Art. 2

आई.एस.एस.एन. 0972–5520 भवनिका

खण्ड 20 अंक - 01

जनवरी-जून, 2010

अनुसंधान प्रगति

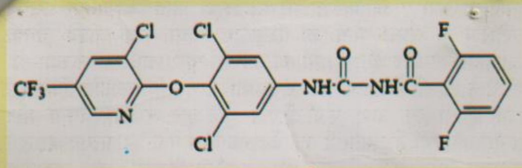
बेटिंग सिस्टम : आधुनिक भवनों में दीमक नियन्त्रण हेतु एक सर्वोत्तम उपाय

भारत की बढ़ती जनसंख्या, नित् सामने आती अनजान बीमारियाँ, उष्मा व जल सरंक्षण आदि अनेक चुनौतियों से निपटने हेतु, हमारे भावी वैज्ञानिको व वास्तुकारों ने मिलकर भविष्य की ग्रीन व हाईटैक बिल्डिंग का स्वप्न देखा है। सच ही कहा गया है, कि स्वस्थ्य शरीर में ही स्वस्थ्य मन का वास हो सकता है। इस परिदृश्य में भवनों में विनाशक जीव प्रबंधन हेतु पर्यावरणीय व स्वास्थ्य की दृष्टि से अनुकूल, दीर्घकालिक तथा सुगम उपाय किये बिना "ग्रीन व हाईटैक बिल्डिंग" का दिवास्वप्न देखना ही निरर्थक होगा। दीमक हमारे भवनों में पाया जाने वाला आर्थिक महत्व का एक प्रमुख कीट है। दुनिया के अन्य देशो को छोड़कर, यदि केवल हम एक ही विकसित देश अमेरिका के उपलब्ध आकड़ों का विश्लेषण करतें है, तो पाते है, कि इस छोटे से कीट द्रीमक से भवनों में प्रतिवर्ष 11.1 बिलियन डालर से भी अधिक की क्षति होती है। अन्य देशो का क्या हाल होगा केवल इससे ही अनुमान लगाया जा सकता है। भवनों में दीमक नियन्त्रण हेतु भारतीय मानक IS:6313 (2001) एक नवीनतम दीमक उपचार रीति संहिता है। दुर्भाग्यवश इस रीति संहिता में वर्णित दोनो दीमक नाशक रसायनों को विदेशों में स्वास्थ्य व पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभावों के चलते प्रतिबंधित किया जा चुका है। मौजूदा समय में हमारे पास भवनों में दीमक नियन्त्रण हेतु–पर्यावरण तथा स्वास्थ्य की दृष्टि से अनुकूल व सरकार द्वारा स्वीकृत प्रभावी विकल्प नहीं है। प्रस्तुत लेख में, क्लोरफ्लुऑजुरॉन 0.1 प्रतिशत से निर्मित दीमक की बेट (चारे) का भारत की विभिन्न जलवायु, मृदा, दीमक से ग्रसित भवनों तथा दीमक की बाँबियों में सिलसिलेवार परीक्षण किया गया। उपलब्ध आँकडों के विश्लेषण के आधार पर यह निष्कर्ष निकला, कि मौजूदा समय में भवनों में दीमक नियन्त्रण हेतु क्लोरफ्लुऑजुरॉन 0.1 प्रतिशत से निर्मित बेट एक अतिउत्तम उपाय है। जिसकी प्रयोग–विधि तथा रख–रखाव सरल होने के कारण, उपभोक्ता स्वयं भी बिना किसी प्रशिक्षण के इसको इस्तेमाल कर सकता है।

