



פיקוס השדרות בישראל: עבר, הווה ועתיד

צביקה מנדל^{*1} | אלכסי פרוטסוב¹ | אביגיל הלר² | חיים גבריאלי³

- 1 המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי – מכון וולקני
- 2 אגף יער ואילנות, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
- 3 אגף שפ"ע, עיריית תל אביב
- * zmendel@volcani.agri.gov.il

תקציר

את ההיבטים ההיסטוריים והביולוגיים של פיקוס השדרות; (ב) להתחקות אחר צעדי אקלומו בישראל; (ג) לעמוד על הגורמים הביולוגיים המאתגרים את שגשוגו ואת הרחבת נטיעתו באזורים העירוניים בישראל.

לפיקוס השדרות מקום מרכזי בעצי הנוי והשדרה בישראל. חשיבותו הנוכחית של העץ ותרומתו לאיכות החיים בדגש על שינוי האקלים, הן נושאים המובנים מאליהם כיום. לדוגמה, יכולת הקירור של הצמחייה העירונית נעה בשיא היום בין 2 ל-4 מעלות צלזיוס, אך מין עץ זה מסוגל להשיג מיתון טמפרטורות המגיע עד ל-5 מעלות. לעצים רחבי צמרת, כמו מיני פיקוס, השפעה רבה על הפחתת הטמפרטורות ועל הורדת עומס החום.

ישנם שפע פרסומים מדעיים ופופולריים העוסקים בפיקוס בעולם בכלל ובישראל בפרט, אך במסגרת זו לא ניתן להתייחס לכלום וכן לא למגוון ההיבטים הקשורים בעץ חשוב זה. ההתייחסות בסקירה זו היא למספר סוגיות שהמחברים רואים בהן חשיבות ועניין. שלוש המטרות העיקריות של המאמר הן (א) להציג בקיצור

מילות מפתח

אקלום, נשר במרחב העירוני, פגעי תשתית, פנולוגיה, צל במרחב הציבורי, תפוצה גאוגרפית

על מיני הסוג פיקוס

Ficus Friedrich Anton Wilhelm Miquel את האחרון כ-*Ficus retusa* var. *nitida* (Miquel, 1867). שני הטיפוסים ניכרים בהבדלים מורפולוגיים אחדים. למשל, ל-*retusa* הטיפוסי יש מעט שורשי אוויר (Barrett, 1949). במקביל, זוהה המין *F. microcarpa* כ-*Urostigma microcarpum*. הבוטנאי ההולנדי גרמני Karl Ludwig Blume היה זה שגרס שיש זהות בין *F. retusa* var. *nitida* לבין *F. microcarpa* (Blume, 1836). אחד מהחוקרים שעסקו בטקסונומיה של העץ, בעיקר באוכלוסיות נטועות בקובה ובארזה"ב, היה פרוכ' אוטו ורבורג. ורבורג איחד תחת השם *F. nitida* כמה וכמה שמות טקסונים של העץ שתוארו במהלך המאה ה-19 כמינים נפרדים (Barrett, 1949).

כיום מקובל (למשל, Corner, 1965; Chaudhary et al., 2012) שמדובר בשני מיני עצים, האחד הוא *F. retusa* הטיפוסי, שהתפוצה הטבעית שלו כוללת את הודו (אולי רק באזור גואה) ובמלזיה, והוא כולל גם את *F. retusa* var. *nitida* המכסה באופן טבעי אזורים בהודו, במלזיה ובבורמה. המין השני הוא *F. microcarpa* המופיע באופן טבעי באזורים רבים בהודו, בבוטאן, בנפאל, במלזיה, בסרילנקה, בטאיוואן ובאוסטרליה. אין נתונים גנטיים שעשויים להעיד על ההשלכות שיש לכך על המקור של אוכלוסיות עצי פיקוס השדרות בארץ, או על החרקים, ובכלל זה המזיקים, של העץ כאן. המין הנפוץ בארץ, להשערת כותבי המאמר, הוא *F. microcarpa*.

נביטה והתפתחות של פיקוס השדרות

כמו מרבית המינים בתת-הסוג *Urostigma*, גם פיקוס השדרות הוא "עץ חונק" (Richard and Strangler fig). Halkin, 2017) המתחיל את התפתחותו על עץ פונדקאי אחר (hemiepiphyte). עם זאת, בדומה למינים אחרים בסוג הוא גם מצויד בגמישות המתאימה לנבוט על משטח סלעי (lithophyte) (Shuyi, 2009 – Rensted et al., 2008). במהלך 200 השנים האחרונות ניטע פיקוס השדרות באזורים רבים בעולם. לאחר התבססות הצרעה המפירה בבתי הגידול הפתוחים והעירוניים, פיקוס השדרות נוטה להתפשט במרחב ללא עזרת האדם, ונובט מהזרעים שמפיצים ציפורים ויונקים (Riefner, 2016) (ורבים אחרים) וככל הנראה גם נמלים. בארץ הוא מוגדר כצמח פולש באזור בקעת הירדן, הערבה וים המלח, בעיקר בשטחים טבעיים.

אקלום של פיקוס השדרות באזור הים התיכון

העדות הראשונה לאקלום פיקוס השדרות מחוץ לאזור התפוצה הטבעי של העץ היא של Tineo (1827) מסיציליה.

