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

क्लोरपाइरीफोस (कीटनाशक)

यह एक सामान्य व्यापक स्पेक्ट्रम, ऑर्गेनोफॉस्फेट कीटनाशक है जिसका उपयोग चावल, कपास, सेब, बैंगन आदि जैसी फसलों में पत्ती फोल्डर, शूट बोरर, बॉलवर्म आदि जैसे सामान्य कीटों के नियंत्रण के लिए किया जाता है। यह कार्सिनोजेनिक, तीव्र रूप से विषाक्त है और कोशिकाओं, डीएनए, तंत्रिका तंत्र, अंतःस्रावी तंत्र और प्रजनन प्रणाली पर नकारात्मक प्रभाव डालता है।

IUPAC ओ-डायथाइल ओ-(3,5,6-ट्राइक्लोरपाइरिडिन-2-वाईएल) फॉस्फोरोथियोएट

CAS/ सिएएस NO: 2921-88-2

पदार्थ समूह-

ऑर्गनोफॉस्फेट कीटनाशक

व्यापारिक नाम - पेंडिगन, तफाबान (रैलिस), क्लोरगार्ड 20 (घरडा केमिकल्स), डर्सबन (कोर्टेवा), बैनेस्ट 20 (यूपीएल), ट्रिसेल (एक्सेल), लीथल 20 ईसी (आईआईएल), क्लासिक -20 (चेमिनोवा), कमान / एल्ड्रिन टीसी (क्रिस्टल), त्रिशूल (कोरोमंडल), हिलबन (एचआईएल), स्ट्राइक (बायोस्टैड)

वर्गीकरण-

डब्ल्यूएचओ - वर्ग द्वितीय (मध्यम खतरनाक)

ईयू जीएचएस- प्रजनन विषाक्त पदार्थ

प्रतिबंधित देश- यह स्विट्जरलैंड, फिलिस्तीन, मोरक्को और सऊदी अरब जैसे 35 देशों में प्रतिबंधित है और जेएमपीएम मानदंडों के अनुसार एक एचएचपी है।

क्रिया का तरीका: क्लोरपाइरीफोस की विषाक्तता सक्रिय क्लोरपाइरीफोस-ऑक्सन में इसके रूपांतरण से उत्पन्न होती है, जिसके परिणामस्वरूप तंत्रिका जंक्शनों पर एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ (एसीएचई) निष्क्रिय हो जाता है।

सामान्य गुण- शुद्ध क्लोरपाइरीफोस तीखी गंध के साथ सफेद या रंगहीन क्रिस्टल के रूप में मौजूद होते हैं।

क्लोरपाइरीफोस को पहली बार 1965 में एक कीटनाशक के रूप में अमेरिका में पंजीकृत किया गया था और 1966 में डॉव केमिकल कंपनी द्वारा पेटेंट कराया गया था।

इसमें इसकी पानी में घुलनशीलता कम है और मिट्टी में सोखने का गुणांक उच्च है।

फॉर्मूलेशन - 6 (क्लोरपाइरीफोस) 01.50% डीपी 59, क्लोरपाइरीफोस 10% ग्रैन्यूल 60, क्लोरपाइरीफोस 20% ईसी 61, क्लोरपाइरीफोस 50% ईसी 62, क्लोरपाइरीफॉस 02% डब्ल्यू /डब्ल्यू ईसी 63 और क्लोरपाइरीफॉस 75% डब्ल्यू/डब्ल्यू डब्ल्यूजी)।

जीएचएस खतरा विवरण - जीएचएस सिग्नल शब्द: खतरा।

H301: निगलने पर जहरीला [खतरा तीव्र विषाक्तता,मौखिक]

H400: जलीय जीवन के लिए बहुत विषाक्त [जलीय पर्यावरण के लिए खतरनाक चेतावनी, तीव्र खतरा]

H410: लंबे समय तक चलने वाले प्रभाव के साथ जलीय जीवन के लिए बहुत जहरीला [चेतावनी जलीय पर्यावरण के लिए खतरनाक, दीर्घकालिक खतरा]

H373: लंबे समय तक या बार-बार संपर्क में रहने से अंगों को नुकसान हो सकता है

एक्सपोजर रूट- ऑक्युपेशनल जोखिम त्वचीय संपर्क, साँस लेना और अंतर्ग्रहण के माध्यम से हो सकता है।.

