



PRESS RELEASE

Researchers from IIT Mandi and DBT-inStem Unveil the Biochemistry Behind the Resilience of Dengue Mosquito Eggs

- **Researchers from IIT Mandi, collaborating with DBT-inStem at Bengaluru, have unveiled the biochemical processes enabling Dengue-causing mosquito eggs to endure harsh conditions and revive when favourable environments return.**
- **The collaborative team, through innovative experiments, deciphered the specific adaptations in larvae during dehydration, shedding light on the mechanisms behind their resilience.**
- **This research lays the foundation for innovative mosquito control methods, potentially reducing disease transmission.**

MANDI, 25th October 2023: Researchers from [Indian Institute of Technology Mandi](#), the [Institute for Stem Cell Science and Regenerative Medicine](#) in Bengaluru, have discovered the biochemical processes that enable the eggs of the Dengue-causing mosquito to survive harsh conditions and rejuvenate when favourable conditions return.

This research marks a significant stride in our battle against mosquito-borne diseases, offering hope for more effective vector control measures. The details of this research have been published in the journal [PLOS Biology](#). The paper was co-authored by Dr Baskar Bakthavachalu, Assistant Professor, School of Biosciences and Bioengineering, IIT Mandi along with Ms. Anjana Prasad, Ms. Sreesa Sreedharan, and Dr. Sunil Laxman from Institute for Stem Cell Science and Regenerative Medicine (DBT-inStem).

Mosquitoes, viral vectors for various diseases, deposit their eggs in water, where they hatch. The eggs of Dengue and Zika-carrying Aedes mosquitoes can endure extended periods without water, akin to plant seeds patiently waiting for germination in the absence of moisture. Despite the knowledge of this phenomenon, the molecular reasons behind the desiccation tolerance and post-rehydration survival remained a mystery until now.

The collaborative team reared *Aedes aegypti* mosquitoes, studying their eggs through a series of innovative experiments. By subjecting the eggs to dehydration and subsequent rehydration, they discovered that the developing larvae undergo specific metabolic changes required for survival.

Dr Baskar Bakthavachalu, the lead researcher from IIT Mandi, explained, “Life is fundamentally dependent on water. However, extreme environmental conditions have



allowed organisms to find ways to survive without water. Each of these organisms finds its own unique way to overcome water loss. Our understanding of this fundamental process remains limited. Mosquito eggs, facing drying conditions, enter an altered metabolic state to significantly increase the production of polyamines, which play a crucial role in enabling the embryos to withstand the damage caused by water loss. Furthermore, they utilize high-calorie lipids as an energy source to complete their development once they are rehydrated."

The implications of this research are far-reaching. Understanding these survival mechanisms provides a foundation for innovative mosquito control strategies. By disrupting the desiccation tolerance of mosquito eggs, researchers anticipate a significant reduction in mosquito populations and disease transmission. The understanding gained from this work could potentially prevent the resurgence of mosquitoes following monsoon rains, a period traditionally associated with increased disease transmission risks.

The knowledge gained has applications beyond disease control. Similar pathways exist in agricultural insect pests, suggesting potential solutions for agricultural challenges. By deciphering these biochemical processes, scientists may pave the way for eco-friendly, targeted pest control measures, ensuring sustainable agricultural practices.

###

About [IIT Mandi](#)

IIT Mandi has nine Academic Schools and five major Research Centers. The Schools are the School of Biosciences and Bioengineering (SBBE), School of Chemical Sciences (SCS), School of Mathematical and Statistical Sciences (SMSS), School of Physical Sciences (SPS), School of Mechanical and Materials Engineering (SMME), School of Civil and Environmental Engineering (SCENE), School of Computing and Electrical Engineering (SCEE), School of Humanities and Social Sciences (SHSS), and School of Management (SOM). The Centers are Advanced Materials Research Centre (AMRC), Centre for Design and Fabrication of Electrical Devices (C4DFED), BioX Centre, Indian Knowledge System and Mental Health Applications Centre (IKSMHA Centre) and Centre for Artificial Intelligence and Robotics.

