আইআইটি গবেষকরা বায়োটেকনোলজিতে অগ্রগামী অগ্রগতি: উন্নত ক্যাম্পটোথেসিন উৎপাদনের জন্য বিপাকীয় প্রকৌশল

(আইআইটি গবেষকরা ক্যানসারের ওষুধ উৎপাদনে বিপ্লব ঘটিয়েছেন, বিপাকীয় প্রকৌশলের সাহায্যে বিপন্ন উদ্ভিদ থেকে ক্যাম্পটোথেসিন বাড়ানো, সংরক্ষণ ও স্বাস্থ্যের চাহিদা পূরণ করেছেন।)

বায়োটেকনোলজিকাল উদ্ভাবনের একটি উল্লেখযোগ্য কৃতিত্বে, সম্মানিত ইন্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অফ টেকনোলজি (IIT) মাদ্রাজ এবং মান্ডির গবেষকরা ক্যান্সার-বিরোধী ওষুধ ক্যাম্পটোথেসিন (CPT) এর উৎপাদনকে উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি করতে বিপাকীয় প্রকৌশল কৌশলগুলি সফলভাবে প্রয়োগ করেছেন। এই অগ্রগতি শুধুমাত্র ক্যান্সার প্রতিরোধী ওষুধের বর্ধিত উৎপাদনের জন্য চাপের প্রয়োজনীয়তাকে মোকাবেলা করে না বরং বিপন্ন উদ্ভিদ প্রজাতি নোথাপোডাইটস নিমোনিয়ানা, ঐতিহ্যগতভাবে CPT-এর প্রাথমিক উত্সের সাথে সম্পর্কিত সংরক্ষণ চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে।

পটভূমি: ক্যান্সারের ওষুধ উৎপাদনের জরুরিতা

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার (ডব্লিউএইচও) মতে, ক্যান্সার একটি ভয়ঙ্কর বিশ্ব স্বাস্থ্য চ্যালেঞ্জ রয়ে গেছে, শুধুমাত্র 2020 সালে প্রায় 10 মিলিয়ন প্রাণ দিয়েছে। ইন্ডিয়ান কাউন্সিল অফ মেডিকেল রিসার্চ-ন্যাশনাল ক্যান্সার রেজিস্ট্রি প্রোগ্রাম (ICMR-NCRP 2020) অনুসারে, যেখানে ক্যান্সারের ঘটনা 2025 সালের মধ্যে 15.7 লক্ষে উন্নীত হবে বলে আশা করা হচ্ছে, সেখানে ক্যান্সার প্রতিরোধী ওষুধের উৎপাদন বৃদ্ধির চাহিদা বেড়েছে। একটি বাধ্যতামূলক প্রয়োজনীয়তা।

ক্যাম্পটোথেসিনের তাৎপর্য

ক্যাম্পটোথেসিন, একটি শক্তিশালী টপোইসোমারেজ আই ইনহিবিটর, টপোটেকান এবং ইরিনোটেক্যানের মতো উচ্চ-মূল্যের অ্যান্টি-ক্যান্সার ওষুধের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ সীসা অণু। ঐতিহ্যগতভাবে, এটি ক্যাম্পটোথেকা আকুমিনাটা এবং নোথাপোডাইটস নিমোনিয়ানার মতো উদ্ভিদ থেকে আহরণ করা হয়েছে। যাইহোক, জলবায়ু পরিবর্তনের সংমিশ্রণ এবং CPT নিষ্কাশনের জন্য ব্যাপক বন উজাড় এই উদ্ভিদ প্রজাতির বিপন্নতার দিকে পরিচালিত করেছে, শুধুমাত্র গত দশকে এন. নিমোনিয়ানা জনসংখ্যার 20% এরও বেশি উল্লেখযোগ্য হ্রাসের সাথে।

Asutosh Mukherjee Road, College Para, Hathi More, Siliguri, West Bengal
+91 - 8436586516, +91-8436900456
thedhronas@gmail.com
thedronas.com
GET IT ON Google Play

মেটাবলিক ইঞ্জিনিয়ারিং: একটি টেকসই সমাধান

IIT মাদ্রাজের প্ল্যান্ট সেল টেকনোলজি ল্যাব দ্বারা গৃহীত গবেষণাটি বিপাকীয় প্রকৌশলের উপর দৃষ্টি নিবদ্ধ করে, উদ্ভিদ কোষের মধ্যে বিপাকীয় পথগুলিকে ম্যানিপুলেট করার জন্য একটি অত্যাধুনিক পদ্ধতি। উদ্দেশ্য হল উদ্ভিদ সম্পদের টেকসই ব্যবহার নিশ্চিত করার সাথে সাথে CPT-এর উৎপাদন বাড়ানো।

