

כל עצי היער

החורש בישראל
מתקופת התנ"ך עד ימינו



אלון טל

אלון טל

כל עצי היער

החורש בישראל, מתקופת התנ"ך עד ימינו

אלון טל

כל עצי היער

החורש בישראל, מתקופת התנ"ך עד ימינו

מאנגלית: רחל אהרונה

הוצאת הקיבוץ המאוחד

Alon Tal

All the Trees of the Forest
Israel's Woodlands from the Bible to the Present

כל התמונות בספר באדיבות ארכיון קק"ל

אין להעתיק, לשכפל, לצלם, להקליט, לתרגם,
לאחסן במאגר מידע או להפיץ ספר זה
או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי,
אלקטרוני, אופטי או מיכני (לרבות צילום
והקלטה), ללא אישור בכתב מהמוציא לאור

©

By Hakibbutz Hameuchad
Publishing House Ltd., Tel-Aviv

Printed in Israel 2014

כל הזכויות שמורות

להוצאת הקיבוץ המאוחד בע"מ

עימוד: סטודיו ע.ג.ע. בע"מ

נדפס בישראל 2014

אתר ההוצאה: www.kibutz-poalim.co.il

תוכן העניינים

תודות 9

מבוא 11

פרק ראשון: דלדול ושיקום 15

פרק שני: יערות ישראל – מהמקרא ועד המנדט 23

פרק שלישי: מנדט לעצים 48

פרק רביעי: נטיעות נלהבות 81

פרק חמישי: יערנות בת־קיימא 123

פרק שישי: יערות האזורים הצחיחים ואויביהם הטבעיים 155

פרק שביעי: על שרפות ועיזים 193

פרק שמיני: על אנשים ועצים 227

פרק תשיעי: שירותי המערכת האקולוגית ויערות ישראל 271

פרק עשירי: סוף דבר – כל עצי היער 317

מפתח שמות ועניינים 337

לאחי ואחיותי

גבריאלה טל,

שהעריצה תמיד עצים ובאה לחיות ביניהם,

עליזה שטרק,

המעניקה למשפחתנו בקביעות מכוחה, אהבתה ותבונתה,

אורן רוזנטל,

שרוחו היצירתית מעשירה ורבת השראה בכל עת.

תודות

אנשים רבים עזרו לי בתהליך כתיבת הספר הזה, ותודתי נתונה לכל אחד ואחת מהם.

מאז הצטרפתי לדירקטוריון הקרן הקיימת לישראל, למדתי רבות מהצוות ומהנהגת הארגון, ולכולם אני מודה על תמיכתם בי ובהוצאה לאור של ספר זה. לדוד ברנד, מנהל אגף הייעור, על יחסו המיוחד, האדיב והחיובי בעת התמודדותי עם הפרוייקט הזה; לאיציק משה, שהיה לי למורה סבלני ובקי מאין כמותו בשדה; לעמרי בונה על היותו כתמיד אנציקלופדיה של ידע ותובנה; לגרשון אבני, המסור בכל לבו לשיקום היערות בישראל, שהאיר את עיני בהזדמנויות רבות בעבודתנו המשותפת; לאור קרסין, ידידה קרובה ועמיתה, שהתמזל מזלי לעבוד אתה שנים רבות, ואשר גם כיום אני ממשיך ללמוד ממנה; לידידי משה יוגב, הפועל שנים רבות בדירקטוריון קק"ל כשותף מלא למען יערות הארץ; לבנצי אזאצי חבר דירקטוריון חדש וחבר אישי, ליושבי ראש קק"ל, הקודם והנוכחי, יחיאל לקט ואפי שטנצלר, על פעילותם המבורכת בהעלאת הארגון על מסלול של קיימות. כמו כן תודתי לאוניברסיטת בן גוריון על הגיבוי בזמן שנת השבתון שלי ובסיוע בפרסום ספר זה. מחבר אינו יכול שלא להיות מושפע מסביבתו הקרובה. אכן, בארצות הברית, הסגל האקדמי במרכז לשמירת הטבע של אוניברסיטת סטנפורד, השפיע ללא ספק על אופן חשיבתי בכלל ועל הספר הזה בפרט. כולם כאחד הסבירו לי פנים והגישו עזרה ללא היסוס. פרופסור גרטשן דיילי, המארחת שלי בסטנפורד, שעודדה אותי בחן, בתבונה ובידידות. במשך שני עשורים היא עומדת בחזית המאמצים הגלובליים לקידום הגדרת שירותי המערכת האקולוגית, ומוכיחה איך הישגים אקדמיים ופעילות בתחום המדיניות הגלובלית עשויים ללכת יד ביד. מפגשי "המעבדה של דיילי" השבועיים, ודיוני הסגל המסור והמחונן של פרוייקט "ההון הטבעי", עזרו לי מאוד ללטש את יכולתי לנתח סוגיות שונות שהתעוררו במהלך כתיבת הספר. בעיות רבות מצאו את פתרונן בעת השיחות שקיימתי לעתים מזומנות עם הפרופסורים דיילי, פול ארליך, מייסד המרכז, האל מוני החביב, סגל ההוראה המעולה והסטודנטים המצוינים לתארים המתקדמים. ואינני יכול לתאר לעצמי מישהי שהייתה ידידותית ומוכנה לסייע יותר ממנהלנית המרכז, ג'אנט אלדר. צוות הספרייה של אוניברסיטת סטנפורד, על כל אגפיו, היה נכון תמיד להגיש לי סיוע במציאת חומרים רלוונטיים ותאריכים מדויקים. ומרגע נחיתתנו בפאלו אלטו, הקנתה לנו משפחת סטאר-לק תחושת בית. זכות גדולה נפלה בחלקנו להיות שנה במחיצתם של ג'וש ומשפחתו הנהדרת.

זכיתי במהלך כתיבת הספר להערות ותיקונים רבים וטובים מעמיתי וידידי, וביניהם: גרשון אבני, צביקה אבני, רחל אהרוני, שמואל ארבל, גרג ברטן, רייצ'ל גולד, דן גור, גרטשן דיילי, רובין טל, פנחס כהנא, צביקה מנדל, איציק משה, גידי נאמן, איליין סולווי, ביל סלוט, אוריאל ספריאל, גייל קימבל, מוטי קפלן, אלון רוטשילד, יוסי ריוב, דוד שור, וגבריאל שילר. הערכתי במיוחד את ההערות המפורטות וההסברים הברורים של ד"ר עמרי בונה, ד"ר צביקה אבני, פול גינסבורג וד"ר דוד ברנד – נבחרת מלומדת ומוכשרת מיערני הקרן הקיימת.

בהפקה בעברית זכיתי לעזרת אנשי הוצאת הקיבוץ המאוחד; קרנה גולד המפיקה ושולה שלהב האחת והיחידה, שערכה את הספר, כרגיל, בתבונה ובחברה טובה. אני מודה גם לזמירה גוטסמן שהכינה את המפתח בקפידה. לפנינה לבני מנהלת ארכיון קק"ל שעזרה באיתור ובחירת התמונות. לרחל אהרוני שתרגמה את הגרסה האנגלית בכשרון המשקף את שליטתה ובקיאותה בשפה העברית. אם בכל זאת נותרו טעויות שלא נתגלו במהלך תהליך הכתיבה, הן כמובן שלי ובאחריותי בלבד. אמי, ד"ר יונינה רוזנטל, הינה, כעדותה שלה, "המעריצה הגדולה והמבקרת החריפה ביותר שלי." כמו לכל ספרי הקודמים, גם לטיוטות הראשונות של הספר הזה היא מצאה זמן להעניק מכושר כתיבתה הנפלא, והציעה רעיונות לתיקונים ושינויים רבים וחשובים. על כך אני אסיר תודה מעומק לב.

