थानल कंजर्वेशन एक्शन इंफॉर्मेशन एंड ट्रेडिंग नेटवर्क
प्राइवेट लिमिटेड द्वारा विकसित और डिजाइन किया गया

सावित्री का एक प्रोजेक्ट

पैन इंडिया द्वारा तकनीकी सहायता

अत्यधिक खतरनाक कीटनाशक

मैलाथियॉन
(कीटनाशक)

यह एक गैर-प्रणालीगत, व्यापक-स्पेक्ट्रम कीटनाशक है जिसका उपयोग सब्जियों, सजावटी पेड़ों, झाड़ियों और संग्रहीत उपज पर कोलोप्टेरान, हेमिप्टेरान, डिप्टेरान, लेपिडोप्टेरान, एफिड और लीफ हॉपर जैसे कीटों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। यह अत्यंत विषैला होता है और जानवरों में साइटोटोक्सिक, कार्सिनोजेनिक और प्रजनन विषैले प्रभाव उत्पन्न करने में सक्षम है।

IUPAC नाम- डायइथाइल (डाइमेथॉक्सीफॉस्फ़िनोथियोइल्थियो) एस यूसीनेट

CAS (सीएएस) नं:121-75-5

पदार्थ समूह-
ऑर्गनोफॉस्फेट कीटनाशक

व्यापारिक नाम - साइथियन (कोरोमंडल इंटरनेशनल), हिलमाला (एचआईएल), सुल्मथियन, केलथियन, फिफानॉन (केमिनोवा, इंक.), मालासिक (सिक्को इंडस्ट्रीज), एमथियन (लोटस), ईगल (सन केमिकल)

वर्गीकरण-

(डब्ल्यूएचओ) - श्रेणी III (थोड़ा खतरनाक)

आईएआरसी- समूह 2 ए (संभावित मानव कार्सिनोजेन)

प्रतिबंधित देश- स्विट्जरलैंड, इंडोनेशिया और फिलिस्तीन समेत 32 देशों में यह प्रतिबंधित है।

क्रिया का तरीका:मैलाथियॉन एक कीटनाशक-रोधी है जो मैलाऑक्सन को बायोएक्टिवेट करता है जिसके परिणामस्वरूप अन्य चयापचय प्रतिक्रियाओं में रुकावट आती है। यह कोलिनेस्टरेज़ अवरोधक के रूप में कार्य करता है।

सामान्य विशेषताए

मैलाथियॉन एक गैर-प्रणालीगत, व्यापक स्पेक्ट्रम ऑर्गनोफॉस्फेट कीटनाशक है।

मैलाथियॉन एक रंगहीन से एम्बर रंग का तरल है जिसमें लहसुन जैसी गंध होती है।

संयुक्त राज्य खाद्य एवं औषधि प्रशासन (एफडीए) द्वारा विनियमित सिर की जूँ को नियंत्रित करने के लिए शैंपू में मैलाथियॉन भी एक घटक है।

यह पानी में मामूली घुलनशील है और कई कार्बनिक सॉल्वैंट्स में अत्यधिक घुलनशील है और इसमें उच्च अस्थिरता है।

फॉर्मूलेशन: 5 (मैलाथियॉन 02% हाउस होल्ड स्प्रे, मैलाथियॉन 05 % डीपी, मैलाथियॉन 25% डब्ल्यूपी, मैलाथियॉन 50% ईसी, और मैलाथियॉन 96% यूएलवी)।

जीएचएस खतरा विवरण

जीएचएस सिग्नल शब्द: खतरा।

H302: निगल ने पर हानिकारक (तीव्र विषाक्तता, मौखिक)

H317: त्वचा पर एलर्जी की प्रतिक्रिया हो सकती है (संवेदनशीलता, त्वचा)

H400: जलीय जीवन के लिए बहुत विषाक्त (जलीय पर्यावरण के लिए खतरनाक, तीव्र खतरा)

H410: लंबे समय तक चलने वाले प्रभावों के साथ जलीय जीवन के लिए बहुत विषाक्त (जलीय पर्यावरण के लिए खतरनाक, दीर्घकालिक खतरा)

