

УДК 57.084.1

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ТЕРМИТЫ ANACANTHOTERMES TURKESTANICUS

Аманкос А.А.<sup>1</sup> – магистрант второго курса

Мурзамадиев Б.К.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан, e-mail: [b.myrza@yahoo.com](mailto:b.myrza@yahoo.com)

### Аннотация

Целью исследования является разработка экологических методов с использованием устройства электромагнитных волн для контроля термитов *Anacanthotermes Turkestanicus*, а также оценка безопасности устройства для человека. Электромагнитные волны, используемых в этом исследовании, имела формой сигнала синус и положительный импульс. Результат исследования показал, что смертность термитов с использованием формы сигнала синус электромагнитной волны была ниже, чем при форме сигнала положительный импульс электромагнитной волны. Так при облучении термитов формой сигнала синус электромагнитной волны смертность составила 20-60% при длительности облучения 60-120 минут, 30 минутное облучение не оказала влияния на термитов. При применении формы сигнала электромагнитной волны положительный импульс смертность составила 100% с временем воздействия (30, 60, 120 минут). Величина магнитного поля от устройства находилась в диапазоне 0,08 ~ 0,21 мкТл, что означает, что устройство безопасно для использования возле человека. Оптимальный результат был достигнут при применении формы сигнала электромагнитной волны положительный импульс с длительностью облучения 60 минут.

## INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC WAVES ON THE THERMITES ANACANTHOTERMES TURKESTANICUS

Amankos A.A.<sup>1</sup> - second-year master's student

Murzamadiyev B.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan, Kazakhstan, e-mail: [b.myrza@yahoo.com](mailto:b.myrza@yahoo.com)

### Abstract

The aim of the study is to develop ecological methods using the electromagnetic wave device for termite control *Anacanthotermes Turkestanicus*, as well as assess the safety of the device for humans. The electromagnetic wave used in this study had a sine waveform and a positive pulse. The result of the study showed that termite mortality using the sine electromagnetic waveform was lower than using the positive electromagnetic pulse waveform. Thus, when termites were irradiated with a sine electromagnetic wave signal, the mortality rate was 20-60% with an irradiation duration of 60-120 minutes, 30-minute irradiation had no effect on termites. When applying the electromagnetic waveform positive pulse, the mortality rate was 100% with exposure time (30, 60, 120 minutes). The magnitude of the magnetic field from the device was in the range of 0.08 ~ 0.21  $\mu$ T, which means that the device is safe to use near a person. The best result was achieved by applying the electromagnetic waveform positive pulse with an exposure time of 60 minutes.

**Введение.** Туркестанский термит – основная группа городских насекомых-вредителей на неокультуренных землях термиты питаются главным образом высохшими травянистыми растениями и не приносят заметного вреда, в населенных пунктах питание термитов происходит прежде всего за счет разрушения деревянных частей построек. Экономические потери от вредной деятельности туркестанского термита приобретают большое

народнохозяйственное значение. Инсектицидные препараты широко используются во всем мире для предотвращения и борьбы с термитами, новые методы решения в последнее время приобрели популярность из-за возросшего беспокойства общественности по поводу экологической безопасности. Обработка термитов физическими методами с использованием электромагнитных волн является одной из самых многообещающих альтернатив биологического контроля. На Международной конференции по устойчивому будущему для человеческой безопасности SUSTAIN 2012 приводились данные по изучению влияния электромагнитных волн на термитов [1], в Соединенных Штатах Америки получили развитие использование электромагнитных волн для борьбы с термитами [2,3], патент США № 4366644, выданный Лоуренсу [4], включает применение широкополосной радиочастоты или многочастотной высоковольтной электрической энергии. Подробных исследований по проблеме термитов с применением электромагнитных волн в Казахстане не проводились. Основная цель этого исследования - получить научные данные для разработки методов контроля за термитами с использованием электромагнитных волн, которые могут быть использованы для контроля заражения термитами в зданиях.

**Материал и методы.** Устройство для облучения электромагнитными волнами состоит из генератора сигналов, на котором можно задать исходные данные сигнала (амплитуда, форма, частота, импульс сигнала), осциллографа для контроля сигнала и излучающего устройства. Величина магнитного поля измерялась тестером радиоволн, температура – лазерным инфракрасным термометром.