לבסוף נתונה תודתי למשפחתי: למיקה והדס ש"שמרו על המבצר" באומץ בישראל כשהיינו מעבר לים; לזואי שהסתגלה בהתלהבות לתפקידה החדש כנערה קליפורנית עליזה מרגע שהתוודענו לשכונה החדשה ולאירועי הספורט המקומיים; ומעל לכול לרובין, השומרת על פריחת גננו, הממשי והמטפורי, בכל מקום שאנו נמצאים בו, והיא, כתמיד, שותפה נפלאה מאין כמוה.

מבוא

הספר הזה מנסה לתעד את סיפור החורש הישראלי באורח משכנע ומדויק. הקוראים יוכלו לגשת אליו כאל חיבור אקדמי שווה לכל נפש, מלווה בתיעוד, שעניינו ההיסטוריה של הסביבה בישראל. הוא יכול לשמש גם חקר מקרה בינלאומי מאלף, המציג את ההיסטוריה הייחודית של הניסוי והטעייה המאפיינים את מאמצי הייעור בארץ: עבר והווה. יש בו מידע למנהלי קרקעות, ליערנים ולאנשי סביבה המחפשים תובנות בתחום המאמצים הגלובליים הנעשים כיום כדי למנוע מאדמות צחיחות להפוך למדבריות, ומנופים מידלדלים להיוותר שוממים. ככל ספר עיוני מהימן, חותר גם הספר הזה – אולי בכפייתיות מסוימת – לביסוס ראייתי, באמצעות מובאות ומראי מקום.

אף על פי שהספר משופע בסיפורים – אחדים מהם טובים למדי – עיקר מטרתו היא לא לבדר אלא ליידע. עם זאת, קוראי ייווכחו עד מהרה כי חרף מאמצי להשתמש בגוף שלישי כדי לשוות לכתיבתי אופי אקדמי, היצירה הזאת הינה אישית מאוד. היערות בישראל קרובים ללבי, ואני מעורב אישית ב"סיפורם".

כילד שגדל בקרוליינה הצפונית, היער היה בשבילי לא רק קיצור דרך לבית הספר היסודי, אלא שער לממלכה קסומה, שבה, בינות לעלווה הרכה, ריחות האורנים ורחשי האדמה הנפלאים, ניתן דרור לדמיוני. כאן ציפה לי עולם טבעי, ועולם המציאות יכול היה להמתין. רק כעבור שנים ייודע לי שהמחקר הפסיכולוגי מראה כי השהייה ביער מחדדת את הכושר המנטלי של ילדים. בסקרים שנערכו ברחבי העולם, מדווחים המשיבים כי השהייה תחת חופת עצי היער העשירה את תחושת רווחתם הרוחנית. כנער צעיר, הרבה לפני שלמדתי להתפעל מפלאי מנגנון העצה המובילה מים ומינרלים מהשורשים לעלים, חשתי גם אני שעצים הם משהו מיוחד במינו.

להוציא שכיחותם של מחטניים, יערות ישראל שונים מאלה של ילדותי. הם זוכים לפחות משקעים; הם ניטעו לרוב בידי בני אדם; יש להם משמעות פוליטית. אבל מיום שהתרגלתי אל העצים האלה, יש להם בעיני קסם משלהם. אין זה צירוף מקרים שעם עלייתי ארצה, עיברתתי את שמי לאלון. החורש הישראלי מסמל בעיני, בין השאר, את הפוטנציאל הגלום באדם להטביע עקבות אקולוגיים בריאים יותר, ולחולל מפנה בתהליך המתמשך של הרס כדור הארץ.

למען האובייקטיביות, הקפדתי שלא להביא בספר גרסאות אישיות להתרחשויות מסוימות שאירעו לאחרונה בהיסטוריה של הייעור בישראל. אבל למען הגילוי הנאות עלי לציין שלמעלה משני עשורים אני עוקב מקרוב אחרי ההתרחשויות

הללו. במידה מסוימת, כל עצי היער הוא הרחבה של ספרי הראשון, *Pollution in a Promised Land* (זיהום בארץ המובטחת), ושל גרסתו העברית הסביבה בישראל, שסקרו את ההיסטוריה הסביבתית בישראל. הפרק השלישי בשני הספרים האלה התמקד בתולדות הקרן הקיימת לישראל (קק"ל), התאגיד האחראי על עבודות הייעור בישראל.

כשכתבתי את הפרק, הייתי עדיין יושב ראש עמותת "אדם טבע ודין". באותה תקופה עתר הארגון לבג"צ נגד קק"ל, שנקטה לדעתנו בשיטות נטיעה פסולות (מהלך המשפט מובא בפרק 8 של הספר הזה). בשלב מסוים של תהליך הכתיבה נוכחתי שבלהט התביעה המשפטית, הצגתי את ה"משיבים" באור קריקטורי, כמנהגם של עורכי דין בתהליך משפטי. ואז הבנתי שנושא הייעור בישראל איננו דומה לסוגיות סביבתיות אחרות שהעסיקו אותי כ"כלב שמירה" חיצוני, המייצג אינטרס ציבורי. הדירקטוריון, המפקח על פעילות קק"ל, נבחר באורח דמוקרטי. התחוויר לי שאם ברצוני להשפיע על ניהול שטחי החורש והמרחבים הפתוחים בישראל, מוטב לי להפשיל שרוולים ולתפוס מקום ליד שולחן מקבלי ההחלטות. נסיבות אקראיות ותמרונים פוליטיים קלים אפשרו לי, למרבה המזל, לכהן כחבר נבחר בדירקטוריון הקרן הקיימת מאז שנת 2002. יו"ר הדירקטוריון דאז, יחיאל לקט, לא התלהב תחילה, בלשון המעטה, מהבחירה בי. הוא ראה בה ניסיון השתלטות עוינת של יריב, והכריז בפומבי על כוונתו לערער על תוצאות הבחירות. ידיד משותף התערב, והושיב את שנינו לשיחה על בעיות ייעור. לבסוף ציטטתי את אמירתו הפיקחית של נשיא ארה"ב המנוח, לינדון ג'ונסון: "מוטב להחזיק אותו בפנים – שישתין החוצה, מאשר להשאיר אותו בחוץ שישתין פנימה". לקט החליט שמה שהיה – היה, הימר, ומינה אותי לעמוד בראש ועדת משנה חדשה לפיתוח בר-קיימא. על הוועדה הוטל לגבש טיוטת הצעה למדיניות חדשה בתחום דרכי הייעור. עד מהרה הפכנו לידידים. כעבור ארבע שנים מוניתי לעמוד בראש הוועדה למנהל פיתוח קרקע של קק"ל, המפקחת על יישום המדיניות שגיבשנו.

למדתי רבות בתקופת מעורבותי בפעילות הקרן הקיימת. בעיקר למדתי להעריך את התבונה, התושייה והיושרה של יצרני ישראל. אבל לאחר עשר שנים של חברות בדירקטוריון, שבמהלכן היו כל מעייני נתונים לייעור בישראל, הבנתי גם שחלקים רבים של התצרף שעסקתי בפענוחו, היו עדיין חסרים. נותרו שאלות חשובות שטרם קיבלתי עליהן תשובה. בעוד ששאלות רבות היו טכניות, אחרות השתייכו במישרין לתחום האתיקה הסביבתית ולסדרי עדיפות לאומיים. הגעתי למסקנה שמוטב לי לקחת פסק זמן ולהתמסר ביתר שיטתיות למחקר, חשיבה וכתיבה.

