

הפולשים
חייבים למנוע את חדירת המינים הפולשים
המאיימים על האדם
והטבע בארצנו

טרמיט-העל הפורמוסי סכנה למבנים, תשתיות ועצים חיים:

Formosan Subterranean Termite
(*Coptotermes formosanus*)

copyright: Scott Bauer



טרמיט-העל הפורמוסי - סכנה למבנים, תשתיות ועצים חיים:

Formosan Subterranean Termite (*Coptotermes formosanus*)



טרמיט העץ: חייל בוגר וזחל



טרמיט-העל הפורמוסי: חייל ופועל



טרמיט החולות: חייל בוגר ופועל

איך נזהה אותה?

טרמיטים נראים לעין בלתי מנוסה כנמלים לבנות, וזהו גם שמם העממי של טרמיטים בשפות רבות. שמו של טרמיט-העל הפורמוסי בסינית וביפנית הוא מילולית "נמלת בתים לבנה", בשל נטייתו להימצא במבנים^[19]. הטרמיטים ככלל חיים במושבה, והאוכלוסיה בכל מושבה מתחלקת ל-3 קבוצות עיקריות של פרטים: מתרבים, פועלים וחיילים^[14]. הקבוצה הגדולה ביותר במושבה היא קבוצת הפועלים, וגופם של פועלי טרמיט-העל הפורמוסי הוא לבן ורך. רוחב הראש כ-1.2-1.3 מ"מ, והוא רחב מעט מהחזה. אורך הגוף כ-4-5 מ"מ. החיילים דומים בגודלם לפועלים וצבע גופם לבנבן גם הוא. ראשם חום-כתום ובעל צורה סגלגלה, ויש להם זוג לסתות גדולות ומעוקלות. הם מהווים כ-10-15% מהפרטים במושבה, אחוז גבוה בהשוואה לכ-1-2% במיני טרמיטים תת-קרקעיים אחרים. לפרטים המתרבים המכונים שני זוגות כנפיים. הם צהבהבים-חומים, ואורך גופם מקצה הראש לקצה הכנף 12-15 מ"מ. הם נמשכים לאור, וניתן לראותם בקלות סביב גופי תאורה וחלונות^[19]. המלכה יכולה לחיות יותר מ-15 שנים. יכולת הטלת הביצים שלה מתפתחת מאד לאורך זמן, במקביל להתארכות משמעותית של הבטן. מלכה בשיאה יכולה להטיל בין 2000 ל-3000 ביצים ביום, בהשוואה ל-30 ביצים בלבד בהטלה הראשונית^[39, 19]. מושבה יחידה של טרמיט-העל הפורמוסי יכולה להכיל מעל ל-10 מיליון פרטים^[41], ולחלוש על שטח של 3.5 דונם מתחת לפני הקרקע, ועל בניינים מרובי קומות בשטחה^[36]. המושבה מסוגלת לייצר יותר מ-70,000 פרטים מתרבים העוזבים את הקן בכל אביב במעוף כלולות המוני, וכל זוג מתרבים יכול לייסד בתורו מושבה חדשה ולייצר תוך כ-3 שנים פרטים מתרבים חדשים. הכמות העצומה של פרטים באוויר במהלך מעוף הכלולות היא במקרים רבים הרמז הראשון לנוכחותם בשטח^[35]. במקרים אחרים ניתן לאתרם על פי תעלות השיחור שהם בונים בין הקן התת-קרקעי למבנה אליו הם פולשים^[38].

טרמיט-העל הפורמוסי (Formosan Subterranean Termite) *(Coptotermes formosanus)*

טרמיט-העל הפורמוסי הגיע במקור מסין, ומשם התפשט לארצות נוספות במזרח הרחוק, לארה"ב ולדרום אפריקה כ"נוסע סמוי" במשלוחי עץ ומוצרים, בעציצים, ובגוף כלי שיט העשויים עץ. הוא ניזון מצלולוז, ולכן גורם לנזקים קשים במבנים ובריהוט מעץ, אך פוגע גם בחומרים אחרים במהלך השיחור אחר מזון, כולל פלסטיק, בטון ומתכות רכות. כתוצאה מכך הוא פוגע גם בתשתיות תת-קרקעיות של חשמל וטלפון, וגורם לנזקים כלכליים כבדים. טרמיט-העל הפורמוסי הוא מין אגרסיבי הדוחק מינים אחרים של טרמיטים, ותוקף מינים רבים של עצים חיים.^[79]

הנזקים

טרמיט-העל הפורמוסי ניזון מתאית (צלולוז) המצויה בעץ, ולכן מהווה סכנה לעצים חיים ולמבנים, לריהוט ולמתקנים מעץ וממוצריהם.^[24] הוא נמשך למבנים במהלך השיחור אחר מזון, וחודר בקלות טיח, פלסטיק, אספלט ושכבות דקות של מתכות רכות כמו עופרת ונחושת. הוא גם מוצא בקלות ומרחיב סדקים קטנים בבטון, כך שיוכל לעבור דרכם בחיפושיו אחר מזון.^[38]

כל נקודת מגע בין משטח עץ לקרקע היא נק' חדירה פוטנציאלית של הטרמיט למבנה ופגיעה בו, אך זוגות מכונפים המקימים מושבה חדשה יכולים לייסדה גם מהאוויר, על גגות מבנים המנקזים מספיק לחות.^[38]