গবেষণা পদ্ধতি: জিনোম-স্কেল মেটাবলিক মডেল

1. সাফল্যের জন্য একটি ব্লুপ্রিন্ট তৈরি করা

গবেষকরা উন্নত গণনামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করে এন. নিমোনিয়ানা উদ্ভিদ কোষের জন্য একটি জিনোম-স্কেল বিপাকীয় মডেল তৈরি করেছেন। এই মডেলটি একটি ব্লুপ্রিন্ট হিসাবে কাজ করে, উদ্ভিদ কোষের মধ্যে জটিল বিপাকীয় প্রক্রিয়াগুলির অন্তর্দৃষ্টি প্রদান করে এবং CPT উৎপাদনকে অপ্টিমাইজ করার ক্ষেত্রে গবেষকদের পথপ্রদর্শন করে।

2. একটি টেকসই বিকল্প হিসাবে জীবাণু

IIT মাদ্রাজের গবেষকদের দ্বারা 2021 সালে প্রকাশিত একটি পূর্বের গবেষণা পত্র CPT-এর জন্য একটি টেকসই এবং উচ্চ-ফলনশীল বিকল্প উৎস চিহ্নিত করেছে: একটি জীবাণু। এই উদ্ভাবনী পদ্ধতিটি পরিবেশগত উদ্বেগ এবং CPT নিষ্কাশনের জন্য প্রয়োজনীয় উদ্ভিদ উপাদানের ব্যাপক ওভারহার্ভেস্টিংয়ের সাথে সম্পর্কিত সম্পদ হ্রাসের সমাধান করার চেষ্টা করেছিল।

3. উপযুক্ত এনজাইম লক্ষ্য চিহ্নিতকরণ

অত্যধিক এক্সপ্রেশন এবং ডাউনরেগুলেশনের জন্য উদ্ভিদ কোষের মধ্যে উপযুক্ত এনজাইম লক্ষ্যগুলি সনাক্ত এবং র যাচাইকরার জন্য গণনামূলক সরঞ্জামগুলি নিযুক্ত করা হয়েছিল। কম্পিউটেশনাল মডেলগুলির এই কৌশলগত ব্যবহার গবেষকদের সিপিটি উত্পাদন সর্বাধিক করার জন্য সবচেয়ে কার্যকর এনজাইম পরিবর্তনগুলি ভবিষ্যদ্বাণী করতে এবং যাচাই করতে সক্ষম করে।

ফলাফল: CPT-ফলদানকারী উদ্ভিদ কোষে পাঁচগুণ বৃদ্ধি

Asutosh Mukherjee Road, College Para, Hathi More, Siliguri, West Bengal
+91 - 8436586516, +91-8436900456
thedhronas@gmail.com
thedronas.com
GET IT ON Google Play

1. পরীক্ষামূলক বৈধতা এবং সাফল্য

আইআইটি মাদ্রাজের পিএইচডি ছাত্র মিসেস সরায়ু মুরালির নেতৃত্বে বিপাকীয় প্রকৌশলের প্রচেষ্টার ফলে মডেল দ্বারা ভবিষ্যদ্বাণী করা একটি নির্দিষ্ট এনজাইম অতিরিক্ত এক্সপ্রেস করার পরীক্ষামূলক বৈধতা পাওয়া যায়। এই সফল পরিবর্তনের ফলে এন. নিমোনিয়ানার উদ্ভিদ কোষ লাইনের বিকাশ ঘটে যা অপরিবর্তিত উদ্ভিদ কোষ লাইনের তুলনায় সিপিটি ফলনে একটি অসাধারণ পাঁচগুণ বৃদ্ধি প্রদর্শন করে।

