

למיני צמחים שעל סף הכחדה בארץ, אישוש אוכלוסיות של צמחים נדירים נוספים וייצוב כושר הנשיאה של המערכת האקולוגית עבור אוכלוסיית היעלים. בשנת 2009 נשתלו בשטח השמורה כ-490 עצים ושיחים מ-13 מינים שונים. בין המינים שהושבו, צמחים שנכחדו מישראל: מעלה-עשן מדברי (*Leptadenia pyrotechnica*) וצלף רותמי (*Capparis decidua*), וצמחים נוספים שנמצאים בסכנת הכחדה בארץ: גופֶן המדבר (*Cordia sinensis*), גרויה שעירה (*Grewia villosa*), מְרוּאָה עבת-עלים (*Maerua crassifolia*) ומורינגה רותמית (*Moringa peregrina*).

בד בבד עם מאמצי רשות הטבע והגנים לשמירה על בתי גידול בסכנת הכחדה, ישנה חשיבות רבה להקמת גני מקלט במתקני הרשות, שמאפשרים לשמר אוכלוסיות של מינים שעלולות להיעלם מן הנוף, ומהווים כלי חשוב שאין שני לו, ללימוד על דרכי גידול, על ריבוי ועל השבה של צמחים בסכנת הכחדה.

הנכם מזמנים לעזור בעדכון המידע הקיים על צמחים בסכנת הכחדה על-ידי הוספת תצפיות, וכמו כן לקבל מידע נוסף – על גני מקלט ברשות ועל 414 מיני הצמחים בסכנת הכחדה בישראל – באתר האינטרנט לצמחים בסכנת הכחדה בישראל: www.RedList.parks.org.il

בשמורת החולה, ומתוכם עשרה מיני צמחים בסכנת הכחדה.

ד. **גני מקלט לאיריס שחום** (*Iris atrofusca*), שהוא איריס היכל מקבוצת האיריסים הגדלים בחגורת ספר המדבר. זהו מין אנדמי לישראל ולדרום-ירדן. השמורה היחידה שהוא גדל בה בארץ היא שמורת תל קריות (הר עמשא), שבדרום מדבר יהודה. אוכלוסיות המין בצפון הנגב מתרכזות בבקעת ערד וליד באר שבע, שם נמצא מין זה בסכנת הכחדה בשל פיתוח העיר באר שבע, עבודות תשתית ופיתוח כבישים ורעיית יתר. מחקרים וסקרים גילו הבדלים צורניים וגנוטיפיים בין האוכלוסיות של בקעת ערד לאוכלוסיות של אזור באר שבע, ולכן עולה החשיבות לשמירה על הטיפוסים השונים בגנים לאומיים, באופן נפרד. בשנים 2007–2013 הוקמו גנים לגיבוי של אוכלוסיות מין זה בגן הלאומי תל באר שבע ובגן הלאומי תל ערד.

ה. **השבת עצי הסוואנה בשמורת עין גדי** היא מיזם בהובלתו של אקולוג השמורה, מיכאל בלכר. עד שנות ה-50 של המאה ה-20 שלט במדרון עין גדי נוף צומח עשיר דמוי סוואנה עם מיני עצים ושיחים נדירים שחלק מהם נכחדו מישראל. המיזם הוא תכנית מיוחדת שנבנתה כדי לשמר ולשקם את הנוף הייחודי של עין גדי. מטרתו: שיקום נוף צומח סודני בלב נווה עין גדי, השבת מיני צמחים שנכחדו בישראל, יצירת מפלט



