



קרן קיימת לישראל



מינהל המחקר החקלאי



משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שירות ההדרכה והמקצוע

תסמיני הנזק הנגרמים לעצי נוי ולעצי יער ע"י פגע האמברוזיה



מבוא

בעשור האחרון מתפשטת בישראל חיפושית האמברוזיה של האבוקדו *Euwallacea nr. fornicatus* (ראה תמונת שער), הנושאת שלושה מיני פטריות סימביוטיות, שמביניהן זוהו המין *Fusarium euwallaceae* ו-*Graphium* sp; מיני הפטריות הסימביוטית האחרות טרם נחקרו. במקביל לפגיעה הקשה הנגרמת במטעי האבוקדו, נמצא שהפגע מהווה בעיה קשה גם לכמה מינים של עצי נוי. בשלוש השנים האחרונות הצטברו עדויות על פגיעה קשה בעיקר בעצי אדר מילני ובעצי אלון ארץ עוקצים. נזק רב נגרם לעצים הרגישים, ואלו שבהם התבסס הפגע הולכים ומתנוונים. הפגיעה ניכרת בקמילת ענפים כתוצאה מאילוח העצה בפטרייה (תמונות 1 ו-2). לפיכך, אנו מבקשים ליידע את גורמי הנוי והייעור בנושא הסכנה הטמונה בהתפשטות הפגע במיני העצים הרגישים ובסימני הפגיעה האופייניים. להלן מידע על מהלך התפשטות הפגע בארץ, על אזורי התפוצה ועל הפעולות הדרושות למניעת הנזק או לצמצומו. הפגע עובר בנקל ממטעי האבוקדו לשטחי הנוי ולהיפך, לכן מידע זה חשוב גם למגדלי האבוקדו.

החיפושית

מוצאה של חיפושית האמברוזיה, ככל הנראה, באזור הטרופי של מזרח אסיה. החיפושית שהתבססה בישראל והפטרייה שאותה היא נושאת הם מינים חדשים למדע. פרט לישראל, התגלה הפגע לפני כשלוש שנים גם בקליפורניה. חיפושית האמברוזיה שייכת לשבט *Xyleborini* בתת-משפחת חיפושיות הקליפה *Scolytinae*. המינים בקבוצה זו נוברים מחילות בעומק העצה, ואותן הן מאלחות בפטרייה סימביוטית שהן נושאות. למעשה, הפטרייה מספקת לחיפושית כלים אנזימטיים למיצוי חומרי מזון מעצת הפונדקאי. החיפושית מסיעה את הפטרייה אל פונדקאים חדשים ומספקת את המצע המתאים להתפתחותה. החיפושיות הבוגרות והזחלים ניזונים אך ורק מתפטיר הפטרייה ומנבגיה. צבע החיפושית (תמונה 4) חום כהה ומבנה גופה גלילי. אורכה של הנקבה כ-3 מ"מ, ואורך הזכר כ-2 מ"מ. הזכרים מהווים כ-20% מהאוכלוסייה, הם אינם מעופפים ואינם נושאים את הפטרייה.

הפטרייה

המפגש בין החיפושית לעצים רגישים הופך את פטריית הפוזריום הסימביוטית לפתוגנית. אין עדיין מידע על שני מיני הפטריות האחרים.

הפטרייה נישאת באיבר המכונה מיקנגיום, אשר ממוקם בבסיס הלסתות של נקבת החיפושית. הפטרייה "נזרעת" ע"י חיפושית האמברוזיה במהלך הנבירה של המחילות בעומק העצה וגדלה על דפנותיהן (תמונה 3). התפשטות הפטרייה לעומק העצה, הרחק ממערכת המחילות, היא איטית מאוד. האינטראקציה בין הפונדקאי לפטרייה מחוללת את השינויים הפתוגניים השונים, שחומרתם העיקרית ניכרת בשיבוש מעבר המים ברקמות העץ, אשר בעקבותיו מתרחשת קמילה של הנוף. אילוח מלאכותי של העצה באמצעות נבגי פטרייה שגודלה במעבדה מחולל תסמינים ראשוניים הדומים לאילוח ע"י החיפושית.

עצים פונדקאים

בטבלה 1 מוצגת רשימת העצים הפונדקאים שבהם מתפתח הפגע. על פי הידע שהצטבר עד כה, נחלקים הפונדקאים לשתי קטגוריות: הנפגעים באופן חמור והנפגעים באופן מתון. בכלם מתרבה החיפושית ומתפתחת גם הפטרייה. יש לציין שתמונת מצב זו עלולה להחמיר.