הפיקוס שייך למשפחת התותיים (Moraceae), שם הסוג בעברית הוא גם שמו המדעי – *Ficus* – שפירושו בלטינית תאנה (ברבים *fici*, ובאנגלית *fig*). כל המינים בסוג הם צאצאי אב קדמון אחד, שהופיע לראשונה לפני 80–100 מיליון שנים (Hollis and Broomfield, 1989; Datwyler, 2008; Ronsted et al., 2004; and Weiblen, 2008). העץ הופיע לראשונה באזורים גאוגרפיים שהיוו את היבשת הדרומית Gondwanaland (אוסטרלאסיה, הודו, אפריקה ודרום אמריקה), שם מופיעים גם כיום רוב מיני הסוג באופן טבעי. בסוג פיקוס שבעה תת-סוגים. פיקוס השדרות שייך לתת-הסוג *Urostigma*. בעולם מוכרים כ-800–1,000 מיני פיקוס כעצים וכשיחים (Whistler, 2000). המאפיין העיקרי של המינים הוא בכך שהם יוצרים תפרחת כלואה בתוך מבנה, והיא מהווה את הפגה (*syconium*). מחצית מהמינים הם חד-ביתיים (כמו פיקוס השדרות), כלומר בעלי טיפוס אחד של תפרחות הכולל את האברים הנקביים והזכריים. מאפיין חשוב נוסף של מיני הפיקוס הוא ההסתמכות על צרעות עפצים מהמשפחה Agaonidae לצורך הפריית הכגות. ישנו מין ספציפי של צרעה לכל מין פיקוס (Janzen, 1979; van Noort and Rasplus, 2015). מיני הפיקוס תלויים לחלוטין בצרעות לצורך האבקה וייצור הזרעים.

מחקרים בפנולוגיית הפריחה של עצי פיקוס מעידים שייצור הפירות חייב להמשיך להתקיים על פני עונה ארוכה, ולעיתים אף כל השנה כדי להבטיח את הישרדות המאביק (Mawdsley et al., 1998). מיני הפיקוס מניבים פירות הנאכלים על ידי ציפורים ועטלפים ומהווים חלק ניכר ממזונם ואת הבסיס להישרדותם, ובעלי חוליות אלה הם המפיצים העיקריים של הזרעים למרחק.

הזהות של פיקוס השדרות ותפוצתו הגאוגרפית

שמו המדעי של פיקוס השדרות היה תחילה *Ficus retusa*, ולאחר מכן *Ficus nitida*, שממנו נגזרו השמות שהיו שגורים עבורו בעברית – "פיקוס נוצץ" ו"תאנה מזהירה". כיום שמו המדעי הוא *Ficus microcarpa* (Riefner, 2016). עם זאת, תמונת הזהות מורכבת יותר. התיאור המדעי הראשון של העץ פורסם ב-1678 תחת השם *Itti-arealou* Rheede. פירוש השם הוא "Little Root-Tree" (הכוונה לשורשי האוויר, באחת השפות ההודו-ארייות Indo-Aryan). שם המין *retusa* מופיע לראשונה ב-1767. אך ב-1843 תיאר Thumberg את העץ כ-*nitida*, ובמשך מאה שנה הם נחשבו למינים נפרדים, אם כי כבר ב-1861 נטען (Bentham, 1861) ש-*nitida* הוא אותו טקסון (synonym) כמו *retusa*. מעט מאוחר יותר קבע הבוטנאי ההולנדי

ביניהם עצי פיקוס השדרות (שמואל גילר, מידע אישי). עם זאת, סביר להניח שהגן במקווה ישראל, שתכנן אוטו ורבורג, היה בין המקומות הראשונים שהעץ ניטע בהם בישראל (זיידנברג, 1951). משה סמילנסקי (1953) בספרו על נס ציונה כותב שב-1921 התארח ברחובות אגרונום צרפתי (שמו אינו מוזכר). לבקשת אנשי נס ציונה הוא תכנן את הגן במקום, ודרש לכרות את עצי האיכליפטוס ולטעת במקום עצי פיקוס השדרות. האם יש רמז לכך, ששתילי העץ היו כבר זמינים בארץ? לא בהכרח. ייתכן שאותו אגרונום הכיר את העץ בשל השדרות שניטעו כבר 70 שנה קודם במצרים. סביר יותר להניח שפיקוס השדרות הובא לישראל כנראה באמצע שנות ה-20 של המאה ה-20, ככל הנראה ממצרים. דרואינוב (1936) מציין ש"עצים מיוחדים לנו הובאו לשם כך ממצרים", וזו עדות עקיפה ליבוא חומר ריבוי ממצרים של פיקוס השדרות. ייתכן שעצים אלה הובאו ממצרים ביוזמתו של ורבורג ב-1921 או 1922, סמוך להקמה של המכון לחקלאות ולמדע הטבע. יש להניח שהנטיעות הראשונות של פיקוס השדרות היו בתל אביב בין השנים 1925–1930. ב-1932 עבר המכון לחקלאות ולמדע הטבע לתחנת הניסיונות החקלאית (התחנה לחקר החקלאות) ברחובות. המשתלה הוקמה סמוך למכון ויצמן (העתידי, אז מכון דניאל זיו), שם ניטעו שדרות של פיקוס השדרות, שעדיין קיימות כיום כחלק מהשטח של מכון ויצמן.

עדות מוקדמת נוספת לעצי פיקוס השדרות באותה תקופה היא נטיעה סמוך לשדרת דקלי הווינגטוניה בשטחו של רודולף וילנד בהתנחלות הטמפלרית בעמק בית שאן (נחשוני, 1989). על פי צילום משנת 1931 של השדרה החדשה (צונץ, 2015), ניטעו ככל הנראה עצי הפיקוס עם הקמת השדרה או לא הרבה אחריה. ייתכן שהקליטה הקלה של ייחורי פיקוס השדרות בהשוואה למיני עצים רבים אחרים (גבריאלי, 2019) והיותו עץ צל משמעותי (תכונה שמעודדת ייצור שתילים), תרמו גם להפצתו.