כל עצי היער הוא פרי ניסיוני לבחון את ההיסטוריה של היערות בישראל, את מצבם הנוכחי, ואת מגמת התפתחותם הרצויה בעתיד. ברצוני להאמין שהספר הזה יקנה ידע, ויסייע לאלה המתעניינים בייעור, לאלה שנושא הסביבה בישראל יקר ללבם, או לאלה שסתם אוהבים עצים – לעצור לרגע ולחשוב. הספר הזה הוא

במידת מה מעין "זום אין", תצלום תקריב על כתיבתי הקודמת, וכן גרסה מעודכנת בזכות היתרונות והנגישות שמקנה המבט מבפנים. שנת השבתון סיפקה לי די מרחב וריחוק להתעמקות בשאלה מה יכולה להיות משמעותו של הניסיון הישראלי לכדור הארץ, הזקוק להשקעה של יתר מאמץ כדי לשמר יערות קיימים ולנטוע חדשים. מבחינה זאת, הספר הוא גם מעין "זום אאוט", הרחבת זווית הראייה, ניסיון לראות באיזה מובן עשוי הניסיון הישראלי להיות רלוונטי בהקשר הגלובלי הרחב.

קיימת תמיד סכנה שמעורבות אישית רבה מדי בנושא עלולה לרכך ביקורתיות או לעמעם את בהירות הניתוח. בהיותי ער למכשלות הללו, ניסיתי להימנע מעודף נוסטלגיה וסלחנות. גם ללא העילה של הניתוח האקדמי, אני מאמין בביקורת בונה וב"אהבה קשוחה". עם זאת, דיווח הוגן פירושו מתן כבוד למי שראוי לו. אני מקווה שעושר הניואנסים שמקורם בהתבוננות מבפנים, יפצה את הקורא על פגמים בכתיבתי, הנובעים מקרבותי היתרה לנושא.

אם לחזור ליערות שתיארתי בשנת 1997 בספרי *הסביבה בישראל*, נראה לי שכללית התמונה הגדולה שהוצגה בו נותרה במידה רבה נכונה. אבל בחמש-עשרה השנים שחלפו מאז, קרו דברים רבים בישראל ובעולם כולו.

ייתכן שיש נרטיבים אחרים על העצים בישראל, אבל אני מאמין שהספר הזה מגיש את התיאור המלא ביותר המבהיר כיצד נוצרו בארץ היערות שאין להם אח ודוגמה, ומה צריך להיעשות כדי שהם יהפכו לבני קיימא במלוא מובן המילה. הדיסאינפורמציה בכל הנוגע להיסטוריה של היערות בישראל ולדינאמיקה האקולוגית העכשווית, רבה למדי. אני מקווה שהספר הזה יעניק לקוראיו תיאור עובדתי מדויק ונגיש של הסיפור הייחודי הזה, יפריך תפיסות מוטעות, ויתרום לקיומו של דיון פורה בשאלת עתיד היערות.

מרגע ששקעתי בכתיבה, כשאני נתון במפורש להשפעת אוירת המחקר שאפפה אותי במרכז לשמירת הטבע באוניברסיטת סטנפורד, גיליתי שחשיבתי שלי על יערות צרה וחד ממדית. יערות מעניקים הרבה מעבר לנוף ציורי, צל נעים לפיקניקים בארץ שטופת שמש, ותחושת סיפוק אינטואיטיבית למראה שיקום נוף מדולדל ומאובק והפיכתו למרחב עצים ירוק. הם מעניקים שירותים חיוניים תומכי חיים.

כיום ברור לי שהיערות בישראל עודם בחזקת ניסוי גדול, ליתר דיוק – סדרה של ניסויים. דרכי הפעולה שננקטו כדי לבססם ולתחזקם אינן שגרתיות, ולרוב אינן שיטתיות. היערנים היו במקרים רבים בני מזל, או התברכו באינטואיציה נכונה. לעתים לא שפר מזלם והתוצאות היו אומללות. אך, בסופו של דבר, הצלחתו של כל מיזם מתמשך הכרוך בסיכון, תלויה בסוג השאלות שאנחנו ממשיכים לשאול, ובמידת פתיחותנו לתשובות ולפתרונות יצירתיים. עד עתה, מועטים הם המיזמים בתחום ניהול המשאבים הטבעיים בעולם המגלים אותה מידה של גמישות ופתיחות לרעיונות חדשים שמגלה הייעור בישראל.

ההיסטוריה של האבולוציה האנושית התחילה בין עצים, ואי אפשר לחשוב על עתיד בלעדיהם. אכן, השטחים המיוערים הטבעיים בעולם אינם מדולדלים כפי שהיו היערות בארץ ישראל של המאות הקודמות. עם זאת, מצבם כיום רחוק מלהיות טוב. יהיה צורך בהתערבות בינלאומית מסיבית כדי לעצור את בירוא היערות הגלובלי ולשקם את מרבית המשאבים הטבעיים הניתנים לשיקום. אבל כדי לשנות את המגמות העכשוויות ולקיים את שטחי החורש במצב בריא, חייב תהליך הייעור להתאפיין בגישה מדעית, בתבונה ובענווה. אני מקווה שסיפור היערות בישראל מספק לנו את הניסיון והרעיונות הנדרשים להגשמת המטרה הזאת.

דלדול ושיקום

”כִּי יֵשׁ לְעֵץ תִּקְוָה אִם יִכָּרֵת וְעוֹד יִחְלִיף וַיִּנָּקְתוּ לֹא תִחַדֵּל.
אִם יִזְקִין בְּאֶרֶץ שָׂרֵשׁוֹ וּבְעֶפֶר יָמוּת גִּזְעוֹ.
מֵרִיחַ מַיִם יִפְרַח וְעֵשָׂה קֶצִיר כָּמוֹ נֹטֵעַ.”

(איוב יד, ז-ט)

ישראל אינה דומה למדינות אחרות. עדיין לא מלאו לה שבעים, והיא מדינה מתפתחת ופוסט תעשייתית כאחת. יש בה ערב רב של תרבויות. אזרחיה הם מהגרים שהגיעו אליה מקרב תשעים אומות, ובחוצותיה מדברים מדי יום ביומו שלושים ושלוש שפות ודיאלקטים שונים. מצוי בה הריכוז הגבוה ביותר לנפש בעולם של עיתונים יומיים, מנויי תיאטרון, מיזמי היי-טק, מערכות השקיה בטפטוף, ישיבות דתיות, פרופילים של פייסבוק וטנקים משוריינים. יחסית לגודל אוכלוסייתה, היא מובילה בעולם במספר הזוכים בפרסי נובל, אבל שכר המורים בה נמוך מאוד בהשוואה לשכר עמיתיהם במדינות המפותחות. הבלתי-אופייני הוא האופייני בה. לא מפתיע אפוא שיערותיה גם הם ייחודיים.

יערות ישראל מספרים סיפור יוצא דופן. הם נושאים צלקות של פלישות צבאיות אכזריות ושל כיבושי עבר. ואולם רוב העצים שבהם שייכים לתקופתנו – תולדה של להט לאומי בן זמננו לשקם את החורש המקראי ולהפוך אקלים קשה למסביר פנים יותר. שטחי חורש רבים עדיין מעידים על שגיאות אקולוגיות חמורות. השורות הצפופות של עצים גבוהים ודקים, דמויי מקלות, משמשים תזכורת לניסיונות עבר כושלים לנטוע יערות לתפוקת עץ על קרקע שוממה ויבשה. לעומתם, יערות אחרים המשגשגים לתפארת, הם הוכחה חיה לתושייה האנושית שיש בכוחה לעצב תהליכים טבעיים היוצרים פסיפס צמחי מקסים. ביערות הללו, בצילם של עצים מסוגים שונים, מתפתחת צמחייה פורחת, שיש בה ממאפייניו של גן יותר מאשר של סבך שיחים.