כבר מתחילת ההתיישבות היהודית המחודשת בארץ ישראל, החל במאה ה-19, הוכנסו לארץ צמחים זרים רבים. חלק מהם צמחי מאכל, כמו שזיפים, תפוחי עץ ואבוקדו, וחלק צמחי נוי, כמו ג'קרנדה, צאלון ומכנף. חלק קטן מן הצמחים הפך להיות פולש ומטרד אקולוגי לא קטן. כך למשל הלנטנה הססגונית (*Lantana camara*) או הפרקינסוניה השיכנית (*Parkinsonia aculeata*). בין התכונות הדרושות לצמח כדי שיהפוך לפולש^[4] נמנות גמישות אקולוגית והיעדר אויבים טבעיים. כמו כן, אף על פי שההאבקה אצל צמחים פולשים לא נחקרה דיה בארץ, ברור שדרך ההאבקה של צמח פולש חייבת להיות פשוטה ובלתי תלויה במרכיבים רבים. כך, מצופה שצמחים פולשים יהיו מואבקי רוח (אֵילֶנְתָה בלוטית, [*Ailanthus altissima*], וושינגטוניה חוטית [*Washingtonia filifera*], קיקיון מצוי [*Ricinus communis*], אמברוסיה מכונסת [*Ambrosia confertiflora*]) או מואבקים כוללנים (generalist), דהיינו בעלי פרח פשוט יחסית שמגוון רחב של מאבקים, ובעיקר דבורי דבש, מאבקים אותו. כך למשל הפרקינסוניה, הנפון הזהוב (*Oenothera drummondii*) ש"המיר" את המאבקים הספציפיים בטקסט במאבקים המקומיים^[2].



פנה עסיסת של פיקוס חלודי (*Ficus rubiginosa*). הגעה לארץ של צרעה המאבקה עץ זה הפכה את פגותיו למקור לזיהום מדרכות, קירות וכלי רכב, וגרמה להתפשטותו מגינות נוי לבתי גידול טבעיים | צילום: John Tann [CC BY 2.0]

צרעה קטנה צרה גדולה – התפשטות הפיקוס החלודי בישראל

דן איזיקוביץ* וורד פיכמן

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב
danel@tauex.tau.ac.il *

באזורים שונים בארץ פגות גדולות, כתומות או אדומות. פגות עסיסיות אלה התחילו לזהם את הרחובות ואת כלי הרכב, נעשו מטריד רציני, וגרמו להוצאות רבות בגלל הצורך בניקוי (איור 1). פגות אלה נאכלות על-ידי ציפורים רבות, כמו בולבולים, מיינות וטרסטרימיות, וכן על ידי עטלפי פרות, שנוסף על הפצת הזרעים גם מתיזים את לשלשתם על קירות ומכוניות. התברר כי פגות עסיסיות אלה מכילות זרעים פוריים שהחלו לנבט כמעט בכל מקום מושקה, בין מדרכות, על קירות בתים, בצדי נחלים וליד מרזבים. הצמח התחיל להתפשט באזורים רבים בארץ, כולל בתי גידול לא מיושבים, כמו לאורך הירדן או בנחל ערוגות. בדיקת הפגות הראתה כי הן מאכלסות צרעה ממשפחת Agaonidae, והמין שנמצא הוא *Pleistodontes imperialis* - בדיוק אותו מין הנמצא באוסטרליה בבית גידולו הטבעי של הצמח (איור 2).

איור 1. מדרכות בחל-אביב שזהומו כתוצאה מנשירת פגות של פיקוס חלודי



נביטה של פיקוס קדוש על קיר בית בהוד השרון כתוצאה מהפצת זרעו בלשלת של ציפור או עטלף פרות | צילום: דן איסקוביץ'

הפיקוסים הם יוצאי דופן, מאחר שמערכת ההאבקה שלהם מורכבת ומסובכת. הסוג פיקוס שייך למשפחת התותיים, ומונה כ-750 מינים. הוא בעל תפוצה רחבה בעולם, ומשתרע בין קווי הרוחב 35 בדרום ל-45 בצפון. הסוג הזה נמצא בדרך כלל באזורים טרופיים בעלי טמפרטורה גבוהה יחסית ושפע של מים. לפיקוס תפוחת כדורית (פגה) סגורה כמעט הרמטית, ולה פתח זעיר. למעשה, הפגה היא ענף המכיל פרחים, אך ענף זה כפוף וסגור כמעט לגמרי.