Биотест для определения воздействия аппаратуры электромагнитных волн

Термиты *Anacanthotermes Turkestanicus* были взяты с участка частного дома г. Туркестан. Термиты *Anacanthotermes Turkestanicus* подвергались воздействию электромагнитных волн при температуре на уровне 29 ° С в течение времени выдержки. Взрослых рабочих термитов *Anacanthotermes Turkestanicus* помещали в прозрачную чашку Петри (диаметр 9 см, высота 1,5 см). Количество термитов составляло 10 рабочих на каждое облучение. Для определения разницы температур после облучения электромагнитными волнами измеряли температуру поверхности термитов до и после воздействия. Температуру поверхности термитов измеряли инфракрасным термометром. Электромагнитные волны излучались с нижней стороны чашки. Расстояние между излучателем и термитами составляло около 10 мм. Термиты подвергались воздействию электромагнитных волн в течение 30, 60 и 120 минут при этом создавались благоприятные условия содержания.

После облучения электромагнитными волнами термитов удаляли в специальные контейнеры для выращивания термитов. Смертность термитов вычисляли после 7 дней от воздействия электромагнитными волнами. В течении 7 дней после облучения наблюдалось снижение активности термитов, дрожание тела, уменьшение размера брюшка, некоторые

термиты погибали в течении 3 дней. Смертность в контрольных термитов составила 2,5 % при одинаковых условиях содержания с облученными термитами.

**Результаты и обсуждения.** Исследования показали, что смертность термитов *Anacanthotermes Turkestanicus* с использованием формы сигнала синус электромагнитной волны была ниже, чем при форме сигнала положительный импульс электромагнитной волны. Так при облучении термитов формой сигнала синус электромагнитной волны смертность составила 20-60% при длительности облучения 60-120 минут.

При применении формы сигнала электромагнитной волны положительный смертность составила 100% с временем воздействия (30, 60, 120 минут).

При испытании облучения измерялась разница температур поверхности тела термитов до и после облучения, чтобы узнать влияние устройство электромагнитных волн на повышении температуры тела термитов.

Результаты показали отсутствие существенной разницы по температуре до и после облучения, температура изменялась от 28,1С° до 29,8С°. Полученные результаты показывают, что электромагнитные волны не могли поднять температуру достаточно высоко, чтобы убить термитов, и эффект от облучения был только от электромагнитных волн. По данным Fujii и Yanasse [5] температура поверхности тела термитов повышается во время воздействия микроволн внутри древесины. Аналогичный результат был достигнут в исследовании Kaestner и Baath [6]. Они сообщили, что температура внутри дерева повысилась во время воздействия микроволн, что привело к повышению температуры тела термитов.

### **Безопасность аппаратуры излучателя электромагнитных волн**

Применяемое в данном исследовании величина магнитного поля от устройства излучения электромагнитных волн находилась в диапазоне 0,08 ~ 0,21 мкТл которое безопасно по Санитарно-эпидемиологическим требованиям Республики Казахстан [7]. Оборудование имеющие безопасные магнитные поля для людей: кофе машина 0,3 мкТл до 1 мкТл; миксер 2,0 мкТл до 50 мкТл; фен от 0,3 мкТл до 60 мкТл; стиральная машина от 0,4 мкТл до 10 мкТл.

**Заключение.** Оборудование электромагнитных волн может быть использовано как экологически чистый метод борьбы с термитами *Anacanthotermes Turkestanicus*. Результат исследования показал, что смертность термитов с использованием формы сигнала синус электромагнитной волны была ниже, чем при форме сигнала положительный импульс электромагнитной волны. При облучении термитов формой сигнала синус электромагнитной волны смертность составила 20-60% при длительности облучения 60-120 минут. Положительный импульс на испытуемых частотах - смертность составила 100% с временем воздействия (30, 60, 120 минут). Оптимальный результат был достигнут при применении

формы сигнала электромагнитной волны положительный импульс с длительностью 60 минут. В дальнейшем будет разработано оборудование для облучения термитов в конструкции домов.

### **Список литературы**

1. F. Diba, F. Hadary, S. D. Panjaitan and T. Yoshimura, "Development Bio-Control Technology for Subterranean Termites *Coptotermes curvignathus* Holmgren Using Electromagnetic Waves," *International Wood Research Journal*, Vol. 1, No. 2, 2010, pp. 71-77.
2. Liu. US Patent No 5.473.836. 2007.
3. Pederson. US Patent No 5.442.876. 2007.
4. Lawrence U.S. Patent. No. 4.366.644. 1983.
5. Fujii Y, Yanase Y. Nondestructive evaluation of decay and insect attack in wood using acoustic emission (AE) monitoring and a radar technique, tools for maintaining wood in outdoor applications, high-performance utilization of wood for outdoor uses. *Publication of Wood Res. Inst. Kyoto Univ.* 2001;145-160.
6. Kaestner AP, Baath LB. Microwave polarimetry tomography of wood. *J IEEE Sensors* 2005;5(2):209-215.
7. Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации радиоэлектронных средств и условиям работы с источниками электромагнитного излучения в Республике Казахстан. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 23 апреля 2018 года № 188. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 27 июля 2018 года № 17241