अत्यधिक खतरनाक कीटनाशक

इमिडाक्लोप्रिड (कीटनाशक)

यह एक प्रणालीगत, व्यापक स्पेक्ट्रम कीटनाशक है जिसका उपयोग सब्जी फसलों पर एफिड्स और बीटल जैसे चूसने और चबाने वाले कीड़ों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग पत्ते और बीज उपचार, इनडोर और आउटडोर कीट नियंत्रण, घरेलू बागवानी और पालतू जानवरों पर पिस्सू के नियंत्रण के लिए किया जाता है। यह अत्यंत विषैला होता है और जानवरों में साइटोटॉक्सिक, कार्सिनोजेनिक और प्रजनन संबंधी विषैले प्रभाव पैदा कर सकता है।इसका कोई विशिष्ट एंटीडोट नहीं है।

IUPAC नाम- (एनई)-एन-[1-[(6-क्लोरोपाइरिडिन-3-वाईएल) मिथाइल] इमिडाज़ोलिडिन-2-यलिडेन] नाइट्रामाइड

CAS (सीएएस) नं: 138261-41-3

पदार्थ समूह-
नियोनिकोटिनॉयड कीटनाशक

व्यापारिक नाम - गौचो 600 एफएस और गौचो 70 डब्लूएस (बायर), इमिडा 70 डब्लूएस (एपेक्स ग्रो केमिकल्स) कॉन्फिडोर (बायर), सीमर (ड्यूपॉन्ट), टाटामिडा (रैलिस), जंबो (पीआई इंडस्ट्रीज़), इमिडासेल (एक्सेल), इमिडा गोल्ड (यूपीएल),ऍटोम (इंडोफिल), मीडिया (धनुका), नागार्जुन मिडा (एनएसीएल), विक्टर (आईआईएल), केमिडा (केमिनोवा), सुमिडा (सुपरसीएसएल), पैरीमिडा/सुजु (कोरोमंडल)

वर्गीकरण- (डब्ल्यूएचओ) - वर्ग II (मध्यम खतरनाक)

प्रतिबंधित देश- ब्रिटेन, स्विट्जरलैंड, इंडोनेशिया और फिलिस्तीन समेत 29 देशों में यह प्रतिबंधित है।

क्रिया का तरीका: यह एक संपर्क जहर है जो कीड़ों के तंत्रिका तंत्र में उत्तेजनाओं के संचरण में हस्तक्षेप करके काम करता है। इमिडाक्लोप्रिड एसिटाइलकोलाइन की क्रिया की नकल करता है, लेकिन यह एंजाइम एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ द्वारा नष्ट नहीं होता है।

सामान्य विशेषताए:
यह एक निओनिकोटिनोइड कीटनाशक है जो रासायनिक श्रेणी, क्लोरोनिकोटिनिल नाइट्रोगुआनिडाइन से संबंधित है।

यह निकोटीन का सिंथेटिक व्युत्पन्न है, जो तंबाकू जैसे पौधों में पाया जाने वाला एक अल्कलॉइड है।

यह एक विशिष्ट गंध के साथ एक रंगहीन क्रिस्टल है।इमिडाक्लोप्रिड एक निकोटिनिक एसिटाइलकोलिनेस्टरेज़ अवरोधक है।

यह अत्यधिक घुलनशील और गैर-वाष्पशील है।

फॉर्मूलेशन: 9 (इमिडाक्लोप्रिड 00.03 % w/w जेल, इमिडाक्लोप्रिड 00.30 % जीआर, इमिडाक्लोप्रिड 02.15 % w/w जेल, इमिडाक्लोप्रिड 17.1 % w/w SL, इमिडाक्लोप्रिड 17.80% SL, इमिडाक्लोप्रिड 30.50% m/m SC, इमिडाक्लोप्रिड 48% FS, इमिडाक्लोप्रिड 70% WG और इमिडाक्लोप्रिड 70% WS)

जीएचएस खतरा विवरण –

GHS सिग्नल शब्द: चेतावनी

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

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 रूट: साँस लेना और अंतर्ग्रहण द्वारा जोखिम।