נוף העצים משקף גם את מיקומה הייחודי של ישראל בצומת שלוש יבשות. המערכות האקולוגיות השונות משתלבות כאן זו בזו, ובשל המגוון הביולוגי העשיר שבה, מוכרת ישראל בעולם כ"נקודה חמה" לשימור. היערות בישראל מהווים ניסוי מתמשך החותר להפוך קרקע מדולדלת וצחיחה, שעברה תהליך מדבור, לפארקים פורחים, לשטחי מרעה ולמערכות אקולוגיות.

היערות בארץ נוצרו על ידי תאגיד ציבורי שאין לו מעמד ממשלתי – הקרן הקיימת לישראל (קק"ל). טכנית, זוהי חברה השייכת לעם היהודי כולו, בארץ ובתפוצות העולם. כרכוש של בעלי מניות מסורים רבים כל כך, שטחי החורש

הצנועים של ישראל הם בעצם קונצרן בינלאומי. וכדי לסבך את העניין עוד יותר, העצים מגויסים בארץ על ידי נרטיבים פוליטיים מתחרים, והופכים לחלק מהסכסוך היהודי-ערבי המעיב על האזור כולו כבר למעלה ממאה שנה.

יערות ישראל קטנים עד כדי כך, שאין להם לכאורה שום רלוונטיות לשיח הבינלאומי על תכניות ייעור גלובליות. הם מכסים כיום 8 אחוזים משטח המדינה; אך ישראל היא מדינה זעירה. שטח יערותיה מגיע בסך הכול למיליון דונם – כ-1/60,000 משטח היערות על פני כדור הארץ – לכאורה שטח חסר חשיבות.

אף על פי כן, העצים האלה ותולדותיהם ראויים לתשומת לב. ההיסטוריה של הייעור בישראל עשויה להיות מאלפת לארצות העולם בחיפושיהן אחר דרכים לשיקום יערותיהן המשמשים לתפוקת עץ. ומשום שהמקרה הישראלי קיצוני כל כך, יש בו כדי להוות מודל, לטוב ולרע. בשביל להבין מדוע יש חשיבות לניסיון שנרכש ביערות וביערנות בישראל, מן הראוי לומר תחילה כמה מילים על המצב הגלובלי.

אין משאב טבעי על פני כדור הארץ שהושפע מפעולות אנושיות יותר מאשר היערות. מבלי להוגיע את הקוראים יתר על המידה בסטטיסטיקות, הרי העובדות בתמצית: לפני כ-8000 שנה, בסוף התקופה הטרומ-חקלאית, כאשר אוכלוסיית העולם מנתה חמישה מיליון בני אדם, כיסו היערות 60.2 מיליארד דונם משטח הפלנטה, במילים אחרות – 47% משטחה.¹ מאז אבדו יערות רבים.

ההערכות על ממדי בירוא היערות שונות זו מזו באורח דרמטי. הנשיונאל ג'אוגרפיק אוהב לצטט את אחד המחקרים שלפיו אבדו שלושה רבעים מיערות העד. מומחים אחרים טוענים שאבדו לא יותר מ-20%.² מחקר מטעם האו"ם והבנק העולמי הסוקר את המערכת האקולוגית של ימינו (Millenium Ecosystem Assessment) הינו, נכון לעכשיו, השאפתני והאמין ביותר מבחינת אומדן מצאי המשאבים הקיימים בעולם. השתתפו בו למעלה מאלף מדענים, ולפי חישוביהם, בני האדם השמידו כ-40% מהיערות המקוריים.³ הטכנולוגיה המודרנית וגידול האוכלוסייה העצום במהלך המאה העשרים, האיצו את התופעה באורח דרמטי – מחצית התהליך ההיסטורי של בירוא היערות התרחשה במאה השנים האחרונות.⁴ המספר המדויק תלוי בסופו של דבר בהגדרת המושג יער, בקו שממנו מתחיל המחקר, ובסיווגים איזוטריים שונים. אבל גם אם נקבל את ההערכה האופטימית ביותר, ברור שהריבוי הטבעי המואץ של המין האנושי והחתירה האנושית הבלתי פוסקת לשגשוג ולשפע חומרי, גבו וגובים מהעצים מחיר גבוה.

למרות ההרס העצום, יערות מכסים עדיין 31% מאדמות כדור הארץ, ודומה שלאחרונה מתמתן במקצת קצב הכריתה.⁵ ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO) מעריך שבין השנים 2000 ל-2010 נכרתו או נשרפו כ-50.2 מיליון דונם יערות. המספר אכן מזעזע בגודלו, אבל הוא קטן ב-38% מ-80.3 מיליון הדונמים שאבדו בעשור הקודם.⁶ אלה מספרים ענקיים, בלתי נתפסים כמעט על ידי בני

תמותה רגילים. לכן די לומר שכיום, כריתת עצים שנתית הורסת שטח מיוער השווה בגודלו לשטחה של קוסטה ריקה, בעוד שלפני עשור היה האובדן, מדי שנה בשנה, שווה בגודלו לשטחה של פולין.

אם יש התקדמות וסיבה לאופטימיות, הרי זה משום שמדינות רבות התחילו סופסוף להבין שעצים מהווים משאב שניתן לחדשו. התובנה הזאת תורגמה למדיניות ציבורית חדשה, ולהתחלה של מאמצי ייעור בקנה מידה גדול.⁷ הרווח הנלווה, יותר מאשר הירידה הממשית בבירוא יערות-העד, הוא המסתתר מאחורי הסטטיסטיקה ומרמז על ניצוץ של תקווה.⁸ ברגע שהעולם מתחיל לשקם לפחות חלק משטחי החורש שנשמדו, עולות בעיות של איכות. אותנטיות אקולוגית היא לא רק פונקציה של כמות. יש חשיבות מכרעת להבנה טובה יותר של שאלות כגון: "איזה שטח לנטוע?" "מה עלינו לנטוע?" "איפה עלינו לנטוע?" "איך עלינו לנטוע?" ו"אילו שירותים של המערכת האקולוגית יכולה חלקת העצים החדשה לספק?" אלו אינן בעיות טכניות המעסיקות אך ורק יערנים, מומחי ניהול, כלכלנים ומחבקי עצים. אלה עניינים המעלים סוגיות מרתקות ודילמות אתיות.

יערות משמשים בית גידול לרוב חיות הבר בעולם. כשבני אדם חושבים על היחסים ההרמוניים בין בעלי חיים ועצים, ייתכן שעולות בדמיונם תמונות מלבבות של צבאים הלועסים עלים, ציפורים המקננות בין בדי עצים, ואופוסומים התלויים בזנבם על ענפים כשראשיהם למטה (גם אם התמונה האחרונה היא למען האמת, אגדה בלבד). בפועל תורמים העצים למחייתן של חיות הבר בעיקר בדרך עקיפה, באמצעות צמחים קטנים מהם המשמשים להן מזון.

