

השיטה שתצנן את ערי ישראל?

90% מהמרחב העירוני בארץ נעדר צל וחשוף לשמש הקופחת. במכון וולקני משחזרים את ניסוי היער היפני הזעיר, אבל נתקלים בכמה בעיות

משה גלעד

בלבד. היקף האספלט במרכז עיר ממוצעת בישראל מהווה חצי מהשטח העירוני. הנתונים האלה אומרים שהעצים בעיר הכרחיים לחיים שלנו.

לאחר כמה דקות הליכה בשמש הקופחת, אנחנו מגיעים לחלקת הניסוי שבה מגדל פרייזלר מיקרו־יער. זה כבר הביקור השני שלי בחלקה, שנקראת על שמו של הבוטנאי היפני מיאוואקי, וכמו דוד טוב אני מתפעל ואומר, "וואו, כמה שהיא גדלה. זה מדהים. מה אתם נותנים לה לאכול?" אני לא מעמיד פנים. חלקת הניסוי התפתחה באופן משמעותי מאז שראיתי אותה לראשונה לפני כמה חודשים. הצמדת השם "יער" עדיין נשמעת כמו הגזמה פרועה, אבל יש שם סבך ירוק עמוס עצים צעירים שגדל במהירות ובצפיפות. העצים פשוט דורכים אחד על רגליו של האחר. כל מה שחשבתי שאני יודע על החשיבות של ריווח בין עצים צעירים, כדי לאפשר להם להתפתח, סופג כאן חבטה עזה.

מיאוואקי פיתח שיטה לייצור אינטנסיבי (Miyawaki Method). הכוונה המקורית היתה לשקם במהירות מערכות אקולוגיות באזורים שנפגעו מאסונות טבע כמו צונאמי ורעידות אדמה. השיטה, שפותחה בשנות ה-70 (מיאוואקי מת לפני חמש שנים), נחשבת כיום כלי יעיל להאצת ההתבססות של יערות מקומיים בקצב גבוה במיוחד ולחיוק המגוון הביולוגי. בישראל היא מקבלת פרשנות מקומית ככלי להתמודדות עם טמפרטורות קיצוניות, עומסי חום ושיטפונות בערים הגדולות.

אם השיטה תהפוך לכלי מעשי, יציעו פרייזלר והחוקרים העובדים עמו להקים בערים רבות יערות זעירים בשטח של כ-20 מ"ר כל אחד. הנחת היסוד היא שדווקא הצפיפות הגבוהה מאפשרת יצירת מיקרו־אקלים שמגן על העצים מפני הקרינה החזקה בישראל, שומר על לחות הקרקע, מעודד צמיחה מהירה יותר ומצמצם את הצורך בתחזוקה שוטפת. היערות הזעירים מתפקדים כמו "מזגנים" טבעיים. הם מקררים את הסביבה הקרובה, מפחיתים עומסי חום ומשפ-

חוקר הצמחים ד"ר יקיר פרייזלר אומר שהיה רוצה לבדוק את הדופק של כל אחד מעצי העיר. הקול שלו יציב ושליו. הוא אדם רציני וחוקר מועדף, ששב לפני שלוש שנים מאוניברסיטת הרווארד לישראל. אנחנו צועדים בשבילי מכון וולקני בראשון לציון ואני מביט בו מהצד, כדי לברר לעצמי אם הוא מתכוון ברצינות או שהוא מנצל את כורחי תי כדי לצחוק עליי. נראה שהוא רציני. אני אוור אומץ ושואל אם מדובר במשימה אפשרית או שגל-שנו למחוזות המדע הבדיוני. פרייזלר משיב שכרגע מדידת הדופק הפרטנית הזו אינה מעשית, אבל אנחנו מתקדמים לשם במהירות. החיידנים נעשים משור-כללים, קטנים וזולים יותר. בעתיד נוכל להצמיד אותם לאלפי עצים בכל עיר ולקבל מידע משמעותי. ממש כמו למדוד את הדופק שלהם. יותר ממחצית מאוכלוסיית העולם חיה בערים. הטמפרטורות בהן עולות, וזיהום האוויר ואפקט אי-החום העירוני (תופעה שבה הטמפרטורה בשטח עירוני בנוי גבוהה מזו שבשטח הפתוח סביבה) מאיימים על בריאות התושבים ועל המערכת האקולוגית. הטמפרטורה הממוצעת בישראל עלתה מאז שנות ה-50 בכ-1.5 מעלות צלזיוס. במישור החוף נרשמה עלייה ממוצעת של כ-0.65 מעלות לעשור ב-30 השנים האחרונות.

העצים העירוניים חיוניים לקירור הערים, שיפור איכות האוויר, הפחתת צריכת האנרגיה ושיפור איכות החיים. אנחנו, כמו תמיד, לא מקלים עליהם. נפח השורשים שלהם מוגבל, הטמפרטורות גבוהות, תנאי הקרקע גרועים ואין מספיק מים. כך קשה לשרוד.