אחד המאפיינים הבולטים בסוג פיקוס הוא תלותו המוחלטת בצרעה זעירה ממשפחת Agaonidae להאבקה. ברוב מיני הפיקוס, לכל מין של פיקוס - מין צרעה מאביקה משלו. כך, למשל, לפיקוס התאנה (*Ficus carica*) צרעה מאביקה בשם *Blastophaga psenes*, לפיקוס השקמה (*Ficus sycomorus*) צרעה בשם *Ceratosolen rabicus*, ואת הפיקוס הקדוש (*Ficus religiosa*) מאביקה הצרעה *Blastophaga quadraticeps*. רק מספר מועט של מיני פיקוס מאוכלסים על-ידי יותר ממין אחד של צרעה מאביקה. כמעט שלא נמצא צרעה מאביקה ממין אחד מאכלסת יותר ממין אחד של פיקוס. נוסף על הצרעות המאביקות, כל פיקוס עשוי לאכלס בפגות גם צרעה או מספר מינים של צרעות טפילות.

בארץ יש שני מיני פיקוס שהם צמחי בר היוצרים זרעים: התאנה, הגדלה בכל האזור הים תיכוני, ובת השקמה (*Ficus pseudosycomorus*). בת השקמה נדירה, ומצויה רק במספר ואדיות בנגב. מין נוסף, שקמה, קיים בר בטבע, אך לא ברור אם הוכנס בעבר הרחוק לארץ כצמח תרבות [3, 5]. רוב הפיקוסים התרבותיים בארץ חסרים מאביקים, הפגות נושרות לארץ בעודן ירוקות, וכמובן שאינן יוצרות זרעים.

בין פיקוסי התרבות נמצא גם פיקוס חלודי (*Ficus rubiginosa*), הגדל בארץ כצמח נוי כבר שנים רבות שבמהלכן לא יצר בעיה, שכן פגותיו הקטנות והירוקות נושרות ואינן מהוות מטריד. לפני כ-20 שנה התחילו להופיע על עצי הפיקוס החלודי

הפשרה. בטמפרטורות של (20-) או פחות מכך לא נמצאו במעבדה שרידים של צרעות חופשיות או של צרעות בתוך פגות.

ד. **ספינה** - זו אפשרות סבירה, אולם הגורם המכריע הוא משך המסע והטמפרטורה שהפגות או הצרעות הוחזקו בה. סביר שצרעות בטמפרטורת החדר לא יחזיקו מעמד יותר משני ימי הפלגה, אלא אם כן הן לא השתחררו מתוך הפגה. אך אם הצרעות או הפגות שמשחררות צרעות הוחזקו בקירור, אפילו של 4 מעלות, קיים סיכוי שיגיעו לארץ בבטחה, כפי שלימדו אותנו תוצאות מחקר בתאנה^[1].

לסיכום, הסוג פיקוס אינו נמנה על הצמחים המאופיינים כצמח פולש, שכן מערכת ההאבקה שלו מורכבת ודורשת מאביק ספציפי שלא קיים בארץ. אף על פי כן, ברגע שהגיעו הצרעות המאביקות שלו לארץ^[6], בין אם דרך האוויר או דרך הים, ונמצאו עצים שהיו מסוגלים לקלוט אותן, הן החלו להתפשט במהירות, להאביק את הצמחים וליצור זרעים שנבטו באזורים רבים בארץ. העצים יוצרים מטרד המתבטא בזיהום רחובות העיר, ויוצרים גם איום לסביבה הטבעית - שינוי שיווי המשקל הטבעי.

