बीएआरसी न्यूज़लेटर, अंक: मई-जून, 2024 में सम्मिलित तकनीकी आलेखों के सारांश

पीएसएमए-617 और पीएसएमए-11 के संश्लेषण के लिए अंतर्गृह-विकसित संश्लेषण पद्धतियाँ: प्रोस्टेट कैंसर के उपचार के लिए किफायती ऑर्गेनिक लिगेण्ड

के.एस.अजिश कुमार[1,2]
जैव कार्बनिक प्रभाग, जैव कार्बनिक वर्ग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत

सारांश

हमारे देश में कैंसर रोगियों के लिए समुचित उपचार विधि को उपलब्ध कराने के लिए किफायती दवाओं का विकास करना आवश्यक है। कार्बनिक चेलेटर आधारित रेडियो-लिगेण्ड उपचार विधि, जिसे आमतौर पर नाभिकीय चिकित्सा की श्रेणी में रखा जाता है, विभिन्न कैंसर और संबंधित विकारों को दूर करने के लिए एक प्राथमिक उपचार विधि के रूप में उभर रही है। बायो-ऑर्गेनिक डिवीजन (बीओडी), बोर्ड ऑफ रिसर्च इन आइसोटोप टेक्नोलॉजी (ब्रिट, वाशी), और रेडियोफार्मास्युटिकल डिवीजन (आरपीएचडी) के बीच एक सहयोगी अनुसंधान कार्यक्रम के अंतर्गत, भारत में प्रोस्टेट कैंसर के रोगियों के उपचार के लिए विकिरणभेषज, [^{68}Ga] Ga-PSMA-11 और [^{177}Lu] Lu-PSMA-617 के विकास की दिशा में कार्य प्रारंभ किया गया था। इस कार्यक्रम में मुख्य रूप से, स्वदेशी संश्लेषण विधि का उपयोग करते हुए किफायती तरीके से ऑर्गेनिक लिगेंड, पीएसएमए-11 और पीएसएमए-617 का अंतर्गृह संश्लेषण करने में सफलता प्राप्त हुई थी। इस लेख में, हमने उन संश्लेषण चुनौतियों का वर्णन किया है, जिनका सामने हमें विभिन्न संश्लेषण मार्गों के उपयोग के दौरान करना पड़ा था, ताकि रेडियोलिगेण्ड विधि का उपयोग करके भारत में प्रोस्टेट कैंसर प्रबंधन को सामान्य बनाने के लक्ष्य को प्राप्त किया जा सके। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 11 देखें।)**

क्लोबेटासोल प्रोपियोनेट और विकिरण के संयोंजन द्वारा उत्प्रेरित फेरोप्टोसिस उत्पेरण से कीप-1 उत्परिवर्ती मानव फेफड़ों के कैंसर कोशिकाओं के रेडियो-संवेदीकरण की संभाव्यता (i)

अर्चिता राय[1,2], राघवेंद्र एस. पटवर्धन[1], सुंदरराज जयकुमार[1], प्रदन्या पाचपाटिल[2,4], ध्रुव दास[3], गिरीश पाणिग्रही[5], विक्रम गोटा[5], सेजल पटवर्धन[2,5], संतोष के. संद्रूर[1,2]*
[1] विकिरण जीवविज्ञान एवं स्वास्थ्य विज्ञान प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत
[3]अनुप्रयुक्त जिनोमिक्स अनुभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[4]जैव कार्बनिक प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[5] एक्ट्रेक टाटा स्मारक केंद्र (टीएमसी), खारघर, नवी मुंबई-410210, भारत

सारांश

एनआरएफ-2 (Nrf-2) अवरोधक के साथ रेडियोथेरेपी का संयोजन कीप-1 (Keap-1) उत्परिवर्ती रेडियोप्रतिरोधी फेफड़ों के कैंसर कोशिकाओं के विरूद्ध प्रभावी हो सकता है। वर्तमान अध्ययन में एनआरएफ-2 अवरोधक, क्लोबेटासोल प्रोपियोनेट (CP) के उपयोग से कैंसर से ग्रसित फेफड़ों के A549 कोशिकाओं को विकिरण द्वारा नष्ट करने के लिए, विकिरण के प्रति उनकी संवेदनशीलता को बढ़ाए जाने पर विचार किया गया है। विकिरण प्रेरित फेरोप्टोसिस के उपरांत CP उपचार करने पर, आयरन प्रेरित ऑक्सीडेटिव तनन और लिपिड पेरोक्सीडेशन के कारण कोशिका नष्ट हो जाती है। इस अध्ययन द्वारा फ्रॉपटोसिस को प्रेरित करने में माइटोकॉन्ड्रियल ROS की भूमिका को चिह्नित किया गया है। A549 कोशिकाओं में Nrf-2 की प्रमुखता के कारण CP+4 Gy प्रेरित रेडियो-संवेदीकरण का प्रतिरोध पाया गया। इस प्रकार, यूएस एफडीए द्वारा अनुमोदित एंटी-सोरायटिक दवा CP का पुन:प्रयोजता रेडियोप्रतिरोधी फेफड़ों के कैंसर कोशिकाओं के उपचार में एक आशाजनक क्रियाविधि प्रस्तुत करती है। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 16 देखें।)**