अवशेष- फलों (ताजा और जमे हुए) और नट्स में क्लोरपाइरीफोस के लिए यूरोपीय आयोग द्वारा प्रस्तावित अधिकतम अवशेष सीमा 0.01 मिलीग्राम/किग्रा है (13/11/2020 से लागू)

मानव स्वयंसेवकों पर एक अध्ययन से प्राप्त क्लोरपाइरीफोस की विषाक्तता प्रोफाइल तीव्र और मध्यवर्ती मौखिक जोखिम दोनों के लिए 0.003 मिलीग्राम / किग्रा / दिन।

केरल कृषि रिपोर्ट (51) में एकत्र किए गए सब्जियों के नमूनों में क्लोरपाइरीफोस के अवशेष पाए गए, जहां स्थानीय बाजार से किसानों से एकत्र किए गए खाद्य नमूनों में क्लोरपाइरीफोस पाया गया और जैविक अधिक एमआरएल के साथ, लेबल किया गया।

भारत के पंजाब राज्य में 53 महिलाओं के स्तन के दूध के नमूने, गैस क्रोमैटोग्राफी का उपयोग करके विश्लेषण किए गए, स्तन के दूध के नमूनों के 5.7% में क्लोरपाइरीफोस (84.15 एनजी / लिपिड वजन) का स्तर दिखाया गया (बेदी जेएस एट अल, 2013)।

फिलीपींस, भारत, पाकिस्तान, चीन, मलेशिया, ईरान और थाईलैंड में अध्ययन से मूत्र, मातृ और गर्भनाल रक्त, स्तन के दूध, गर्भाशय ग्रीवा द्रव, शुक्राणु और बच्चों के बालों में क्लोरपाइरीफोस और इसके मेटाबोलाइट्स पाए गए हैं। (पीओपीआरसी / 18 2022; वाट्स 2013)।

भारत के विभिन्न राज्यों के कई फलों और सब्जियों में क्लोरपाइरीफोस एमआरएल से अधिक और साथ ही वस्तुओं में गैर-अनुमोदित उपयोगों में पाया गया (कीटनाशक अवशेषों पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना की वार्षिक परियोजना रिपोर्ट, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान 2018-19)

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

खाद्यान्न	-0.05
चाय	-2.0
कपास के बीज	-0.3
मांस	-0.1
दूध पत्ता	-0.02
पत्तागोभी	-1.0
आलू	-2.0
फल	-0.5

विनियामक स्थिति:

अंतर्राष्ट्रीय विनियमन: यह यूके सीओपीआर और यूरोपीय संघ के विनियमन (1107/2009) द्वारा अनुमोदित नहीं है।

यूएसईपीए ने टर्मिसाइड के रूप में और घरेलू उपयोग के अधिकांश मामलों में इसके उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया है और संयुक्त राज्य अमेरिका ने इसके उपयोग को गैर-खाद्य फसलों (पीओपीआरसी / 18 2022) तक सीमित कर दिया है।
स्टॉकहोम कन्वेंशन के तहत क्लोरपाइरीफोस एक कैंडिडेट पीओपी है।

राष्ट्रीय विनियमन:

क्लोरपाइरीफोस विषाक्तता का लेबल पीला रंग है।

राष्ट्रीय स्तर पर 15 फसलों के लिए इसकी अनुशंसा की जाती है जिनमें चावल, कपास, गन्ना, बंगाल चना, फलियाँ, चना, बैंगन, गोभी, प्याज, सेब, बेर, खट्टे फल, तम्बाकू फसलें, मूंगफली, सरसों और लीफ फोल्डर, शूट बेधक, बॉलवर्म आदि कीटों के खिलाफ।