एक्सपोजर मार्ग: त्वचीय संपर्क, साँस लेना और अंतर्ग्रहण द्वारा जोखिम।

अवशेष - खट्टे फलों/संत्रा में मैलाथियॉन के लिए यूरोपीय आयोग द्वारा प्रस्तावित अधिकतम अवशेष सीमा 2 मिलीग्राम/किग्रा (ताजा और जमे हुए) और मसालों के लिए 0.02 मिलीग्राम/किग्रा है (03/04/2015 से लागू)
ग्रीनहाउस फसलों में मैलाथियॉन के अवशेषों पर एक अध्ययन में, खीरे में मैलाथियॉन का आधा जीवन (टी1/2) 2.4 दिन और काली मिर्च में 2.6 दिन

स्थापित किया गया था। (हर्नांडेज़ टोरेस, एम. ई एट अल, 2002)

मैलाथियॉन-छिड़काव वाले अनाज पर उबलने के प्रभाव पर एक अध्ययन में, यह देखा गया कि मैलाथियॉन का एक मेटाबोलाइट, मैलाथियॉन,पके हुए फलियाँ और मक्का के विलायक अर्क में उच्च मात्रा में पाया गया था (ललाह, जे. ओ एट अल, 2002) मैलाथियॉन कीटनाशक अवशेषों पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान 2018-19 में हैदराबाद से गेहूं के नमूनों (0.05) में एमआरएल (1.30) से अधिक पाया गया। गैर-अनुमोदित उपयोगों को भी नोट किया गया।

खाद्य सुरक्षा और मानकों (संदूषक, विषाक्त पदार्थ और अवशेष) विनियम, 2011 के अनुसार मैलाथियॉन के लिए निर्धारित अधिकतम अवशिष्ट सीमा (एमआरएल) मिग्रा/किग्रा में दी गई है।

गेहूँ	-10.0
मक्का	-0.05
फल	-4.0
सब्ज़ियाँ	-3.0
सूखे फल	-8.0
कार्बोनेटेड पानी	-0.01

विनियामक स्थिति:

अंतर्राष्ट्रीय विनियमन: यह सीओपीआर नियामक स्थिति और ईसी विनियमन 1107/2009 स्थिति द्वारा अनुमोदित नहीं है।

इनडोर अवशिष्ट छिड़काव (आईआरएस) द्वारा मलेरिया वेक्टर नियंत्रण के लिए डब्ल्यूएचओ द्वारा मैलाथियान वेटटेबल पाउडर (डब्ल्यूपी) फॉर्मूलेशन की सिफारिश की गई है।

अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (यूएस ईपीए) ने मैलाथियॉन को जीयूपी (सामान्य उपयोग कीटनाशक) और विषाक्तता वर्ग III के तहत वर्गीकृत किया।

यूरोपीय संघ के बाजार के लिए मैलाथियॉन की मंजूरी 2008 में रद्द कर दी गई थी, यूरोपीय संघ के सदस्य राज्यों ने कृषि फसलों में कीटों के नियंत्रण के लिए मैलाथियॉन के अंतिम उपयोग वाले उत्पादों को पंजीकृत करने की अनुमति देने के लिए 2010 में मतदान किया था (यूरोपीय आयोग, 2015)

2004 में डब्ल्यूएचओ ने पीने के पानी में मैलाथियॉन के अनुमेय स्तर को निर्धारित करने की कोशिश की, हालांकि, यह स्वास्थ्य-आधारित मूल्य से बहुत कम सांद्रता पर पीने के पानी में हुआ और इसलिए निष्कर्ष निकाला कि सामान्य परिस्थितियों में पीने के पानी में मैलाथियॉन की उपस्थिति मानव स्वास्थ्य के लिए खतरे का प्रतिनिधित्व करने की संभावना नहीं है। इस कारण से, पीने के पानी में मैलाथियॉन के लिए एक दिशानिर्देश मूल्य प्राप्त करना अनावश्यक माना जाता है।

व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य प्रशासन (OSHA) द्वारा स्थापित मैलाथियॉन के लिए कार्यस्थल अनुमत जोखिम सीमा (PEL) 15 mg/m है।

इसे पैन इंटरनेशनल द्वारा अत्यधिक खतरनाक कीटनाशक (एचएचपी) माना जाता है और ईपीए विषाक्तता वर्ग III में थोड़ा विषाक्त यौगिक है।