טבלה 1. תשעה מיני עצים שבהם מתפתחת החיפושית

עצים הנפגעים באופן חמור

אדר מילני *Acer negundo*

אדר ברגר *Acer buergerianum*

אלון אנגלי *Quercus robur*

אלון ארץ עוקצים *Quercus pedunculifolia*

אבוקדו *Persea americana*

קיקיון *Ricinus communis*

דולב מזרחי *Platanus orientalis*

עצים הנפגעים באופן מתון

אלון התבור *Quercus ithaburensis*

תות לבן *Morus nigra*



תמונה 1. סימני נגיעות ראשוניים של פגע האמברוזיה בגזע אדר מילני

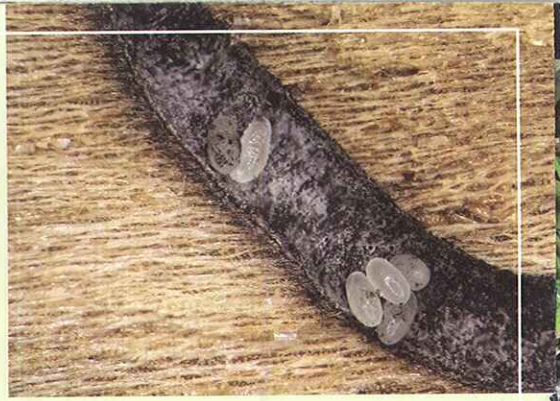


תמונה 2. כיבים שנגרמו ע"י פגע האמברוזיה על ענפי אלון ארך עוקצים

יש לציין שחלק ממיני העצים המותקפים ע"י החיפושית אינם מאוכלסים, אך ניכרים בהם סימני פגיעה. תופעה זו נצפית באתרים שבהם מצויים מיני עצים שנתקפו ואוכלסו בהצלחה. פרסימון (אפרסמון), כוריזיה הדורה, זית, מורינגה ומיני ברכיטון ומגנוליה הם דוגמאות למיני עצים שנצפו לעתים קרובות כנתקפים (ללא המשך התפתחות). עד כה נמצאו בישראל 46 מיני עצים שנתקפו ע"י החיפושית. עצים אלו משתייכים ל-24 משפחות בוטניות. בקליפורניה תוקפת החיפושית כ-200 מיני עצים, ובעשרות רבות מהם היא מתרבה.

מהלך ההתפתחות של החיפושית

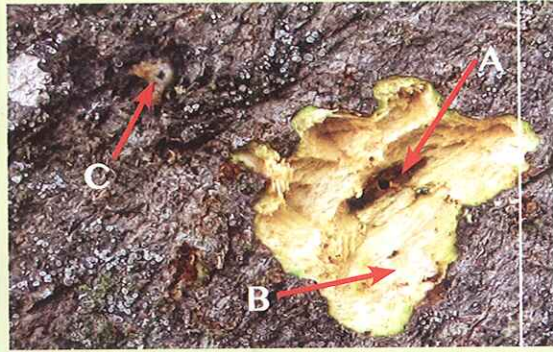
החיפושית פעילה במהלך העונה החמה כולה, מבלי לשהות במצב של תרדמה. היא מקימה כ-3 דורות בשנה. על פי תצפיות שנערכו במטעי אבוקדו, נראו בבירור תקופות התעופה, כשהתעופה הרבה ביותר התמקדה בחודשים ספטמבר-אוקטובר. החיפושית התוקפת נוברת את דרכה אל תוך העצה. במהלך הנבירה היא מאלחת את דופן המחילה בנגי הפטרייה. הביצים מוטלות בתוך המחילה, והחיפושית וזחליה ניזונים מהתפטיר הגדל על דופן המחילה (תמונה 3). הזחלים מתגלמים בתוך המחילות. הבוגרים הצעירים נראים בסמיכות לגלמים (תמונה 4) כשהם ניזונים מהתפטיר ומהנבגים המתפתחים במחילות.