2. টেকসই জৈব উৎপাদনের জন্য বৈজ্ঞানিক কৌশল

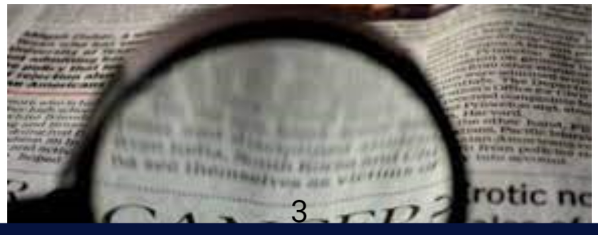
আইআইটি মান্ডি থেকে ডঃ শ্যাম কুমার মাসকাপল্লী এই কাজে গৃহীত বৈজ্ঞানিক কৌশলগুলির উপর জোর দিয়েছেন, উচ্চ-মূল্যের ফাইটোকেমিক্যালগুলির টেকসই জৈব-উৎপাদনের জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং প্ল্যান্ট সেল বায়ো-ফ্যাক্টরিগুলির পথ প্রশস্ত করার সম্ভাব্যতা তুলে ধরে। আইআইটি মাদ্রাজ এবং আইআইটি মান্ডির মধ্যে সহযোগিতা CPT এর সংশ্লেষণে উল্লেখযোগ্য বৃদ্ধি অর্জনে সহায়ক প্রমাণিত হয়েছে, একটি গুরুত্বপূর্ণ ক্যান্সার-বিরোধী ফাইটোকেমিক্যাল।

সংরক্ষণের প্রভাব: একটি জয়-জয় সমাধান

উদ্ভিদ প্রজাতির লাল-তালিকা সম্বোধন

এন. নিমোনিয়ানা থেকে সিপিটি আহরণের ঐতিহ্যগত পদ্ধতি ইন্টারন্যাশনাল ইউনিয়ন ফর কনজারভেশন অফ নেচার (আইইউসিএন) দ্বারা উদ্ভিদ প্রজাতির লাল তালিকাভুক্ত করেছে। এর জনসংখ্যার উল্লেখযোগ্য হ্রাসের সাথে, এই গবেষণার সংরক্ষণের প্রভাবগুলি গভীর। উদ্ভিদ কোষের সফল বিপাকীয় প্রকৌশল শুধুমাত্র CPT এর একটি টেকসই উৎস নিশ্চিত করে না বরং অতিরিক্ত ফসল কাটার পরিবেশগত প্রভাবকেও কমিয়ে দেয়।

ভবিষ্যত বাণিজ্যিক কার্যকারিতা: ওষুধ উত্পাদন বিপ্লবীকরণ



Asutosh Mukherjee Road, College Para, Hathi More, Siliguri, West Bengal
+91 - 8436586516, +91-8436900456
thedhronas@gmail.com
thedronas.com

GET IT ON Google Play

1. নাগালের মধ্যে বাণিজ্যিক উত্পাদন

আইআইটি মাদ্রাজের প্রধান তদন্তকারী অধ্যাপক স্মিতা শ্রীবাস্তব এবং সহ-তদন্তকারী অধ্যাপক কার্তিক রামনের নেতৃত্বে গবেষণা দল এই প্রযুক্তির বাণিজ্যিক কার্যকারিতা সম্পর্কে আশাবাদী। CPT উৎপাদন বাড়ানোর জন্য প্ল্যান্টে নির্দিষ্ট জিনকে অতিরিক্ত এক্সপ্রেস করার উপর ফোকাস ক্রমবর্ধমান ট্রাফিক প্রবাহকে মিটমাট করার জন্য রাস্তা প্রশস্ত করার মতো। এই অত্যাবশ্যক ক্যান্সারের ওষুধের উৎপাদনে বিপ্লব ঘটিয়ে তিন থেকে পাঁচ বছরের মধ্যে এই প্রক্রিয়াটিকে বাণিজ্যিকভাবে সম্ভাব্য করে তোলার লক্ষ্য।

2. প্রকৃতির উপর নির্ভরতা হ্রাস করা

প্রফেসর কার্তিক রমন এই প্ল্যাটফর্ম প্রযুক্তির বৃহত্তর প্রভাবের উপর জোর দিয়েছিলেন, জোর দিয়েছিলেন যে উদ্ভিদ কোষের মডেল-ভিত্তিক যৌক্তিক বিপাক প্রকৌশল অন্যান্য অনেক উচ্চ-মূল্যের ফাইটোকেমিক্যালের উৎপাদন বাড়াতে অভিযোজিত হতে পারে। এটি শুধুমাত্র প্রকৃতির উপর নির্ভরশীলতা কমায় না বরং ঔষধি যৌগ উৎপাদনের আরও দক্ষ ও টেকসই পদ্ধতির দরজা খুলে দেয়।