טרמיט-על פורמוסי בודד אינו צורך יותר צלולוז מפרט מקביל לו ממין אחר. עם זאת, גודל האוכלוסיה העצום בכל מושבה מחמיר מאד את הנזק לו הוא גורם.^[38] יתר על כן, בארה"ב יצר טרמיט-העל הפורמוסי בני כלאיים עם מין פולש אחר של טרמיט מאותו סוג, ומושבות הכלאיים גדלו בקצב מהיר יותר ממושבות המקור, דבר העשוי להחמיר אף יותר את נזקהן, הקשים ממילא.^[21]

מיני טרמיטים תת-קרקעיים (וטרמיט-העל הפורמוסי הוא אחד משני העיקריים שבהם) גורמים לנזק גלובלי של כ-32 מיליארד דולר בשנה.^[34] בארה"ב מגיעות עלויות הטיפול השנתיות בטרמיט זה לכ-1 מיליארד דולר, ובניו אורלינס לבדה - לכ-300 מיליון דולר בשנה. הוא אף הוכרז כחרק המזיק ביותר בהוואי מבחינה כלכלית.^[39, 19]

copyright: Peggy Greb



פועלים של טרמיט-

העל הפורמוסי נראים כמו נמלים לבנות

copyright: Scott Bauer



בוגרים מכונפים

של טרמיט העל הפורמוסי

copyright: USDA



עץ שנאכל מבפנים ע"י טרמיט-העל
הפורמוסי נשבר בקלות בסופה

copyright: Scott Bauer



חלק מקן של טרמיט-העל הפורמוסי
בתוך שכבת בידוד בקיר מבנה.

copyright: USDA



נזק ע"י טרמיט-העל הפורמוסי לאדני עץ של מסילת רכבת שעברו טיפול בחומר מגן המופק מזפת

**מה יקרה אם
יפלוש לישראל,
ומי לא יישן
בלילה בגלל זה?**

רשויות מקומיות ומשרד הבינוי והשיכון

נזק למבנים

נזקי הטרמיטים למבנים בישראל נמצאים במגמת עלייה בעשורים האחרונים. שיפור התנאים הסביבתיים לחלק ממיני הטרמיטים המקומיים, בשל התפשטות השטחים הבנויים, הביא לגידול באוכלוסיותיהם ולחיכוך משמעותי עם האדם^[170]. משרד הבינוי והשיכון השקיע יותר מ-120 מיליוני ₪ בתיקון ובשיפוץ בתים שהקים לעולים בשנות ה-90 בנגב, בין השאר בניסיון להתמודד עם פגיעת מיני טרמיטים מקומיים. בחלק מהבתים חדרו הטרמיטים דרך הקירות עד לגג וקרסו כליל^[173]. פגיעתו של טרמיט-העל הפורמוסי עשויה להיות קשה בהרבה, כיון שההתגוננות מפניו מורכבת יותר, וכיון שהוא פוגע לא רק במבנים, אלא גם בתשתיות תקשורת, חשמל ומים ובגיבון הביתי והעירוני. טרמיט-העל מקים מושבות גדולות משמעותית מאלה של המינים המקומיים. המושבות מכילות מס' פרטים רב יותר, ומתפרשות על שטח נרחב בהרבה. במקרים רבים מיוסדות מושבות חדשות במנותק מהקרקה, כך ששיטות ההדברה והמניעה הרגילות לא מהוות פגיעה ממשית בגודל האוכלוסייה^[179]. בנוסף לכך, הטרמיט ידוע כחודר בקלות טיח, פלסטיק, אספלט ושכבות דקות של מתכות רכות כמו עופרת ונחושת, ומרחיב סדקים קטנים בבטון, כך שיוכל לעבור דרכם בחיפושיו אחר מזון. יכולות אלה מקשות מאד על מניעת חדירתו למבנים ולהתפשטותו בהם^[38]. הוא מכרסם תשתיות חשמל ותקשורת^[27], ואף מחורר אטמים של צינורות מים גדולים בכדי להגיע למקורות מים^[39], ולכן גם הנזקים להם הוא גורם רחבי היקף בהרבה. במסגרת המלחמה בטרמיט, מוציאה מדינת הוואי יותר מ-100 מיליון דולר בשנה במניעת ובתיקון נזקים למבני עץ^[47]. העיר ניו אורלינס מוציאה כ-300 מיליון דולר בשנה^[39]. העובדה שהטרמיט פוגע גם בעצים חיים בגיבון ובחורשות סמוכות, ומשתמש בהם כמקור להדבקות חוזרות מונע את הדברתו המלאה^[39, 19], מה שמחייב עלויות ניטור וטיפול גבוהות לאורך שנים ארוכות.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר (ענף המשתלות) והרשויות המקומיות (אגף שפ"ע)

נזק לגיבון

טרמיט-העל הפורמוסי פוגע ביותר מ-50 מינים של עצים חיים, כולל הדורים, אלונים, אקליפטוסים ומחטניים שונים. הוא מחליש אותם מבנית, כך שהם קורסים בקלות במזג אויר סוער, ויכול גם להביא למותם בשל פגיעה בשורשים. עצים צעירים במשתלות מתים בקלות רבה יותר, אך הסכנה הבטיחותית שבפגיעת עצים קורסים, והמשמעות הכלכלית מבחינת הרשויות המקומיות, מהוות את עיקר הבעיה. בנוסף לכך, העצים הנגועים מהווים מוקד חוזר ונשנה למבנים ולעצים נקיים^[39, 19, 29]. מדובר במיני עצים הנפוצים בגיבון ובנטיעות בארץ, וקריסה שלהם עשויה לגרום לפגיעות חוזרות ונשנות ברכוש ולאבידות בנפש^[1]. בשל משמעותם הנופית, הציבור בארץ נוטה להתנגד לכריתה נרחבת של עצים, גם כאשר העילה היא שמירה על בטיחותם^[16, 1], אך הדבקה שלא תאוטר בשלב מוקדם לא תותיר מוצא אחר.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר (השירותים להגנת הצומח ולביקורת)