अवशेष- अमेरिका में 80% केले, 76% फूलगोभी और 72% पालक में इमिडाक्लोप्रिड अवशेष पाए गए। इमिडाक्लोप्रिड को चेस्टनट्स, अदरक, सब्जियां, आलू, चाय, शराब, फल और फलों के रस सहित कई खाद्य पदार्थों में पाया गया है।

2019 में भारत के 14 केंद्रों से एकत्र किए गए चावल और सब्जियों के नमूनों में कीटनाशक अवशेषों पर अखिल भारतीय नेटवर्क परियोजना, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान 2018-19 की वार्षिक परियोजना रिपोर्ट में इमिडाक्लोप्रिड का अत्यधिक स्तर दिखाया गया है। गैर-अनुमोदित उपयोगों को भी नोट किया गया।
कुल 250 नमूनों में फलों, सब्जियों और अनाज के 38 नमूनों में इमिडाक्लोप्रिड पाया गया - जिसमें लखनऊ से फल, फलों के रस और शिशु आहार (50 नमूने प्रत्येक), सब्जियां (70 नमूने), और अनाज (30 नमूने) शामिल हैं। भारत (कपूर यू एट अल, 2013)

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

भिंडी	-2.0
संत्रा फल	-1.0
गन्ना	-0.1
कपास के बीज	-0.05
मांस/दूध	-0.1
सोयाबीन	-3.0
मिर्च	-0.3
अंगूर/टमाटर	-1.0
खीरा	-1.0

विनियामक स्थिति:

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

यूरोपीय संघ विधान ने पेकान, केले, टमाटर, शिमला मिर्च/बेल मिर्च, बैंगन/बैंगन, खीरे, खीरा, झुकीनी और पशु मूल के उत्पादों के लिए इमिडाक्लोप्रिड के एमआरएल मूल्य को निर्धारण की विशिष्ट सीमा (एलओडी) तक कम कर दिया है। एस्केरोल्स/ब्रॉड-लीव्ड एंडिव्स के लिए एमआरएल को 26 अक्टूबर 2021 के विनियमन 2021/1881 में बताए गए उपभोक्ताओं के लिए जोखिम के रूप में पहचाना गया है।

कैलिफोर्निया में भूजल में इमिडाक्लोप्रिड की उपस्थिति के परिणामस्वरूप इमिडाक्लोप्रिड को भूजल निगरानी आवश्यकताओं और 2021 में डीपीआर के निरंतर मूल्यांकन कार्यक्रम के अधीन किया गया है।

कैलिफोर्निया की राज्य सरकार के दबाव में, इमिडाक्लोप्रिड को 2011 में बादाम, जो मधुमक्खियों की एक प्रमुख फसल है, पर उपयोग से स्वेच्छा से वापस ले लिया गया था।

राष्ट्रीय विनियमन:

इमिडाक्लोप्रिड विषाक्त लेबल वाला पीला रंग (मध्यम खतरनाक) है

इसे राष्ट्रीय स्तर पर 19 फसलों के लिए अनुमोदित किया गया है जिनमें कपास, चावल, भिंडी, ककड़ी, टमाटर, आलू, सूरजमुखी, ज्वार, बाजरा, मक्का, गेहूं, मिर्च, गन्ना, सरसों, आम, खट्टे फल/संत्रा, मूंगफली, अंगूर और सोयाबीन शामिल हैं। बॉलवॉर्म, डायमंड बैक मोथ, जैसिड्स, एफिड्स, थ्रिप्स, व्हाइटफ्लाइज़, सेमी लूपर, लीफ माइनर, स्टेम बोरर, ब्राउन प्लांट हॉपर, व्हाइट बैक्ड प्लांट हॉपर, ग्रीन लीफ हॉपर आदि जैसे कीटों को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

इसकी मात्रा की खपत भारत में वर्ष 2021 में 317.17 मीट्रिक टन है।

स्वास्थ्य संबंधी खतरे

तीव्र विषाक्तता: इमिडाक्लोप्रिड अंतर्ग्रहण द्वारा मध्यम रूप से विषाक्त है, साँस लेने पर परिवर्तनशील विषाक्तता, और त्वचीय संपर्क द्वारा बहुत कम विषाक्तता: विषाक्तता श्रेणियाँ - मौखिक II, त्वचीय IV, साँस लेना I (एरोसोल), IV (धूल)