The Institute offers B.Tech. programs in seven different streams, one M.A. program, ten M.Tech. programs, nine Ph.D. programs, and one iPh.D. program. The unique, project-oriented B.Tech. curriculum is centered around its 4-year long Design and Innovation stream. Since the inception of the Institute, IIT Mandi faculty have been involved in over 275 Research and Development (R&D) projects worth more than Rs. 120 crores.



IIT Mandi established the IIT Mandi iHub and HCI Foundation (iHub; a section-8 company) on its campus at Kamand with significant funding of INR 110 crores from the Department of Science and Technology (DST), Government of India. The iHub is planned to fuel research and technology development, skill development, startup and innovation, and collaborations in the HCI and allied AI/ML areas in India. IIT Mandi is the only second-generation IIT to be featured at rank 7 in the Atal Ranking of Institutions on Innovation Achievements of the Innovation Cell, Ministry of Education, Govt. of India.

Twitter: [@iit_mandi](#)

Facebook: [IIT Mandi](#)

Website: <https://www.iitmandi.ac.in>

MEDIA CONTACT FOR IIT MANDI

IIT Mandi Media Cell: / **Landline:** 01905267832

Bhavani Giddu - Footprint Global Communications

Cell: 9999500262 / Email: bhavani.giddu@footprintglobal.com

Kajal Yadav - Footprint Global Communications

Cell: 88059 66194 / Email ID: kajal.yadav@footprintglobal.com



प्रेस विज्ञप्ति

आईआईटी मंडी और डीबीटी-इनस्टेम के शोधकर्ताओं ने अपने शोध में डेंगू मच्छर के अंडों की प्रतिरोधकता के पीछे की बायोकेमिस्ट्री को किया उजागर

- आईआईटी मंडी के शोधकर्ताओं ने डीबीटी-इनस्टेम, बेंगलुरु के साथ मिलकर ऐसी बायोकेमिकल प्रक्रियाओं को उजागर किया है जो डेंगू पैदा करने वाले मच्छरों के अंडों को कठिन परिस्थितियों को सहन करने और अनुकूल वातावरण मिलने पर पुनर्जीवित होने में सक्षम बनाता है
- सहयोगी टीम ने अभिनव प्रयोगों के माध्यम से निर्जलीकरण के दौरान डेंगू लार्वा में होने वाले विशिष्ट अनुकूलन को समझा है और उनके लचीलेपन के पीछे के तंत्र पर प्रकाश डाला है
- यह शोध मच्छर नियंत्रण विधियों के लिए एक नया आधार प्रदान करता है जिससे संभावित रूप से रोग के संचरण को कम किया जा सकता है

मंडी, 25th अक्टूबर 2023: [भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मंडी](#) और [इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रीजेनरेटिव मेडिसिन](#), बेंगलुरु के शोधकर्ताओं ने साथ मिलकर ऐसी बायोकेमिकल प्रक्रियाओं की खोज की है जो डेंगू पैदा करने वाले मच्छर के अंडों को कठिन परिस्थितियों में जीवित रहने और अनुकूल परिस्थितियों में फिर से जीवित होने में सक्षम बनाती हैं।

यह शोध मच्छरों द्वारा फैलाई जाने वाली बीमारियों के खिलाफ हमारी लड़ाई में एक महत्वपूर्ण कदम का प्रतीक है। जो अधिक प्रभावी वेक्टर नियंत्रण उपायों के लिए एक नयी आशा प्रदान करता है। इस शोध के विवरण को पीएलओएस बायोलॉजी जर्नल में प्रकाशित किया गया है। इस शोध पेपर को तैयार करने में आईआईटी मंडी के स्कूल ऑफ बायोसाइंसेज एंड बायोइंजीनियरिंग विभाग के सहायक प्रोफेसर डॉ. बस्कर बक्थावचालू के साथ सुश्री अंजना प्रसाद, सुश्री श्रीसा श्रीधरन और इंस्टीट्यूट फॉर स्टेम सेल साइंस एंड रीजेनरेटिव मेडिसिन (डीबीटी-इनस्टेम) से डॉ. सुनील लक्ष्मण का विशेष सहयोग रहा है।