אומנם ביגר וליפשיץ (1997) מציינים יבוא זרעים של פיקוס השדרות מטנזניה בתקופת ממשלת המנדט, אך ספק אם נטעו את העץ באזור זה באפריקה, ואין כל תיעוד של הימצאות הצרעה המאביקה שהייתה מאפשרת ייצור זרעים באותן השנים בטנזניה.

שתילה נרחבת של פיקוס השדרות בארץ החלה בשנות ה-30 וה-40 של המאה ה-20. בראשית שנות ה-30 החלה הנטיעה של העץ בשדרות רוטשילד בתל אביב (ידיעות עירית תל אביב, 1933). השדרות ההיסטוריות הראשונות של תל אביב, שהיוו מערכת תכנונית אחת, ניטעו בפיקוס השדרות (תל ורדי 2014). שדרות רוטשילד ניטעו בין השנים 1919–1936, אך פיקוס השדרות ניטע בהן, ככל הנראה, רק מראשית שנות ה-30. בשנת 1943 היה בנטיעות העירוניות של תל-אביב 2,751 עצים ממין זה (ידיעות עירית תל אביב, 1943).

על פי דיווחו הובא העץ לסיציליה לפני 1827. באמצע המאה ה-19 ניטעו עצי פיקוס השדרות בגנים בוטניים בספרד (מידע אישי – Blanca Lasso de la Vega Westendorp; Rodríguez de Berlanga, 1903; Hill, 1915; Westendorp, 2015).

האקלום המוקדם ביותר של פיקוס השדרות במזרח הים התיכון היה ככל הנראה במצרים, כנראה במחצית הראשונה של המאה ה-19. נטיעה המונית של עצי פיקוס, ובכללם פיקוס השדרות, החלה בתקופת השליט העות'מאני מוחמד עלי פשה אל כביר. הנטיעות היו ברובן לאספקת עץ לבניית ספינות, ומאוחר יותר, מ-1860 ואילך, החלה הקמת שדרות נרחבות במצרים. ההקמה לוותה גם בנטיעות עצי השדרה, ובתוכם פיקוס השדרות, שהוא מעצי הרחוב החשובים ביותר במצרים, ובפרט בקהיר (Ahmed Shalaby, מידע אישי; El-Sheshtawy, 1969; El-Hadidi and Boulus, 1979).

אקלום ועדויות מוקדמות על פיקוס השדרות בישראל

עדויות רבות, אם כי עקיפות, מרמזות של הקשר האפשרי של פרוץ אוטו ורבורג לאקלום פיקוס השדרות בישראל. אוטו ורבורג לא היה רק בוטנאי דגול בעל שם עולמי ומחשובי החוקרים של פיקוס השדרות בעולם, אלא גם מנהיג ציוני גדול "שחלקו רב בתחיית העם והארץ" (טהון, 1948), מראשי הציונות בגרמניה, הנשיא השני של ההסתדרות הציונית בין 1905 ל-1911, ואבי הבוטניקה של ישראל (רוזנברג, 2022). יש לציין כי במכתב לתיאודור הרצל ב-1900 פירט ורבורג את רשימת העצים שראוי לאמץ בחורשים הטבעיים של ישראל (טהון, 1948), אך פיקוס השדרות לא נמצא ברשימה. ההתייחסות הראשונה לפיקוס השדרות בגינון בישראל היא ככל הנראה של מאיר אפלבוים. אפלבוים היה אגרונום ממייסדי זיכרון יעקב, וממפתחי ענף ההדרים בארץ, והיה ראש הגננים של ראשון לציון (תדהר, 1947). במסגרת פעילותו כיועץ לענייני גינון של תל אביב כותב אפלבוים במכתב ב-1911 שאין ברשותו עצי פיקוס השדרות (אותו הוא מכנה *F. nitida*), ומציין שהעץ מתאים לשמש לנטיעת שדרות, ושהוא שוקל לייבא את חומר הריבוי לארץ (שלוש, 1999).

ארנון-קרסילובסקי (2016) כותבת על נטיעה של פיקוס השדרות בשנת 1915 בשדרות ירושלים ביפו על ידי תלמידי מקווה ישראל. לטענתה, השתילים הובאו ממקווה ישראל לכבוד ג'מל פחה, מושל סוריה וארץ ישראל. אליהו קראוזה, שניהל את מקווה ישראל החל משנת 1914, היה מיווד עם ג'מל פחה. המשתלה במקווה ישראל אכן סיפקה שתילים של מיני עצים אחדים, כגון איקליפטוס וושינגטוניה חוטית לנטיעת השדרות, אך למעשה אין כל עדות לכך שהיו

לעץ עצמו. בין שאר 28 המינים אין מזיקים בעלי משמעות להתפתחותו התקינה של העץ (מידע אישי). בין המינים הספציפיים נכללים מיני הצרעות המתפתחים בכפות שאינם גורמים בפועל נזק בעל משמעות לעץ. עם זאת, סביר להניח שההבשלה והתפתחות הזרעים גורעות מההתפתחות הווגטיבית של העץ. מבין שבעת המינים מזיקי העלווה הספציפיים, מגיית הפיקוס (*Microparlatoria fici*), תריפס מקפל העלים של הפיקוס (*Gynaikothrips ficorum*) וכנימת עש הפיקוס (*Singhiella simplex*), משגשים על פיקוס השדרות, אך מרוסנים היטב על ידי אויבים טבעיים, בעיקר על ידי צרעות טפיליות. התריפס *Anascirtothrips arorai* נדיר למדי, והגורמים האחראיים לריסונו עדיין לא ידועים (Mendel and Protasov, 2023, פרסום בהכנה). שלושה מינים הם מזיקי עלווה משמעותיים שהתבססו בישראל בעשור האחרון: צרעת עפצי העלים של הפיקוס (*Josephiella microcarpae*), הפסילה הצמרית של הפיקוס (*Macrohomotoma gladiata*) והפסילה מגלגלת עלים של הפיקוס (*Trioza brevigenae*) (מידע אישי).