राष्ट्रीय विनियमन

मैलाथियॉन विषाक्त लेबल वाला नीला रंग (थोड़ा खतरनाक) है।

भारत में मलेरिया के प्रसार को रोकने के लिए इनडोर स्प्रे के रूप में मच्छर नियंत्रण के लिए इसकी सिफारिश की जाती है।

राष्ट्रीय स्तर पर 16 फसलों के लिए इसकी अनुशंसा की जाती है, जिनमें चावल, ज्वार, मटर, सोयाबीन, अरंडी, सूरजमुखी, भिंडी, बैंगन, पत्तागोभी, फूलगोभी, मूली, टमाटर, शलजम, सेब, आम और अंगूर शामिल हैं,

जो एफिड्स, जैसिड्स, थ्रिप्स सफेद मक्खी, हरी पत्ती हॉपर, पत्ती रोलर/फ़ोल्डर, तना छेदक, फली छेदक, सेमीलूपर, बीटल, राइस हिस्पा आदि जैसे कीटों के खिलाफ हैं।

यह एक पंजीकृत कीटनाशक माना जाता है।

मैलाथियॉन को 2013 में डॉ अनुपम वर्मा की अध्यक्षता में समीक्षा किए गए 66 कीटनाशकों में शामिल किया गया था।

22 दिसंबर, 2015 को आयोजित पंजीकरण समिति की 361वीं विशेष बैठक में इन सिफारिशों पर विचार किया गया और निर्णय लिया गया कि 'तकनीकी पंजीकरण प्रमाणपत्र और इसके निर्माण को 1 जनवरी, 2018 से अमान्य माना जाएगा प्रभावी यदि विशेषज्ञ समिति द्वारा अनुशंसित अध्ययन दिसंबर, 2017 तक प्रस्तुत नहीं किया जाता है तो।' 'और' अनुमोदित लेबल दावों और बेसलाइन के अनुसार प्रमुख लक्ष्य कीटों के खिलाफ उनकी जैव-प्रभावकारिता और अवशेष डेटा के लिए कीटनाशकों का पुनर्मूल्यांकन किया जाना चाहिए। दिसंबर, 2017 तक उद्योग संघों द्वारा विषाक्तता डेटा तैयार किया जा सकता है।

2022 में इसका उत्पादन मात्रा 3286 मीट्रिक टन यूनिट है और वर्ष 2021 में भारत में इसकी खपत 305.41 मीट्रिक टन यूनिट है।

मैलाथियॉन को 2020 में प्रतिबंध के लिए विचार किए गए 27 कीटनाशकों में शामिल किया गया था।

स्वास्थ्य संबंधी खतरे

तीव्र विषाक्तता: मैलाथियॉन अंतर्ग्रहण और त्वचा अवशोषण (जीएचएस) के माध्यम से विषाक्त है

यह केंचुए, मछली, अन्य जलीय जीवों और मधुमक्खियों (पीपीडीबी) के लिए मामूली विषाक्त है।

मैलाथियॉन विषाक्तता के लक्षणों में शामिल हैं; सुन्नता, झुनझुनी संवेदना, असमन्वय, सिरदर्द, चक्कर आना, कंपकंपी, मतली, पेट में ऐंठन, पसीना, धुंधली दृष्टि, श्वसन अवसाद, और धीमी दिल की धड़कन। उच्च खुराक के परिणामस्वरूप बेहोशी, असंयम, पेशी-स्फुरण के साथ बेहोशी और ऐंठन या मृत्यु हो सकती है।

1976 में, मलेरिया नियंत्रण कार्यक्रम (बेकर ईएल जूनियर एट अल, 1978) से जुड़े 7500 फील्ड वर्कर्स के बीच पाकिस्तान में महामारी मैलाथियॉन विषाक्तता हुई।

चूहों में तीव्र LD50 - पुरुषों में 5400 मिलीग्राम / किग्रा और महिलाओं में 5700 मिलीग्राम / किग्रा।

चूहों में तीव्र त्वचीय एलडी50 2000 मिलीग्राम/किग्रा से अधिक है (पुन: पंजीकरण पात्रता निर्णय (लाल) - मैलाथियॉन)

क्रोनिक विषाक्तता:

मैलाथियॉन एक शक्तिशाली अंतःस्रावी अवरोधक है, न्यूरोटॉक्सिकेंट, एसिटाइलकोलाइन एस्टरेज़ अवरोधक और संभावित यकृत और अधिवृक्क और थायरॉइड टॉक्सिकेंट (पैनएपी फैक्टशीट- मैलाथियॉन)

कार्सिनोजेनिकता: आईएआरसी ने 1987 में निर्धारित किया कि मैलाथियान मनुष्यों के लिए इसकी कैंसरजन्यता के कारण अवर्गीकृत है और इसे समूह 3 में रखा गया है।

हालांकि, मैलाथियॉन की कैंसरजन्य क्षमता दिखाने वाले अध्ययन उपलब्ध हैं। आयोवा और मिनेसोटा में नव निदान एनएचएल वाले 622 पुरुषों और 1,245 पुरुषों के एक अध्ययन में, 1965 से पहले फसल कीटनाशक के रूप में मैलाथियॉन का उपयोग करने वाले व्यक्तियों में एनएचएल की व्यापकता गैर-किसानों (कैंटर एट अल 1992) की तुलना में काफी अधिक थी।

प्रजनन विषाक्तता: रूपा एट अल (1991) ने 1,016 किसानों और उनके जीवनसाथियों में मैलाथियॉन सहित ऑर्गनोफॉस्फेट के प्रजनन परिणामों की जांच की और मृत जन्म (नियंत्रण में 8.73 बनाम 2.65%) और गर्भपात (नियंत्रण में 26.0 बनाम 15.0%) का प्रतिशत काफी अधिक पाया।

(1987) ने हवाई मैलाथियॉन छिड़काव के बाद सैन फ्रांसिस्को खाड़ी क्षेत्र में नवजात अस्पताल के डिस्चार्ज डेटा और महत्वपूर्ण रिकॉर्ड का उपयोग करके दोषों और कम जन्म के वजन की घटना की जांच की।

अंतःस्रावी व्यवधान: मैलाथियॉन को यू.एस. ईपीए एंडोक्राइन डिसरप्टर स्क्रीनिंग प्रोग्राम (ईडीएसपी) के हिस्से के रूप में परीक्षण किए जाने वाले पदार्थों के अंतिम समूह में सूचीबद्ध किया गया था क्योंकि लोगों के मैलाथियॉन के संपर्क में आने की संभावना थी।

मैलाथियॉन के संपर्क में आने से,मीठे पानी की कैटफ़िश, क्लारियस बैट्राचस (लाल एट अल, 2013) में थायरोक्सिन, ट्राईआयोडोथायरोनिन, वृद्धि हार्मोन, इंसुलिन जैसे वृद्धि कारक, टेस्टोस्टेरोन और एस्ट्राडियोल का स्तर कम हो गया।

मैलाथियॉन के थायरॉयड व्यवधान के प्रभाव एमआरएनए और प्रोटीन अभिव्यक्ति स्तरों के अवरोध के संदर्भ में फिशर चूहे थायरॉयड कूपिक सेल लाइन एफआरटीएल -5 में देखे गए थे। सेलुलर सीएमपी और टीएसएच रिसेप्टर अभिव्यक्ति भी कम हो गई, जिसने सीधे थायराइड हार्मोन जैवसंश्लेषण को बाधित कर दिया (जिओंग एट अल, 2018)।

न्यूरोटॉक्सिसिटी: मैलाथियॉन कोलीन एस्टरेज़ निषेध गतिविधि के साथ एक शक्तिशाली न्यूरोटॉक्सिक है। खरगोशों को 6 घंटे तक एरोसोल के रूप में 123 मिलीग्राम मैलाथियॉन/एम3 के संपर्क में रखने से प्लाज्मा कोलिनेस्टरेज़ गतिविधि 37% बाधित हो गई (वीक्स एट अल. 1977)।

स्प्रैग-डावले चूहों में 13-सप्ताह के मैलाथियॉन एक्सपोज़र अध्ययन में, मस्तिष्क और प्लाज्मा कोलिनेस्टरेज़ गतिविधि में कमी देखी गई, जो चूहा महिलाओं में प्रमुख थी (बीट्टी जी, 1994)।