इमिडाक्लोप्रिड के कृषि फॉर्मूलेशन के संपर्क के बाद लक्षणों में गतिविधि में कमी, समन्वय की कमी, कंपकंपी, दस्त और वजन में कमी शामिल है। मतली, उल्टी, चक्कर आना, स्थितिभ्रान्ति, घबराहट, असमंजस, सांस फूलना और अत्यधिक पसीना आना, साँस लेने और त्वचा के संपर्क में आने के परिणामस्वरूप हुआ है। इसके सेवन के बाद के लक्षणों में उनींदापन, चक्कर आना, स्थितिभ्रान्ति, बुखार, उल्टी, पसीना, हृदय और श्वसन दर में वृद्धि शामिल हैं। इमिडाक्लोप्रिड के पशु चिकित्सा उपयोग से त्वचा का प्रदाह के हल्के मामले भी नोट किए गए।

थाईलैंड के 163 रोगियों के जहर के अध्ययन से यह निष्कर्ष निकला कि केवल इमिडाक्लोप्रिड के संपर्क में आने वाले रोगियों में हल्की विषाक्तता विकसित हुई। जिन रोगियों ने बड़ी मात्रा में इसका सेवन किया, उनमें हृदय संबंधी प्रभाव, केंद्रीय तंत्रिका तंत्र प्रभाव, सांस की तकलीफ और डायफोरेसिस (थाईलैंड में तीव्र इमिडाक्लोप्रिड विषाक्तता) जैसे लक्षण दिखाई दिए।

चूहों में मौखिक एलडी 50 मूल्य दोनों लिंगों के लिए 450 मिलीग्राम/किग्रा होने का अनुमान लगाया गया था। चूहों में त्वचीय एलडी50 का अनुमान 5000 मिलीग्राम/किग्रा से अधिक था (कीटनाशक मैनुअल, 2006)

क्रोनिक चूहे के अध्ययन के आधार पर स्वीकार्य दैनिक सेवन (एडीआई) 0.06 मिलीग्राम/किग्रा बीडब्ल्यू/दिन था, और तीव्र संदर्भ खुराक (एआरएफडी) 0.08 था

कुत्ते के 90-दिवसीय अध्ययन के आधार पर मिलीग्राम/किग्रा बीडब्ल्यू/दिन (ईएफएसए, 2008)

क्रोनिक विषाक्तता: जब बीगल को इमिडाक्लोप्रिड खिलाया गया तो उच्चतम खुराक समूह में भोजन का सेवन कम हो गया। इस समूह की महिलाओं में 13 और 26 सप्ताह में प्लाज्मा कोलेस्ट्रॉल सांद्रता में वृद्धि देखी गई। अध्ययन के अंत में दोनों लिंगों ने लीवर में साइटोक्रोम P450 गतिविधि में वृद्धि और लीवर के वजन में वृद्धि प्रदर्शित की (एलन टी. आर, 1989)

कार्सिनोजेनिकता: अमेरिकी ईपीए ने चूहों और चुहियों पर किए गए अध्ययन के आधार पर इमिडाक्लोप्रिड को समूह ई में वर्गीकृत किया है, जिसमें कैंसरजन्यता का कोई सबूत नहीं है।

प्रजनन विषाक्तता: गर्भावस्था के दौरान जब चूहों को इमिडाक्लोप्रिड खिलाया गया तो पता चला कि गर्भावस्था के 21वें दिन, उच्चतम खुराक लेने वाली चूहों में भ्रूण के विकास में कमी और मातृ विषाक्तता के लक्षण दिखाई दिए। इसके अलावा, भ्रूण में लहरदार पसलियाँ देखी गईं (वोहरा पी, खेड़ा केएस, 2015)

इमिडाक्लोप्रिड-फीड वाले खरगोशों में गर्भावस्था के 28वें दिन, शोधकर्ताओं ने उच्चतम खुराक समूह में मृत्यु सहित मातृ विषाक्तता को नोट किया, और इस समूह में जीवित रहने वाले जानवरों में विकास की कम दर और हड्डी के अस्थिभंग के साथ भ्रूण थे। इनमें से कुछ खरगोशों में, बच्चों का गर्भपात कर दिया गया या उन्हें पुनः अवशोषित कर दिया गया (बेकर एच एट अल, 1988)