נזק לפרדסים

טרמיט-העל הפורמוסי פוגע בעשרות מיני עצים חיים, ובתוכם מינים שונים של הדורים^[19]. בישראל נטועים כיום כ-200,000 דונם הדורים. מדובר בענף המספק תוצרת מגוונת לשוק המקומי ולייצוא. עליו להתמודד עם תחרות משווקים אחרים במזרח התיכון ובאירופה ועם השלכות משברים כלכליים והעדפות פוליטיות בשוקי הייצוא, עם

פגעי מזג האוויר, ועם נזקי מזיקים רבים. נזקים ישירים מאקריות בלבד מוערכים בכ-90 מיליון ש"ח בשנה, מתוכם יותר מ-20 מיליון ש"ח הוצאות הדברה^[11, 12]. התפשטותו של טרמיט-העל הפורמוסי בארץ עשויה להפוך את הענף ללא-כלכלי.

טרמיט-העל הפורמוסי משגשג באזורים מושקים. נוכחותו בשטח קשה לזיהוי בשלבים הראשונים, והוא עובר מעץ לעץ באופן עצמאי^[19], כך שנקיטת אמצעים רגילים להעברת מחלות, כמו למשל חיטוי כלי עבודה^[11], אינה מסייעת במניעת התפשטותו בפרדסים. העובדה שהוא חי בפרדס בקרקע ובעצים גם יחד, מקשה על הדברתו בשיטות רגילות של ריסוס או הגנה ברשתות, והדבקות חוזרות ונשנות יתרחשו בקלות כל עוד הטרמיט קיים בשטח הפרדס^[39]. קושי נוסף הוא הגעת הטרמיט משטחים המצויים מחוץ לפרדסים, בשל יכולתו לאכלס מבנים, להתיישב במגוון רחב של עצים, ולהשתמש בהם כמקור להדבקות חוזרות, מה שמחייב עלויות ניטור וטיפול גבוהות לאורך שנים ארוכות^[39, 19].

קק"ל

נזק ליערות נטועים וטבעיים

קק"ל מנהלת כמיליון דונם של יערות נטועים. בעצים נטועים בארה"ב נרשמים אחוזי נגיעות גבוהים במיוחד. בניו אורלינס למשל אותר הטרמיט בכ-30% מהאלונים והמחטניים המקומיים. העצים הנגועים מהווים מוקדים חוזרים ונשנים להדבקות, ונכון להיום, לא נרשמה הצלחה בביעור הטרמיט משטח לאחר שהתבסס בו^[39, 19]. אורן ירושלים היה, עד אמצע שנות ה-70, מין העץ העיקרי ששימש את קק"ל בנטיעות. פגיעתו של מין חרק פולש אחר, המצוקוקוס הארץ-ישראלי, בעצים הצעירים היתה כה קשה, עד שגרמה לזניחה של נטיעת אורן ירושלים לטובת מינים אחרים, עמידים יותר^[9, 20].

השפעתו של טרמיט-העל הפורמוסי נרחבת בהרבה מזו של המצוקוקוס: הוא ידוע כפוגע בעשרות מיני עצים, כולל אורנים, אלונים ואקליפטוסים. הוא מחליש אותם מבנית, ומביא לקריסה מוגברת שלהם ברוחות ובמזג אוויר סוער. בחלק מהמקרים הוא מביא למותם בשל פגיעה בשורשים, ובנוסף לכך הוא מכלה את ליבת העץ ופוגע בשימוש בה לתעשייה לאחר כריתת העץ^[19].

קק"ל מוציאה כבר כיום כ-100 מיליון ש"ח בשנה לתחזוקת יערות^[5, 15]. נזקיו הפוטנציאליים של הטרמיט יגדילו משמעותית את הוצאות התחזוקה לאורך שנים רבות, בשל הגברת הניטור, ההדברה, הכריתה, הפינוי והנטיעות, ויצמצמו מאד שימושי משנה בעצים הנגועים כהכנסות עתידיות ממכירת עץ לתעשייה, כפי שהומלצו בדוח משלחת שירות הייעור האמריקאי לקק"ל^[9].

חברת החשמל ובזק

נזק לתשתיות

טרמיט-העל הפורמוסי ניזון מצלולוז, ולכן פוגע בעמודי עץ של חשמל, תאורה ותקשורת^[27]. הוא תוקף בין השאר עמודי עץ שטופלו בחומר נגד טרמיטים, כמו גם אדני עץ של מסילות רכבת^[19]. אדני עץ הם אמנם לא מחזה נפוץ בישראל, אך עמודי חשמל ותקשורת מעץ נפוצים הרבה יותר. קריסת עמודים אלה עשויה לגרום להפסקות חשמל ולניתוק קווי תקשורת במקרה הטוב, ולפגיעות ברכוש ובנפש במקרה הפחות טוב. סיבה נוספת להגדלת עלויות התחזוקה היא העובדה שהטרמיט פוגע גם בעשרות מיני עצים חיים, המשמשים לגינון. הוא מחליש אותם מבנית, וגורם להם לקרוס בקלות במזג אוויר סוער, וכך מגביר את הפגיעות בקווי חשמל ותקשורת^[39, 19].