יערות הם מערכות אקולוגיות: בתים טבעיים מגוונים נוצרים סביב לעצים המסמנים את גבולותיה וקובעים את אופייה של המערכת האקולוגית, (כפי שמלמדים ילדים ברחבי העולם, המילה "אקו" מקורה במילה היוונית אויקוס או בית). צמחי בר מכל הסוגים גדלים על קרקע היער ואפילו על גזעים וענפים. מטבע הדברים זקוקים צמחי הבר האלה לפחות מרחב מהעצים הגדולים מהם. כדי להבטיח מרחב גידול מספיק לאוכלוסיית עצים בת קיימא יש צורך בכמה וכמה דונמים של יער, בעוד שהצמחים הקטנים יכולים לשגשג על פיסות קרקע שאינן עולות בגודלן על מטר מרובע. עובדה זאת מסבירה מדוע מספר מיני הצמחים שזוהו ותועדו עד כה גדול פי חמישה ממספר מיני העצים.¹⁰ מכאן נובע שאם הנטיעה מתוכננת נכון, עצים יכולים ליצור עולם שלם מעבר לגזעיהם ועלוותם.

אין מחסור בהסברים מדוע בני אדם מאוהבים כל כך בעצים. בהחלט ייתכן שבין המין האנושי לעצים קיימים קשרים בראשיתיים, ביולוגיים, אפילו אבולוציוניים. גם כאשר ירד האדם הקדמון לאדמה, רוב היונקים העילאיים המשיכו לחיות על עצים. כדאי לזכור שאלמלא העצים שהעניקו להומו סאפיינס הקדום מחסה, חומרי בנייה, פירות, אגוזים, סירות וכלי עבודה – לא הייתה הציביליזציה באה לעולם.¹¹ למרות העובדה שהאדם המודרני פיתח יכולת לעשות שימוש באין ספור חומרים

אחרים, העץ עדיין משמש לו חומר גלם לבניין, ריהוט, דבק, צבעים וכמובן לנייר שעליו מודפס הספר הזה. מחצית מתרופות המרשם הנפוצות ביותר בארצות הברית מיוצרות מתרכובות שמקורן בעצים הצומחים ביערות ברחבי העולם.¹² לרשימת המוצרים הזאת יש להוסיף שירותים אקולוגיים חיוניים כגון האבקה, מניעת סחף, טיהור מים, הדברת מזיקים, צל, וכמובן חמצן.¹³ ויש גם תועלת שאינה חומרית המופקת מעצים.

הטבע מציע לבני האדם תפריט עשיר של נופים להתרעננות רוחנית ורגשית, להתבוננות פנימית, לבילוי ולהתעוררות מחודשת של תחושת התפעלות. לחופי ים יש כמובן מעריצים משלהם, אבל אין נוף כה מרתק ובעל משמעות אוניברסאלית כמו היערות. אפילו אותם בני אדם שיערות אינם משפיעים עליהם רגשית, מסוגלים להכיר בעובדה שהערכה רציונאלית ומקיפה חייבת לייחס להם ערך גבוה שאין לו שיעור.

ההכרה בחשיבותם של יערות עלתה בשנים האחרונות בזכות המודעות לתפקידם בוויסות האקלים העולמי ובשימורו. הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי האקלים (ה-IPCC) שהוקם על ידי האו"ם הופיע כקול מדעי בר סמך ששם קץ בסופו של דבר למחלוקות הרבות הקשורות בהתחממות הגלובלית, (תרומתו הייתה חשובה דייה כדי לזכותו ב-2007 בפרס נובל לשלום). אם כי קיימים הבדלים בחישובי החוקרים, דו"ח הקונסנזוס המדעי של הפאנל מעריך שקרקע וצמחייה מקבעות מדי שנה 2.6 ג'יגה טון פחמן דו חמצני. יערות סופגים את החלק הארי של ה- CO_2 .¹⁴ כאשר יערות העד נעלמים ואין נוטעים אחרים במקומם, הפחמן משתחרר לאטמוספירה, וקיבועו היבשתי יורד. השינויים בשימוש בקרקע תורמים 17 אחוז לפליטה הגלובלית של גזי החממה, ולפי החישובים, עיקר הפליטה נובע מכריתת יערות באזורים הטרופיים. הספרות, הפופולארית והאקדמית כאחת, העוסקת בדינאמיקה הגלובלית של היערות – מייאשת. היא מתמקדת בדלדול קרקעות, פיצול, כריתה, השמדת מינים של חי וצומח, ובמניעים הישירים והעקיפים המביאים לאובדן המחריד של הצומח המעוצה בעולם. אבל מגמות עכשוויות מצביעות על כך שהמין האנושי עבר כנראה את נקודת המשבר, וכי סך כל הגידול בשטחי היערות בעולם יוכל לעלות בקרוב על מה שנכחד. וכאשר העולם פותח במערכה קולקטיבית לייעור מחודש, חשוב לבצע אותו כהלכה.

משום כך סיפור הייעור בישראל רלוונטי למנהלי קרקעות, לנאמני השמירה על איכות הסביבה, ולמקבלי החלטות המבקשים לגבש אסטרטגיה בת קיימא לפעולות ייעור ושיקום יערות. יש בו עניין גם לאנשים מן השורה החרדים לעתיד כדור הארץ. בשישים וחמש שנות קיומה הוכיחה ישראל שמגמה היסטורית אינה גזירת גורל, והרחיבה את שטחיה המיוערים פי שמונה. ב-1948 תפסו החורשות הנטועות והחורש הטבעי כאחוז אחד משטח המדינה.¹⁵ עד 2005 עלה המספר לכ-8.5%,¹⁶ והוא יחצה בקלות את רף עשרת האחוזים לפני שיתייצב בעוד כשני עשורים. הארץ

שהייתה מילה נרדפת לסחף, תהליכי מדבור והזנחה, זוכה עכשיו ל"מתיחת פנים" סביבתית. תהליך השיקום האקולוגי הזה, שהתרחש במדינה ש־97 אחוז מקרקעותיה מסווגות כ"צחיחות", עשוי להיות רלוונטי ביותר למחצית מארצות כדור הארץ שכמות המים בהן תהיה תמיד מצומצמת. ואולם עצם הלהיטות שבה יערני ישראל והפוליטיקאים שנתנו להם גיבוי התמודדו עם אתגרי הייעור, טמנה בחובה מראש משגים. זה מה שקרה, והיו לכך תוצאות כלכליות, פוליטיות ואקולוגיות. אולם בדיעבד נלמדו לקחים, והתפתחו גישות ואסטרטגיות חדשות לממשק שטחי החורש. בהשוואה לשכנותיה, נראה שישראל מוקירה מאוד עצים. ארגון המזון והחקלאות של האו"ם מדווח ש־1.5 אחוזים משטחי הרשות הפלסטינית מיוערים (או 90,000 דונם מתוך שטח כולל של 6,200,000). החדשות הטובות הן שהמצב הזה יציב: המספרים שם לא עלולו לא ירדו בעשרים השנים האחרונות, למרות גידול האוכלוסייה הענקי. המצב בירדן דומה. יערות מהווים 1.1 אחוזים או 860,000 דונם משטחיה הפתוחים.¹⁷ כמחציתם הם נטע אדם (בעיקר מתקופת המנדט הבריטי) והמחצית השנייה מוגדרת כיערות שהתחדשו באופן טבעי.¹⁸ מאז 1962, השנה שבה נחקקו בירדן חוקי הגנת יערות, נאסרה שם במשך עשרות שנים כריתה למטרות מסחריות, והיערות הקטנים ששרדו לא ניזוקו.¹⁹ אמנם אין בנתונים האלה די לעריכת מחקר מבוקר, אבל הקיפאון בשטחי החורש ברשות הפלסטינית ובירדן מאפשר לראות בהם קבוצת ביקורת במחקר דמוי-ניסוי. ההשוואה עם שטחי החורש בישראל מאלפת. למרות מספר תופעות לוואי שליליות, רוב המדדים הסביבתיים מאשרים שהתנאים "בקבוצה המטופלת" הישראלית, על מאות מיליוני העצים שבה, מקנים לה יתרון.