प्रस्तावना

दीमक, कृषि तथा भवनों में समान रूप से पाया जाने वाला आर्थिक महत्व का एक महत्वपूर्ण कीट है। विश्वभर में पायी जाने वाली इसकी 2,761 प्रजातियों में से लगभग 300 प्रजातियाँ भारत में पायी जाती है। इसकी लगभग 148 प्रजातियाँ भवनों को क्षति पहुंचाती है। हिन्दुस्तान में भवनों को क्षति पहुंचाने वाली प्रजातियों में मुख्यतया–हैटरोटर्मिस इंड़िकोला, हैटरोटर्मिस मालाबारिकस, कॉफ्टोटर्मिस डोमेस्टिकस, किप्टोटर्मिस डोमोस्टिकस, कोप्टोटर्मिस हीमी तथा ऑडोंटोटर्मिस फी आदि प्रमुख है। पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव व दक्षिणी ध्रुव को छोड़कर लगभग 70% भूभाग दीमक से ग्रसित है। मिट्टी में दीमकों की संख्या, मृदा में उपस्थित कार्बनिक तथा अकार्बनिक तत्वों पर निर्भर करती है, जो कि प्रति वर्गमीटर के क्षेत्र में कम से कम 2000 तथा अधिक से अधिक 10,000 तक हो सकती है। दीमक को सामाजिक प्राणियों की श्रेणी में रखा गया है, क्योंकि यह कीट समूह बनाकर रहता है जिसमें राजा, रानी, श्रमिक, सैनिक तथा अव्यस्क दीमकें होती है। एक समूह में श्रमिक दीमक 90-95%, सैनिक दीमक 5-6%, तथा अवयस्क 2-4%, तक पायी जाती है। एक व्यस्क समूह में दीमकों की कुल संख्या कम से कम 50,000 से 60,000 तथा अधिक से अधिक 2 लाख से 20 लाख तक हो सकती है। दीमकों को उनके निवास स्थान के आधार पर दो प्रमुख भागों में विभक्त किया जा सकता है (1) काष्ठ में पायी जाने वाली दीमके। ये दीमके जिस लकड़ी को खाती है, उसी में अपना समूह भी बना लेती है। (2) सबटरेनियन दीमकें। यह दीमकें मिट्टी में रहती हैं तथा मुख्यतया भवनों में नींव के रास्ते प्रवेश करके क्षति पहुंचाती है। एक अनुमान के अनुसार दीमके अमेरिका में भवनों को प्रतिवर्ष इतनी अधिक क्षति पहुँचाती है, जो कि अन्य सभी प्राकृतिक आपदाओं से होने वाली सम्मिलित क्षति से भी अधिक होती है। दीमक नियन्त्रण हेतु विदेशों में कई प्रकार के विकल्प मौजूद है, जिनमें नाना प्रकार की कीटनाशक दवाईयां, माइक्रोबियल बीटी उत्पाद, भौतिक अवरोधक, फ्यूमीगेशन, गर्म व ठंडे तापमान द्वारा दीमक नियन्त्रण, काष्ट पर लगाये जाने वाले कीटरोधी रसायन, ऐल्टिस इरिगेंशन सिस्टम, फोम आधारित दीमक नाशक, कार्बन डाईआक्साइड द्वारा दीमक नियन्त्रण तथा माइक्रोवेव तकनीक आदि प्रमुख है। लेकिन भारत में दीमक नियन्त्रण, आज भी विषैले कीटनाशकों पर आधारित है।

बेटिंग सिस्टम - चारा डालकर किसी जीव को पकडना या मारना के सिद्धान्त पर आधारित दीमक नियन्त्रण की नवीनतम् पद्यति है। हाल ही में, केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान में एक प्रायोजित परियोजना के अन्तर्गत बेटिंग सिस्टम पर परीक्षण किये गये। इस बेटिंग सिस्टम को दीमक के प्रमुख भोजन विशुद्व अल्फासेलुलोज में कीट विकास रोधी रसायन क्लोरफ्लु.आँजुरान की 0.1% मात्रा को मिलाकर तैयार किया गया है। इस रसायन को मिलाने से दीमक के भोजन के स्वाद में न तो कोई बदलाव या तीखापन आता है, और न ही किसी प्रकार की कोई बदबू। अतः सेलुलोज को खाते वक्त दीमक को उसमें उपस्थित इस रसायन का ज्ञान नहीं हो पाता है। अपनी आदत के अनुसार, श्रमिक दीमक सबसे पहले स्वंय भोजन करती है,