जीनोटॉक्सिसिटी: इमिडाक्लोप्रिड ने विस्टार चूहों में अस्थि मज्जा गुणसूत्र विपथन परख और माइक्रोन्यूक्लियस परीक्षण में माइक्रोन्यूक्लियस आवृत्ति में खुराक से संबंधित वृद्धि को प्रेरित किया (काराबे एनयू और ओगुज़ एमजी, 2005)

अंतःस्रावी व्यवधान: इमिडाक्लोप्रिड को यूएस ईपीए एंडोक्राइन डिसरप्टर स्क्रीनिंग प्रोग्राम (ईडीएसपी) के तहत स्क्रीनिंग के लिए प्रारंभिक रसायनों की मसौदा सूची में शामिल किया गया था।

न्यूरोटॉक्सिसिटी: एक इन विट्रो अध्ययन से पता चला है कि इमिडाक्लोप्रिड द्वारा निकोटिनिक एसिटाइलकोलाइन रिसेप्टर्स (एनएसीएचआर) की उत्तेजना या डिसेन्सिटाइजेशन होता है, जो विकासशील स्तनधारी तंत्रिका तंत्र को प्रभावित कर सकता है जैसा कि निकोटीन (किमुरा- कुरोदा एट अल।, 2012) के साथ होता है।

एसिटामिप्रिड और इमिडाक्लोप्रिड, 2013 की विकासात्मक न्यूरोटॉक्सिसिटी क्षमता पर वैज्ञानिक राय के लिए पैनल ने निष्कर्ष निकाला कि इमिडाक्लोप्रिड न्यूरोनल विकास और कार्य को प्रभावित कर सकता है।

यह अध्ययन किया गया था कि, इमिडाक्लोप्रिड की एक बड़ी, गैर-घातक, खुराक के गर्भकालीन संपर्क से चूहों की संतानों के कई मस्तिष्क क्षेत्रों में महत्वपूर्ण न्यूरोबिहेवियरल कमी और जीएफएपी की बढ़ी हुई अभिव्यक्ति पैदा होती है (अबू-डोनिया, एम.बी एट अल, 2008)

म्यूटाजेनेसिटी: जिरम बैक्टीरिया में उत्परिवर्तजन पाया गया। एस टाइफिम्यूरियम के साथ प्लेट निगमन परख ने ज़िरम की प्रत्यक्ष उत्परिवर्तनशीलता का प्रदर्शन किया (फ्रेनेकिक जे एट अल, 1994)

विषाक्तता डेटा

महाराष्ट्र सरकार ने यवतमाल विषाक्तता के बाद 2017 में अन्य कीटनाशकों के साथ इमिडाक्लोप्रिड पर प्रतिबंध लगा दिया था।

इमिडाक्लोप्रिड 2002 में वारंगल विषाक्तता के 8 मामलों के लिए जिम्मेदार था।

30.5% इमिडाक्लोप्रिड के आत्मघाती सेवन के बाद 25 वर्षीय एक मामले की रिपोर्ट में गंभीर हाइपोक्सिया, निचले फेफड़े में द्विपक्षीय घुसपैठ, चयापचय एसिडोसिस और हाइपोटेंशन का प्रदर्शन हुआ।

एंटीडोट- कोई विशिष्ट एंटीडोट उपलब्ध नहीं है

पर्यावरण भवितव्यता और प्रभाव:

यह मिट्टी और पानी की सतहों से फोटोडिग्रेडेशन द्वारा चयापचय किया जाता है।

यह एरोबिक स्थितियों (40-997 दिनों का आधा जीवन) के तहत मिट्टी में मध्यम से अत्यधिक टिकाऊ है और प्राकृतिक तलछट और जल प्रणालियों में मध्यम से उच्च दृढ़ता दिखाता है (30-162 दिनों का आधा जीवन)। इसकी मिट्टी में उच्च गतिशीलता है और भूजल में घुलने की क्षमता है।