מפגעי הפיקוס

א. הבשלת הפגות והפגעים הכרוכים בכך

הפגות בפיקוס השדרות מתפתחות בקצות הענפים בחלק מהלבלוב החדש רוב חודשי השנה. מחזור הלבלוב הראשון נרשם במהלך חודש מרץ. במהלך השנה יש לפיקוס השדרות במישור החוף בין שניים לארבעה גלי פריחה, כתלות בחיוניות העץ. מחזורי התפתחות הפגות, כלומר הופעת גלי פריחה המסתיימים בגלי הבשלה, אינם במועדים קבועים. ארבעת גלי הבשלה ונשירת הפגות הם כדלקמן: הראשון בין מאי למחצית ראשונה של יוני, השני בין המחצית השנייה של יולי ובחודש אוגוסט, השלישי באוקטובר, והרביעי בין חודש ינואר לפברואר (גבריאל, 2019).

במחצית הראשונה של שנות ה-70 של המאה ה-20 נרשמה לראשונה בישראל הצרעה *Odontofroggatia galili*, שהיא צרעה בולסת, כלומר, אינה מאביקה את הפגות, אך גורמת להבשלתן (Galil and Copland, 1981). בשל כך, החל מסוף שנות ה-70 של המאה ה-20 התחלפה נשירת פגות קטנות ויבשות בהתפתחות פירות עסיסיים מאוד, שהפכו את העץ למייצר נשר פרי רב במרחב העירוני (גליל, 1980). הצרעה המכרה *Eupristina verticillata* התבססה כאן כעשור מאוחר יותר (Ramírez and Montero, 1988). כיום מוכרים שבעה מיני צרעות המתפתחים בפגות של פיקוס השדרות (מידע אישי). הופעת הצרעה המכרה שינתה את אופן הבשלת הפרי. הוא עסיסי פחות בשל עומס הזרעים, ונוטה להתייבש. עם זאת, הבשלת הפרי של פיקוס השדרות מחוללת זיהום סביבתי ניכר. המפגעים העיקריים של העץ

קצב הצמיחה של פיקוס השדרות מרשים, ותלוי באיכות בית הגידול. לעיתים עצים גדולים ומרשימים אינם בהכרח עתיקים, אלא ניטעו בבית גידול מוצלח. לדוגמה, את שדרת העצים המרשימה בכניסה לבית לחם הגלילית ניטעו ילדי בית הספר 'אלון הגליל' בחגי ט"ו בשבט "רק" בשנים 1959–1960 (יעקב אקרמן, מידע אישי).

עצי פיקוס השדרות בישראל בהווה

פיקוס השדרות ניטע וגדל בכל אזורי הארץ, פרט לאזורים הגבוהים. המין יכול להתפתח בהצלחה על מגוון קרקעות, ובכלל זה במשטרי לחות קרקע רחבים (כולל חופי ים וביצות בבתי הגידול הטבעיים שלו). עם זאת, יתרונו רב בקרקעות עמוקות של מישור החוף, בתנאים של השקיה נדיבה או מי תהום גבוהים. סבילותו הרבה למזהמים תורמת ליתרונו בערים כעץ שדרה. בישראל העץ משגשג בעיקר לאורך מישור החוף ובשפלה (מידע אישי).

מנתונים שנמסרו למחברים מ-25 עיריות לאורך מישור החוף והשפלה (טבלה 1 באתר כתב העת), נראה שבמדינת ישראל נטועים כ-25,000 עצים בוגרים של פיקוס השדרות, כ-20% מהם בתל אביב בלבד. בתל אביב וברחובות, שהיו הערים הראשונות לטעת את פיקוס השדרות, הוא איבד את הבכורה. למרות סגולותיו כעץ צל גדול-ממדים, העץ כמעט ואינו ניטע, ומוחלף במינים אחרים, כמו סיגלון (*Jacaranda mimosifolia*) שהפך בשנים האחרונות למין העיקרי שניטע בתל אביב. הסיבה המרכזית להסתייגות מנטיעות חדשות של העץ נעוצה בהבשלת הפגות, תהליך שהחל בסוף שנות ה-70 של המאה ה-20, ובמידה מסוימת גם בשל התפתחות אגרסיבית של שורשים הפוגעים לעיתים בתשתיות.

פגעי הגנת הצומח

מחוללי המחלות השכיחים בפיקוס השדרות אינם ספציפיים, וחודרים לעץ דרך פצעים בשלד העץ. הפתוגנים השכיחים הם שלושה מיני פטריות ממשפחת הבהוקתיים (Ganodermataceae) מהסוג בהוקית (*Ganoderma*): *G. resinaceum*, *G. australe*, *G. lucidum*, הניכרים בעיקר בבסיס הגזע ובחלקי הגזע התחתונים. ממשפחת Hymenochaetaceae נרשם מין פטרייה נוסף, *Inonotus rickii*, הגורם לכיבים ולריקבונות בענפים, בגזע צוואר השורש ובשורשים. מוכרים גם כיבים הנושאים חיידיקים מהסוגים *Erwinia*, *Entrobacter* ו-*Pseudomonas* (גבריאל, 2019).

42 מיני חרקים צמחוניים נמצאו בישראל על פיקוס השדרות, מתוכם 14 הם ספציפיים, ובהם גם אלה הגורמים לנזק ישיר

מהנדסים, קבלני בניין ואינסטלציה וגנים בישראל מכירים דרכי טיפול ומניעה נאותות במפגעים במקרים אלה (חיים גבריאלי, מידע אישי).