मच्छर विभिन्न बीमारियों के महत्वपूर्ण वाहक होते हैं वह अपने अंडे पानी में देते हैं और जब वह फूटते तो लार्वा उत्पन्न होते हैं। डेंगू और जीका के अंडे एडीज मच्छर द्वारा दिए जाते हैं जोकि बिना पानी के लंबे समय तक रह सकते हैं यह प्रक्रिया ठीक उसी प्रकार है जैसे पौधे के बीज नमी के अभाव में धैर्यपूर्वक अंकुरण की प्रतीक्षा करते हैं। इस घटना की जानकारी होने के बावजूद, शुष्कन सहनशीलता और पुनर्जलीकरण के बाद जीवित रहने के पीछे मौलिक कारण अब तक एक रहस्य बने हुए हैं।

शोध टीम ने नवीन प्रयोगों की एक श्रृंखला के माध्यम से एडीज एजिटी मच्छरों को पाला और इसमें उनके अंडों का अध्ययन किया है। इस दौरान पहले अंडों को निर्जलीकरण किया गया और उसके बाद उनका पुनर्जलीकरण किया



गया। इस प्रक्रिया में टीम ने यह पाया कि विकासशील लार्वा जीवित रहने के लिए आवश्यक विशिष्ट मेटाबोलिक परिवर्तनों से गुजरते हैं।

इस सम्बन्ध में आईआईटी मंडी के प्रमुख शोधकर्ता डॉ. बास्कर बक्तवाचलू ने बताया, “मूल रूप से सभी का जीवन पानी पर निर्भर है। हालाँकि, अत्यधिक पर्यावरणीय परिस्थितियों ने जीवों को पानी के बिना जीवित रहने के तरीके खोजने की अनुमति दी है। इस प्रक्रिया में प्रत्येक जीव ने पानी की कमी से उबरने का अपना अनूठा तरीका ढूँढा है। इस मूलभूत प्रक्रिया के बारे में हमारी समझ सीमित है। मच्छर के अंडे सूखे की स्थिति का सामना करने के लिए एक परिवर्तित मेटाबोलिक अवस्था में प्रवेश करते हैं जिससे पॉलीमाइन्स का उत्पादन काफी बढ़ जाता है जो भ्रूण को पानी की कमी से होने वाले नुकसान का सामना करने में सक्षम बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, वे पुनर्जलीकरण होने के बाद अपने विकास को पूरा करने के लिए ऊर्जा स्रोत के रूप में उच्च कैलोरी लिपिड का उपयोग करते हैं।”

इस शोध के दूरगामी परिणाम हैं। इन जीवन बचाने वाले प्रक्रियाओं को समझना नवीन मच्छर नियंत्रण रणनीतियों के लिए एक आधार प्रदान करता है। मच्छरों के अंडों की सूखे की सहनशीलता को बाधित करके शोधकर्ताओं ने मच्छरों की आबादी और रोग संचरण में उल्लेखनीय कमी का अनुमान लगाया है। इस शोध से प्राप्त जानकारी से संभावित रूप से मानसून की बारिश के बाद मच्छरों के पुनः प्रसार को रोका जा सकता है यह वह अवधि है जो पारंपरिक रूप से रोग संचरण के जोखिमों में वृद्धि के साथ जुड़ी हुई है।

इस शोध से प्राप्त जानकारी का रोग नियंत्रण से इतर भी प्रयोग हो सकता है। कृषि कीटों के मामले में भी इसी तरह के रास्ते मौजूद हैं, जो कृषि चुनौतियों के लिए संभावित समाधान सुझाते हैं। इन बायोकेमिकल प्रक्रियाओं को समझकर वैज्ञानिक स्थायी कृषि पद्धतियों को सुनिश्चित करते हुए पर्यावरण-अनुकूल, लक्षित कीट नियंत्रण उपायों का मार्ग प्रशस्त कर सकते हैं।

###