תמונה 4. נקודת שבירה בענף של אלון; זחלים, גלמים ובוגר צעיר של החיפושית בתוך המחילה

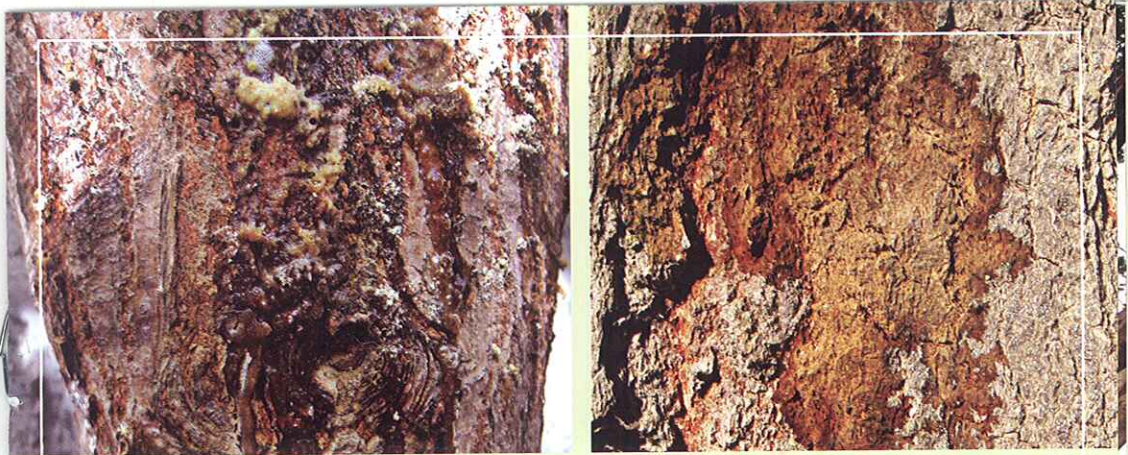
תמונה 3. כיבים שנגרמו ע"י פגע האמברוזיה על ענפי אלון ארך עוקצים

משך ההתפתחות של החיפושית הוא כ-9-10 שבועות. הזמן החולף מהחדירה עד תחילת ההטלה עשוי להימשך שבועיים ויותר, כאשר מותקף עץ או ענף שבהם טרם התבססה הפטרייה. ההטלה מתרחשת כאשר התבססות הפטרייה היא טובה. מצאנו שהחיפושיות הצעירות אינן ממהרות לעזוב את מערכת המחילות. לאחר ההזדווגות עם הזכרים שבסביבתן הקרובה בתוך מערכת המחילות, נוטות החיפושיות להעמיד דור חדש בעומק העצה, כל עוד מצבו הפיזיולוגי של הפונדקאי (לעתים מדובר בענף מסוים) הוא טוב. הגיחה והתעופה אל פונדקאים חדשים מותנות בעיקר בהידרדרות במצבו של הענף (או הגזע), ובעיקר בהתייבשות של העצה. לחיפושיות יש נטייה לחזור ולחדור לעצים קרובים שאוכלסו זה מכבר, אך חלקן מעופפות למרחק של קילומטר ויותר.



תמונה 6. החמה של העצה של אלון ארך עוקצים בעקבות פעילות הפטרייה

תמונה 5. נקודות חדירה של החיפושית לגזע אדר מילני: A - חשיפת הקליפה מגלה סות (קורטקס) בריא; B - עצה פגועה בצבע חום שבמרכזה נקודת חדירה; C - תחילתה של המחילה



תמונה 8. הפרשת גומי בגזע של אדר מילני

תמונה 7. תגובה ראשונית לחדירת החיפושית בגזע של אדר מילני

התפתחות פטריית הפוזריום

הפטרייה מתפתחת ברקמת העצה באזור דופן המחילות. בדופן הגלריה נראה תפטיר שצבעו לבן וממנו ניזונים הזחלים. הפטרייה כמעט שאינה מתפשטת מעבר לאזור הגלריות ואינה נמצאת בחלקי העץ שלא אוכלסו ע"י החיפושית. אין נתונים דומים לגבי מיני הפוזריום הסימביונטיים האחרים.



תמונה 9. תסמיני נזק בעלווה של אדר מילני



תמונה 11. תקיפה טיפוסית של ענף אלון; ניכר הכיב וסביבו מעין הרטבה של הקליפה



תמונה 10. חתך בגזע של אלון ארך עוקצים; ניכרת התפתחות הפטרייה והגלריות של החיפושית

סימני פגיעה חיצוניים

תגובת העצים שהותקפו ע"י האמברוזיה מופיעה כבר בשבוע הראשון לחדירת החיפושית או לניסיון החדירה (במיני עצים נתקפים שאינם מתאימים להתפתחות החיפושית). סימני הפגיעה מחריפים עם הזמן, במקרה שהפגע אכן מתבסס והחיפושיות מתרבות בתוך העץ. לכל אחד ממיני העצים המותקפים סימני תגובה אופייניים. חשוב לציין שהחיפושית אינה פוגעת בסות (בקליפה החיה - קורטקס), לכן הסימן הראשון של פגיעתה יהיה סות בריא והחמה של העצה שמתחת לנקודת החדירה כתוצאה מהתפתחות הפטרייה (תמונות 5-8, 10-11). סימן חיצוני נוסף הוא התייבשות העלווה (תמונה 9). תמונות 12-20 מציגות העצים הרגישים.