वर्ष 2021 में भारत में इसकी वॉल्यूम खपत 1036.69 मीट्रिक टन यूनिट है।

2013 में डॉ अनुपम वर्मा की अध्यक्षता में समीक्षा किए गए 66 कीटनाशकों में क्लोरपाइरीफोस को 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 क्लोरपाइरीफोस और उसके फॉर्मूलेशन के पंजीकरण का प्रमाण पत्र दिनांक 01.10.2018 से अमान्य माना जाएगा। यदि विशेषज्ञ समिति द्वारा अनुशंसित अध्ययन दिसंबर, 2017 तक प्रस्तुत नहीं किए गए तो '

2020 में 27 कीटनाशकों पर प्रतिबंध लगाने पर विचार किया गया, इनमें क्लोरपाइरीफोस भी शामिल था।

स्वास्थ्यसंबंधी खतरे

तीव्र विषाक्तता: इसे जलीय जीवों के लिए तीव्र विषाक्तता के आधार पर जीएचएस श्रेणी 3 (मौखिक विषाक्तता) और जीएचएस श्रेणी 1 में वर्गीकृत किया गया है।

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

यह अध्ययन किया गया है कि जब क्लोरपाइरीफोस (14-डी एलसी50) 104-1174 मिलीग्राम/किग्रा (एमए और बोड्ट 1993) मौजूद होता है तो यह मिट्टी में केंचुओं की छह प्रजातियों के लिए जहरीला होता है।

सिरदर्द, चक्कर आना, सिर चकराना, मतली, उल्टी, धुंधली दृष्टि, दस्त, ऐंठन, पसीना, अत्यधिक लार आना और लार आना तीव्र विषाक्तता के लक्षण हो सकते हैं।

पक्षियों में मस्तिष्क AChE का लगभग 80% अवसाद क्लोरपाइरीफोस तीव्र विषाक्तता से जुड़ा हुआ है (केनागा 1973)

क्रोनिक/ दीर्घकालिक विषाक्तता: पक्षियों के आहार में क्लोरपाइरीफोस की बहुत अधिक सांद्रता के परिणामस्वरूप शरीर का वजन कम हो सकता है, मस्तिष्क एसीएचई में 43% कमी और अंडे के छिलके की मोटाई कम हो सकती है, (मेयर्स और गिले 1986) एसे थायराइड और यकृत विषाक्त माना जाता है।

क्लोरपाइरीफोस एक्सपोज़र पर एक स्वतंत्र खुराक/डोस -वृद्धि प्रतिक्रिया, क्लोरपाइरीफोस के संपर्क में आने वाली पैतृक मछली, फ़ैथेड माइनो (जर्विनेन एट अल, 1988) की पहली और दूसरी पीढ़ी की मछलियों में देखी गई।

कार्सिनोजेनिकता: 1993 में यूएसईपीए द्वारा क्लोरपाइरीफोस को ग्रुप ई के रूप में वर्गीकृत किया गया था, जो

मनुष्यों के लिए गैर कैंसरजन्यता का प्रमाण है।

तीन केस-नियंत्रण अध्ययनों (वाडेल एट अल., 2001) के एक संयुक्त विश्लेषण में क्लोरपाइरीफोस को गैर-हॉजकिन लिंफोमा के लिए संभावित जोखिम कारक के रूप में पहचाना गया था।

प्रजनन विषाक्तता: यह एक प्रजनन विषाक्त पदार्थ (जीएचएस) है

क्लोरपाइरीफोस से पोषित मैलार्ड बत्तखों (*अनस प्लैटिरिनचोस*) ने अंडे के उत्पादन में कमी, अंडे के छिलकों का पतला होना, बच्चों की संख्या में कमी और उच्च भ्रूण मृत्यु दर प्रदर्शित की (रोइनस्टेड, के.एस., 1993)

क्लोरपाइरीफोस प्रजनन हार्मोन के स्तर में परिवर्तन करके चूहों में चयापचय संबंधी व्यवधान भी उत्पन्न करता है (जिनवांग ली एट अल, 2019)