כל עצי היער מספר את סיפור ההתערבות האנושית הזאת, וסוקר את תולדות היערות בישראל. המחצית הראשונה של התיאור שייכת ישירות לתחום ההיסטוריה הסביבתית. כדי להבין את דילמות המדיניות בהווה, חשוב להבין את המאפיינים הפיסיים והביולוגיים של שטחי החורש שהתבססו בישראל מחדש, ואת האישים, המוסדות והגורמים הפוליטיים שהביאו להיווצרותם.

החלק השני של הספר בוחן את דילמות המדיניות המתעוררות כאשר נוקטים בשיטות ייעור אגרסיביות. אחדות מהן, כגון המתיחות שמדיניות הייעור יצרה עם המיעוט הערבי בארץ, עשויות להיתפס כבעלות אופי מקומי ייחודי. אבל למעשה, דינאמיקה פוסט-קולוניאלית קיימת בארצות רבות שבהן תלויה פרנסתם של רועים במציאת צמחייה בכל מקום אפשרי.²⁰ ייתכן שהקצאת שטח מרעה בר קיימא ביער לרועים נוודים אינו מהווה אתגר דחוף לשירותי יערות בארצות אירופה, אבל באזור הסאהל באפריקה עשויה הקצאה כזאת להבדיל בין חיים בכבוד לבין רעב. ייעור בשטחים צחיחים למחצה מעורר תקווה לשיקום קרקעות באזורים נרחבים באסיה, אפריקה ובארצות אמריקה, אלא שהוא מעלה גם שאלות מורכבות: האם עלינו לנטוע עצים הגדלים במהירות על אדמות שככל הנראה לא היו מיוערות מעולם,

רק משום שאנחנו מסוגלים לעשות זאת? איזה סוג של תועלת משירותי המערכת האקולוגית יצדיק ויתור על אותנטיות ומגוון ביולוגי? עד כמה חשובה ליצירת היכולת להתחדשות טבעית? באיזו מידה עלינו להתערב כדי למנוע שריפות יער, וכיצד? איזה תפקיד יש לציבור הרחב בתכנון יערות, ואיך תינתן עדיפות לנגישות הציבור ליערות? האם יש תפקיד לתעשיית העץ באדמות צחיחות? וכולנו צריכים לחשוב על קיבוע פחמן ועל התפקיד שהעצים יכולים למלא בהתמודדות עם התחממות כדור הארץ – האתגר העליון האקולוגי העולמי.

הספר הזה הוא ניסיון להחיל את הגישה הישראלית הייחודית על אחדות מהסוגיות האוניברסאליות העומדות בפני יערנים. בשל ממדיה הקטנים והאופי הנמרץ של תכניות הייעור שלה, יכולה ישראל לשמש מעין מכונת זמן. קוראים יוכלו "להריץ קדימה" את התמונה ולראות איך תכניות ייעור מסוימות שעדיין לא נוסו באזורים צחיחים בעולם, עשויות להיראות בעוד כמה עשורים. בעוד שחובה להיות מודע תמיד לתמונה הכללית, חשוב ביותר שלא לפסוח על פרטים שמרבים כל כך להתעלם מהם – ובכללם המנגנונים הביולוגיים והדינאמיקה החברתית – הקובעים את הצלחתה או את כישלונה של כל תכנית ייעור מקומית. בניסיון לראות לא רק את העצים אלא גם את היער, נותרים הלקחים תלויי-המיקום ודרכו לעתיד של החורש הישראלי חשובים. הודות לתנ"ך ולקדושתו לארבע דתות, מרבית האנושות שאבה ושואבת השראה מהסיפורים שהתרחשו על אדמת ארץ ישראל בימי קדם. מאחר שהעולם מודע יותר ויותר לקלות הדעת האקולוגית שלו עצמו ולפגיעות הגלובלית, עשוי גם ניסיון הייעור הישראלי של ימינו לשמש לו לקח בעל ערך רב.

הוא יכול אפילו לרמז על תקווה.

הערות פרק ראשון

- 1 Clare Billington, Valerie Kapos, Mary Edwards, Simon Blyth and Susan Iremonger, *Estimated Original Forest Cover Map-A First Attempt* (Cambridge UK: WCMC, 1996).
- 2 אתר הנשיונל ג'אוגרפיק מצטט את ה־World Resources Institute הטוען שיותר מ־80 אחוז מהיערות המקוריים שעל פני כדור הארץ כבר הושמדו. ראו: "Deforestation and Desrtification".
<http://www.nationalgeographic.com/eye/deforestation/effect.html>
ניתוח מקיף אחר מעמיד את המספר הזה על 20 אחוז. ראו:
Michael Williams, *Deforesting Earth: From Prehistory to Global Crisis*, (Chicago, University of Chicago Press, 2003). 689 וגם
- 3 IUCN, "Remaining Original Forest Cover by Basin" in *Earth Trends, Environmental Information* (Washington, World Resources Institue, 2003) 9,
http://earthtrends.wre.org/pdf_library/maps/watersheds/gm9.pdf
Millennium Ecosystem Assessment, "Forests and Woodland Systems" in *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1* 588, (Washington, Island Press, 2005).
- 4 לסטר בראון, מומחה נודע של מגמות סביבתיות גלובאליות קובע כי "לפי ההערכה, בתחילת המאה העשרים הגיע השטח המיוער על פני כדור הארץ לחמישה מיליארד הקטר. מאז הוא הצטמצם וירד לפחות מארבעה מיליארד הקטר."
- 5 Lester Brown, *Plan B, 3.0* (Washington, World Resources Institute, 2008), 86
Food and Agricultural Association, *Global Forest Resources Assessment 2010*, (Rome, United Nations, 2010) *Main Report*.
- 6 שם, xiii.
- 7 Sadanandan Nambiar and Ian Ferguson, (Ed), *New Forests, Wood Production and Environmental Services* (Melbourne, CSIRO, 2005).
- 8 שם.
- 9 מערכות אקולוגיות מוגדרות בדרך כלל כ"אורגניזמים החיים במקום מסוים, וקשרי הגומלין שלהם עם מכלול גורמי הסביבה הפיסית ואלה עם אלה." גרטכן דיילי, התכתבות בדוא"ל (20 במארס, 2012)
- 10 Colin Tudge, *The Tree, A Natural History of What Trees Are, How They Live and Why they Matter* (New York, Three Rivers Press, 2005), 9-10.
- 11 שם, xvi-xvii.
- 12 Brian Groombridge, Martin Jenkins, 2002. *World Atlas of Biodiversity. Earth's Living Resources in the 21st Century* (Berkeley, University of California Press, 2002).
- 13 U.S. Forest Service, *State of Knowledge: Ecosystem Services from Forests* (Washington D.C. USFS, 2006).