एचईआर2 पॉजिटिव स्तन कैंसर से पीड़ित कैंसर रोगियों की रेडियोइम्यूनोथेरेपी के लिए [^{177}Lu]Lu-अंकित-ट्रैस्टुज़ुमैब का विकास और मूल्यांकन

मोहिनी गुलेरिया*[1, 2], जयचित्रा आमिरधानायागम[2], रोहित शर्मा[1], तपस दास[1,2]
[1]रेडियोभेषज्ञ प्रभाग ,भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत

सारांश

ट्रैस्टुज़ुमैब, एक एफडीए-अनुमोदित मानवीय मोनोक्लोनल एंटीबॉडी, का उपयोग एचईआर2 पॉजिटिव स्तन कैंसर के उपचार में किया जाता है। इस अध्ययन का उद्देश्य स्तन कैंसर की रेडियोइम्यूनोथेरेपी के लिए [^{177}Lu]Lu-ट्रैस्टुज़ुमैब की रोगी खुराक की तैयारी के लिए डीओटीए-ट्रैस्टुज़ुमैब संयुग्म के प्रशीतित एवं निर्जलीकृत फॉर्मूलेशन को अनुकूलित करना है। [^{177}Lu]Lu-ट्रैस्टुज़ुमैब के लिए पारंपरिक निर्माण प्रक्रिया समय लेने वाली और अस्पताल रेडियोफार्मेसियों में नियमित तैयारी के लिए अव्यावहारिक है। इसके समाधान के लिए, सावधानीपूर्वक अनुकूलित रेडियोप्रोटेक्टेंट और क्रायोप्रोटेक्टेंट को जोड़ने के बाद प्रशीतित एवं निर्जलीकृत रूप में एक पूर्व-संश्लेषित डीओटीए-ट्रैस्टुज़ुमैब संयुग्म तैयार किया गया था। फ्रीज़-ड्राय किट का उपयोग करके तैयार किए गए [^{177}Lu]Lu-डोटा-ट्रैस्टुज़ुमैब की अंतिम रेडियोकेमिकल शुद्धता >95% पाई गई। प्रक्रिया की पुनरुत्पादकता सुनिश्चित करने के लिए, प्रशीतित एवं निर्जलीकृत फॉर्मूलेशन के लगातार छह बैच तैयार किए गए हैं और उनका मूल्यांकन किया गया है। [^{177}Lu]Lu-ट्रैस्टुज़ुमैब का प्रारंभिक नैदानिक मूल्यांकन एचईआर2-पॉजिटिव स्तन कैंसर से पीड़ित रोगियों में किया गया है। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 20 देखें।)**

SARS-CoV-2 PLpro के नए संदमक की पहचान

रिमांशी आर्या,[1, 2] जननी गणेश, [1, 2] विशाल पराशर,[1, 2*] और मुकेश कुमार*[1,]
[1]प्रोटीन क्रिस्टलोग्राफी अनुभाग, जैव विज्ञान वर्ग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत

सारांश

(ii)