קווים תת-קרקעיים אינם בטוחים גם הם מפעילות הטרמיט: בחיפושיו אחר צלולוז, הוא חודר בקלות טיח, פלסטיק, אספלט ושכבות דקות של מתכות רכות כמו עופרת ונחושת ומרחיב סדקים קטנים בבטון, כך שיוכל לעבור דרכם בחיפושיו אחר מזון^[38]. כתוצאה מכך הוא פוגע בתשתיות חשמל ותקשורת תת-קרקעיות, וגורם לנזקים כבדים

בתחזוקה ובשירות. ידועים לא מעט מקרים בניו אורלינס בהם נותקו קווי טלפון, ועשרות הפסקות חשמל בשנה נגרמו באזורים נרחבים בשל פעילותו התת-קרקעית, כולל שיתוק בפעילות מספר בתי חולים והחשכת הרובע הצרפתי בעיר^[27, 31].

חברת מקורות, רשויות ניקוז ותאגידי המים המקומיים

נזק לצנרת הובלת מים ולניקוז

טרמיט-העל הפורמוסי עלול לגרום לנזקים קשים בשל הפסקות מים מצד אחד והצפות מצד שני: הטרמיט פוגע באטמי גומי של צינורות מים ומכרסם צינורות פלסטיק על מנת להגיע למקורות מים^[19, 39]. פגיעה באספקת מים לצריכה ביתית תפגע באיכות חייהם של התושבים, ותיקון תקלות מוגבר עקב התפשטות הטרמיט ייקר משמעותית את עלויות אספקת המים. הוצאות תאגידי המים והביוב על פחת, כלומר תיקונים והחלפות של צנרת, מהוות כבר כיום כ-16% מתקציבם, סכום המתקרב לכ-700 מיליון \$ בשנה^[3], וכל תוספת בו תורגש בחשבון המים של התושבים. במקרה של מחסור במים בשל חסימת צנרת חקלאית, יכולה להיגרם פגיעה בגידולים ובפרנסת החקלאים המגדלים אותם, ועלייה במחירים לצרכנים בשווקים^[3].

שכונות רבות ואזורי תעשייה סובלים מהצפות חוזרות ונשנות בכל חורף בשל עלייה במפלס נחלים סמוכים ובשל בעיות בניקוז, כולל פריצת סוללות מגן^[7, 2]. טרמיט-העל הפורמוסי עשוי להחמיר מאד בעיה זו. הטרמיט חופר במסגרת שיחוריו תעלות מעבר רבות, ומשפיע על יציבות שכבות החומר בתת-הקרקע. יתר על כן, הוא אוסף באופן מועדף קרקע אטומה למים, ואוגר אותה בקן לשמירת הלחות^[26, 40]. בסין חפר הטרמיט תעלות באלפי סוללות מגן וגרם להצפות רבות מאד^[26]. בניו אורלינס חפר וכרה הטרמיט כ-8.5 מ' מתחת לסוללות המגן וליסודות הסכרים המגנים על העיר מפני הצפה, ותרם לקריסתם במהלך הוריקן קתרינה ב-2005^[26]. פגיעות דומות יכולות להתרחש גם בסוללות הגנה בארץ ולהחמיר את הבעיה הקיימת.

משרד התרבות והספורט והציבור הרחב

הפרעה לפעילות חוץ

טרמיט-העל הפורמוסי מייצר מעופי כלולות המוניים באביב, ויכול לפגוע קשות בפעילויות חוץ לשעות הפנאי כמו מופעי מוסיקה ומשחקי כדורגל, ואפילו טיולים בפארק או ישיבה במסעדה בחוף הים. כאשר קיימות בשטח מושבות רבות, מהווים נחילי הבוגרים המעופפים מטרד קשה בערבים. כמות החרקים המעופפים גדולה כ"כ, עד שיש צורך להפסיק אירועי ספורט ומופעי תרבות המתקיימים באוויר הפתוח, בשל חשש לשאיפה ולבליעה של הטרמיטים. הם נוחתים על צלחותיהם של הסועדים בחוץ, ומהווים גורם מפריע בכל מקום עם תאורת רחוב פעילה. בניו אורלינס למשל נאלצו להפסיק משחקי בייסבול, ובעלי מסעדות ששולחנותיהם ממוקמים בחוץ איבדו מהכנסותיהם^[19].

אתרי בילוי פופולריים, כמו נמל תל אביב, הם מסוג האתרים הנפגע משמעותית מהטרמיט. בנמל משטחי עץ נרחבים ומזמינים לטרמיטים ולמטיילים כאחד, ושפע מסעדות המארחות את לקוחותיהן בשולחנות הממוקמים באוויר הפתוח. זו עשויה להיות פגיעה משמעותית באיכות החיים של המבקרים ובהצלחתם הכלכלית של העסקים המקומיים. משחקי כדורגל במוצאי שבת יכולים להוות קורבן נוסף לנחילים. התאורה החזקה עשויה למשוך כמויות עצומות של טרמיטים מכל האזור, והשחקנים והצופים יתקשו להמשיך ולנשום באופן סדיר. גם כאן מדובר בפגיעה בבילוי פנאי מהנפוצים בארץ ובפגיעה כלכלית משמעותית בכל העוסקים בתחום.

רשות הטבע והגנים והמשרד להגנת הסביבה

נזק למגוון ביולוגי במערכות טבעיות

טרמיט-העל הפורמוסי נמשך לאזורים בעלי לחות גבוהה, ולכן עיקר הסיכון ממנו בבתי גידול טבעיים הוא באזורים הנחשפים לכמות משקעים גבוהה יחסית, בבתי גידול לחים, גדות נחלים ומעיינות, אך גם באזורים בהם עוברים צינורות מים בהם יכולות להתרחש דליפות ובאתרים קולטי קהל^[39, 19].

