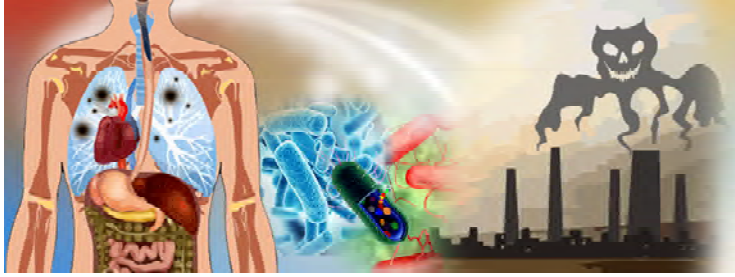


पर्यावरण विषविज्ञान

डॉ नटेसन मणिक्कम
श्रेत्र समन्वयक

सीएसआईआर-आईआईटीआर में पर्यावरण विषविज्ञान समूह ने पर्यावरण से जुड़े मानव स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए बुनियादी तथा ट्रांसलेशनल संबंधी शोध प्रयासों द्वारा कई अध्ययन किये गये। विषाक्तता मूल्यांकन हेतु उपयोग किए जाने वाले मॉडल जीव जैसे *ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर, आईसेनिया फेटिडा, सी. एलिगेंस* और अन्य मॉडल, विषाक्त पदार्थों की किस्मों के जोखिम मूल्यांकन के लिए ओईसीडी द्वारा अनुमोदित हैं। अनुसंधान के परिणाम रसायनिक जोखिम का आंकलन और संवेदनशीलता बायोमार्कर की पहचान, पर्यावरण जीनोमिक्स, माइक्रोबियल मेटाजीनोमिक्स, जीन-पर्यावरण अंतःक्रिया, पर्यावरण स्वास्थ्य, प्रजनन जीवविज्ञान, उत्परिवर्तन, अपशिष्ट उपचार और बायोरिमीडिएशन में मददगार हैं। जंतु परीक्षण पर नैतिक चिंताओं के साथ उच्च-थ्रुपुट विषाक्तता परीक्षण की जरूरत एवं इकोटॉक्सिकोलॉजिकल अध्ययन के लिए बेहतर उपकरणों की खोज की आवश्यकता है। इसलिए, उच्च थ्रुपुट वैकल्पिक मॉडल के विकास, मान्यता और उपयोग के साथ-साथ इकोटॉक्सिसिटी अध्ययन के लिए जंतु मॉडल के लिए विकल्प इकोटॉक्सिकोलॉजी में उच्च प्राथमिकता है। मात्रात्मक संरचना-गतिविधि संबंधों से प्राप्त उपयोग, एक्सपोज़र और प्रभावों की जानकारी, पढ़ने की विधियाँ, विषैले संबंध की सीमा और *इन विवो* परीक्षण से पहले *इन विट्रो* परीक्षण रसायनों के अधिक तीव्र, कुशल और लागत प्रभावी जोखिम मूल्यांकन के लिए आदर्श मार्ग हैं। बिगड़ी पारिस्थितिकी प्रणालियों के भीतर कारण-प्रभाव संबंधों को ठीक से निर्धारित करने के लिए एक बड़ी चुनौती नैदानिक क्षमताओं का विकास है। इससे यह पता लगाने में मदद मिलेगी कि मौजूदा सुधारात्मक रणनीति/प्रौद्योगिकियाँ किस हद तक प्रभावी हैं और जोखिम प्रबंधन में आवश्यक सुधार की अवश्यकता है।

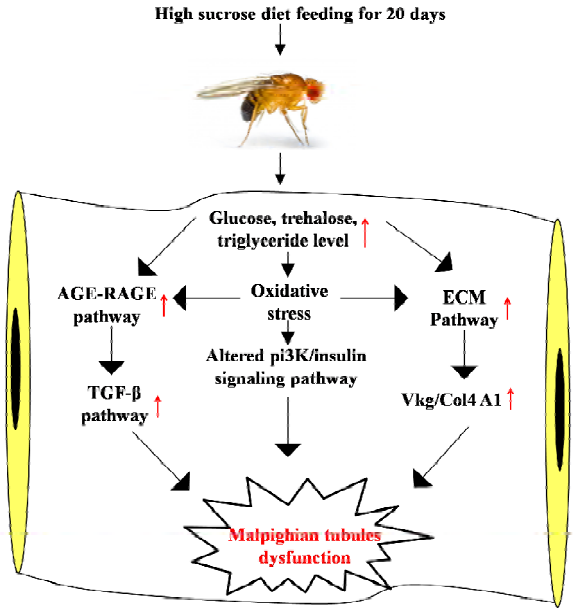
इन मुद्दों को ध्यान में रखते हुए, आईआईटीआर में पर्यावरण विषविज्ञान समूह का उद्देश्य सुरक्षा के साथ-साथ पारिस्थितिकी तंत्र अखंडता के प्रबंधन के लिए उपयोगी ज्ञान उपकरणों को विकसित करना है और क्रम में कोशिकीय आनुवंशिक और जीव स्तर पर विभिन्न पारिस्थितिक स्तरों पर पारिस्थितिकी संबंधी समस्याओं की समझ को आगे बढ़ाना है। पर्यावरणीय रूप से प्रासंगिक पारिस्थितिक जोखिम मूल्यांकन में सुधार करना और पर्यावरण प्रदूषकों को कम करना है।