תפוצת הפגע בישראל (אפריל 2014)

נכון לאפריל 2014, פגע האמברוזיה נמצא באזור החוף, במרחב שבין אשקלון לחוף כרמל, וכן באצבע הגליל, כשכיוון ההתפשטות מצפון לדרום, כולל עמק החולה עד קיבוץ איילת השחר. ניתן למצוא את הפגע גם בדרום השפלה הפנימית (בירושלים). החל משנת 2012 ניכרת התפשטות של הפגע בעמק עכו, וגבולותיה עד כה מדרום לעיר ובמזרח בין צומת אבליים לצומת יבור.



תמונה 13. ענף של אלון ארך עוקצים מכוסה בכיבים, שבחלקו הוסרה הקליפה



תמונה 12. גזע נגוע של אלון ארך עוקצים; לבלוב לאורך הגזע מאפיין עצים שנתקפו ע"י הפגע



תמונה 15. סימני חדירה ראשוניים בדולב מזרחי



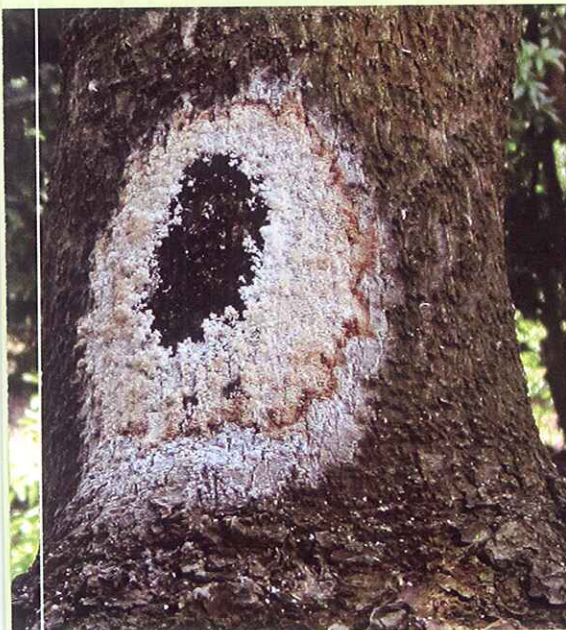
תמונה 14. גזע פגוע של דולב מזרחי



תמונה 17. סימני חדירה בגזע קיקיון



תמונה 16. סימני פגיעה אופייניים בברכיכיסון



תמונה 19. כיב עם הפרשת סוכר (פרסיטול) טיפוסית באבוקדו



תמונה 18. הפרשת גומי בעקבות ניסיון חדירה לענף אפרסמון

מניעה והדברה של הפגע

עד כה אין בידינו האמצעים המתאימים לקטילת החיפושית או הפטרייה באמצעות תכשירי הדברה בתוך העץ. יישום תכשירים סיסטמיים שונים לא צלח. לפיכך, מומלץ לבצע את כל הפעולות הנדרשות לסילוק ענפים נגועים כדי לצמצם את הפגיעה בעצים בריאים. באזורים שבהם נצפה הפגע לראשונה יש חשיבות לזיהוי החיפושית או הפטרייה כדי להחליט כיצד לפעול.

להלן ארבע המלצות לפעולה:

1) נדרש לזהות את סימני הפגיעה הראשונים האופייניים למיני העצים השונים. במקרה של חשד להופעת הפגע יש לחשוף את הקליפה החיה כדי לזהות את נקודת החדירה ואת ההחמה האופיינית (תמונה 6).

2) אם אכן זוהה הפגע, ניתן לרסס את הכיב בחומר סיסטמי כנגד חרקים או פטריות (לקבלת המלצה בדבר התכשירים המתאימים - יש לפנות למחברי עלון זה).