לפי דו"ח מבקר המדינה מהשנה שעברה, 90 אחוז מהמרחב העירוני בישראל חשוף לשמש ונעדר צל. רק כרבע אחוז מהרחובות נהנים מחופת עצים מספקת. הכי סוי הממוצע של חופות עצים לרשות מקומית בישראל הוא ארבעה אחוזים ורק לעשיריית מהרשויות יש כיסוי חופות מעל עשרה אחוז משטחן. בפתח תקווה, עיר מגוריי, כיסוי החופות הוא שמונה אחוזים



יער מיאוואקי במכון וולקני בראשון לציון. הניסוי ימשך עשר שנים צילום: אילן אסייג

הצמחייה אמנם ירוקה אבל נמוכה ודלילה. "כך זה נראה אם לא עושים טיפול לקרקע. ההבדלים תהומיים. הרכב המינים שנשתלו הזה אבל רנדומלי. הניסוי שבו אנו מתבוננים יימשך עשר שנים. טווח הנשימה הנדרש ארוך ודרושה אופטימיות. מי שעוסק בעצים חייב להיות אופטימי".

מה המסקנות הראשוניות? "בשנה וחצי הראשונות של הניסוי למדנו כמה דברים: הראשון הוא שאין בעיה עם הצפיפות הגבוהה. החשש המובן היה שהעצים שנשתלו בצפיפות כה גבוהה ידעכו אבל זה לא קרה. אולי זה יקרה בעוד כמה שנים, כאשר הקרקע לא תצליח להחזיק את העושה, אבל בינתיים זה נראה מדהים. קצב הצמיחה בחלקות הטובות הוא כמעט פי שניים וחצי יותר מהחלקות האחרות. כל הנתונים בחלקות עם טיפול הקרקע הטוב שעשינו מראים קצב צימוח פנטסטי. התוצאה השנייה מעידה על יכולות החלחול וניהול הנגר הגבוהות של החלקות האלה. זה נכס חשוב שלא קיים כיום בניתוח העירוני. "אם נדע לתכנן טוב ולטעת את המיקרו־יערות במקומות הנכונים — בתחילת השיטפון, במעלה הזרימה, נמתן את עוצמת השיטפון. ייתכן שבעיר שמכוסה אספלט לא נצליח להימנע לחלוטין מנוזקי שיטפונות, אבל נצליח למתן אותם. זה ישפר את מצבנו וימנע נזקים בנפש ובכרוש. כמו כן, שהערך הנוסף של החלקות האלה הוא מגוון ביולוגי וקירור מקומי. הטמפרטורות בחלקות המיקרו־יער נמוכות בחמש מע-

שם שתילים של אלה אטלנטית, מילה סורית, אלון תבור, חרוב, שיוף, דולב מזרחי, מיש דרומי, כליל החורש, קטלב, שקד, לבנה רפואי ועוד. "כל החלקות מקבלות את אותה כמות מים", מסביר פרייזלר. "ההבדלים הם בשני מרכיבים — כמה טיפול נעשה לקרקע לפני הנטיעה ומה מידת הצפיפות בה שתלנו. יש שתי אפשרויות — שני עצים למ"ר או ארבעה עצים למ"ר". פרייזלר מצביע על חלקות אחרות, שבהן



פרופ' רינה קמנצקי גולדשטיין צילום: נטלי סלע

"במשרד החקלאות אמרו שזו לא חקלאות. למשרד הגנת הסביבה יש רצון אבל אין כסף, ולעיריות אין תקציב. כולם אומרים 'איזה פרויקט נהדר', אבל כמעט אף אחד לא מסכים לתקצב אותו"

לות לעומת הסביבה". שיטת מיאוואקי נוסתה ביפן ובמדינות נוספות, אבל ניסויים אלה נערכו באקלים שונה. ביש-ראל יורד גשם רק בין נובמבר למרץ. כל הדינמיקה של הקרקע שונה. תחילה היא יבשה מאוד ואז רטובה מאוד. צפיפות הבנייה בערים דרמטית ואין מחקרים דומים לזה שנערך עכשיו במכון וולקני.

"כל הקונספט מינימלי, קומפ-קטי וצפוף", מסביר פרייזלר. "לא עשינו עדיין שום דבר שקשור לעיצוב היער הזעיר, אבל בחלקות בעיר נערב מומחים שיעסקו באס-תטיקה של המיני־יער. ברור לנו שבעיר זה עולם שונה מחלקת הניסוי. יש שם אספלט וצל של בניינים. שם אלה החיים האמיתיים. כאן זה מחקר בסיסי, שחייבים לעשות כדי להבין מה חוקי המשחק".

אפשר ליישם?

כבר לפני כארבע שנים יום האקולוג ליאור רבינוביץ' ביחד עם שותפו דור אופנהיים את שתילת יער מיאוואקי הראשון בישראל. זו לא חלקה מחקרית, כמו זו שמטפח פרייזלר, ובכל זאת היא מבחינה עד כמה מהיר ואינטנסיבי קצב הצימוח של יער זעיר וכמה יפה ונעים יכול מרחב כזה להיראות. היוזמה כולה היא בעלת אופי קהילתי והתנדבותי. יש לה עמוד פעיל בפייסבוק וכמה מאות עוקבים. כותרת המשי-נה בעמוד היא "יערות שמשנים את כללי המשחק". היער הזעיר ששטחו 120 מ"ר נמצא במושב שדמה, ליד גדרה.