पर्यावरण विषविज्ञान क्षेत्र के अंतर्गत प्रमुख अनुसंधान क्षेत्र हैं,

- पर्यावरण प्रदूषकों की विषाक्तता का तंत्र
- मिट्टी, पानी और औद्योगिक कचरे से खतरनाक और लगातार रसायनिक पदार्थों का निवारण
- ईकोटॉक्सिसिटी और पर्यावरण अनुवीक्षण

अधिक-शर्करा वाला आहार *ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर* में डायबेटिक नेफ्रोपैथी करता है: एक प्रयोग

अधिक-शर्करा वाले आहार के निरंतर उपयोग से मधुमेह (डायबिटीज) और इससे जुडी अन्य बीमारियाँ हो जाने का खतरा रहता है। *डायबेटिक नेफ्रोपेथी,* (मधुमेह सम्बन्धित अपवृक्तता) मधुमेह से संबंधित एक प्रमुख बीमारी है जिसके कारण गुर्दे खराब हो जाते है। इस अध्ययन में हमनें गुर्दे की रीनल *ट्यूब्यूल्स* अधिक-शक्कर वाले आहार के प्रभाव की जांच की है। अध्ययन में ड्रोसोफिला की मैल्पीघियन रीनल *ट्यूब्यूल्स* का उपयोग, गुर्दे के एक मॉडल के रूप में किया गया है। अध्ययन से प्राप्त परिणामों के अनुसार अधिक-शक्कर वाले आहार से ड्रोसोफिला में टाइप 2 मधुमेह की स्थिति विकसित होती है। मक्खियों को बीस दिनों तक निरंतर अधिक-शर्करा वाला आहार खिलाने से मैल्पीघियन ट्यूब्यूल्स में क्षति हुई तथा अन्य जैविक प्रक्रियाएं भी प्रभावित हुए। इसके अलावा प्राप्त परिणामों में यूरिक एसिड के स्तर में वृद्धि और द्रव स्त्रावण की दर में कमी से इन



ड्रोसोफिला के रीनल ट्यूब्यूल्स में अधिक शर्करा वाले आहार से होने वाले दुष्प्रभाव का चित्रण

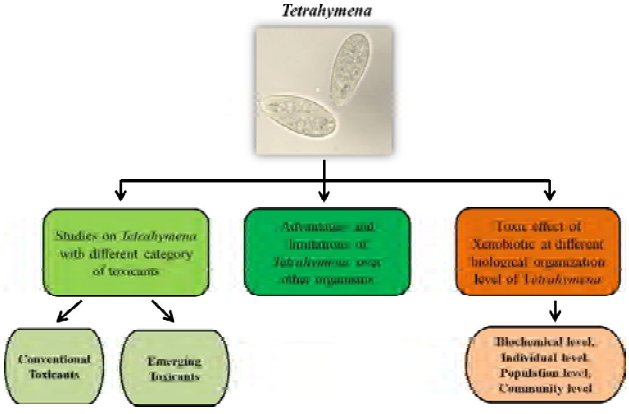
तथ्यों की पुष्टि हुई। कुल मिलाकर अध्ययन से पता चलता है कि अधिक-शर्करा वाला आहार लेने वाली मक्खियों में पायी गयी भिन्नताएं, डायबिटिक नेफ्रोपैथी के रोगियों की गुर्दे में पायी गयी भिन्नताओ के ही सामान हैं। इसलिए इस अध्ययन से यह निष्कर्ष निकलता हैं कि अधिक-शर्करा वाले आहार का प्रयोग करके भविष्य में टाइप 2 मधुमेह से होने वाली गुर्दे की बीमारी से संबंधित जटिलताओं का अध्ययन ड्रोसोफिला मैल्पीघियन ट्यूब्यूल्स में किया जा सकता है।

एल रानी, एस सैनी, एन शुक्ला, डी कार चौधुरी, एन के गौतम. (2020) इन्सेक्ट बायोकेमिस्ट्री एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी, doi-org/10.1016/j-ibmb-2020-103441