मैलाथियॉन को मादा चूहों में ऑक्सीडेटिव तनाव, एपोप्टोसिस और बीडीएनएफ (मस्तिष्क-व्युत्पन्न न्यूरोट्रॉफिक कारक) स्तर की ऊंचाई को प्रेरित करने के लिए देखा जाता है (सलामा एट अल, 2019)।

विषाक्तता डेटा

मैलाथियॉन 2002 में वारंगल विषाक्तता से 1 मौत और 5 लोगों को अस्पताल में भर्ती कराए जाने के लिए जिम्मेदार था।

एंटीडोट- प्रालिडोक्सीम और एट्रोपिन सल्फेट अनुशंसित एंटीडोट्स हैं, जो ऑर्गनोफॉस्फेट उपचार के लिए उपलब्ध सामान्य एंटीडोट्स हैं।

पर्यावरण भवितव्यता और प्रभाव:

मैलाथियॉन का मिट्टी मे आधा जीवन 1-25 दिनों का होता है। बायोडिग्रेडेशन को प्राथमिक प्रक्रिया के रूप में अपेक्षित किया गया है।

इसे कम लीचेबिलिटी (पीपीडीबी) के साथ गैर-लगातार, कम मोबाइल माना जाता है।

कार्बनिक पदार्थ से भरपूर मिट्टी में मैलाथियान का क्षरण कार्बनिक पदार्थ रहित मिट्टी की तुलना में 3 से 6 गुना अधिक था (गिब्सन और बर्न्स, 1977)

मिट्टी में, मैलाथियान को आर्थ्रोबैक्टर एसपी द्वारा मैलाथियान मोनोएसिड, मैलाथियान डाइकारबॉक्सिलिक एसिड, पोटेशियम डाइमिथाइल फॉस्फोरोथियोएट और पोटेशियम डाइमिथाइल फॉस्फोरोडिथियोएट (वॉकर और स्टोजानोविक, 1974) में निम्नीकृत किया गया था।

इकोटॉक्सिसिटी

स्तनधारी- मध्यम तीव्र विषाक्तता

पक्षी- मध्यम तीव्र विषाक्तता

केंचुए- मध्यम तीव्र विषाक्तता

मधुमक्खियां- उच्च तीव्र विषाक्तता

मछली - उच्च तीव्र विषाक्तता

जलीय क्रस्टेशियन- उच्च तीव्र विषाक्तता

जलीय अकशेरुकी- उच्च तीव्र विषाक्तता

वैकल्पिक कीट प्रबंधन

रासायनिक कीटनाशकों को प्रतिस्थापित करने के लिए टिकाऊ पारिस्थितिक समाधानों में जैव-कीटनाशकों का उपयोग, और कीट नियंत्रण के लिए कई सांस्कृतिक/कल्चरल, यांत्रिक और जैविक समाधान शामिल हैं

साथ ही प्राकृतिक स्प्रे जिनका उपयोग कीट और स्थिति के आधार पर किया जा सकता है जो कृषि प्रथाओं के उपयोग पर निर्भर करता है।

HHPs पर नोट्स

अत्यधिक खतरनाक कीटनाशक या एचएचपी कीटनाशकों का एक समूह है, जो मनुष्यों के लिए गंभीर खतरा पैदा कर सकता है और पर्यावरण को अपरिवर्तनीय क्षति पहुंचा सकता है। वे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में सूचीबद्ध हैं और कई देशों में प्रतिबंधित हैं। जैसा कि SAICM ने कहा है, इन HHPs का संचालन और उपयोग PPE के सुरक्षा स्तर से परे है।

संपर्क में आने पर एचएचपी भोजन, साँस लेना, या त्वचीय संपर्क के माध्यम से शरीर में प्रवेश करते हैं। ये कीटनाशक घातक प्रभाव पैदा करते हैं, खासकर जब लंबे समय तक इनके संपर्क में रहते हैं। इसमें तीव्र विषाक्तता (सिरदर्द, मतली, उल्टी आदि) से लेकर दीर्घकालिक खतरे (जीन उत्परिवर्तन, कैंसर, प्रजनन संबंधी शिथिलता आदि) शामिल हैं। किसान, आवेदक और उनके परिवार ज्यादातर कीटनाशकों के संपर्क में आते हैं। खेती के क्षेत्रों में निवासियों की बढ़ती निकटता से स्थिति खराब हो जाती है और उनका संपर्क विकट परिस्थितियों में हो सकता है, जैसे कि संचालन, भंडारण करना, मिश्रण करना, लोड करना, छिड़काव करना, निपटान करना और कीटनाशक कंटेनर या कीटनाशक-भिगोए कपड़े धोना।