לטרמיטים ככלל חשיבות אקולוגית גבוהה כמינים "מהנדסי סביבה". הם משנים את מבנה, הרכב, ותכונות הקרקע, מתפקדים כצמחוניים וכמפרקים, וממחזרים חומר צמחי וגללים, ולכן משפיעים על התאמת בית הגידול למינים רבים אחרים^[23]. בישראל ידועים כיום לפחות 11 מיני טרמיטים בבתי גידול טבעיים, והם ממלאים תפקיד אקולוגי חשוב במערכות בהן הם מתקיימים^[10].

מהיכן יפלוש
טרמיט-העל
הפורמוסי,
ואיך אפשר
למנוע את זה?

טרמיט-העל הפורמוסי הוא מין אגרסיבי הדוחק מינים מקומיים של טרמיטים באמצעות תחרות על אתרי קינון ושיחור^[179]. הוא מתרבה בקצב גבוה בסדרי גודל מהמינים המקומיים, ודוחק אותם לאתרים בעלי תנאים פיזיים טובים פחות^[179], כך שבאופן עקיף יש ביכולתו להשפיע על מינים רבים אחרים התלויים בפעילותם. טרמיט-העל פוגע ישירות גם בעשרות מינים של עצים חיים. בהוואי למשל, הוא תועד מקנן וניזון מ-47 מיני צמחים מקומיים^[29], והתרבותו בשטח יכולה לפגוע קשות בצמחיה המקומית. יתר על כן, העדפה של מיני צמחים מסויימים על פני אחרים עשויה לשנות את הרכב הצומח בשטח אליו פלש. בלואיזיאנה למשל, הטרמיט נמשך מאד לעצי מייפל, ובאזורים מסויימים פגע בכ-40% מהעצים ממין זה^[179]. העדפה שכזו עשויה לגרום להכחדות מקומיות באוכלוסיות קטנות. מין מקומי מאותו סוג בישראל הוא האדר הסורי. מדובר במין מוגן ונדיר, שאוכלוסיותו בארץ מהווה תת-מין אנדמי^[8]. פגיעה של הטרמיט במין זה למשל, עשויה להיות קשה במיוחד.

תפוצה נוכחית

תחום תפוצה טבעי

נראה שמקורו של הטרמיט בדרום סין, האזור היחיד בו נמצא מין חיפושית מקומי שהתפתחותו מתרחשת בקיני טרמיט זה^[179].

תחום אליו פלש

הטרמיט הועבר ליפן כבר במאה ה-16, והגיע להוואי בסוף המאה ה-19. בשנות ה-50' כבר אותר גם בדרום אפריקה ובסרי לנקה. כיום ניתן למצוא אותו גם בחלקים נרחבים של סין כפולש, בטאיוואן, בהונג-קונג, ברחבי דרום-מזרח ארה"ב, באיי הבתולה ובאיי מרשל^[179].

דרכי הפצה

הפצה לטווח קרוב

לאורך שנים סברו כי הבוגרים המכונפים עפים כ-100 מ' ממושבת האם להקמת מושבה חדשה, וכך יכולים להתפשט בקצב של 1 ק"מ לעשור^[37], אך לאחרונה נאספו גם פרטים שעפו יותר מקילומטר להקמת מושבה חדשה^[32]. לעיתים קרובות נוחתים הבוגרים המכונפים על כלי רכב, וכך מתקדמים למרחקים גדולים בהרבה^[179]. באזורים רבים מתקדם הטרמיט ע"י אכלוס אדני עץ לאורך מסילות רכבת, ושימוש משני באדנים הנגועים בגינון מגביר את קצב התפשטותו^[22].

הפצה לטווח רחוק

הטרמיט מופץ לטווח רחוק כ"נוסע סמוי" בארגזים ובמכולות מעץ, בתוך משלוחי עץ ומוצריו, בעציצים וכדומה^[179]. הוא גם חי ומתרבה בגוף כלי שיט קטנים, למשל בסיפוני עץ, ועובר בעזרתם ממעגן למעגן. לעיתים אף ניתן לראות את הבוגרים יוצאים במעוף כלולות מתוך כלי השיט הנגועים לעבר מבנים סמוכים^[28]. הפצתו האינטנסיבית בתוך ארה"ב מקושרת לתנועת ציוד צבאי רב ביבשת במהלך ולאחר מלחמת העולם השנייה^[179].

דרכי מניעה

בעולם

מניעת העברה מאזור לאזור:

במדינת מיסיסיפי שבארה"ב אוסרים על העברת עץ ומוצריו מאזורים נגועים לאזורים אחרים ביבשת, אבל מתקשים לאכוף את האיסור^[19].

מניעת פלישה למבנים קיימים וחדשים:

בהוואי ובמדינות נוספות בארה"ב קיים איסור להשתמש בעץ שלא טופל נגד טרמיטים באזור המפגש בין המבנה לקרקע. עם זאת, כיון שהטיפול לא תמיד עובד, קיימת בשנים האחרונות העדפה שלא להשתמש בעץ כלל, אלא בפלדה לבניית מסגרת המבנה. בתים שנמצא בהם בעבר הטרמיט מחויבים לעבור טיפול נגד טרמיטים כחלק מעסקת המכירה^[19, 25].

בנוסף קיימת רשימת המלצות לתכנון נכון של מבנים חדשים באזורים המועדים לפלישה, הכוללת הימנעות ממגע בין קורות העץ לקרקע, צמצום מקורות הלחות המושכים את הטרמיט מתחת למבנה וסביב לו, תכנון ומיקום נוח לבדיקה של חלקי המבנה המועדים לפגיעה, שימוש במיני עצים העמידים יותר באופן טבעי בפני טרמיטים, שימוש ביסודות בטון מוגבהים, מניעת מגע של צמחיה עם קירות המבנה, פינוי גזם ויצירת מחסומים פיזיים וכימיים תת קרקעיים סביב המבנה^[19, 25].