विषाक्तता अध्ययनों में प्रोटोजोआ टेट्राहयमेंना का महत्वः एक समीक्षा

टेट्राहयमेंना एक एकल-कोशिकीय यूकैरियोटिक सूक्ष्म जीव है जो सभी जलीय वातावरणों में मौजूद होता है और इसे बहुत ही आसानी से और बहुत कम लागत में प्रयोगशाला परिस्थितियों में रखा जा सकता है। यह लेख टेट्राहयमेंना के शरीर क्रिया विज्ञान और टेट्राहयमेंना प्रजातियों के रखरखाव का एक संक्षिप्त विवरण है। यह लेख टेट्राहयमेंना के विभिन्न जैविक संगठनात्मक (रसायनिक, व्यक्तिगत, जनसंख्या और समुदाय) स्तरों पर विभिन्न विषैले पदार्थों के अध्ययन पर केंद्रित है। इसके अलावा, कुछ अन्य तकनीकों जैसे कि सिंगल सेल जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस (SCGE) और माइक्रोकैलोरीमेट्री परख भी टेट्राहयमेंना के क्रमशः डीएनए और चयापचय की अखंडता पर विषैले पढ़ार्थों के प्रभावों की जाँच करने के लिए उपलब्ध हैं। लेख में यह भी चर्चा की गई है कि कैसे सामान्य शरीर क्रिया विज्ञान, व्यवहार संबंधी गतिविधियाँ और टेट्राहयमेंना के विभिन्न अंग, विषविज्ञान के अध्ययन में उपयोगी हो सकते हैं। अन्य मॉडल जीवों की तुलना में, विषाक्तता संबंधी अध्ययनों में टेट्राहयमेंना को प्रयोग करने के फायदों और कमियों की भी चर्चा की गई है। यह लेख विषाक्तता मूल्यांकन से संबंधित कुछ समस्याओं को दूर करने के लिए सुझाव भी प्रदान करता है। बहुत सारे पहलू जैसे कि विषाक्तता निर्धारण बिंदु, जीवों की विशेषताओं और विभिन्न विषैले पदार्थों (पुराने और नए उभरते विषाक्त पदार्थों) के खिलाफ प्रतिक्रियाओं में परिवर्तनशीलता से जुड़े विभिन्न पहलुओं पर विचार सांराशित किया गया है।

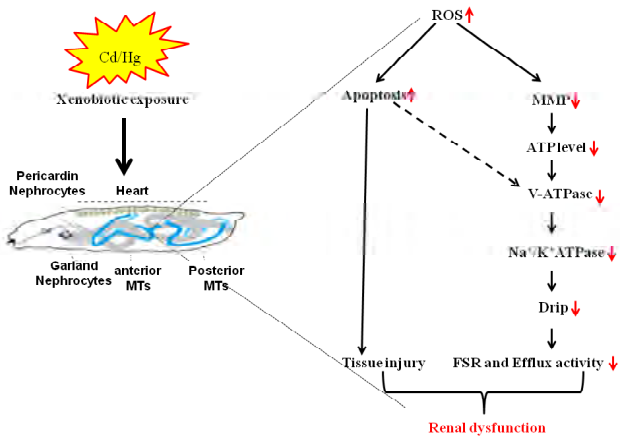
आर मौर्य, ए के पाण्डेय (2020) साइन्स ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, 741: 140058



विषाक्तता निर्धारण में प्रोटोजोआ टेट्राडाइमेना का महत्व

कैडमियम और पारा से गुर्दे की ट्यूब्यूल्स विषाक्तता के मूल्यांकन के लिए एक *ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर* मॉडल का विकास

जीनोबायोटिक्स के कारण होने वाली नेफ्रोटॉक्सिसिटी (गुर्दे में होने वाली विषाक्तता) मनुष्यों सहित जीवों के लिए प्रमुख स्वास्थ्य चिंताओं में से एक है। ऐसे जीनोबायोटिक्स जो नेफ्रोटॉक्सिक क्षमता रखते है, की संख्या लगातार बढ़ रही है। इन नए रसायनों के नेफ्रोटॉक्सिसिटी का अनुमान लगाने के लिए, विश्वसनीय और कम लागत एवं एक्टिव वैकल्पिक जन्तु (एनिमल) मॉडल की आवश्यकता है जिससे की इनके द्वारा होने वाली नेफ्रोटॉक्सिसिटी का पता लगाया जा सके। *ड्रोसोफिला मेलानोगास्टर,* एक आनुवंशिक,



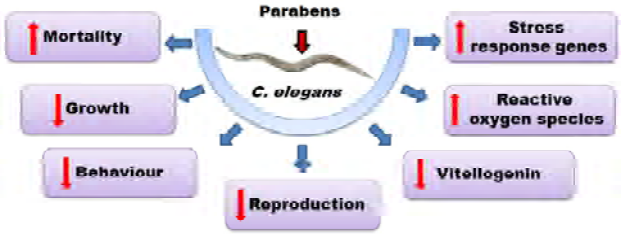
डोसोफिला मिलानोगास्टर में कैडमियम और पारा प्रेरित रीनल ट्यूब्यूल्स विषाक्तता के दौरान होने वाले संकेतन वृतान्त का आरेखीय चित्रण