महिलाएं एचएचपी उपयोग के दुष्प्रभावों से सबसे अधिक प्रभावित होती हैं, क्योंकि उनके पास हार्मोन-संवेदनशील ऊतकों, वसा और प्राथमिक प्रजनन कार्यों का अनुपात अधिक होता है। एचएचपी महिला बच्चों में जन्म दोष, गर्भपात, यौवन की शुरुआती शुरुआत, यौन परिपक्वता, बांझपन और गर्भपात का कारण बन सकता है। बच्चे एचएचपी-दूषित वातावरण के संपर्क में आते हैं क्योंकि वे शरीर के वजन की प्रति इकाई अधिक हवा, पानी और भोजन का उपभोग करते हैं। उनके पास एक उच्च चयापचय है और उनकी प्रतिरक्षा और विकासशील कार्यों को कम उम्र में समझौता किया जाता है।

संदर्भ

1. बेकर ईएल जूनियर, वॉरेन एम, जैक एम, एट अल। पाकिस्तान में मलेरिया श्रमिकों में महामारी मैलाथियान विषाक्तता। लैंसेट (लंदन, इंग्लैंड)। 1978 जनवरी; 1(8054):31-34. डीओआई: 10.1016/एस0140-6736(78)90375-6। पीएमआईडी: 74508।

2. बीटी जी 1994. अल्बिनो चूहे के पूरे शरीर में अंतःश्वसन द्वारा प्रशासित एरोसोलिज्ड मैलाथियान का 13-सप्ताह का विषाक्तता अध्ययन: लैब प्रोजेक्ट संख्या: 90729. उत्पाद सुरक्षा मूल्यांकन, बायो-रिसर्च लैब्स, लिमिटेड एमआरआईडी 43266601 द्वारा तैयार अप्रकाशित अध्ययन। (जैसा कि EPA 2000a, 2000b में उद्धृत किया गया है)।

3. कैंटर केपी, ब्लेयर ए, एवरेट जी, एट अल। 1992. आयोवा और मिनेसोटा में पुरुषों के बीच गैर-हॉजकिन के लिंफोमा के लिए कीटनाशक और अन्य कृषि जोखिम कारक। कैंसर रेस 52: 2447-2455।

4. गिब्सन, डब्ल्यू पी, और बर्न्स, आर जी (1977)। मिट्टी और मिट्टी के घटकों में मैलाथियॉन का टूटना। माइक्रोबियल इकोलॉजी, 3 (3), 219-230।

5. ग्रेथर जेके, हैरिस जेए, न्यूट्रा आर, एट अल। हवाई मैलाथियॉन अनुप्रयोग के संपर्क में आना और इसकी घटना जन्मजात विसंगतियां और जन्म के समय कम वजन। एजेपीएच 77 (8): 1009-1010।

6. हर्नांडेज़ टोरेस, एमई, ईजिया गोंजालेज, एफजे, कास्त्रो कैनो, एमएल, मोरेनो फ्रियास, एम, और मार्टिनेज विडाल, जेएल (2002)। ग्रीनहाउस फसलों में मेथामिडोफोस, मैलाथियॉन और मेथियोकार्ब के अवशेष। जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल एंड फूड केमिस्ट्री, 50 (5), 1172-1177।

7. लाल, बी., सारंग, एम.के., और कुमार, पी. (2013). मैलाथियान एक्सपोजर कैटफ़िश, क्लेरियस बैट्राकस (लिन) में अंतःस्रावी व्यवधान और विकास मंदता को प्रेरित करता है। सामान्य और तुलनात्मक एंडोक्रिनोलॉजी, 181, 139-145।

8. लालाह, जे.ओ., और वांडिगा, एस.ओ. (2002). संग्रहीत अनाज से लगातार मैलाथियान अवशेषों को हटाने पर उबालने का प्रभाव। संग्रहीत उत्पाद अनुसंधान के जर्नल, 38 (1), 1-10।