इसमें जैव संचय का कम जोखिम होता है।

ईएफएसए ने 2013 में कहा था कि इमिडाक्लोप्रिड के स्प्रे अनुप्रयोगों से मधुमक्खियों के लिए उच्च जोखिम पैदा होता है। इमिडाक्लोप्रिड के स्प्रे अनुप्रयोग से इनफील्ड और ऑफ-फील्ड क्षेत्रों में गैर-लक्ष्य आर्थ्रोपोड्स पर गंभीर प्रभाव पड़ेगा।

इकोटॉक्सिसिटी

स्तनधारी- मध्यम तीव्र विषाक्तता

पक्षी- उच्च तीव्र विषाक्तता

केंचुए- मध्यम तीव्र विषाक्तता

मधुमक्खियां- उच्च तीव्र विषाक्तता

मछली - मध्यम तीव्र विषाक्तता

जलीय क्रस्टेशियन- मध्यम तीव्र विषाक्तता

जलीय अकशेरुकी- उच्च तीव्र विषाक्तता

वैकल्पिक कीट प्रबंधन

रासायनिक कीटनाशकों को प्रतिस्थापित करने के लिए स्थायी पारिस्थितिक समाधानों में जैव कीटनाशकों का उपयोग शामिल है। और कीट नियंत्रण के लिए कई सांस्कृतिक/ कल्चरल, यांत्रिक और जैविक समाधान, साथ ही प्राकृतिक स्प्रे जिनका उपयोग कीट और कीट के आधार पर किया जा सकता है ऐसी स्थिति जो कृषि पद्धतियों के उपयोग पर निर्भर करती हो ।

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. अबू-डोनिया, एमबी, गोल्डस्टीन, एलबी, बुलमैन, एस, टू, टी, खान, डब्ल्यूए, डेचकोवस्किया, एएम, और अब्देल-रहमान, एए (2008)। इमिडाक्लोप्रिड न्यूरोबिहेवियरल घाटे को प्रेरित करता है और गर्भाशय के संपर्क में आने के बाद संतान चूहों में मोटर कॉर्टेक्स और हिप्पोकैम्पस में ग्लियल फाइब्रिलरी अम्लीय प्रोटीन की अभिव्यक्ति को बढ़ाता है। विष विज्ञान और पर्यावरण स्वास्थ्य के जर्नल. भाग ए, 71 (2), 119-130।

2. एलन, टी। फ्री, टी।; ल्यूटकेमीयर, एच।; वोगेल, ओ।; बीडरमैन, के।; विल्सन, जे। कुत्ते में एनटीएन 33893 तकनीकी के साथ 52 सप्ताह का मौखिक विषाक्तता (भोजन) अध्ययन। अप्रकाशित रिपोर्ट संख्या आर 4856, 1989, संशोधन संख्या आर 4856 ए, 1992, बायर एजी, मैनहेम, जर्मनी द्वारा डब्ल्यूएचओ को प्रस्तुत की गई। आईएनकेईएम विष विज्ञान मूल्यांकन: इमिडाक्लोप्रिड; रासायनिक सुरक्षा पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम, विश्व स्वास्थ्य संगठन: जिनेवा, स्विट्जरलैंड, 1989।

3. बेकर, एच।; वोगेल, डब्ल्यू।; खरगोश में एनटीएन 33893 तकनीकी के साथ भ्रूण विषाक्तता अध्ययन (टेराटोजेनिकता सहित)। अप्रकाशित रिपोर्ट संख्या आर 4583, 1988, बेयर एजी, मैनहेम, जर्मनी द्वारा डब्ल्यूएचओ को प्रस्तुत की गई। आईएनकेईएम विष विज्ञान मूल्यांकन: इमिडाक्लोप्रिड; रासायनिक सुरक्षा पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम, विश्व स्वास्थ्य संगठन: जिनेवा, स्विट्जरलैंड, 1988 बी।

4. कॉक्स सी 2001। इमिडाक्लोप्रिड। जे पेस्टिक सुधार 21 (1): 15-21।

5. संघीय खाद्य, औषधि और प्रसाधन सामग्री अधिनियम के तहत स्क्रीनिंग के लिए विचार किए जाने वाले प्रारंभिक कीटनाशक सक्रिय अवयवों और कीटनाशक निष्क्रियताओं की मसौदा सूची। 18 जून, 2007, 72 (116), 33486-33503.