- 14 B. Britton, et al., "Weak northern and strong tropical land carbon uptake from vertical profiles of atmospheric CO₂," 316 no. 5832 *Science* (2007): 732.
- 15 יוסף ויץ, היער והייעור בישראל, ירושלים, מסדה, 1974, 196.
- 16 Forestry Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Global Forest Resources Assessment, 2010, Country Report, Israel* (Rome, FAO, 2010), 6-7. <http://www.fao.org/docrep/013/al536E/al536E.pdf>.
- 17 Earthtrends, "Country profiles" *Forests, Grasslands, and Drylands – Jordan* (2003), http://earthtrends.wri.org/pdf_library/country_profiles/for_cou_400.pdf
- 18 :U.N. FAO, *Country Profiles* (2010) [/http://www.fao.org/forestry/country/57478/en/jor](http://www.fao.org/forestry/country/57478/en/jor).
- 19 נילי ליפשיץ, גדעון ביגר, נלבישך שלמת ירק, הייעור בארץ ישראל, מאה שנים ראשונות 1950-1850 (ירושלים, אריאל 2004), 23. וגם:
- Ingrid Schneider and G. Wesley Burnette, "Protected Area Management in Jordan," *Environmental Management* 25 no. 3 (2000): 241-246.
- 20 Kathrin Wiss, *A Thousand Hills for 9 Million People, Land Reform in Rwanda: Restoration of Feudal Order or Genuine Transformation* (Bern, Switzerland, Swiss Peace Foundation, 2006).

יערות ישראל – מהמקרא ועד המנדט

”הַשְּׁפַלְתִּי עֵץ גִּבֹּהַּ הַגְבַּהֲתִי עֵץ שְׁפַל
הוֹבַשְׁתִּי עֵץ לֶחַ וְהַפְרַחְתִּי עֵץ יָבֵשׁ.”

(יחזקאל יז, כד)

מאפייני החורש הישראלי הטבעי

הדיווחים הראשונים בתנ"ך המתארים חיים פוליטיים מאורגנים בארץ כנען כוללים הנחייה שמקורה במדיניות בלתי מתפשרת, הקוראת לצאת למבצע של כריתת יערות. למרבה ההפתעה, ההוראה ניתנת מיורשו של משה – יהושע בן נון. לפי ספר יהושע, משהגיעו שבטי אפרים ומנשה לארץ המובטחת, הם הורשו להעיק מבט בנחלות שהוקצו להם. היו אלה שטחי חורש גליים וסלעיים בלבה של רצועת החוף, כולל חיפה של ימינו והשטחים מדרום לה. השבטים הזדעזעו למראה מיעוט הקרקעות הראויות לעיבוד חקלאי, אבל יהושע הורה להם שלא להתירא: **אִם עַם רַב אַתָּה עֲלֶה לָךְ הַיַּעֲרָה וּבִרְאֵת לָךְ שֵׁם בְּאֶרֶץ הַפְּרָזִי וְהַרְפָּאִים. כִּי אֵץ לָךְ הָר אֲפָרִים... עַם רַב אַתָּה וְכַח גָּדוֹל לָךְ ... כִּי הָר יִהְיֶה לָךְ כִּי יַעַר הוּא וּבִרְאֵתוֹ וְהָיָה לָךְ תִּצְאָתוֹ (יהושע יז, יד-יח).**

ברוב שמחה על שניתן להם להקים לעצמם מחדש נחלה בארץ אבותיהם, לא היססו העברים הקדמונים אף לרגע.

הייעור בישראל הוא ביסודו פעולה של שיקום אקולוגי! כדי להעריך את יעילותו של מפעל הייעור וכדי לתכנן את העתיד, דרושה הגדרת יעד אופרטיבי: איזו אקולוגיה ונוף אנחנו מבקשים בדיוק לשקם? אלא שעל השאלה הזאת אי אפשר לענות מבלי לתת תשובה לשאלה אחרת, פשוטה לכאורה, אבל למען האמת מורכבת ביותר: **”איך נראתה ארץ ישראל בימי קדם, ואיזה פרופיל בוטני היה לה?”**

התשובה מורכבת משום שאין כמדומה מקום על פני כדור הארץ שנופו עבר שינויים כה רבים כנופה של ארץ ישראל. לאחרונה נמצאו כלים עתיקים המעידים על יושבי מערות “פרהיסטוריים” שחיו במערות קסם, מזרחית לתל אביב, לפני 400,000 שנה.² הארץ הייתה מיושבת ברציפות במשך אלפי שנים, על כן לא ברור אפילו מה אמור להיות הבסיס הכרונולוגי להשוואה לימינו. אין משאב טבע ששיקף את התהפוכות הבלתי פוסקות של הנוף יותר מאשר עצי ארץ ישראל.

המחלוקת על קו ההתחלה התקף של הצמחייה בארץ איננו ויכוח אקדמי תיאורטי. בשנת 2012 פרסמה החברה להגנת הטבע ביקורת על תכנית הייעור באדמות צחיחות, וטענה כי מאחר שנוף המדבר בישראל נותר יחסית ללא שינוי במשך 2,000 השנים האחרונות, אסור לשנותו.³ בתגובה פרסם אגף הייעור של קק"ל נייר עמדה והסביר שהתכנית העכשווית של הייעור חותרת לשקם את הנוף האותנטי של הנגב כפי שהיה לפני 10,000 שנה.⁴

בתנ"ך מסופר על אבותינו שהתנהלו בארץ עם עדריהם והיו לכך ללא ספק השלכות סביבתיות מובהקות הקשורות ביחסי הגומלין האינטנסיביים בין אדם, אדמה וחורש. מדענים מניחים שגידול כבשים ועזים לפני 6,000 שנה היה כבר נפוץ דיו, והיה בכוחו להשפיע על הצמחייה המקומית.⁵ בסקירה היסטורית שנערכה לאחרונה טוען המומחה לחקלאות ממכון וולקני, נעם זליגמן, כי החלק הארי של דלדול האדמה בארץ ישראל אירע בגלל התנהלות כושלת בתקופות קדומות ביותר: עקירת כיסוי הצמחייה הרב שנתית כדי להכין את האדמה לעיבוד בתחילת עידן החקלאות, האיצה ככל הנראה את שיעור הסחף, וייתכן שהאדמות על הגבעות אבדו כבר לפני אלפי שנים.⁶

לדעת אקולוגים רבים, כאשר מערכת רעיית הצאן הייתה מאוזנת, קיימו ביניהם אוכלי העשב המבויתים וצמחיית הארץ יחסי גומלין סימביוטיים. העדרים שרעו ביער יצרו מאזן בריא שהעשיר את המגוון הביולוגי של הארץ באמצעות חשיפת צמחיית החורש הים תיכוני הצפוף לאור השמש. הצאן אף רמס צמחים שונים, שאלמלא כן היו משתלטים על השטח וחונקים פרחי בר עדינים וגיאופיטים.⁷ ברור שהיו גם חריגות מהאיזון, והקדמונים, שידעו היטב את הסכנות הטמונות ברעיית-יתר, הבינו בחוש את המושג "כושר נשיאה". ספר בראשית מספר לנו כי "...וְגַם לְלוֹט הֶהָלַךְ אֶת אַבְרָם הָיָה צֹאן וּבָקָר וְאֶהֱלִים. וְלֹא נָשָׂא אֹתָם הָאָרֶץ לְשֹׁבֹת יַחְדָּו כִּי הָיָה רֶכֶשׁ רָב וְלֹא יָכְלוּ לְשֹׁבֹת יַחְדָּו" (בראשית יג, ה-ו). וכך, במקרה הראשון המתועד של ממשק רעייה בר קיימא, הם חילקו ביניהם את אדמות המרעה.