अकशेरूकी (इन्वर्टीब्रेट) है जिसकी वृक्क प्रणाली, मनुष्य की वृक्क प्रणाली कार्यात्मक रूप से समानता रखते है। *डी. मेलानोगास्टर* के माल्पीघियन नलिकाएं (एमटी) मानव गुर्दे के नेफ्रॉन के ट्यूबलर भाग के समान हैं। इस अध्ययन में, *डी. मेलानोगास्टर* (ओरेगन आर) के लार्वा को दो ज्ञात नेफ्रोटोक्सिकेंट्स, कैडमियम (सीडी) और पारा (एचजी) दिया गया। कैडमियम और पारा द्वारा *डी. मेलानोगास्टर* में उच्च जीवों के समान समलक्षण का दिखाई देते हैं। एक्स्पोसड *डी. मेलानोगास्टर* लार्वा के एमटी में ऑक्सीकारक तनाव, सक्रिय कोशिकीय एंटीऑक्सिडेंट रक्षा तंत्र, जीएसएच का कम होना, क्लीवेड कैस्पेज-3 की अभिव्यक्ति में वृद्धि, और कोशिका मृत्यु में वृद्धि देखी गई। एमटी की कार्यात्मक स्थिति का मूल्यांकन स्राव दर (एफसआर), ट्रांसपोर्टर प्रोटीन की इफलेक्स गतिविधि, माइटोकॉन्ड्रियल मेम्ब्रन पोटेन्शियल (एमएमपी), एटीपी स्तर और जंक्शन प्रोटीन (डीएलजी) की अभिव्यक्ति द्वारा किया गया था। *डी. मेलानोगास्टर* लार्वा के एमटी में देखे गए सभी फीनोटाइप्स उच्च जीवों में पाए जाने वाले फीनोटाइप की पुनः पुनरावृत्ति करते हैं। यूरिक एसिड स्तर में वृद्धि, जो की गुर्दे की शिथिलता की पहचान मे उपयोग की जाती है को भी एक्स्पोसड लार्वा में भी देखी गई। कुल मिलाकर, अध्ययन से पता चलता है कि *डी. मेलानोगास्टर* के एमटी को एक कार्यात्मक मॉडल के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है जो कि जीनोबायोटिक्स की मध्यस्थता वाले नेफ्रोटॉक्सिसिटी का मूल्यांकन करने के लिए एक कार्यात्मक मॉडल के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

एस सैनी, एल रानी, एन शुक्ला, एम बनर्जी, डी के चौधुरी, एन के. गौतम (2020) ईकोटॉक्सीकोलॉजी एण्ड एन्वायरमेंटल सेफ्टी, 201: 110811

सी. एलिगेन्स में पैराबेन्स का विषाक्तता मूल्यांकन

रोग को रोकने और जीवन को बेहतर बनाने के लिए मनुष्य औषधियों और व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों के रूप में हजारों रसायनों का उपयोग करता है। रोगाणुरोधी गुणों के कारण, पेराबेन्स का उपयोग भोजन, व्यक्तिगत देखभाल उत्पादों, और औषधियों में एक संरक्षक के रूप में किया जाता है। वैश्विक रूप से, पेराबेन्स (हाईड्रोक्सी बेंजोइक के अल्काइल एस्टर जैसे मेथिलपेराबेन (एमईपी), ईथाईलपेराबेन (ईटीपी), प्रोपाइलपेराबेन (पीआरपी), ब्यूटाइलपेराबेन (बीयूपी) पर्यावरणीय तत्वो) हवा, मिट्टी, तलछट, झीलों, मुहाना, महासागर और आर्कटिक क्षेत्र के सतह के पानी में पाए गए हैं। जिससे पेराबेन्स के विषाक्त प्रभावों पर चिंता व्यक्त की गई है। इसी वजह से चार पेराबेन्स का विषाक्तता अध्ययन *सी. एलिगेन्स* मॉडल में किया है। जिसमे



सी. एलिगेन्स मॉडल में पैराबेन्स के प्रभाव का रेखीय चित्रण

पैराबेंन्स की एलसी-50 (घातक अर्ध सांद्रता) का क्रम बीयूपी > पीआरपी > ईटीपी > एमईपी (278.1, 217.8, 169.2, और 131.88 माइक्रो ग्राम/मि.ली. लीटर), निम्नलिखित क्रम में पाया गया जबकि पैराबेंन्स का जोखिम पूरे विकासात्मक समय तक दिया गया। इसके अलावा, *सी. एलिगेन्स* मे पैराबेंन्स की आंतरिक सांद्रता यूएचपीएलसी के अध्ययनों के माध्यम से ज्ञात हुई। यह आंतरिक सांद्रता 1.67 से 2.83 माइक्रो ग्राम/ग्राम शुष्क भार, पाई गई, जब एलसी-50 के पाचवें हिस्से का जोखिम दिया। पेराबेन्स के प्रभाव से विकास, व्यवहार और प्रजनन जैसे शारीरिक क्रियात्मक बिंदुओं पर नकारात्मक प्रभाव दिखाई देता है। इसके अलावा, पैराबेंन्स, ऑक्सीकारक तनाव और नाभिकिए प्रतिलेखन कारको जीन्स (एसकेएन-1, डीएएफ-16 और एचएसएफ-1) की अभिव्यक्ति को प्रेरित करते है। पैराबेंन्स *सी. एलिगेन्स* में अंतःस्रावी विघटनकारी जीन्स जैसे की विटेलोजेनिन जीन्स की अभिव्यक्ति मे कमी कर देते है। इसलिये पैराबेंन्स *सी. एलिगेन्स* में ऑक्सीकारक तनाव और विषाक्तता का कारण बनता है और अंतःस्रावी- विघटनकारी गुण को प्रदर्शित करते हैं।