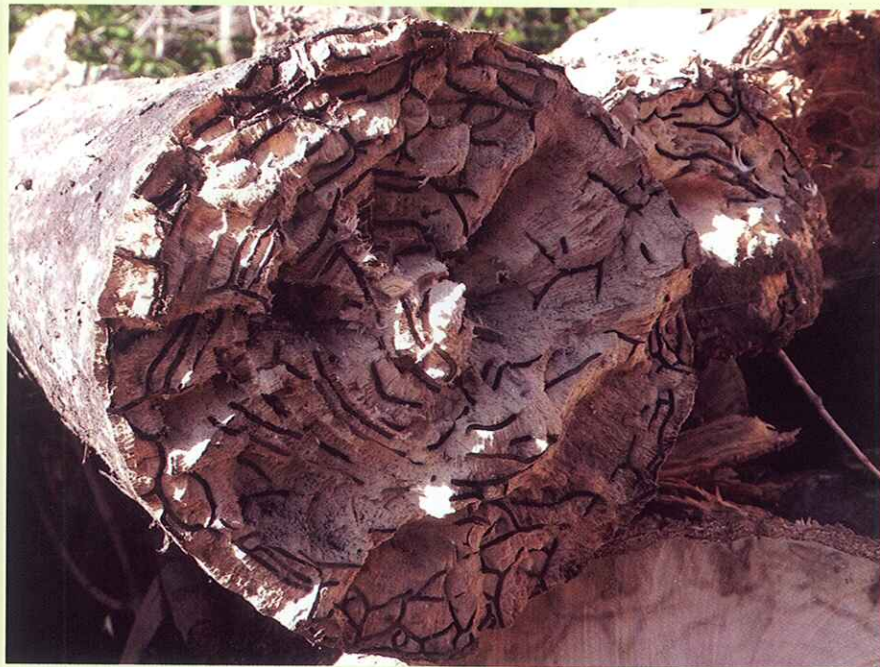
3) עצי אדר מילני ואדר ברגר במיוחד, אך גם עצי אלון ארך עוקצים, הם הפונדקאים העיקריים של החיפושיות בנוי. מינים אלו רגישים אף יותר מעצי האבוקדו, ולכן במקומות שבהם טרם נצפה הפגע, יהיו העצים הללו הראשונים להיתקף, ויוכלו לשמש לגילוי הפגע. אם ידוע על קיומו של הפגע באזור, ניתן להגן על העצים באמצעות ריסוס של תכשירי הדברה שימנעו את האכלוס. טיפול זה גם הופך את העצים למלכודת לחיפושיות ותורם להדברתן.

4) עצים נגועים למכביר יש לכרות ולהשמיד ע"י ריסוק מידי ושרפת הרסק או הכנסתו לשקיות פוליאאתילן. יש להקפיד להוציא חומר צמחי נגוע מהשטח ולרכזו בנקודה אחת. עד קבלת האישור לשרפה ניתן לרסס את הענפים והגזעים הנגועים ולכסותם ביריעת פוליאאתילן עבה, כשהיא אינה צמודה לגזעים. כיום נבדקת שיטה לריסוק ולריסוס של חומר צמחי נגוע.

בהכנת העלון השתתפו פרופ' צבי מנדל, ד"ר אלכס פרוטסוב, ד"ר סטנלי פרימן (מינהל המחקר החקלאי); יונתן מעוז (תאגיד האבוקדו); אביגיל היר, שמעון ביטון ומיקי נוי (שה"מ); ד"ר דוד ברנד ועומר גולן (אגף הייעור, קק"ל); שותפות למחקר גם ד"ר מיכל שרון, מרסל מימון, ד"ר נטע לוי ועומר מרגלית.

תודות:

לכל אנשי הנוי, ליערנים ולחקלאים על שתרמו מידע, שלחו דגימות ושיתפו אותנו בהתרשמויותיהם. תודה שלוחה לאנשי הגן הבוטני בגבעת רם ולשרלי אילוז (גרדניה, שדה נחמיה). אנו מודים להנהלת ענף היער ולמדען הראשי של משרד החקלאות על התמיכה במחקר. תודה מיוחדת שלוחה לד"ר דני בלומברג, לעדי סלוניקו וללובה קמנצקי.



תמונה 20. צפיפות גבוהה של גלריות של חיפושית האמברוזיה בגזע של אדר מילני; מצב זה אופייני גם לגזעי עצי אלון, אך לא לגזעי עצי אבוקדו



כריתה של אדר מילני שהתנוון במהירות כתוצאה מאכלוס בפגע האמברוזיה