সামাজিক ও অর্থনৈতিক প্রভাব: ঔষধি উৎপাদনকে পুনরায় সংজ্ঞায়িত করা

1. একটি বিশ্বব্যাপী স্বাস্থ্য সংকট মোকাবেলা করা

এই গবেষণার তাত্পর্য জাতীয় সীমানা ছাড়িয়ে বিশ্বব্যাপী স্বাস্থ্য সংকটকে মোকাবেলা করে। ক্যান্সার বিশ্বব্যাপী মৃত্যুর একটি প্রধান কারণ হওয়ায়, ক্যান্সার প্রতিরোধী ওষুধের বর্ধিত উৎপাদন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বিপাকীয় প্রকৌশলে আইআইটি গবেষকদের অগ্রগতি এই জীবন রক্ষাকারী ওষুধের ক্রমবর্ধমান চাহিদা মেটাতে একটি বাস্তব সমাধান দেয়।

2. স্বাস্থ্যসেবা অ্যাক্সেসযোগ্যতার উপর প্রভাব

অ্যান্টি-ক্যান্সার ওষুধের উত্পাদন দক্ষতা উন্নত হওয়ার সাথে সাথে স্বাস্থ্যসেবার অ্যাক্সেসযোগ্যতার উপর ইতিবাচক প্রভাব পড়ার সম্ভাবনা রয়েছে। ওষুধের যৌগগুলির টেকসই সোর্সিংয়ের সাথে উত্পাদন প্রক্রিয়াগুলির ব্যয়-কার্যকারিতা, এই গুরুত্বপূর্ণ ওষুধগুলিকে বৃহত্তর জনসংখ্যার কাছে আরও অ্যাক্সেসযোগ্য করে তুলতে অবদান রাখতে পারে, বিশেষত সম্পদ-সীমাবদ্ধ অঞ্চলগুলিতে।

3. অর্থনৈতিক সুযোগ এবং উদ্ভাবন

বাণিজ্যিক উৎপাদনে এই গবেষণার সফল অনুবাদ অর্থনৈতিক সুযোগ আনলক করতে পারে এবং ফার্মাসিউটিক্যাল শিল্পে উদ্ভাবনকে উৎসাহিত করতে পারে। টেকসই জৈব-উৎপাদন অনুশীলনের বিকাশ শুধুমাত্র পরিবেশ-বান্ধব প্রযুক্তির দিকে বৈশ্বিক প্রবণতাগুলির সাথে সারিবদ্ধ নয় বরং গুরুত্বপূর্ণ স্বাস্থ্যসেবা এবং পরিবেশগত চ্যালেঞ্জ মোকাবেলায় ভারতীয় বায়োটেক সেক্টরকে একটি নেতা হিসাবে অবস্থান করে।

চ্যালেঞ্জ এবং নৈতিক বিবেচনা: দায়িত্বের সাথে অগ্রগতির ভারসাম্য বজায় রাখা

Asutosh Mukherjee Road, College Para, Hathi More, Siliguri, West Bengal
+91 - 8436586516, +91-8436900456
thedhronas@gmail.com
thedronas.com

GET IT ON Google Play

1. জেনেটিক পরিবর্তনের নৈতিক প্রভাব

উদ্ভিদ কোষের জেনেটিক পরিবর্তন, যথেষ্ট সুবিধা প্রদানের সাথে সাথে, নৈতিক বিবেচনাও উত্থাপন করে। যেহেতু গবেষকরা বিপাকীয় প্রকৌশলের পরিমণ্ডলে অনুসন্ধান করছেন, নৈতিক ল্যান্ডস্কেপটি সাবধানে নেভিগেট করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। বায়োটেকনোলজিকাল অগ্রগতির প্রয়োগে জনগণের আস্থা বজায় রাখার জন্য স্বচ্ছতা নিশ্চিত করা, জনসাধারণের বক্তৃতায় জড়িত হওয়া এবং কঠোর নিরাপত্তা প্রোটোকল বাস্তবায়ন করা অপরিহার্য।

2. ঐতিহ্যগত নিষ্কাশনকারীদের উপর আর্থ-সামাজিক প্রভাব

উদ্ভিদ থেকে ঔষধি যৌগ আহরণের ঐতিহ্যবাহী পদ্ধতি থেকে উন্নত জৈবপ্রযুক্তি প্রক্রিয়ায় রূপান্তর ঐতিহ্যগতভাবে নিষ্কাশন কার্যক্রমে নিযুক্ত সম্প্রদায়ের জন্য আর্থ-সামাজিক প্রভাব ফেলতে পারে। প্রযুক্তিগত অগ্রগতি এবং সাংস্কৃতিক চর্চা এবং জীবিকা সংরক্ষণের মধ্যে ভারসাম্য বজায় রাখা একটি চ্যালেঞ্জ যা মনোযোগের দাবি রাখে।

