার্চ সেন্টার স্থাপন;

- ২০২৬ সালের মধ্যে-
  - ✓ বায়োরিসোর্সেস হতে কার্যকরী এন্টিডায়াবেটিক কম্পাউন্ডস উৎপাদন প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ মানুষের জন্য ভাইরাল ভ্যাক্সিন উৎপাদন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ মানুষের রোগ নির্ণয়ে বায়ো-মার্কার উন্নয়ন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
- ২০২৭ সালের মধ্যে-
  - ✓ বিকল্প বিদ্যুৎ ও জ্বালানির উৎস হিসেবে মাইক্রোবিয়াল ফুয়েল সেল ডিজাইন, উন্নয়ন ও পাইলট প্ল্যান্ট স্টাডি;
- ২০২৮ সালের মধ্যে-
  - ✓ এনআইবি'তে কেন্দ্রীয় রাসায়নিক সংরক্ষণাগার তৈরি;
- ২০২৯ সালের মধ্যে-
  - ✓ প্রোবায়োটিক ও জিলাটিন উৎপাদন কৌশল উদ্ভাবন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ গবাদি পশুর জন্য এন্টিজেন/ এন্টিবডি উৎপাদন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
  - ✓ বায়োফুয়েল উৎপাদন কৌশল উদ্ভাবন ও প্রযুক্তি হস্তান্তর;
- ২০৩০ সালের মধ্যে
  - ✓ বস্ত্র, চামড়া ও খাদ্য শিল্পে ব্যবহারের জন্য পরিবেশবান্ধব সেলুলেজ, পেকটিনেজ ও কোলাজিনেজ এনজাইমের উৎপাদন কৌশল উন্নয়ন;
  - ✓ জীবপ্রযুক্তির উন্নয়নে জনসচেতনতামূলক সেমিনার/কর্মশালা আয়োজন;

১১.৩ ২০৪১ সালের মধ্যে উন্নত ও সমৃদ্ধ দেশ গঠনে কর্মপরিকল্পনা

- ২০৩১ সালের মধ্যে-
  - ✓ মাঠ পর্যায়ে ট্রান্সজেনিক প্ল্যান্ট পর্যবেক্ষণ; রিকম্বিনেন্ট প্রোটিন উৎপাদন; সিনথেটিক/সেমিসিনথেটিক প্ল্যান্ট সেল উন্নয়ন;
  - ✓ এনআইবিতে জীবপ্রযুক্তি বিষয়ে মানবস্পদ উন্নয়নের জন্য ভৌত সুবিধাদি প্রস্তুতকরণ;
  - ✓ ডিএনএ সিকুয়েন্সিং, ডিএনএ ফিঙ্গার প্রিন্টিং এবং নেকস্ট জেনারেশন সিকুয়েন্সিং বিষয়ে পেশাজীবীদের প্রশিক্ষণ প্রদান;
- ২০৩২ সালের মধ্যে-
  - ✓ অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদের বাণিজ্যিক ভিত্তিতে সংখ্যা বৃদ্ধির জন্য মাইক্রোপ্রোপাগেশন প্রোটোকল উন্নয়ন;

- ✓ চলমান সেবা কার্যক্রমের পাশাপাশি মডেল উদ্ভিদের জেনেটিক ট্রান্সফরমেশন সেবা, মাছের খাদ্যের গুণগত মান পরীক্ষা এবং জেনোম সিকুয়েন্সিং ও পর্যবেক্ষণ সংক্রান্ত নতুন সেবা কার্যক্রম চালুকরণ;
- ✓ মলিকুলার ডায়াগনস্টিক টেকনিক বিষয়ে পেশাজীবীদের প্রশিক্ষণ প্রদান;
- ✓ বিভাগীয় শহরের মেডিক্যাল কলেজ হাসপাতালগুলিতে মলিকুলার ডায়াগনোসিস সুবিধা স্থাপন;
- ✓ এনআইবিতে মলিকুলার ফার্মিং রিসার্চ ল্যাবরেটরি স্থাপন;

- ২০৩৩ সালের মধ্যে ল্যাব ডাটা ম্যানেজমেন্ট ও অ্যানালাইসিস এবং অণুজীবে জীন ক্লোনিং, ট্রান্সফরমেশন ও জীন এক্সপ্রেশন বিষয়ে প্রশিক্ষণ প্রদান;
- ২০৩৫ সালের মধ্যে
  - ✓ এনিমেল ডিজিজ, ভেকসিন এন্ড বায়োলজিক্স রিসার্চ এন্ড ডেভেলপমেন্ট সেন্টার স্থাপন;
  - ✓ ট্রান্সজেনিক ফিশ এবং মাছের জন্য ভ্যাক্সিন উৎপাদন;
- ২০৩৭ সালে এনিমেল রিপ্রোডাকটিভ বায়োটেকনোলজি রিসার্চ এন্ড ডেভেলপমেন্ট সেন্টার স্থাপন;
  - ✓ ২০৩৯ সালে এনিমেল প্রোডাক্ট ডাইভারসিফিকেশন এন্ড নিউট্রিশন বায়োটেকনোলজি রিসার্চ এন্ড ডেভেলপমেন্ট সেন্টার স্থাপন;
- ২০৪১ সালের মধ্যে-
  - ✓ টান্সজেনিক এনিমেল উৎপাদন;
  - ✓ ফিশ ডিজিজ রিসার্চ এন্ড ম্যানেজমেন্ট সেন্টার স্থাপন;

১২.০ সমস্যা এবং চ্যালেঞ্জসমূহ

মার্চ ২০১৮ হতে ন্যাশনাল জীন ব্যাংক স্থাপন শীর্ষক উন্নয়ন প্রকল্প বাস্তবায়ন শুরু হয়েছে। ন্যাশনাল জীন ব্যাংক ও বায়োটেকনোলজি ইনকিউবেটর প্রকল্প বাস্তবায়ন, সকল স্তরের কর্মচারীদের জন্য পরিবহন ও পর্যাপ্ত আবাসন সুবিধা তৈরি, গবেষণা খাতে পর্যাপ্ত বরাদ্দ সংস্থান এবং দক্ষ জনবলের ঘাটতি। এছাড়াও সেন্টার ফর নেক্সট জেনারেশন সিকোয়েন্সিং এন্ড এনালাইটিকস স্থাপন; এডভান্সড ল্যাবরেটরি ফ্যাসিলিটিস ফর ট্রান্সজেনিক এন্ড স্পেস রিসার্চ স্থাপন এর ক্ষেত্রে সক্ষমতা অর্জন করা।