הטיפול הכימי בקרקע כולל חומרים הדוחים את הטרמיטים וחומרים ההורגים אותם במגע. החל מ-2013 זמינים בשוק חומרים כמו

permethrin (Dagnet[®] FT, etc.), cypermethrin (Demon[®] TC, etc.), bifenthrin (Biflex[®] FT, etc.), imidachloprid (Premise[®], etc.) chlorfenapyr (Phantom[®]), chlorantraniliprole (Altriset[®]), and fipronil (Termidor[®], etc.), permethrin, cypermethrin, bifenthrin, fenvalerate.

טיפול מקדים לבניית המבנה כולל אפליקציה של החומרים על פני הקרקע שמתחת ליסודות. טיפול מונע למבנה קיים כולל קדיחת חורים לתוך הקרקע מתחת ומסביב ליסודות והזרקה של החומרים לתוכם^[38].

בישראל

בארץ עדיין לא קיימת חקיקה מתאימה לגבי מניעת מינים פולשים ככלל, ולגבי מין זה בפרט. לא קיימת התייחסות לנוהל ניטור או טיפול במינים סמויים במשולח^[4]. תקנות הגנת הצומח (ייבוא צמחים) מתייחסות לנוכחות "נגעים", כלומר מחלות ומינים המזיקים לצמחים המיובאים, אך אינן נוגעות למינים אחרים^[17].

בבתים שנבנו בבניה קלה עבור העולים מברה"מ בשנות ה-90' לא ננקט טיפול מניעתי כלפי מיני טרמיטים זרים או מקומיים, לא במסגרות העץ, לא ביסודות המבנה, ולא כחגורת מגן בקרקע מסביב למבנה. המבנים ניזוקו קשות, וחלקם אף קרסו. אחרים טופלו במידות שונות של הצלחה לאחר היווצרות הנזקים^[13].

דרכי טיפול בעולם

משרד החקלאות האמריקאי הוציא יותר מ-70 מיליון דולר על מחקרים בניסיון להדביר אחת ולתמיד את הטרמיט, אך למרות ירידה בנוכחותו בניו אורלינס, לא נרשמה הצלחה מלאה בהדברתו מהאזור, ולכן חשוב להתמקד במניעת הגעתו ובאיתור מוקדם של הטרמיט^[38, 19].

טיפול ביולוגי

מינים רבים של בע"ח, כולל נמלים, לטאות, קרפדות וציפורים, ניזונים באופן מזדמן מהבוגרים המכונפים בעת מעוף הכלולות^[19]. מקבילה לכך בארץ היא עטלפים מהמין יזנוב גדול הניזונים מבוגרים מכונפים של נמלים מהסוג קמפונית בעת מעוף הכלולות^[30]. עם זאת, אין לטורפים אלה השפעה משמעותית על גודל האוכלוסיה הכללית, שכן רובה מצוי מתחת לפני הקרקע, ולכן לא ניתן להשתמש בהם כאופציה לטיפול מוצלחת בטרמיט^[19]. ניסויי מעבדה הראו פגיעה משמעותית בטרמיט ע"י נמטודות ופטריות, אך הניסויים במושבות בשטח לא הראו הצלחה דומה^[19].

טיפול כימי

האופציות הכימיות כוללות טיפול כימי בקורות ובעמודי העץ עצמם, המיועד למנוע את הפגיעה הישירה בהם ע"י הטרמיט, טיפול כימי בקרקע, המשמש למניעת הדבקה ראשונית או חוזרת של מבנים, ופיזור פתיונות רעל איטי לניטור ולצמצום גודל האוכלוסיה באזורים בהם הטרמיט כבר מבוסס^[19].

הטיפול הכימי בקורות ובעמודים יעיל למדי, אך לעיתים הטרמיטים עוקפים אותו, או מוצאים נקודות חולשה לאורך העץ כמו סדקים ופגיעות. החומרים הנפוצים לשימוש זה כיום מכילים נחשת ותחמוצות בורון. שימוש בתוצרי זפת על עץ, שהיה נפוץ בעבר בעיקר בטיפול באדני עץ של מסילות רכבת, לא הרתיע את טרמיט העל, ואף קידם את התפשטותו^[19].

הטיפול הכימי בקרקע הוזכר כבר בסעיף הקודם, והוא יעיל בעיקר כאמצעי מניעה. הוא קיים בשימוש רחב בהתמודדות עם מיני טרמיטים אחרים, אך אינו יעיל נגד טרמיט-העל הפורמוסי לאחר שכבר התבסס באזור, בשל רדיוס השיחור הנרחב של מושבות הענק. סוג הדברה זה אף צמצם תחרות ממינים אחרים, ותרם לשגשוג טרמיט-העל באזורים אליהם פלש^[19].

פיזור פתיונות רעל איטי בתחנות ניטור קבועות מהווה שיטת הדברה ידידותית לסביבה, כיון שהפתיונות מונחים בתחנות רק כאשר מזהים נוכחות של הטרמיט בשטח. לרב נעשה שימוש בחומרים המעכבים ייצור כיטין, המרכיב את השלד החרקי. מדובר בשיטה המתופעלת לאורך תקופה ארוכה, אך ניתנת ליישום באופן עצמאי, ע"י דיירי המבנה. עם זאת, יש לפזר בשטח מספיק תחנות, על מנת לצמצם החמצות של הפתיונות ע"י טרמיטים המשחרים באזור^[19, 33].