ভবিষ্যতের সম্ভাবনা: ক্যাম্পটোথেসিন উৎপাদনের বাইরে:

1. ঔষধি যৌগ সংশ্লেষণের জন্য টুলকিট প্রসারিত করা

CPT উৎপাদন বৃদ্ধিতে বিপাকীয় প্রকৌশলের সাফল্য অন্যান্য ঔষধি যৌগ সংশ্লেষণের জন্য একটি বৃহত্তর টুলকিটের দরজা খুলে দেয়। আইআইটি গবেষকদের দ্বারা বিকশিত প্ল্যাটফর্ম প্রযুক্তির অভিযোজনযোগ্য প্রকৃতি বিভিন্ন উচ্চ-মূল্যের ফাইটোকেমিক্যাল তৈরি করতে কাস্টমাইজেশনের অনুমতি দেয়, যা ওষুধের উন্নয়নে ফার্মাসিউটিক্যাল শিল্পের পদ্ধতিতে সম্ভাব্য বিপ্লব ঘটায়।

2. জলবায়ু-স্থিতিস্থাপক জৈব-উৎপাদন

জলবায়ু পরিবর্তনের মুখে, যেখানে ঐতিহ্যগত উদ্ভিদ উত্সগুলি পরিবেশগত অবস্থার পরিবর্তনের কারণে চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি হয়, সেখানে জৈব-উৎপাদনের জন্য উদ্ভিদ কোষগুলিকে প্রকৌশলী করার ক্ষমতা জলবায়ু-স্থিতিস্থাপক বিকল্প সরবরাহ করে। এটি কেবলমাত্র ওষুধ উৎপাদনের বর্তমান চ্যালেঞ্জগুলিকে মোকাবেলা করে না বরং সম্ভাব্য বাধাগুলির বিরুদ্ধে শিল্পকে ভবিষ্যতের প্রমাণও দেয়।

স্বাস্থ্যসেবা এবং সংরক্ষণের জন্য একটি হলিস্টিক পদ্ধতি

আইআইটি মাদ্রাজ এবং আইআইটি মান্ডির যুগান্তকারী গবেষণা বিশ্বব্যাপী চ্যালেঞ্জ মোকাবেলায় একটি সামগ্রিক পদ্ধতির উদাহরণ দেয়। বায়োপ্রসেস ইঞ্জিনিয়ারিং নীতির সাথে মেটাবলিক ইঞ্জিনিয়ারিংকে একীভূত করার মাধ্যমে, গবেষকরা শুধুমাত্র একটি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টি-ক্যান্সার ওষুধের উৎপাদন বাড়ায়নি বরং বিপন্ন উদ্ভিদ প্রজাতির সংরক্ষণেও অবদান রেখেছে। তাদের কাজের সামাজিক, অর্থনৈতিক এবং নৈতিক মাত্রা দায়িত্বশীল বৈজ্ঞানিক উদ্ভাবনের প্রয়োজনীয়তা তুলে ধরে যা সমাজ এবং পরিবেশের উপর ব্যাপক প্রভাব বিবেচনা করে। যেহেতু এই গবেষণাটি ভবিষ্যতের জন্য পথ প্রশস্ত করে যেখানে ওষুধ উত্পাদন দক্ষ, অ্যাক্সেসযোগ্য এবং টেকসই, এটি ক্যান্সার এবং পরিবেশগত অবক্ষয়ের বিরুদ্ধে চলমান যুদ্ধে আশার আলোকবর্তিকা হিসাবে কাজ করে। সরকারী তহবিল দ্বারা সমর্থিত এই প্রতিষ্ঠানগুলির সহযোগিতামূলক প্রচেষ্টা, একটি স্বাস্থ্যকর এবং আরও টেকসই বিশ্ব গঠনে এই ধরনের অংশীদারিত্বের সম্ভাবনার উপর জোর দেয়

Asutosh Mukherjee Road, College Para, Hathi More, Siliguri, West Bengal
+91 - 8436586516, +91-8436900456
thedhronas@gmail.com
thedronas.com
GET IT ON Google Play