6. ईएफएसए। "सक्रिय पदार्थ इमिडाक्लोप्रिड के जोखिम मूल्यांकन की सहकर्मी समीक्षा के बारे में निष्कर्ष". ईएफएसए वैज्ञानिक रिपोर्ट (2008) 148,1-120। यूरोपीय खाद्य सुरक्षा प्राधिकरण। http://www.efsa।

7. गेरवाइस जेए, लुकिनेन बी, बुहल के, स्टोन डी। इमिडाक्लोप्रिड तकनीकी तथ्य पत्रक; राष्ट्रीय कीटनाशक सूचना केंद्र, ओरेगन स्टेट यूनिवर्सिटी एक्सटेंशन सर्विसेज। http://npic.orst.edu/factsheets/ इमिडाक्लोप्रिड.pdf।

8. इमिडाक्लोप्रिड: आपातकालीन छूट के लिए कीटनाशक सहिष्णुता। फेड रेजिस्ट। 12 अक्टूबर, 2005, 70 (196), 59268- 59276।

9. कपूर यू, श्रीवास्तव एमके, श्रीवास्तव एके, पटेल डीके, गर्ग वी, श्रीवास्तव एलपी। फलों, सब्जियों, अनाज, फलों के रस और शिशु खाद्य पदार्थों में इमिडाक्लोप्रिड अवशेषों का विश्लेषण, और

लखनऊ, भारत में और उसके आसपास दैनिक सेवन अनुमान। एन्वायरन टॉक्सिकोल केम 2013 मार्च; 32(3):723-7.

10. काराबे एनयू, ओगुज़ एमजी। कीटनाशकों, इमिडाक्लोप्रिड और मेथामिडोफोस के साइटोजेनेटिक और जीनोटॉक्सिक प्रभाव। जेनेट मोल रेस 4 (4): 653-62।

11. किमुरा-कुरोदा जे, कोमुटा वाई, कुरोदा वाई, हयाशी एम, कावानो एच. नवजात चूहों से अनुमस्तिष्क न्यूरॉन्स पर नियोनिकोटिनोइड कीटनाशकों एसिटामिप्रिड और इमिडाक्लोप्रिड के निकोटीन जैसे प्रभाव। पीएलओएस वन। 2012; 7(2):e32432

12. थिसेन, जे।; इमिडाक्लोप्रिड: विष विज्ञान और चयापचय। निकोटिनॉइड कीटनाशक और निकोटिनिक एसिटाइलकोलाइन रिसेप्टर; यामामोटो, आई।; कैसिडा, जे.ई., एड।; स्प्रिंगर-वर्लाग: टोक्यो, 1999; अध्याय 9, पीपी 213-222।

13. टॉमलिन, सी.डी.एस. कीटनाशक मैनुअल, एक विश्व संग्रह, 14 वां संस्करण; ब्रिटिश फसल संरक्षण परिषद: सुर्री, इंग्लैंड, 2006; पीपी 598-599।

14. वोहरा पी, खेड़ा केएस। "चूहों में इमिडाक्लोप्रिड के प्रभाव के साथ एक तीन पीढ़ी का अध्ययन: जैव रासायनिक और हिस्टोपैथोलॉजिकल जांच"। टॉक्सिकोल इंक 2015 जनवरी-अप्रैल; 22(1):119-24. दोई: 10.4103/0971-6580.172270. पीएमआईडी: 26862272; पीएमसीआईडी: PMC4721159।

15. टॉमलिन, सी.डी.एस. कीटनाशक मैनुअल, एक विश्व संग्रह, 14 वां संस्करण; ब्रिटिश फसल संरक्षण परिषद: सुर्री, इंग्लैंड, 2006; पीपी 598-599।

वेब संदर्भ

https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3471

https://www.panna.org/sites/default/files/PAN%20AP%20pesticides-factsheet-hhps-neonicotinoids.pdf

https://agricoop.nic.in/sites/default/files/PPfinal2732015.pdf

https://www.dovepress.com/acute-imidacloprid-poisoning-in-thailand-peer-reviewed-fulltext-article-TCRM

imfname_11087008.pdf (parlament.gv.at)

https://www.cdpr.ca.gov/docs/emon/grndwtr/imidacloprid/imidacloprid_director's_decision.pdf

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