דין ומסקנות

פיקוס השדרות ניטע בישראל מזה כ-100 שנים. זהו עץ חסון, מאריך ימים המשיג ממדים מרשימים וארכיטקטורה נאה, המשודרגת אם מטפחים גם את שורשי האוויר. עץ זה הוא אחד המתאימים ביותר ליצירת צל ולהתמודדות עם שינוי האקלים במישור החוף של ישראל (אלואיל, 2008). הבחירה העקבית במין עץ זה במשך עשרות רבות של שנים נבעה מהצלחתו בבתי גידול רבים, מעמידותו לפגעים ביוטיים ואביוטיים וכמובן מריבוי יעיל מייחורים כדי להפיק מפיקוס השדרות את מרב התועלת, על רקע האתגרים השונים שמעמיד בפניו העץ כיום, וכדי להמשיך ולטעת אותו, יידרשו מקבלי ההחלטות ומנהלי השטחים להתמודד עם שורה של סוגיות.

סוגיה ראשונה: פתרון למניעה או לריסון הבשלה המונית של הפגות. הניסיון להתמודד עם מפגע הפגות באמצעות ריסון ייצורן ההמוני החל כבר בסוף שנות ה-80 של המאה ה-20. הניסיונות כללו בעיקר מניפולציה הורמונלית שלא צלחה, וממשק גיזום שהביא לפתרון חלקי (גבריאלי ושות', 1991; געש ודוד, 1991; הורוביץ ושות', 1991). בימים אלה נחקרת דרך אפשרית נוספת לצמצום מפגע הפגות המבשילות. הפתרון עשוי להימצא בגנוטיפים של העץ שיבטאו שינוי מולקולרי בגנום שיאפשר שיבוש של תהליך ההבשלה. להבנת כותבי המאמר, הדברה ביולוגית יעילה של הצרעות המשרות את הבשלת הפגה אינה מעשית. עם זאת, סביר שיימצאו בבתי הגידול הטבעיים של העץ יוצרי עפצים שמתמחים בהתפתחות על הפגות הצעירות ומשבשים במהלך התפתחותם את ההתפתחות הרגילה של הפגה, ובכך גם את הבשלתה.

סוגיה שנייה: צמצום ומניעה של פגיעת השורשים בתשתיות. השימוש הנרחב בעץ ושיתולו לעיתים במקומות שאינם מתאימים, כמו בסמיכות רבה למבנים (גם, מכיוון שהעץ וממדיו לא היו מוכרים היטב לרבים מאנשי המקצוע) היו המקור לבעיה. הרחבת הידע המקצועי – בכל הקשור ל: (א) התאמת הנטיעה לבתי הגידול; (ב) קטיעה מקצועית של שורשים; (ג) שימוש בתכשירים מעכבי צימוח שורשים או ירעות מגבילות שורשים – תבטיח את השגת המטרה (גבריאלי, 2019).

סוגיה שלישית: התמודדות עם העלייה המתמדת בהתבססות מיני חרקים פולשים ספציפיים הפוגעים בהתפתחות הכותרות. אקלום של אויביהם הטבעיים של המזיקים, שרובם ככולם שייכים לקבוצות חרקים המרוסנים

הכרוכים בהבשלת הפירות הם נשירת הפירות על נתיבי הליכה (מדרכות) ונסיעה, זיהום וסכנת החלוקה.

מפגע פגות משמעותי נוסף קשור לפעילות של עטלף הפירות המצוי (*Rousettus egyptiacus*), יונק חברתי הניזון ממגוון מקורות מזון, ובעיקר מפירות (Kulzer, 1979). לעטלפי פירות יש התנהגות הזנה טיפוסית, הכרוכה בכך שלא כל רקמת הפרי הנאכלת נצרכת, והתהליך כרוך במיצוי הנוזלים וביריקת הרקמות הקשות וחלק מהזרעים לציין כי עיקר הזיהום נגרם בשל התזת צואה נוזלית (יוסי יובל, מידע אישי). כדי לשמור על משקל גוף נמוך, על עטלפי הפירות לווסת את המים בגופם. כליות העטלף מתמודדת עם אתגר זה על ידי הפרשות ניכרות של שתן מהול מאוד (Arad and Korine, 1993). הפרשות אלה מלכלכות מבנים בסביבות העצים שהעטלפים ניזונים מהם. כלומר, הפרשות עטלף הפירות המצוי מעצימות את מפגע הבשלת הפירות, היות שפירות פיקוס השדרות הם חלק ניכר ממזון העטלף בערים רבות בישראל.

ב. פגעי תשתית הנגרמים על ידי שורשי פיקוס השדרות

באזורים אחדים בעולם, למשל בקליפורניה, פיקוס השדרות נחשב לפולש אגרסיבי (Randall, 2012; PIER, 2014). פיקוס השדרות מוכר זה מכבר כהמייאפיפיט (צומח על צמח אחר או על דומם), ולכן הוא משגשג על קירות ומבנים בערים, למשל בהונג קונג (Jim, 1998; Jim and Chen, 2011). אך למרות כמויות עצומות של זרעים ועצים שמייצרים עצים בוגרים של פיקוס השדרות, ברוב אזורי הארץ הוא אינו מוגדר כחשוד לפולשנות. נמצא כי רק באזור בקע ים המלח, סביב מעיינות עין דוד ועין גדי, הוא מוגדר כצמח פולש בשלבי פלישה מוקדמים (דוכור-דרור, 2019).