वाई नागर, आरएस ठाकुर, टी परवीन, डी के पटेल, के रवि राम, ए सतीश (2020) *सीनोरैबिडाइटिस एलिगेन्स* में पैराबेन्स का विषाक्तता मूल्यांकन कीमोस्फीयर, 246: 125730

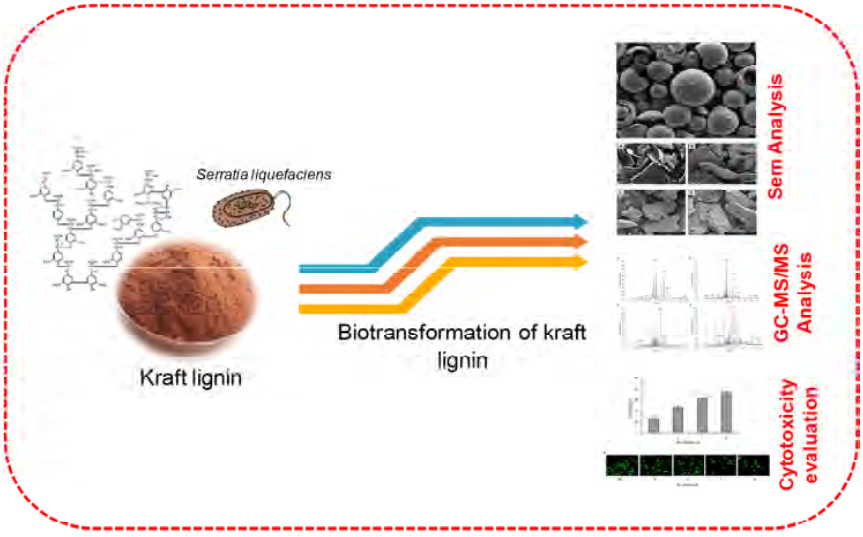
लिग्नोलिटिक *सैरेशिया लिक्विफेशिएन्स* द्वारा निम्नीकृत क्राफ्ट लिग्निन का जैवरूपांतरण एवं कोशिकीय विषाक्तता का मूल्यांकन

कागज बनाने की प्रक्रियाओं के दौरान क्राफ्ट लिग्निन (केएल) सहित विभिन्न रसायनिक यौगिक निकलते हैं। कागज उद्योग के बाह्य स्राव में मौजूद इन रसायनिक यौगिकों का पर्यावरण पर खतरनाक प्रभाव पड़ता है। क्राफ्टॉलिग्निन (केएल) जलीय एवं जल निकायों के प्रदूषण हेतु उत्तरदायी है। अतः स्वस्थ एवं चिरस्थायी पर्यावरण बनाए रखने हेतु इसे अवश्य कम किया जाना चाहिए। इस वर्तमान अध्ययन में लिग्नोलिटिक जीवाणु *सैरेशिया लिक्विफेशिएन्स* केएल गिरावट के साथ प्रदर्शन किया गया और इसके द्वारा क्राफ्ट लिग्निन (केएल) को निम्नीकृत किया गया और हमने विभिन्न कम प्रदूषित अथवा हानिरहित यौगिकों में केएल के जैव-रूपांतरण की पुष्टि की। निम्नीकृत किए हुए क्राफ्ट लिग्निन (केएल) को 1000 मिलीग्राम/लीटर सांद्रता के साथ 30 डिग्री सेल्सियस ऊष्मायन पर 72, 168 एवं 240 घंटों हेतु प्रयोगशाला की दशाओं के अंतर्गत 120 आरपीएम पर हिलाया गया। लेखकों ने *सैरेशिया लिक्विफेशिएन्स* के साथ 240 घंटे (10 दिन) के उपचार में क्राफ्ट लिग्निन (केएल) का अधिकतम निम्नीकरण 65% और 62% विरंजीकरण पाया। क्राफ्ट लिग्निन (केएल) के उपचार उपरांत इसकी आकारिकी (स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और स्टीरियो माइक्रोस्कोपी का उपयोग करके) हाइड्रोडायनेमिक आकार (गतिशील प्रकाश प्रकीर्णन का उपयोग करके) एवं कार्यात्मक समूहों [एटीन्युएटेड टोटल रिफलेकटेन्स फोरिअर इन्फ्रास्ट्रक्चर स्पेक्ट्रोस्कोपी (एटीआर-एफटीआईआर) का उपयोग करके, में स्पष्ट परिवर्तन देखे गए थे। गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (जीसी-एमएस) द्वारा केएल के जैवरूपांतरण के अनुवीक्षण से विभिन्न चयापचयों का पता चला। केएल के निम्नीकरण के अतिरिक्त निराविषीकरण (विभिन्न चयपचयों में जैव रूपांतरण निहित होने से) का मूल्यांकन कोशिकीय विषाक्तता विधियों 3-(4, 5-डाइमिथाइलथिजोल-2-वाई एल असेज)-2 का उपयोग करके, 5-डिफिनाइलट्रैजोलियम ब्रोमाइड एमटीटी एवं कैल्सिन-एसिट क्सिमेथाइल (एएम) असेज), एक किडनी सेल लाइन (एनआरके-52 ई) का उपयोग करके मूल्यांकन किया गया, जिसमें सामान्य (27%) की तुलना में उन्नत कोशिका उत्तरजीविता दरों (240 घंटे के उपचार में जीवाणु उपचारित केएल विलयन हेतु 74%) का पता चला। इस प्रकार वर्तमान अध्ययन दर्शाता है कि पर्यावरण संरक्षण हेतु जीवाणु *सैरेशिया लिक्विफेशिएन्स* कोशिकयी विषाक्तता के निम्नीकरण के साथ-साथ क्राफ्ट लिगनिंग (केएल) को विभिन्न चयापचयों में रूपांतरित करके इसके प्रदूषण को कम करने में उपयोगी हो सकता है।