क्लोरपाइरीफोस क्लोरपाइरीफोस का एक्सपोज़र कैनोर्हाडाइटिस एलिगेंस में शुक्राणुजनन और अंडजनन दोनों को प्रभावित करके नेमाटोड में प्रजनन क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है (किन-ली रुआन एट अल, 2011)

क्लोरपाइरीफोस के आहार अनुपूरक और इंट्रापरिटोनियल इंजेक्शन जैसे विवो परिणामों में चूहों में जीन अभिव्यक्ति में बदलाव होता है और पुरुष चूहों में प्रजनन क्षमता कम हो जाती है। (एक्स झांग एट अल, 2020)

न्यूरोटॉक्सिसिटी: यह एक न्यूरोटॉक्सिक (जीएचएस) है

लंबे समय तक संपर्क में रहने पर, यह तंत्रिका तंत्र और अधिवृक्क ग्रंथि (एच 372) और आंखों (एच 373) (जीएचएस वर्गीकरण) जैसे अंगों को नुकसान पहुंचा सकता है।

ऑक्सीडेटिव क्षति और AChE गतिविधि का निषेध देखा गया है। गतिज अध्ययनों में मस्तिष्क के AchE स्तर की बायोमोनिटरिंग ने यूरीहैलाइन मछली, ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस (जेवी राव एट अल, 2010) के मस्तिष्क में प्रतिस्पर्धी अवरोध का प्रदर्शन किया गया।

बच्चों में विकासात्मक न्यूरोटॉक्सिसिटी और संभावित जीनोटॉक्सिसिटी (ईएफएसए स्टेटमेंट, 2 अगस्त 2019)।

जीनोटॉक्सिसिटी: क्लोरपाइरीफोस (व्हिटनी के डी, 1995) देने पर नर चूहों में डीएनए संश्लेषण में अवरोध देखा गया।

अंतःस्रावी व्यवधान: वयस्क चूहों में अंतःस्रावी व्यवधान देखा गया (क्लारा वेंचुरा एट अल, 2015)

मेटाबोलिक / चयापचय संबंधी व्यवधान- क्लोरपाइरीफोस, क्लोरपाइरीफोस खाने वाले चूहों में मोटापा, गैर-अल्कोहल फैटी लीवर रोग और इंसुलिन प्रतिरोध (बो वांग एट अल, 2021)प्रेरित करता है।

विषाक्तता डेटा

दक्षिणी भारत के मणिपाल में एक तृतीयक देखभाल अस्पताल में आयोजित दो साल के अध्ययन (2007-09) में, क्लोरपाइरीफोस को विषाक्तता के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला कीटनाशक पाया गया। उल्टी सबसे आम लक्षण था।

2017 में महाराष्ट्र के यवतमाल जिले में 23 किसानों की मौत और 450 विषाक्तता के मामलों में अन्य एचएचपी के साथ क्लोरपाइरीफोस शामिल था।

वारंगल विषाक्तता, 2002 में 7 मौतों और 113 विषाक्तता के कारण अस्पताल में भर्ती होने के लिए क्लोरपाइरीफोस जिम्मेदार था।

प्रत्यौषध/एँटीडोट

ऑर्गनोफॉस्फेट विषाक्तता के इलाज के लिए डॉक्टर दो एंटीडोट्स का उपयोग करते हैं - एट्रोपिन और 2-पीएएम।

पर्यावरण भवितव्यता और प्रभाव:

क्लोरपाइरीफोस मिट्टी में स्थिर है और इसका आधा जीवन 7 से 120 दिनों के बीच बताया गया है।

यह आसानी से बायोडिग्रेडेबल नहीं है और इसका बीसीएफ मूल्य 1374 / किलोग्राम है जो चिंता का विषय है।

इसमें चूहों (पीपीडीबी) में एक उच्च अल्पकालिक आहार एनओईएल (NOEL) है।

कई अध्ययनों में धूल, हवा, कालीन और इनडोर वातावरण की सतहों पर क्लोरपाइरीफोस का पता चलने की सूचना मिली है।