מדוע נכנס המין לרשימת עשרת הפולשים הפוטנציאליים לישראל

טרמיט-העל הפורמוסי גורם לנזקים משמעותיים במדינות אליהן פלש, ובישראל קיימים תנאים המתאימים לשגשוגו. הוא יכול לחדור לישראל במגוון רחב של דרכים, כולל תנועת סחורות, אנשים, וכלי שיט, ונכון להיום לא קיימים במדינה החקיקה, המנגנונים או התקצוב למניעת כניסתו ולהתמודדות מהירה עימו^[19].

חשיבות שיתוף הציבור במניעת התפשטות המין בארץ

הנסיון העולמי מלמד כי הדברת טרמיט-העל מרגע שהתבסס בשטח אינה אפשרית כיום, ולכן חשוב כ"כ להתמקד במניעת הגעתו לארץ ובאיתור מוקדם של הטרמיט^[19, 38]. עירנות לסימני נוכחות הטרמיט בשטח מצד הציבור הרחב תתרום רבות לזיהוי המוקדם, למשל בעזרת זיהוי מעופי כלולות או נזק למבנה. יתר על כן, לציבור עשוי להיות חלק משמעותי בהפצתו ממקום למקום, למשל בעת העברה של רהיטי עץ נגועים בזמן מעבר דירה או גינון בקורות עץ ממוחזרות נגועות, ולכן יש לו תפקיד משמעותי גם במניעת הפצתו. יידוע הגופים המתאימים כמו המשרד להגנת הסביבה ומשרד החקלאות יתרום רבות לטיפול מתאים במפגע. לדיווח לחצו על הקישור הבא: <http://deshe.maps.arcgis.com/apps/GeoForm/index.html?appid=13b8c52144914f739899561899e58555&webmap=e2448a0cb042433aa58a55dbb1ed86669>

רשימת השמות הידועים של טרמיט- העל הפורמוסי^[19]

שם המין בעברית: טרמיט-העל הפורמוסי (שם לא רשמי)
שם לטיני מועדף: *Coptotermes formosanus* Shiraki, 1909

שמות לטיניים נוספים:

Coptotermes formosae Holmgren, 1911
Coptotermes hongkongensis Oshima, 1914
Coptotermes intrudens Oshima, 1920
Coptotermes remotus Silvestri, 1928
Termes gestroi Oshima, 1911
Termes raffrayi Matsumura, 1910

שם נפוץ באנגלית: Formosan subterranean termite

שמות נוספים באנגלית:

Formosan subterranean termite

Formosan 'super' termite

Formosan termite

Oriental soil-nesting termite

Termite du Japon du sud: בצרפתית

מיון מדעי - עץ טקסונומי^[19]

Domain: Eukaryota
Kingdom: Metazoa
Phylum: Arthropoda
Subphylum: Uniramia
Class: Insecta