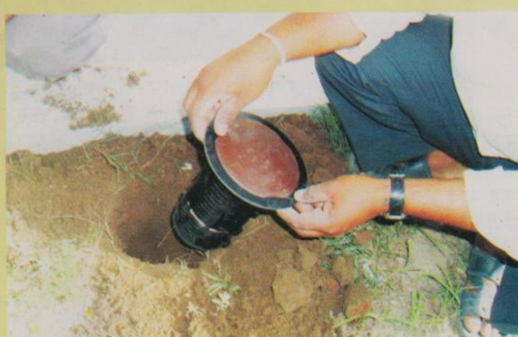


क्लोरफ्लुऑजुरॉन की संरचना

तत्पश्चात राजा–रानी दीमक, अन्य सैनिक व अव्यस्क दीमकों को भोजन कराती है। विशेष रसायन युक्त भोजन करने से अंततः दीमकों के सम्पूर्ण समूह का विकास अवरूद्ध हो जाता है, तथा शीघ्र ही पूरा समूह समाप्त हो जाता है।

सामग्री तथा कार्यविधि – बेटिंग सिस्टम को मुख्यतया दो भागों में विभक्त किया जा सकता है–

(1) भूमिगत बेटिंग स्टेशन (IGBS): यह काले रंग की प्लास्टिक के दो अर्द्ध बेलनाकार फलकों से मिलकर बनता है, जिनको प्रयोग से पूर्व इनमें लगी क्लिपों के द्वारा जोड़ दिया जाता है। इसकी तली में एक बडा सा छिद्र होता है, तथा साइडों में महीन जाली बनी होती है, जिनमें से दीमक आसानी से आवागमन कर सकती है। इसका व्यास 11.0 सेमी. गोलाई 36.6 सेमी. तथा लम्बाई 25 सेमी. होती है। इसके शीर्ष भाग पर लॉक किया जा सकने वाला प्लास्टिक का विशेष ढक्कन होता हैं। भूमिगत बेटिंग स्टेशन के भीतरी भाग में उर्ध्वाकार खांचे बने होते है, जिनमें यूकेलिप्टिस की लकडी से बनी 175 X 36.5 X 5 मि.मी. साईज की छः फट्टियाँ लगायी जाती है।



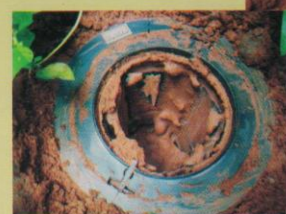
भूमिगत बेटिंग स्टेशन

(2) भवनों में भूमि से ऊपर लगाया जाने वाला बेंट स्टेशन (AGBS): इस बेटिंग स्टेशन को भवनों के भीतरी तथा बाहरी भाग पर लगाने के लिये डिजाईन किया गया है। यह 17.5 X 7.5 X 8.5 सेमी. साईज का प्लास्टिक का बना बाक्स होता है। भूमिगत बेटिंग स्टेशन के संदृश इसमें भी तली तथा साईड़ों पर जाली बनी होती है। पीछे की ओर, चारों कोनो पर स्कू लगाने हेतु व्यवस्था दी गयी है। इसके शीर्ष पर ढक्कन होता है, जिसकों विशेष स्क्रू की सहायता से फिट कर दिया जाता है।

बेट स्टेशन का लगाया जाना तथा कार्यविधिः भूमिगत बेट स्टेशन (आई.जी.बी.एस.) तथा भूमितल से ऊपर लगाये जाने वाले

आई.जी.बी.एस. को फर्श पर लगाने के बाद दृश्य।

आई.जी.बी.एस. का बेट सहित पूर्ण चित्र।



आई.जी.बी.एस. के बेट तथा इंटरसेप्टर को दीमक द्वारा नष्ट कर देने के बाद का चित्र।

बेट स्टेशन (ए.जी.बी.एस.) को लगाना तथा फिट करना बहुत ही आसान है। भूमिगत बेट स्टेशनों (आई.जी.बी.एस.) को भवनों के चारो ओर 1.5 मीटर के अन्तराल पर 8–12 इंच गहरे गड्डे खोदकर