SARS-CoV-2 वायरस का PLpro एंजाइम, वायरस प्रतिकृति (replication) और शरीर की रोग-प्रतिरोधक क्षमता की विकृति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसलिए, वायरस के इस एंजाइम को कोविड-19 के इलाज के लिए एक विशेष औषध-लक्ष्य (drug target) माना जाता है। वायरस के जीनोम में हो रहे लगातार परिवर्तनों के कारण, भविष्य में कोविड-19 के संभावित प्रकोपों का मुकाबला करने के लिए प्रभावी विषाणुरोधी दवाओं की तत्काल आवश्यकता है। इस संदर्भ में, हमने PLpro के संभावित अवरोधकों की खोज के लिए विविध रसायनों का परीक्षण किया। हमने पाया कि औरिन्ट्रिकॉर्बॉक्सिलिक एसिड (ATA), PLpro का एक प्रभावी संदमक है, जिसकी K_i और IC_{50} मान क्रमशः 16 μM और 30 μM हैं। ATA के PLpro के साथ बांधन के तापीय गतिशास्त्र को आइसोथर्मल टिट्रेशन कैलोरीमेट्री का उपयोग करके और अधिक विश्लेषित किया गया। पात्रे (इन विट्रो) परीक्षणों में ATA की विषाणुरोधी प्रभावकारिता 50 μM की IC_{50} के साथ प्रदर्शित हुई। इसके बाद, सीरियाई हैम्स्टर्स में भी इसके जीवे (इन विवो) विषाणुरोधी क्षमता का अध्ययन किया गया है । **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 23 देखें।)**

गुजरात और महाराष्ट्र में खेती के लिए गामा किरणों के उत्प्रेरण द्वारा विकसित मूंगफली की नई उन्नत किस्म

आनंद एम. बडिगण्णवर*, सुवेंदु मोंडल और पूनम जी. भाड
नाभिकीय कृषि और जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत

सारांश

मूंगफली के आनुवांशिक सुधार में अबतक गामा किरणों द्वारा उत्पन्न परिवर्तनशीलता (म्यूटेजेनेसिस) ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। भापअ केंद्र, मुंबई में निरंतर ऐसे स्थायी उत्परिवर्तन प्रयास करके कई उन्नत ट्रांबे मूंगफली (टीजी) किस्में विकसित की गयी हैं, जो पूरे देश में व्यावासायिक रूप से उपलब्ध हैं। इसी प्रक्रिया से, TG 38 के गामा किरण म्यूटेजेनेसिस द्वारा एक नया उत्परिवर्तीत (म्यूटेंट) किस्म TG 73 विकसित किया गया हैं। इस उत्परिवर्तीत किस्म में फली और बीज के दानों का आकार अतः तीन बीजों वाले फलियों के प्रतिशत में सुधार दिखाई दिया हैं। मोलेकुलर मार्कर्स की सहायता से TG 73 को उसके मूल, TG 38 या जांच किस्म, TAG 24 से विभिन्न बताई गई है। विभिन्न कृषि-पारिस्थितिकीय परिस्थितियों में इसकी गुणवत्ता, उपयुक्तता और अनुकूलता का परीक्षण करने के लिए, विभिन्न स्थानों में, जैसे कि जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय (जेएयू), जूनागढ़, गुजरात एवं डॉ. पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ (पीडीकेवी), अकोला, महाराष्ट्र, के सहयोग से गर्मी के मौसम के दौरान TG 73 का मूल्यांकन किया गया। इन सभी परीक्षणों में, TG 73 के फसल की औसत उपज 2541 किलोग्राम/हेक्टेयर और 3218 किलोग्राम/हेक्टेयर दर्ज की गई, जहां इस किस्म ने सबसे अच्छी जांच किस्म की औसत उपज के मुकाबले 16.6% और 14.3% उत्कृष्टता दर्ज की। नियमित फसल के उच्चतम औसत उपज के आधार पर, TG 73 को महाराष्ट्र (विदर्भ क्षेत्र) और गुजरात के गर्मी के मौसम में खेती के लिए TAG 73 और GG 37 के रूप में जारी और अधिसूचित किया गया है। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 27 देखें।)**

कृषि में सतत विकास के लिए नाभिकीय विज्ञान का अनुप्रयोग: वर्तमान और भविष्य की चुनौतियों का समाधान

गौतम विश्वकर्मा[1, 2], बिक्रम किशोर दास[1, 2, *], आनंद डी बल्लाल[1, 2]
[1]नाभिकीय कृषि जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत

सारांश

कृषि मानव जीविका के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। इसने सभ्यता के विकास को आकार दिया है। संपूर्ण विश्व जनसंख्या की खाद्य सुरक्षा काफी हद तक कृषि क्षेत्र में निरंतर नवाचार/सुधार पर निर्भर है। जलवायु परिवर्तन सहित विभिन्न जैविक और अजैविक तनावों की शुरुआत के कारण वैश्विक फसल उत्पादन को गंभीर चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है। निकट भविष्य में, बदलती कृषि पद्धतियों के कारण ये सभी चुनौतियाँ और अधिक बढ़ने की संभावना है। फसल उत्पादकता बढ़ाने के लिए कृषि के विभिन्न पहलुओं को बेहतर बनाने के लिए नाभिकीय विज्ञान का उपयोग कई दशकों से किया जा रहा है। यह लेख प्रेरित-उत्परिवर्तन प्रजनन दृष्टिकोण के माध्यम से बेहतर फसल किस्मों को विकसित करने के लिए नाभिकीय विकिरण के अनुप्रयोगों पर चर्चा करता है। इसके अलावा, (ए) ऐसे फॉर्मूलेशन विकसित करने के लिए नाभिकीय विकिरण के उपयोग की समीक्षा की गई है जो पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं या फसलों को बीमारियों से बचाते हैं (बी) प्रमुख कीटों का प्रबंधन करते हैं और (सी) फसल के बाद के नुकसान को रोकते हैं। इसके अतिरिक्त, पौधों के भीतर पोषक तत्वों के ग्रहण, परिवहन और इसके वितरण का अध्ययन करने में रेडियोआइसोटोप के उपयोग पर चर्चा की गई है। यह लेख उभरती चुनौतियों से निपटने के लिए पारंपरिक प्रजनन दृष्टिकोण में आण्विक उपकरणों को एकीकृत करने की आवश्यकता पर केंद्रित है। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 33 देखें।)**

कीटनाशकों के लिए बायोसेंसर: अवधारणा से प्रौद्योगिकी तक

जितेंद्र कुमार[1,2*]
[1]नाभिकीय कृषि एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे- 400085, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई- 400094, भारत

सारांश

कीटनाशक, विशेष रूप से कृमिनाशक, ऐसे रसायन हैं जिनका उपयोग कृषि, वानिकी और खाद्य उद्योग जैसे कई अलग-अलग क्षेत्रों में कीड़ों को मारने या नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। पारिस्थितिकी तंत्र में कीटनाशकों का संचय, जो मानव और पशु स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है, पर्यावरण के लिए हानिकारक है। इस प्रकार, इन कीटनाशकों की त्वरित और सटीक विश्लेषण के साथ निगरानी करने की आवश्यकता है। यह लेख विभिन्न जैव घटकों का उपयोग करके कीटनाशकों का बायोसेंसर-आधारित पता लगाने के लिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र में किए गए कार्य की एक संक्षिप्त समीक्षा है। हमने विभिन्न मैट्रिक्स पर माइक्रोबियल कोशिकाओं को स्थिर करके माइक्रोबियल बायोसेंसर की अवधारणा विकसित की है और प्रयोगशाला या क्षेत्र में मिथाइल पैराथियान के एकल से एकाधिक नमूनों का पता लगाने के लिए उन्हें विभिन्न ट्रांसड्यूसर के साथ जोड़ा है। बाद में, इस अवधारणा को सीधे क्षेत्र में मिथाइल पैराथियान का पता लगाने के लिए एक हैंडहेल्ड ऑप्टिकल बायोसेंसर डिवाइस में विकसित किया गया। एक ही समूह से संबंधित विभिन्न कीटनाशकों का पता लगाने के लिए एंजाइम-आधारित बायोसेंसर की एक और अवधारणा भी विकसित की गई थी, और इसे ऑर्गनोफॉस्फेट और ऑर्गेनोकार्बामेट से संबंधित कई कीटनाशकों की गुणात्मक पहचान के लिए बायोकिट की तकनीक में परिवर्तित किया गया है। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 36 देखें।)**

दलहन फसलों में उत्परिवर्तन प्रजनन के सुदृढ़ीकरण हेतु अनुवांशिक संसाधनों का उपयोग

जे सौफ्रामानियन*[1], पी धनसेकर[1], वी जे ढोले[1], स्वप्नोनिल बनर्जी[2] और एल श्रीनिवास[2]
[1]नाभिकीय कृषि एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]नाभिकीय कृषि एवं जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, विशाखापत्तनम -531011, भारत