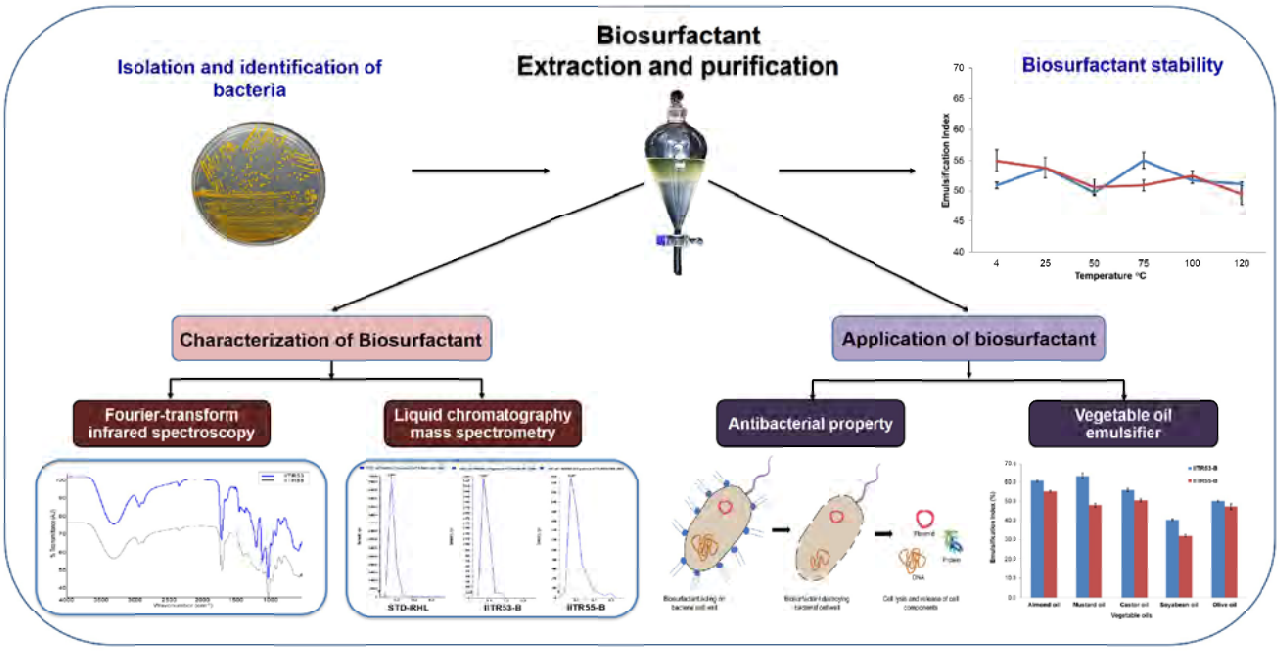
ए के सिंह, पी यादव, आर एन भार्गव, जी डी सारतले, ए राज (2019) फ्रंटियर्स इन माइक्रोबायोलॉजी, 10: 2364

प्लैनोकोकस एसपीपी से रमनोलिपिड्स और रोगजनक जीवाणु के खिलाफ कार्यान्वयन तंत्र

बायोसर्फैक्टेंट्स (जैव पृष्ठ संक्रियक) के उत्पादन की क्षमता वाली दो जीवाणु प्रजातियों को एक कीटनाशक दूषित मिट्टी से अलग किया गया था। उनकी पहचान *प्लैनोकोकस राइफिटोनेसिस* आईआईटीआर53 और *प्लैनोकोकस हेलोटोलरेन्स* आईआईटीआर55 के रूप में की गई थी। 2% ग्लूकोज युक्त क्षारीय नमक मीडियम में उगाए जाने पर सर्फेक्टेंट उत्पादन को इंगित करने वाले झाग का गठन देखा गया था। 72 घंटे के बाद संवर्धन मीडिया का तैरनेवाला तनाव आईआईटीआर 53 और आईआईटीआर 55 के लिए 72 न्यूटन/मीटर से 46 न्यूटन/मीटर और 42 न्यूटन/मीटर तक कमी दिखाई दी गई और एमल्सिफिकेशन