ए.जी.बी.एस. का बेट सहित पूर्ण चित्र।

दबा दिया जाता है। दबाने के पश्चात प्रत्येक आई.जी.बी.एस. में लकडी के (इंटरसेप्टर) लगा दिये जाते है, तथा ढक्कन को एक विशेष चाबी की सहायता से बंद कर दिया जाता है। प्रत्येक आई.जी. बी.एस. के चारों ओर से गीली मिट्टी वापस इस प्रकार भर दी जाती है, कि बेट स्टेशन हिलने न पायें। तत्पश्चात बेट स्टेशन को 1–2 सप्ताह तक इसी प्रकार छोड़ दिया जाता है। भूमितल से ऊपर लगाये जाने वाले बेट स्टेशनों को भवनों में सावधानी पूर्वक उन स्थानों पर लगाया जाता है, जहां पर पूर्व में दीमक की गतिविधि पायी गयी हों। ऐसे स्थानों पर दीमकों की लाइनें आसानी से दिख जाती है, उन लाईनों के ऊपर ए.जी.बी.एस. को दिये गये स्कू की सहायता से दीवार या लकड़ी पर फिट कर दिया जाता है। भवन के चारों ओर आई.जी.बी.एस. लगाने के 1–2 सप्ताह के भीतर लगभग 10% बेट स्टेशनों में दीमक प्रवेश कर जाती है, तथा लकड़ी की फट्टियों को खाना शुरू कर देती है। ए.जी.बी.एस. चूकि दीमक की लाईनो के

प्रयोग उपरान्त, उपचारित दीमक की बाँबी को गहराई तक खोदने पर एक भी जीवित दीमक नहीं मिली।

ऊपर लगाया जाता है अतः इसमें दीमक तुरन्त प्रवेश कर जाती है। दीमक का बेट पाऊडर के रूप में होता है, जिसको, पाऊडर का एक भाग तथा छः भाग पानी (भार / भार) अथवा एक भाग पाऊडर तथा 1.5 भाग पानी (आ./आ.) की मात्रा में अच्छी प्रकार मिलाकर तैयार कर लेते है। जो देखने पर फोम जैसा लगता है। अब इस बेट मिश्रण को प्लास्टिक के स्कूप की सहायता से आई.जी.बी.एस. तथा ए.जी.बी.एस. में भर दिया जाता है।

परीक्षण - हिन्दुस्तान के तीन शहरों – रूड़की, देहरादून, तथा मैसूर की विभिन्न जलवायु व मृदा में इस बेटिंग सिस्टम का अध्ययन किया गया। यह अध्ययन दो चरणों में पूरा किया गया। प्रथम चरण में, प्रत्येक शहर में दीमक ग्रसित पांच–पांच भवन तथा पांच–पांच दीमक की बाबियाँ चुनी गयी तथा द्वितीय चरण में तीन–तीन भवन तथा तीन–तीन दीमक की बांबियाँ ली गयी तथा उनमें बेटिंग सिस्टम लगाया गया।

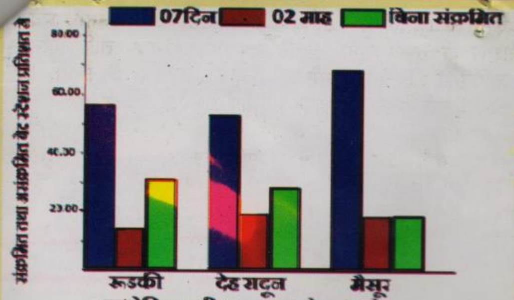
रूड़की में 121 आई.जी.बी.एस. तथा 65 ए.जी.बी.एस., देहरादून में 100 आई.जी.बी.एस. तथा 37 ए.जी.बी.एस. और मैसूर में 95 आई.जी.बी.एस. तथा 34 ए.जी.बी.एस. प्रयोग किये गये। प्रत्येक बेट स्टेशन को दो–दो माह के निश्चित समयान्तराल के मध्य जांचा गया। जिन बेट स्टेशनों में बेट दीमको द्वारा खा लिया जाता था, उनको फिर से भर दिया जाता था। परीक्षण काल में कुछ आई.जी.बी.एस. तथा ए.जी.बी.एस. में बेट सूख जाता था, उनमें प्रत्येक परीक्षण के समय पानी का छिड़काव किया गया, ताकि दीमक आकर्षित हो और बेट सामग्री का उपयोग करें। तालिका संख्या–01. में तीनो शहरों में बेट सामग्री से उपचारित भवनों, स्थापित किये गयें आई.जी.बी.एस. तथा ए.जी.बी.एस. की कुल संख्या, दीमक द्वारा प्रयोग की गयी बेट सामग्री का विवरण दिया गया है। प्रत्येक शहर में दीमक की बांबियों में भी आई.जी.बी.एस. की स्थापना उपरोक्तानुसार की गयी तथा एक नियमित समयान्तराल के बाद निरीक्षण किया जाता रहा। (1) प्रत्येक शहर में कुल आठ–आठ दीमक की बांबियाँ चुनी गयी। उपचारित बांबियों की तुलना अनुपचारित बांबियों से की गयी।