רשימת מקורות

1. אשכנזי, א., 2012. בזכות התושבים, רשות הטבע והגנים תשקול מחדש כריתת עשרות אקליפטוסים. עיתון הארץ: <http://www.haaretz.co.il/news/science/1.1850150>
2. בן-צור, ר., 2013. מאות בתים הוצפו בשרון, חיל הים פינה בסירות. Ynet: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4330136,00.html>
3. בר-אלי, א., 2014. מירי רגב רוצה לבטל את תאגידי המים - לציבור זה יעלה 4 מיליארד שקל, דה-מרקר 20.5.2014: <http://www.themarker.com/dynamo/1.2325695>
4. ג'וסטו-חנני ר., 2011. מינים זרים פולשים בישראל: הערכת מצב וחלופות לפיתוח מסגרת מדיניות ורגולציה. בהוצאת מכון ירושלים לחקר ישראל (המרכז למדיניות סביבתית)
5. דרוקר, ר., 2014. תחקיר קרן קיימת לישראל - כספי העם היהודי: <http://drucker10.net/?p=2088>
6. ילין, ח., 2012. גשם במרכז ובצפון, בדרום בצורת. הפורטל הישראלי לחקלאות טבע וסביבה: <http://israel.agrisupportonline.com/articles/csv/csvread.pl?show=166&mytemplate=tp2>
7. לביא-נטיף מהנדסים יועצים בע"מ, 2015. תת"ל 53א' - הגנות ים המלח, הפתרון ארוך הטווח, קציר המלח ותחנת שאיבה, נספח ניהול מי נגר, עדכון 05.2015-1055-1019/ד'
8. לבנה, מ., 2011. אדר סורי. צמח השדה: <http://www.wildflowers.co.il/hebrew/plant.asp?ID=414>
9. סוואן, ל. ונייב, מ., 2015. ניצול בולי עץ ורסק עץ כפועל יוצא של פעולות ממשק ביערות הנתועים בישראל - תמצית הדוח של משלחת שירות הייעור האמריקני. יער 14:33-39
10. סימון, ד., 2009. טרמיטים (Isoptera) גורמי נזק בישראל ותפוצתם. חוברת תקצירי הכנס ה-28 של החברה האנטומולוגית בישראל
11. עמית, ט. וליס, י., 2015. "תמונת מצב" ו"אנחנו מודעים מאד לחשיבות בריאות הפרדסים בארץ". עת הדר 108
12. עמית, ט. וקונוניץ, ש., 2014. "תמונת מצב" ו"מיזמים בנושא הדירים - קול קורא של המדען הראשי לשנת 2016". עת הדר 107
13. פרוטוקול ישיבה מס' 290 של ועדת הפנים והגנת הסביבה, הכנסת ה-18 (29.11.2010)
14. קוגלר, י., 1985. חרקים. (כרך 3) אצל: אלון, ע. (עורך). האנציקלופדיה של החי והצומח בארץ ישראל. הוצאת משרד הביטחון. תל אביב.
15. קק"ל, דוח כספי לשנת 2014: <http://www.kkl.org.il/about-us/budget-balance/financial-report-2014/>
16. רינת, צ., 2015. כריתת האקליפטוסים בעמק חפר הופסקה בעקבות מחאת הדבוראים. עיתון הארץ: <http://www.haaretz.co.il/news/science/1.2736368>
17. תקנות הגנת הצומח (יבוא צמחים, מוצרי צמחים, נגעים ואמצעי לוואי), התשס"ט-2009, ק"ת 6768, כ"ט באדר התשס"ט (25 במרס 2009), עמוד 670
18. Aaron J. Mullins, Matthew T. Messenger, Hartwig H. Hochmair, Francesco Tonini, Nan-Yao Su, Claudia Riegel, 2015. Dispersal Flights of the Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology* 108 (2): 707-719
19. CABI, 2015. *Coptotermes formosanus*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.
20. CABI, 2015. *Matsucoccus josephi*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.
21. Chouvenc T, Helmick EE, Su NY, 2015. Hybridization of two major termite invaders as a consequence of human activity. *PLoS One*, 10(3): e0120745 <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0120745>
22. Forschler, B. T., J. Harron and T. M. Jenkins. 2000. Case histories involving the Formosan subterranean termite in Atlanta, Georgia, USA. *Sociobiology* 37: 311-322
23. Freymann, B., Buitenwerf, R., DeSouza, O. and Oloff, Han, 2008. The importance of termites (Isoptera) for the recycling of herbivore dung in tropical ecosystems: a review. *Eur. J. Entomol.* 105: 165-173
24. Global Invasive Species Database, 2015. *Coptotermes formosanus*. Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=61&fr=1&sts=sss&lang=EN> [Accessed 20th June 2015]
25. Grace, J.K. and Yates, J.R., 1999. Termite resistant construction and building materials. *Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests* (W.H. Robinson, F. Rettich & G.W. Rambo, Eds.). Czech University of Agriculture, Prague. Pp. 399-406.
26. Henderson G, 2008. The termite menace in New Orleans: Did they cause the floodwalls to tumble? *American Entomologist*, 54:156-162
27. Henderson G., Dunaway C., 1999. Keeping Formosan termites away from underground telephone lines. *Louisiana Agriculture*, 42:4-7 [https://www.lsuagcenter.com/en/communications/publications/agmag/Archive/1999/winter Keeping +Formosan +termites +away +from +underground +telephone +lines.htm](https://www.lsuagcenter.com/en/communications/publications/agmag/Archive/1999/winter%20Keeping%20Formosan%20termites%20away%20from%20underground%20telephone%20lines.htm)
28. Hochmair HH, Scheffrahn RH, 2010. Spatial association of marine dockage with land-borne infestations of invasive termites (Isoptera: Rhinotermitidae: Coptotermes) in urban South Florida. *Journal of Economic Entomology*, 103(4):1338-1346.

29. Lai, P.Y., Tamashiro, M., Yates, J.R., Su, N.Y., Fujii, J.K. and Ebesu, R.H., 1983. Living Plants in Hawaii Attacked by *Coptotermes formosanus*. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 24:283-286
30. Levin, E., Yom-Tov, Y. and Barnea, A., 2009. Frequent summer nuptial flights of ants provide a primary food source for bats. *Naturwissenschaften* 96:477-483
31. McQuaid, J., 1998. Home wreckers - Voracious bugs devour bridges, eat phone lines. *The Times-Picayune*. <http://www.nola.com/speced/homewreckers/day1voraciousbugs.html>
32. Mullins, A.J., Messenger, M.T., Hochmair, H.H., Tonini, F., Su, N.Y. and Riegel, C., 2015. Dispersal Flights of the Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology* 108(4):1-13
33. Puckett, R.T., Keefer, T.C. and Gold, R.E., 2012. Performance of Altriset (Chlorantraniliprole) termiticide against Formosan subterranean termites, *Coptotermes formosanus* Shiraki, in laboratory feeding cessation and collateral transfer trials, and field applications. *Sociobiology*, 59, 531-548
34. Rust, M.K. And Su, N.Y., 2012. Managing Social Insects of Urban Importance. *Annu. Rev. Entomol.* 57:355-75
35. Su NY, Scheffrahn RH, 1987. Alate production of a field colony of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociobiology*, 13(2):167-172
36. Su NY, Scheffrahn RH, 1988. Foraging population and territory of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) in an urban environment. *Sociobiology*, 14:353-359.
37. Su NY, Tamashiro M, 1987. An overview of the Formosan subterranean termite in the world. In: Tamashiro M, Su NY, eds. *Biology and control of the Formosan subterranean termite*. Honolulu, USA: College of Tropical Agriculture Human Resources, University of Hawaii, 3-15
38. Su, N.Y. and Scheffrahn, R.H., 2013. Featured Creatures: Formosan Subterranean Termite: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/termites/formosan_termite.htm
39. Suszkiw, J., 1998. The Formosan Termite A Formidable Foe! *Agriculture Research Magazine*, 46 (10): 4-9
40. Wang C, Henderson G, 2014. Clay preference and particle transport behaviour of Formosan subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae): A laboratory study. *Insect Science*:1-11
41. Yates, J.R. and Tamashiro, M., 1999. The Formosan Subterranean Termite in Hawaii. *Household and Structural Pests HSP-2*