उच्च घनत्व जैसे (10 मिलीग्राम/किग्रा) पर मिट्टी में क्लोरपाइरीफोस लगाने से कवक घनत्व(फ़ंगल डेन्सिटी) में कमी और अमोनीकरण में वृद्धि हो सकती है (टीयू 1970)।

इकोटॉक्सिसिटी

स्तनधारी- उच्च तीव्र विषाक्तता

पक्षी- उच्च तीव्र विषाक्तता

केंचुए- मध्यम तीव्र विषाक्तता

मधुमक्खियां- उच्च तीव्र मौखिक और संपर्क विषाक्तता

मछली - उच्च तीव्र विषाक्तता

जलीय अकशेरुकी- मध्यम तीव्र विषाक्तता

तलछट-निवास जीव- मध्यम 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, 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 जोखिम पैदा कर सकता है और पर्यावरण को अपरिवर्तनीय नुकसान पहुंचा सकता है। वे अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों में सूचीबद्ध हैं और कई देशों में प्रतिबंधित हैं। इन एचएचपी की हैंडलिंग और उपयोग एसएआईसीएम द्वारा बताए गए पीपीई 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। कृषि क्षेत्रों में निवासियों की बढ़ती निकटता से स्थिति खराब हो जाती है और उनका संपर्क निराशाजनक 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 जन्म दोष, गर्भपात, युवावस्था की जल्दी शुरुआत, यौन परिपक्वता, बांझपन और महिला बच्चों में 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 सेवन करते हैं। उनमें उच्च चयापचय होता है और कम उम्र में उनकी प्रतिरक्षा और विकासशील कार्यों से समझौता हो जाता है।

संदर्भ

वार्षिक रिपोर्ट- एआईएनपीपीआर (2019) - भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण (ईएफएसए)। सक्रिय पदार्थ क्लोरपाइरीफोस के कीटनाशकों की सहकर्मी समीक्षा के संदर्भ में मानव स्वास्थ्य मूल्यांकन के उपलब्ध परिणामों पर वक्तव्य। ईएफएसए जर्नल, 17 (8), ई05809।

गिल जेडी, मेयर्स एसएम (1986) एवियन प्रजनन परीक्षणों पर वयस्क मल्लार्ड उम्र का प्रभाव। आर्क एनवायरन कंटम टॉक्सिकोआई15:751-756।

जार्विनेन, ए.डब्ल्यू., टान्नर, डी.के., और क्लाइन, ई.आर. (1988)। एपिसोडिक या निरंतर संपर्क के बाद फेथेड माइनो में क्लोरपाइरीफोस, एंड्रिन या फेनवेलरेट की विषाक्तता। इकोटॉक्सिकोलॉजी और पर्यावरण सुरक्षा, 15(1), 78-95।

केनागा, ईई (1973)। पक्षियों के पर्यावरण में कीटनाशकों की विषाक्तता के मूल्यांकन में विचार किए जाने वाले कारक। पर्यावरणीय गुणवत्ता और सुरक्षा, 2, 166-181।

ली, जे., रेन, एफ., ली, वाई., लुओ, जे., और पांग, जी(2019)। क्लोरपाइरीफोस प्रजनन हार्मोन के स्तर में परिवर्तन करके चयापचय संबंधी व्यवधान उत्पन्न करता है। जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल एंड फूड केमिस्ट्री, 67(38), 10553-10562।

मा, डब्ल्यू.सी., और बोड्ट, जे. (1993)। मानकीकृत मिट्टी परीक्षणों में केंचुओं की छह प्रजातियों (ओलिगोचेटा, लुम्ब्रिसिडे) में कीटनाशक क्लोरपाइरीफोस की विषाक्तता में अंतर। पर्यावरणीय संदूषण और विषविज्ञान बुलेटिन, 50(6), 864-870।

कीटनाशकों के प्रमुख उपयोग | पौध संरक्षण, संगरोध और भंडारण निदेशालय | भारत सरकार (ppqs.gov.in)