ההתפתחות הנמרצת של העץ ניכרת גם בגדילה עוצמתית של מערכת השורשים, בעיקר כשאספקת המים נדיבה. מי תהום גבוהים מאפשרים התפתחות פרטים ענקיים, אך הם גדלים בעיקר בשטחים פתוחים או בשטחים שהיו פתוחים בשנות ההתפתחות העיקריות של העץ. ההתפתחות נמרצת גם ללא השקיה בשל עומק מערכת השורשים. בבתי גידול עירוניים שורשים של פיקוס השדרות מסוגלים לעיתים לחדר למערכות ביוב וכך להבטיח לעצמם אספקת מים רבה. בשל כך, בקרבת מבנים העץ גורם לעיתים לסתימת צינורות הביוב. נוסף על כך, בקרבת מבנים עלולים השורשים העבים, בעיקר אלה הסמוכים לגזע העץ, ליצור לחץ ולגרום נזק למבנה, בעיקר כשבסיסו אינו יציב. יש עדויות רבות להטיית קירות תמך, ולהרמת שטחים מרוצפים על ידי השורשים (גבריאלי, 2019).

התופעות והמפגעים הללו אופייניים לעצים הקרובים מאוד למבנים, במרחק שלא עולה על 3 מטר. התופעות האלה נדירות כשהעץ גדל במרחקים גדולים יותר. אדריכלים,

תודות

המחברים מבקשים להודות לשורה של מומחים, כל אחת ואחד בתחומו, שתרמו מידיעתם ומעצתם. מישראל: טלי אלון מוזס, דן איזיקוביץ' (ז"ל), נחמן ברנשטיין, און ברק, יוסי גולדברג, שמואל גילר, ישראל גלון, שולה יודריך, אהוד וייס, עדה ויטורניה סגרה, עמי זהבי, רמי זיידנברג, יוסי יובל, אהרון מנירום, ורד נבון, אילן סריאן, עידית סופר, נטשה פישר, מורן פלג, אורי רוזנברג, שמואל תגר. מחו"ל: Ahmed Shalaby מצרים, Kim Starr הוואי, Blanca Lasso de la Vega Westendorp ספרד, Steve Compton בריטניה, Rick Riefner ארה"ב, Salvatore Ragusa Di Chiara סיציליה, Jean-Yves Rasplus צרפת. אנו אסירי תודה לגורמים רבים בערים בישראל שסיפקו נתונים חיוניים להערכת שכיחות עצי פיקוס השדרות שבאחריותם.

היטב על ידי צרעות טפיליות, הוא פתרון נדרש ובטוח להבנתם של כותבי המאמר.

סוגיה רביעית: שמירה על בריאותם וחיוניותם של עצים מבוגרים. כיום גדלים בישראל עצי פיקוס השדרות בני כ-100 שנה, שרובם חיוניים ובריאים. בסין מוכר פרט של פיקוס השדרות שגילו מוערך ב-1,400 שנים (Anon. 2022). הבטחת חוסנם ואריכות ימיהם של עצים ותיקים תושג באמצעות ממשק מתאים. דוגמאות לממשק כזה: (א) הימנעות מפגיעה בלתי מבוקרת, טיפול בפצעים כבר בעצים בגילים הצעירים והקפדה על כך בעצים הוותיקים יותר, ימנעו במידה רבה חדירה של פתוגנים פטרייתיים; (ב) הבטחת אוורור מערכת השורשים על ידי מניעת הידוק קרקע; (ג) משק מים ראוי המפצה על שנות בצורת במקומות שהעץ ניהנה רק מזמינות מים טבעית. כל אלה יאפשרו את שגשוגם של עצי פיקוס השדרות לשנים רבות.