सैरोशिया लिक्विफेशिएन्स द्वारा क्राफ्ट लिग्निन का जैवरूपान्तरण एवं चरित्र चित्रण



जैव पृष्ठ संक्रियक के निरूपण व प्रयोग का रेखीय चित्रण

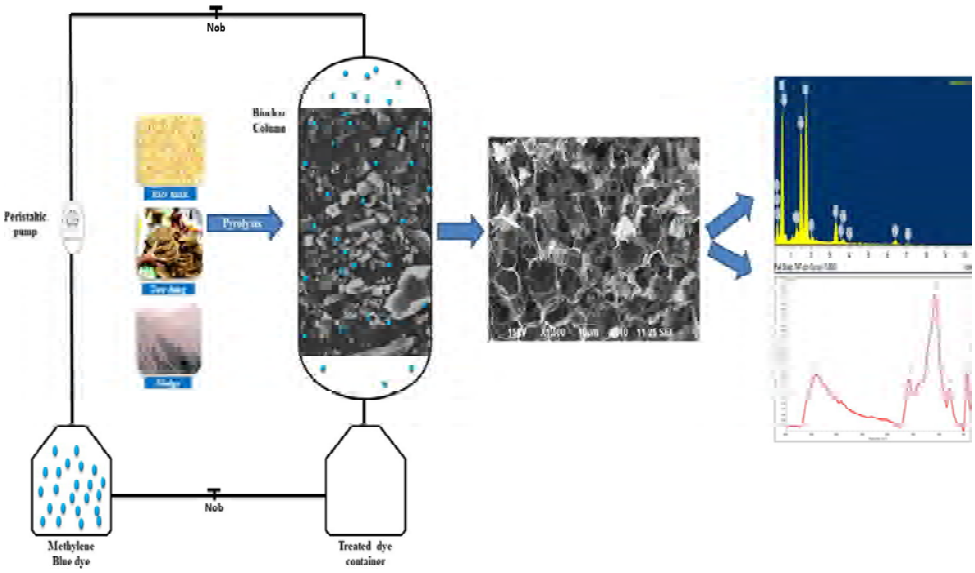
इंडेक्स 51 और 54 प्रतिशत पाया गया। तरल क्रोमैटोग्राफी द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री विश्लेषण से इस जैव पृष्ठ संक्रियक को रम्नोलिपिड् पहचाना गया। यह रम्नोलिपिड् ग्राम पॉजिटिव एवं ग्राम नेगेटिव जीवाणु के विकास को रोकने की क्षमता रखता है। 40 मिलीग्राम/मिली ली. पर दोनों रम्नोलिपिड्स ने बाह्य डीएनए और प्रोटीन सामग्री की निर्गमन का प्रदर्शन किया। एमआईसी के एक तिहाई हिस्से पर, प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों की एक महत्वपूर्ण मात्रा दर्ज की गई थी। इन रम्नोलिपिड्स ने रोगाणुरोधी कारकों के रूप में उनके संभावित उपयोग का सुझाव देते हुए विभिन्न वनस्पति तेलों को प्रभावी ढंग से पायसीकृत किया।

के गौर, वी त्रिपाठी, पी गुप्ता, एन धीमान, आर के रेगर, के गौतम, जेके श्रीवास्तव, एस पटनायक, डीके पटेल, एन मणिक्कम (2020) बाओरिसोर्स टेक्नोलॉजी, 307: 123206

धान की भूसी, गाय का गोबर और घरेलू सीवेज (मल प्रवाह) बायोचार का उपयोग करके मेथाइलीन ब्लू डाई का अवशोषण निरूपण, अनुप्रयोग, और काइनेटिक्स अध्ययन

वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य कपड़ा उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्ट जल में मौजूद मेथाइलीन ब्लू डाई को धान की भूसी, गाय के गोबर तथा घरेलू सीवेज से बने बायोचार के द्वारा अवशोषित करना है। इस बायोचार का उत्पादन नियंत्रित धीमी गति की पायरोलिसिस प्रक्रिया (तापमान 500 ^{0}C/ घण्टे) के द्वारा किया गया। इन बायोचार का उपयोग करके प्रयोगशाला में पाँच दिनों तक बैच अध्ययन के उपरान्त मेथाइलीन ब्लू डाई को अपशिष्ट जल से 97-99; 71-99 एवं 99.9 तक क्रमशः अवशोषित किया गया। इस पूरे प्रयोग के दौरान बायोचार की मात्रा प्रायः 0.5-6 ग्राम प्रति लीटर एवं पीएच (2-11) तक रखा गया। धान की भूसी, गाय के गोबर तथा घरेलू सीवेज से बने बायोचार का अवशोषण आइसोथर्म जैसे लेंग्मूर स्थिरांक (KL मानक) 0.101, 0.128 व 0.573 प्राप्त हुआ। स्यूडो प्रथम अवशोषण काइनेटिक्स क्रमशः 0.068, 0.018 व 0.66 तथा द्वितीय आर्डर तीनों बायोचार हेतु क्रमशः 0.031, 0.023, 0.066 व 0.273 प्रयोगशाला में किये गये प्रयोगों के अनुसार गाय के गोबर से बने बायोचार को मेथाइलीन ब्लू डाई को हटाने के लिए अत्यधिक प्रभावशाली पाया गया।