NITE - रासायनिक प्रबंधन क्षेत्र - GHS जानकारी

राव, जे.वी., और कविता, पी. (2010)। यूरीहैलाइन मछली, ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस की एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ गतिविधि पर क्लोरपाइरीफोस के इन विट्रो प्रभाव। ज़िट्सक्रिफ्ट फर नेचरफोर्सचुंग सी, 65(3-4), 303-306।

रहमान, एस, और वलीउल्लाह, एम.आई.एस. (2012)। मधुमक्खी में क्लोरपाइरीफोस- प्रेरित न्यूरो-ऑक्सीडेटिव क्षति। विष विज्ञान और पर्यावरण स्वास्थ्य विज्ञान, 4 (1), 30-36।

रुआन, क्यू एल, जू, जे जे, ली, वाई एच, ली, एक्स बी, लियू, आर, लियांग, जी वाई,... यिन, एल एच (2012)। क्लोरपाइरीफोस एक्सपोजर नेमाटोड केनोरहाब्डिस एलिगेंस में गैमेटोजेनेसिस पर हानिकारक प्रभाव के कारण प्रजनन क्षमता को कम करता है। जर्नल ऑफ एप्लाइड टॉक्सिकोलॉजी, 32 (7), 527-535।

टीयू सीएम (1970) मिट्टी में माइक्रोबियल गतिविधियों पर चार ऑर्गनोफॉस्फोरस कीटनाशकों का प्रभाव। माइक्रोबायो आई 19: 479-484

वेंचुरा, सी., नीटो, एम.आर.आर., बोर्गुइग्नन, एन., लक्स-लैंटोस, वी., रोड्रिग्ज, एच., काओ, जी., ... और नुनेज़, एम (2016)। कीटनाशक क्लोरपाइरीफोस वयस्क चूहों में एक अंतःस्रावी अवरोधक के रूप में कार्य करता है जिससे स्तन ग्रंथि और हार्मोनल संतुलन में परिवर्तन होता है। स्टेरॉयड जैव रसायन और आणविक जीव विज्ञान के जर्नल, 156, 1-9।

वांग, बी., त्सकिरिडिस, ई.ई., झांग, एस., लानोस, ए., डेसजार्डिन्स, ई.एम., याबुत, जे.एम., ... और स्टाइनबर्ग, जी.आर. (2021)। कीटनाशक क्लोरपाइरीफोस आहार-प्रेरित को बाधित करके मोटापे को बढ़ावा देता है । भूरे वसायुक्त ऊतक में थर्मोजेनेसिस। प्रकृति संचार, 12(1), 1-12.

व्हिटनी, के.डी., सीडलर, एफ.जे., और स्लॉटकिन, टी.ए. (1995). "क्लोरपाइरीफोस की विकासात्मक न्यूरोटॉक्सिसिटी: सेलुलर तंत्र". विष विज्ञान और एप्लाइड फार्माकोलॉजी, 134 (1), 53-62।

झांग, एक्स, कुई, डब्ल्यू., वांग, के.ई., चेन, आर., चेन, एम., लैन, के.,... और लैन, एक्स. (2020)। क्लोरपाइरीफोस शुक्राणु परिपक्वता को रोकता है और चूहे की नर प्रजनन क्षमता में कमी लाता है। पर्यावरण अनुसंधान, 188, 109785।

वेब संदर्भ

क्लोरपाइरीफोस (रेफ: ओएमएस 971) (herts.ac.uk)

क्लोरपाइरीफोस | C9H11Cl3NO3PS - PubChem (nih.gov) क्लोरपाइरीफोस | यूएस ईपीए;

क्लोरपाइरीफोस जनरल फैक्ट शीट (orst.edu)

क्लोरपाइरीफोस तकनीकी तथ्य पत्रक (orst.edu)

ईयू कीटनाशक डेटाबेस (v.2.2) कीटनाशक अवशेष और अधिकतम अवशेष स्तर (मिलीग्राम/किग्रा) (europa.eu)