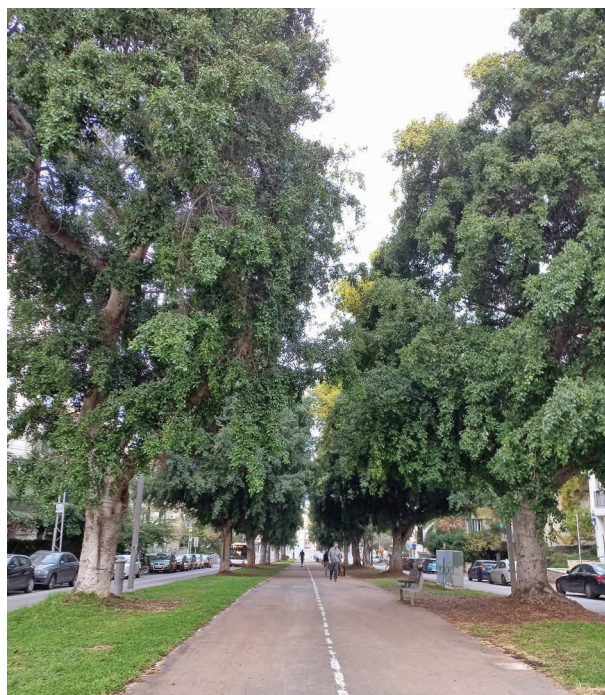
מקורות

- רוזנברג א. 2022. אוטו ורבורג – בוטניקה שמושית וציונות מעשית. בלוג "נושנות". שלוש א. 1999. מי היה אותו אפלבוים? גינות שמרון: הוצאת רחל בע"מ. תדהר ד. 1947. אנציקלופדיה לחלוצי הישוב ובנויו. כרך 1, עמ' 464. <http://www.tidhar.tourolib.org/tidhar/view/1/464>
- תל ורדי ג. 2014. עיר לבנה וירוקות שדרותיה. קובץ מאמרים, הכנס הארצי ה-2 לשימור מורשת התרבות. רמת גן: המחלקה לגיאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת בר אילן. עמ' 24–31.
- Anon. 2022. Monumental trees. <https://www.monumentaltrees.com/en/chn/westernchina/guangxizhuang/11079.darongshuscenicarea/>. Viewed 24 Dec 2022.
- Arad Z and Korine C. 1993. Effect of water restriction on energy and water balance and osmoregulation of the fruit bat *Rousettus aegyptiacus*. *Journal of Comparative Physiology B*, 163(5), 401–405.
- Barclay R and Jacobs D. 2011. Differences in the foraging behaviour of male and female Egyptian fruit bats *Rousettus aegyptiacus*. *Canadian Journal of Zoology*, 89(6), 466–473.
- Barrett MF. 1949. *Ficus retusa* L. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 76(1), 53–64.
- Bentham G. 1861. *Flora Hongkongensis; A Description of the Flowering Plants and Ferns of the Island of Hongkong*. Lovell Reeve, London, UK. doi: 10.5962/bhl.title.55821
- Berlanga MR. 1903. *Catálogo del Museo de los Excmos. Señores Marqueses de Casa-Loring*. Málaga, Tip. de Arturo Gilalbert. 193 p.
- Blume KL. 1836. *Ficus* sp. *Rumphia*, 2(71).
- Chaudhary L, Sudhakar J, Kumar A, Bajpai O, Tiwari R, and Murthy G. 2012. Synopsis of the Genus *Ficus* L. (Moraceae) in India. *Taiwania*, 57(2), 193–216.
- Corner EH. 1965. Check-list of *Ficus* in Asia and Australasia with keys to identification. *Garden's Bulletin Singapore*, 21, 1–186.
- Datwyler SL and Weiblen GD. 2004. On the origin of the fig: Phylogenetic relationships of Moraceae from ndhF sequences. *American Journal of Botany*, 91, 767–777. <http://dx.doi.org/10.3732/ajb.91.5.767>
- אלואיל א. 2008. הפיקוסים מצילים את תל-אביב. פרספקטיבה: כתב-עת לאדריכלות, 26, 54.
- ארנון-קרסילובסקי ח. 2016. תרבות הגן והנוף בארץ ישראל מתקופת המקרא ועד לימינו. תל אביב-יפו: אחיאסף.
- ביגר ג ולפישץ נ. 1997. הניסיונות לאקלום עצים אקזוטיים בארץ-ישראל בתקופת השלטון הבריטי קתדרה 85 (תשרי תשנ"ח), 123–164.
- גבריאיל ח. 2019. פיקוס השדרות בישראל, טיפוח עצים – גיזום, אורתופדיה, בטיחות ובילוגיה. ISBN 978-572-837-8.
- גבריאיל ח, פרסמן א ובירן י. 1991. מניעת נזק אסתטי מנשירת פגות הפיקוס. גן ונוף, מ"ו (א), 29, 38–39.
- גליל י. 1980. מה קרה לפיקוס-השדרות בארץ? טבע וארץ: כתב-עת לטבע ולידיעת הארץ, כ"ב (5), 201–203.
- געש ד ודוד י. 1991. הפחתת נשירת פירות בעצי פיקוס השדרות, גן ונוף, מ"ו (י), 400–406.
- דופור-דרור ז-מ. 2019. פיקוס השדרות. מתוך: הצמחים הפולשים בישראל. הוצאת הגן הבוטני האוניברסיטאי ירושלים, המשרד להגנת הסביבה, החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים.
- דרויאנוב א. 1936. תל אביב: פרק ראשון. בתוך: דרויאנוב א (עורך). ספר תל אביב, כרך ראשון, תל אביב: הוצאת ועדת ספר תל אביב. עמ' 145–201.
- הרוביץ מ, געש ד, אמיתי ש, מנדל צ וגבריאיל ח. 1991. עיכוב הצמיחה והפחתת נשירת הפירות בעצי פיקוס השדרה. גן ונוף, מ"ו (ח-ט), 361–364.
- זיידנברג ד. 1951. מדרין-לגן-הבוטני בביה"ס החקלאי מקוה-ישראל. המחלקה לחינוך מקצועי של משרד החינוך והתרבות. הפיקוח על החינוך החקלאי.
- טהון י. 1948. אוטו וארבורג: הנשיא השלישי של ההסתדרות הציונית העולמית: קורות חייו ודברי הערכה. הרצליה: הוצאת מסדה.
- ידיעות עיריית תל אביב. 1933. שנה רביעית גיליונות 4–5, ארכיון עיריית תל-אביב-יפו.
- ידיעות עיריית תל אביב 1943. שנה שלוש עשרה, גיליונות 3–4, ארכיון עיריית תל-אביב-יפו.
- נחשוני א. 1989. התיישבות הטמפלרים בבקעת בית שאן 1929–1939. מורשת דרך (בטאון אגודת מורי הדרך ותיירות בישראל), 31.
- סמילנסקי מ. 1953. נס ציונה: שבעים שנות חייה, תרמ"ג-תשי"ג. נס ציונה: המועצה המקומית.
- צונץ א. 2015. התיישבות הטמפלרים ו"קבוצת אריה" באזור ערידה בעמק בית שאן. חג הקיבוץ, תשע"ה, שדה אליהו.