बिना उपचारित (कंट्रोल) दीमक की बाँबी का चित्र।

अंत में, बिना उपचारित दीमक की बाँबी से जीवित रानी दीमक पायी गयी।

प्रत्येक उपचारित दीमक की बांबी में चार–चार आई.जी.बी.एस. लगाये गये। शुरूआत में सभी बेट स्टेशनों में बेट की समान मात्रा 800 ग्राम डाली गयी, तत्पश्चात दो माह बाद द्वितीय प्रेक्षण के समय अधिकतर में 1200 ग्राम मात्रा डाली गयी। तृतीय प्रेक्षण चार माह बाद लिया गया। दीमक द्वारा बेट सामग्री असमान रूप से प्रयोग की गयी। अतः लगभग 30% बांबियों में 1200 ग्राम व शेष

स्थल	कुल भवन जिनमे कार्य किया	कुल बेट स्टेशन लगाये गये			संख्या तथा प्रतिशत बेट स्टेशन संक्रमित				संख्या तथा प्रतिशत बेट स्टेशन असंक्रमित
		IGBS	AGBS	योग	महीनें				
					0	02	04	06	
रुड़की	08	121	65	186	(105) 56.0%	(24) 13.0%	00	00+	(57) 31.0%
देहरादून	08	100	37	137	(73) 53.2%	(27) 19.7%	00	00+	(37) 27.0%
मैसूर	08	95	34	129	(82) 63.5%	(23) 17.8%	00	00	(24) 18.6%
कुल	24	316	136	452	(260) 57.5%	(74) 16.3%	00	00	(118) 26.1%



प्रायोगिक परिणाम ग्राफ के रूप में

में 800 ग्राम बेट सामग्री डाली गयी। रूड़की में औसतन 224.7 बेट ग्राम प्रति बेट स्टेशन की दर से प्रयोग की गयी, जबकि देहरादून में यह मात्रा 261.31 ग्राम तथा मैसूर में 289.1 ग्राम प्रयोग

परिणाम - क्लोरफ्लुआजुरॉन 0.1% युक्त बेट सामग्री पर आधारित प्रयोगों से प्राप्त आंकडो के विश्लेषण से निष्कर्ष निकला, कि इस बेट सामग्री के प्रयोग से भवनों में 15–17 सप्ताह के भीतर 100% दीमक नियन्त्रण हो जाता है। उसी प्रकार सभी 24 दीमक की बांबियों में भी मात्र छः माह के भीतर सभी दीमकों का सफाया हो जाता है।

भवनों में दीमक नियन्त्रण हेतु **''बेटिंग सिस्टम''** का प्रयोग करने पर न तो कोई ड्रिलिंग या तोड़फोड़ की आवश्यकता होती है, न ही हमारा पर्यावरण प्रभावित होता है, और न ही हमारे स्वास्थ्य पर कोई दुष्प्रभाव पड़ता है। निर्धारित लक्ष्य विशेष (target specific) होने के कारण इससे अन्य लाभदायक जीवों पर भी कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। उपभोक्ताओं के लिए भी इसको प्रयोग करना आसान है। अतः आधुनिक भवनों में दीमक नियन्त्रण हेतु **''बेटिंग सिस्टम''** एक सर्वोत्तम उपाय है।