ए अहमद, एन खान, बी एस गिरि, पी चौधरी, पी चतुर्वेदी (2020) बायोरिसोर्स टेक्नोलॉजी, 306: 123202

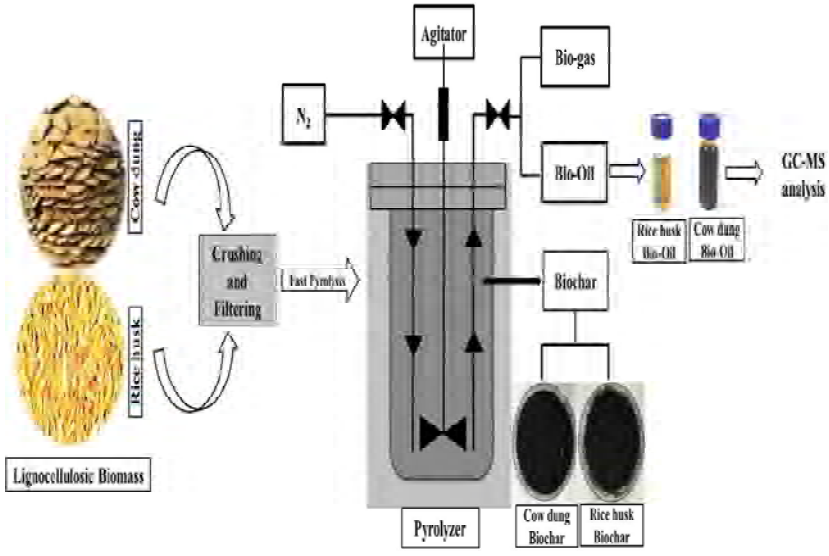


बायोचार उत्पादन निरूपण एवं उपयोग

मिक्स्ड-बेड-रोटेटिंग पायरोलाईजर में धान की भूसी और गाय के गोबर का हाइड्रोथर्मल द्रवीकरण तथा डाई उपचारण हेतु बायोचार का उपयोग

इस अध्ययन में धान की भूसी तथा गाय के गोबर (बायोमास) का जल तापीय द्रवीकरण प्रक्रिया द्वारा बायोचार का उत्पादन तथा इसके द्वारा कपड़ा उद्योगों से निकले अपशिष्ट जल का अवशोषण करना है। इन बायोमास को तेजी से अत्यधिक ताप (तापमान 500° सेन्टीग्रेड) पर पायरोलिसिस किया गया। इस प्रक्रिया के दौरान बायोचार 22.8, 29.4 तथा 60.4 एवं 57.3% जैवीय तेल प्राप्त हुआ। इन बने हुए बायोचार की कार्यात्मक समूहों की विशेषता फूरियर ट्रांसफॉर्म अवरक्त (एफटीआईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके देखा गया। इनकी आकृति विज्ञान का वर्णन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एसईएम) तथा स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप-एनर्जी डिस्पर्सिव एक्स-रे विश्लेषण (एसईएम-ईडीएक्स) के द्वारा किया गया। इसके साथ-साथ जैवीय तेल का विश्लेषण गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (जीसी-एमएस) के द्वारा किया गया जिसमें संतृप्त और पॉली असंतृप्त वसीय अम्ल, कार्बोक्सिलिक अम्ल, फिनोलिक्स तथा सुगंधित हाइड्रोकार्बन घुलित अवस्था में पाये गये। इन बने हुए बायोचार के बैच अध्ययन द्वारा कॉंगों रेड डाई की निष्कासन तथा अवशोषण क्षमता, धान की भूसी तथा गाय के गोबर से बने बायोचार द्वारा 66.8-96.9 तथा 68.9-98.8% पाया गया। एब्सोपशन आइसोथर्म का लेंग्मूर तथा फ्रेडलिक के R2 का मान क्रमशः 0.977 : 0.979, 0.842 और पाया गया।

एन खान, पी चौधरी, ए अहमद, बी एस गिरि, पी चतुर्वेदी (2020) बायोरिसोर्स टेक्नोलॉजी, 309:123294



मिक्स्ड बेड रोटेटिंग पायरोलाइजर मिश्रित आधार आवर्ती तापअपघटक में धान की भूसी एवं गाय के गोबर का जलतापीय द्रवीकरण