9. पुन: पंजीकरण पात्रता निर्णय (आरईडी) - मैलाथियान; ईपीए 738-आर-06-030; अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी, रोकथाम, कीटनाशकों और विषाक्त कार्यालय

पदार्थ, कीटनाशक कार्यक्रमों का कार्यालय, अमेरिकी सरकार मुद्रण कार्यालय: वाशिंगटन, डीसी, 2006।

10. रूपा डीएस, रेड्डी पीपी, रेड्डी ओएस। भारत में कपास के खेतों में कीटनाशकों के संपर्क में आने वाली आबादी में प्रजनन प्रदर्शन। पर्यावरण 55: 123-128।

11. सलामा, ओ.ए., अटिया, एम.एम., और अब्देलराज़ेक, एमए (2019)। नर और मादा चूहों में मैलाथियान प्रेरित न्यूरोटॉक्सिसिटी के खिलाफ तैराकी व्यायाम के मॉड्यूलेटरी प्रभाव। कीटनाशक जैव रसायन और शरीर विज्ञान, 157, 13-18।

12. वॉकर, डब्ल्यू डब्ल्यू, और स्टोजानोविक, बी जे (1974)। आर्थ्रोबैक्टर प्रजाति द्वारा मैलाथियान क्षरण (वॉल्यूम 3, नंबर 1, पीपी 4-10)। अमेरिकन सोसाइटी ऑफ एग्रोनॉमी, क्रॉप साइंस सोसाइटी ऑफ अमेरिका और सॉइल साइंस सोसाइटी ऑफ अमेरिका।

13. वीक्स एमएच, लॉसन एमए, एंगरहोफर आरए, एट अल। 1977. पशुओं में मैलाथियान की तीव्र विषाक्तता का प्रारंभिक मूल्यांकन। आर्क एनवायरन मेंटल टॉक्सिकोल 6:23-31।

14. जियोंग, जे., तियान, एल., किउ, वाई., सन, डी., झांग, एच., वू, एम., और वांग, जे(2018)। फिशर चूहे थायरॉयड कूपिक सेल लाइन एफआरटीएल -5 में मैलाथियान के थायरॉयड बाधित तंत्र पर मूल्यांकन। ड्रग एंड केमिकल टॉक्सिकोलॉजी, 41 (4), 501-508।

15. पुन: पंजीकरण पात्रता निर्णय (आरईडी) - मैलाथियान; ईपीए 738-आर-06-030; अमेरिकी पर्यावरण संरक्षण एजेंसी, रोकथाम, कीटनाशकों और विषाक्त पदार्थों का कार्यालय, कीटनाशक कार्यक्रमों का कार्यालय, अमेरिकी सरकार मुद्रण कार्यालय: वाशिंगटन, डीसी, 2006।

16. यू.एस. ईपीए। 1988. सक्रिय घटक के रूप में मैलाथियान युक्त कीटनाशक उत्पादों के पुन: पंजीकरण के लिए मार्गदर्शन। कीटनाशक कार्यक्रम कार्यालय। वाशिंगटन डीसी

17. विविध कीटनाशक। मनुष्यों के लिए कार्सिनोजेनिक जोखिमों के मूल्यांकन पर आईएआरसी मोनोग्राफ; कैंसर पर अनुसंधान के लिए अंतर्राष्ट्रीय एजेंसी: ल्योन, फ्रांस, 1998; खंड 30, पृष्ठ 103

Web references

ई यू कीटनाशक डेटाबेस-
https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en

https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/malathion.pdf?sfvrsn=6a1d3db7_4

https://www.fao.org/3/i4854e/i4854e.pdf

https://nvbdcp.gov.in/WriteReadData/l892s/Indoor%20Residual%20Spray%20-%205.doc

https://pan-india.org/wp-content/uploads/2022/09/Deemed-to-be-Registered-Pesticides_report_PAN-India-Web.pdf

https://www.chemicalbook.com/CASEN_121-75-5.htm

pesticides-factsheet-hhps-malathion.pdf (pan-india.org)

https://www.regulations.gov/document/EPA-HQ-OPPT-2004-0109-0080