מן הדוגמה של הפיקוס החלודי ניתן ללמוד שלא תמיד האבקה מורכבת או מסובכת משמשת מחסום לצמח פולש. בארץ קיימים עוד מיני פיקוס רבים, כגון פיקוס בנימינה (*Ficus* *Benjamina*), פיקוס כינורי (*Ficus lyrata*), פיקוס גדול עלים (*Ficus macrophylla*), פיקוס בנגלי (*Ficus benghalensis*), פיקוס הגומי (*Ficus elastic*) ועוד, וכולם מועמדים לכך שבמשך הזמן יגיעו הצרעות המאביקות הספציפיות להם ויאכלסו אותם. ככל שיתאכלסו יותר מיני פיקוסים, כך נעמוד בפני אתגרים רבים יותר של הגנה מפני פלישה מתגברת של פיקוסים, ואין איש יודע לאילו בתי גידול יתפשטו, וכמובן לא מה יכולת התחרות של הצמחים המקומיים איתם. המסקנה העיקרית שניתן להסיק היא שיש צורך לשקול בזיהרות כל מקרה של יבוא צמחים, חלקי צמחים או חרקים לארץ.

מקורות

- [1] איזיקוביץ ד, דג א ואל-האדי פ. 2000. דו"ח מחקר "התאנה" למשרד החקלאות.
- [2] גליל י. 1950. ההאבקה בפרחים. הוצאת הקיבוץ המאוחד.
- [3] גליל י. 1985. הפיקוס עץ בר ועץ נוי. החברה להגנת הטבע.
- [4] דופור-דרור ז"מ. 2010. הצמחים הפולשים בישראל. הוצאת העמותה לעידוד וקידום שמירת הטבע במזרח התיכון.
- [5] כרמין י. 1935. השקמה. הטבע והארץ ג: 47-58.
- [6] פיכמן-שושטר ו. 2002. אקולוגיה של האבקה פיקוס חלודי (*Ficus rubiginosa*) בישראל (עבודת גמר לתואר שני). תל-אביב: אוניברסיטת תל-אביב.

איור 2. הצרעה *Pleistodontes imperialis*,

המאביקה את הפיקוס החלודי

למעלה: נקבת הצרעה, בעלת צינור ההטלה; למטה: זכר, חסר כנפיים | צילום: Forest and Kim Starr, Flickr 2.0 BY CC



אפשרות הגעת הצרעה לארץ

כאמור, מקורו של הפיקוס החלודי באוסטרליה. הייחורים או הזרעים יכולים להגיע בכל דרך, קצרה או ארוכה, אך אחת השאלות החשובות להבנת התפרצות המין, יצירת הזרעים ותפוצתו המהירה, היא כיצד הגיעו הצרעות המאביקות, שהן החוליה הרגישה במערכת זו.

ישנן כמה אפשרויות לכך:

- א. **מעוף או רוח** - האפשרות עשויה להתקיים אם באחת מהמדינות סביבנו קיימים עצים מאוכלסים בצרעות, ואם צרעות שהגיעו מהם עפו או נישאו עם הרוח והצליחו להיכנס לפגה בשלב הרצפטיבי. להערכתנו הסיכוי לכניסת הצרעות בדרך זו קלוש, מאחר שאיננו יודעים על קיום עצים כאלה בארצות סביבנו, ומכיוון שמרחק תעופה סביר עבור צרעה מגיע רק לעשרות ק"מ.
- ב. **תא נוסעים במטוס** - טמפרטורת תא הנוסעים היא כ-25 מעלות צלזיוס. כאשר משך הטיסה אינו ארוך מדי (עד 10 שעות), קיימת אפשרות סבירה של העברת צרעות. ההתניה היא קיום עץ רצפטיבי בארץ, שיקלוט את הצרעות.
- ג. **תא מטען במטוס** - הטמפרטורות השוררות בתא המטען, ללא חימום, הן 0-7 מעלות. כפי שמצאנו בניסויים מבוקרים, הצרעות והפגות שורדות בטמפרטורות של 0 מעלות ואף של (-10) מעלות. מכיוון שהצרעות אינן פעילות בטמפרטורות אלה, הטמפרטורות הנמוכות "האריכו" את משך החיים של הצרעות, ונראה היה כי הן אינן נפגעות מהן לאחר שעברו