सारांश

उच्च प्रोटीन तत्व वाली दलहन फसलें भारतीय कृषि के मूल्यवान तत्व हैं क्योंकि वे हमारी बढ़ती आबादी की पोषण संबंधी मांगों को पूरा कर सकती हैं। हालाँकि, संकीर्ण आनुवंशिक विविधता वाली इन फसलों पर तुलनात्मक रूप से कम शोध किया गया है। उत्परिवर्तन प्रजनन इन उपेक्षित, फिर भी महत्वपूर्ण दलहन फसलों जैसे कि अरहर, मूंग, उड़द और लोबिया के आनुवंशिक सुधार में सफल रहा है। इसके अलावा, प्रेरित उत्परिवर्तजनन में इन फसलों में आनुवंशिक संसाधनों को समृद्ध करने की क्षमता है, जिससे फसल सुधार कार्यक्रमों को जलवायु परिवर्तन की उभरती चुनौतियों का सामना करने के लिए सक्षम बनाया जा सकेगा। साथ ही, दलहन फसलों के त्वरित और लक्षित प्रजनन के लिए जीनोमिक संसाधनों को बढ़ाना भी उतना ही महत्वपूर्ण है।
(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 40 देखें।)

मत्स्य-अपशिष्ट का मूल्यवर्धन

आशिका देबबर्मा[1], विवेकानंद कुमार[1,2], आरती सुधीर काकटकर[1], राज कमल गौतम[1], प्रशांत कुमार मिश्र[1], सुचंद्रा चटर्जी*[1,2]
[1]खाद्य प्रौद्योगिकी प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई-400094, भारत
[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत

सारांश

मछली और मत्स्य-अपशिष्ट पोषण की दृष्टि से पर्याप्त हैं और इसके उचित उपयोग के लिए नए तरीकों को अपनाकर इस अपशिष्ट का मूल्यवर्धन किया जा सकता है। मछली अपशिष्ट के परिनियोजन को तीन अलग-अलग तरीकों अर्थात् पालतू जानवरों का भोजन, संपुटित तेल और बायोडिग्रेडेबल फिल्म से उपयोग करके प्रदर्शित किया गया है। पशु और पालतू जानवरों के लिए किबल/टुकड़े और चूर्ण के रूप में पर्याप्त पोषण तत्व युक्त और सूक्ष्मजीव दृष्टि से सुरक्षित भोजन को गामा-विकिरण का उपयोग करके तैयार किया गया, जिसकी विस्तारित शेल्फ लाइफ 65 दिनों तक है। मत्स्य-अपशिष्ट से निकाले गए मछली के तेल का आवरण, कैल्शियम एल्जिनेट के दाने में किया गया, जिसने असंपुटित तेल की तुलना में भंडारण की गुणवत्ता को 3 गुना तक बढ़ा दिया। बायोडिग्रेडेबल फिल्मों को गामा किरणित क़ीमा के फैलाव का उपयोग करके संश्लेषित किया गया था, जहां 10 kGy उपचारित नमूने से तैयार फिल्म ने गैर-किरणित, असंपुटित की तुलना में बेहतर भौतिक गुणों का प्रदर्शन किया। इन परिणामों से संकेत मिलता है कि मत्स्य-अपशिष्ट का उपयोग मूल्यवर्धित उत्पादों के विकास के लिए किया जा सकता है, जो न केवल पर्यावरणीय खतरों को कम करता है, बल्कि सामाजिक-आर्थिक स्थितियों के उत्थान में भी योगदान देता है। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 43 देखें।)**

फ्लोरोसेंट गामा डोसीमीटर का विकास

मनोज के चौधरी[1,2], बिरीजा एस. पात्रो [1,2], सौम्यदिता मुला [1,2]
[1]जैव-कार्बनिक प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रांबे-400085, भारत
[2]होमी भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, प्रशिक्षण विद्यालय परिसर, अणुशक्तिनगर, मुंबई-400094, भारत

(iv)

सारांश

फ्लोरीनेटेड बोरोन-डाइपिरोमेथीन (BODIPY) रंजकों पर आधारित दो फ्लोरोसेंट गामा-डोजिमीटर विकसित किए गए। एक में, 8-एनिलिनो BODIPY का उपयोग किया गया जोकि 0-100 Gy की गतिशील रेंज में गामा-उद्भासन के तहत "ऑफ-ऑन" प्रतिदीप्ति प्रदर्शित किया। जबकि दूसरे ने, 8-(एन, एन- डाइमेथायनिलिनो) BODIPY आधारित डोसीमीटर ने 0.5 Gy की संसूचन सीमा (LOD) के साथ 0-150 Gy की रेंज में लागू रतिमितीय ''ऑफ-ऑन'' प्रतिदीप्ति वृद्धि दर्शाई। ये अत्यधिक संवेदनशील फ्लोरोसेंट डोजिमीटर खाद्य विकिरण प्रक्रियाओं में अवशोषित डोज़ माप के लिए उपयोगी होंगे। **(पूरे लेख के लिए पृष्ठ संख्या 48 देखें।)**