- Mendel Z and Protasov A. 2023. *Fig wasp complex of laurel ficus in Israel*. [Manuscript in preparation]. Plant Protection Institute, Volcani Center, Ministry of Agriculture.
- PIER. 2014. Pacific Islands Ecosystems at Risk. Honolulu, USA: HEAR, University of Hawaii. <http://www.hear.org/pier/index.html>
- Ramírez WB and Montero JS. 1988. *Ficus microcarpa* L., *F. benjamina* L. and other species introduced in the New World, their pollinators (Agaonidae) and other fig wasps. *Revista de Biología Tropical*, 36, 441–446.
- Randall RP. 2012. *A Global Compendium of Weeds*. Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia.
- Rheede HA. 1678. *Hortus indicus malabaricus*. Amstelaedami: J. van Someren, 1678–1703.
- Richard L and Halkin S. 2017. Strangler figs may support their host trees during severe storms. *Symbiosis*, 72(2), 153–157.
- Riefner RE. 2016. *Ficus microcarpa* (Moraceae) naturalized in Southern California, USA: Linking plant, pollinator, and suitable microhabitats to document the invasion process. *Phytologia*, 98(1), 42–75.
- Ronsted N, Weiblen G, Savolainen V, and Cook J. 2008. Phylogeny, biogeography and ecology of *Ficus* section Malvanthera (Moraceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 48, 12–22.
- Shuyi C. 2009. Threat and weediness attributes of *Ficus* (Moraceae) (Bachelor of Science Thesis). National University of Singapore.
- Tineo V. 1827. *Catalogus plantarum Horti Regii Panormitani ad annum 1827*. Panormi: ex Regali Typographia.
- Van Noort S and Rasplus JY. 2015. Figweb: figs and fig wasps checklist of Indo-Australasian *Ficus* (Moraceae). http://www.figweb.org/Ficus/Checklists/Checklist_Indo-Australasian_Ficus.htm
- Westendorp BL. 2015. Plantas y Jardines en la Málaga del siglo XIX. El caso singular de la Hacienda La Concepción (PhD dissertation). Granada, Spain: Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Granada.
- Whistler WA. 2000. *Tropical Ornamentals*. Portland, Oregon, USA: Timber Press.
- Downs CT, Mqokeli B, and Singh P. 2012. Sugar assimilation and digestive efficiency in Wahlberg's epauletted fruit bat (*Epomophorus wahlbergi*). *Comparative Biochemistry and Physiology – A Molecular and Integrative Physiology*, 161(3), 344–348.
- El-Hadidi M and Boulos L. 1979. *Street Trees in Egypt*. Cairo: Cairo University Press.
- El-Sheshtawy M. 1969. *Parks of Cairo in Mamluk and Ottoman Age*. Cairo: Cairo University Press.
- Galil J and Copland J. 1981. *Odontofroggattia galili* Wiebes in Israel, a primary fig wasp of *Ficus microcarpa* L. with a unique ovipositor mechanism (Epichrysomallinae, Chalcidoidea). *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam*, 84, 183–195.
- Hill AW. 1915. The history and functions of botanic gardens. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2(2), 185–240.
- Hollis D and Broomfield PS. 1989. *Ficus*-feeding psyllids (Homoptera), with special reference to the Homotomidae. *Bulletin of the British Museum Natural History, Entomology*, 58(2), 131–183.
- Janzen DA. 1979. How to be a fig. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 10, 13–51.
- Jim C. 1998. Old stone walls as an ecological habitat for urban trees in Hong Kong. *Landscape and Urban Planning*, 42, 29–43.
- Jim C and Chen W. 2011. Bioreceptivity of buildings for spontaneous arboreal flora in compact city environment. *Urban Forestry and Urban Greening*, 10, 19–28.
- Kulzer E. 1979. Ecology and geographical range in the fruit-eating cave bat genus *Rousettus* Gray 1821 – A review. *Bonner Zoologische Beiträge*, 30, 233–275.
- Mawdsley NA, Compton SG, and Whittaker RJ. 1998. Population persistence, pollination mutualisms and figs in fragmented tropical landscapes. *Conservation Biology*, 12, 1416–1420.
- Miquel FA. 1867. *Ficus retusa* y *pisifera*. *Annales Musei botanici lugduno-batavi*, 3, 288.



הפסילה הצמרית של הפיקוס
צילום: צביקה מנדל



פיקוסים בשדרות בן ציון בתל אביב
צילום: צביקה מנדל

עירייה	סך כל עצי פיקוס השדרות	דירוג השכיחות בהשוואה למיני עצים אחרים	העץ השכיח ביותר (או השני בשכיחותו לפיקוס השדרות)
תל-אביב-יפו	5,488	2	סיגלון עלה-מימוזה <i>Jacaranda mimosifolia</i>
אשדוד	2,000	6	שלטית מקומטת <i>Peltophorum dubium</i>
קריית ביאליק	2,000	1	דקלים, סוגים שונים
פתח תקווה	1,950	1	ברכיכטון, מינים שונים <i>Brachychiton spp.</i>
ראשון לציון	1,300	7	סיגלון עלה-מימוזה
רמת גן	1,000	?	סיגלון עלה-מימוזה
חולון	840	1	סיסם הודי <i>Dalbergia sissoo</i>
כפר סבא	799	1	איכליפטוס המקור <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
רחובות	729	14	פנסית דו-נוצתית <i>Koelreuteria bipinnata</i>
אשקלון	700	4	צאלון נאה <i>Delonix regia</i>
בת ים	650	2	סיסם הודי
הרצליה	500	7	פנסית דו-נוצתית
נתניה	500	3	אשל, מינים שונים <i>Tamarix spp.</i>
רעננה	450	5	שלטית מקומטת
חיפה	400	מעטה	אורן הצנובר <i>Pinus pinea</i>
עכו	400	4	דקלים, סוגים שונים
גבעתיים	350	מעטה	סיסם הודי
יבנה	200	מעטה	?
חדרה	180	10	איכליפטוס המקור
נס ציונה	150	מעטה	אין מין דומיננטי
קריית ים	150	2	דקלים, סוגים שונים
כרדס חנה	100	מעטה	איכליפטוס המקור
קריית אונו	100	מעטה	ברכיכטון, מינים שונים
קריית מוצקין	100	מעטה	שלטית מקומטת
נהריה	85	מעטה	איכליפטוס המקור

טבלה 1

שכיחות עצי פיקוס השדרות ב-25 עיריות במישור החוף ובשפלה בישראל