המערכות האקולוגיות שהתפתחו מיחסי הגומלין המתמשכים הללו לא היו בשום פנים ואופן טבעיות. וכך, כאשר יהושע, השופטים, והמלכים משלו בעולם העתיק של ארץ ישראל, המילה "שממה" כבר הייתה מזמן מושג שאבד עליו הכלח, והתואר "בראשיתיים" ליערות ארץ ישראל, כמילה נרדפת למצב שבו טביעת הרגל האנושית עדיין לא ניכרה עליהם, היה כבר אז אשליה רומנטית השייכת לעבר הרחוק. לפי ממצאים ארכיאולוגיים שונים, היו גם תקופות רבות עם דלילות אוכלוסייה בארץ ישראל וניצול מועט של המשאבים הטבעיים.

הגדרת קו ההתחלה לצמחייה מסובך יותר, כי כמו דברים רבים אחרים במזרח התיכון, הפוליטיקה נוטה לשבש ניתוחים אובייקטיביים ודיונים מדעיים. הנרטיבים הלאומיים של הפלסטינים בני ימינו אינם רואים בסחף ובבירוא יערות מאפיינים

בעלי חשיבות של פלסטיין ההיסטורית. תחת זאת הם מתמקדים בקיימות של חקלאות הפלחים, ובאצילות והיופי שמשדרים עצי הזית ושיחי הצבר⁸ ששרדו במשך מאות שנות סבל, כסמלי הקשר בין העם למולדתו:

הפלסטינים רואים קשר בין נוכחותם הקדומה בפלסטיין לבין מציאותו העתיקה של עץ הזית המושרש באדמתה. את עקבותיהם של עצי הזית הקדומים אפשר לגלות בארץ מאז 8,000 לפני ספירת הנוצרים. עצי הזית צומחים על טרסות, מעשה ידי אדם, התחומות בגדרות אבנים ומקיפות את ההרים והגבעות. הגבעות נראות אפוא כמו מדרגות גדולות. הן זקוקות לטיפול תמידי כדי למנוע סחף. סביבת הגידול הזאת של עץ הזית דורשת תחזוקה מתמדת ועיבוד בשיטות חקלאיות מסורתיות.⁹

מתחילת המאה העשרים כמעט, ראו ערבים רבים את מאמצי הייעור בארץ כתכסיס השתלטות נדל"ני של השלטונות הקולוניאליים הבריטיים הלא-קרואים, או כגזל מצד האויב הציוני. מבחינתם, להודות בהיקף המאסיבי של בירוא היערות שהתרחש בעבר, נתפס כהכרה כביכול בהשקפה הציונית המסורתית על היותה של הארץ שוממה וריקה מצמחייה, וכתמיכה בהנחה הדמוגרפית הציונית המקבילה שלפיה הייתה הארץ ריקה מתושבים ילידים, כבאמירה: "ארץ ללא עם, לעם ללא ארץ". הדגש הנרחב המושם על היעדר העצים חיזק בעיניהם את העלמת העין מקיומן של הקהילות הפלסטיניות המקומיות.¹⁰ העובדה הזאת השפיעה על האופן שבו בוחרים פלסטינים רבים לתאר את ההיסטוריה הסביבתית, למשל, באתרי אינטרנט פלסטיניים, מדעיים לכאורה, המוקדשים להסבר מדוע דיווחים מהמאה ה-19 על החורבן האקולוגי ששרר בארץ מוגזמים ולא מדויקים.¹¹

ויש גם דעות קדומות שהפוליטיקה הישראלית הפנימית מלבה, ומקשה בכך על ניתוח נטול פניות. אחרי התנגדותם ליערות האורן החד-מיניים (מונוקולטוריים), שהיו חביבים בעבר על יערני ישראל, דורשים עכשיו חוגים מסוימים מקרב חובבי הטבע "אפליה מתקנת", שתקדם מינים שאינם מחטניים – עצים רחבי עלים שנעדרו שנים רבות מיערות ישראל.¹² כאשר חוקרי טבע מנסים לקדם מהלך שיעדיף מין מסוים של עצים על פני מינים אחרים כפיצוי על "עוול היסטורי", קשה לצפות לשיח ביולוגי שקול. ובכל זאת, למרות האג'נדות הפוליטיות, ההשקפות המוטות הטבעיות וחילוקי הדעות הלגיטימיים באשר לשאלה איך צריך היער להיראות כיום בישראל, יש עובדות מסוימות החייבות לשמש בסיס לכל דיון בנושא.

המשתלה התנ"כית

אין ספק שבארץ ישראל העתיקה היו פזורים שטחי חורש. אמת, האקלים הים תיכוני מצמיח חורש טבעי נמוך ודליל מהיערות בארצות בעלות האקלים הממוזג או

הטרופי. אלה הם שטחי חורש סבוכים, האופייניים לאזור הים התיכון. מראה יערות הזוכים לכמות משקעים מצומצמת שונה כמובן ממראה ה"קתדרלות" הירוקות, הנישאות אל על באזורים המשופעים בגשם. ואף על פי כן, לאנשי המקום, החורש המגובב הזה, הנשלט על ידי אלונים המגיעים לגובה של ארבעה מטר, אינו פחות משמעותי וקסום.

בספר בראשית נבראו העצים ביום השלישי. את אזורנו הם מילאו למרות התנאים הצחיחים למחצה השוררים בו, והתפשטו מעבר לגבולותיו. בתנ"ך יש ארבע מילים ליער – יש לשער שפחות מאשר יש באוצר המילים של עמי האזור הארקטי לשלג,¹³ או מאשר המינוח שיש לערבים לגמלים – ובכל זאת, זהו שם עצם חשוב: "יער", שהוא המקבילה בעברית המודרנית למילה האנגלית forest, מופיע ארבעים פעם במקרא, והוא המונח השכיח, בעוד שה"חורש" (המקביל ל-woodland) מוזכר רק חמש פעמים. מונחים אחרים הם "חורשה" (שמואל א, כג, טו) ו"פרדס", המיוחס כיום למטע עצי פרי בלבד.¹⁴ כמו כן, אזורים גיאוגרפיים מסוימים מציינים בתנ"ך סוגי יערות שונים. למשל, המונח "שרון" מציין את יערות האלונים הטבעיים שגשגו בארץ עד לתקופה העות'מנית (דברי הימים א, ה: טז, או דברי הימים א, כז: כט). המונח "לבנון" מציין תצורת עצים גבוהים (ישעיהו ל"ז, כד, או ישעיהו ב, יג).¹⁵ מעבר לכך, נזכרים בתנ"ך עשרות מינים של עצים.¹⁶

מאחר שלאנשי התנ"ך לא היה מכשיר ג'ייפי-אס כשנדדו ממקום למקום, גם לא נקודות עצירה למידע והתרעננות בצדי הדרכים, שימשו להם עצים לעתים קרובות כציוני דרך, ואלה ממלאים עד היום תפקיד חשוב במיתוסים הלאומיים: במסעו מחרן לארץ כנען, נוטה אברם את אוהלו ביום הראשון ב"אלון מורה" הנודעת, ליד שכם (בראשית יב, ז). ליד חורשת אלונים אחרת – אלוני ממרא (בראשית יב, ו) – הוא מתבשר בשמחה שאשתו שרה בת ה-90 עומדת לעשותו לאב בגיל 100. לאחר מכן (פרק כא, לג), מנציח אברהם את ברית השלום שכרת עם אויבו אבימלך בנטיעת אשל (או אולי חורשה שלמה של אחד ממיני אשל המדבר המצל'¹⁷) ליד באר שבע. לצד תפקידם כציוני דרך, מצוין שמם של עצים ממינים שונים כמצבות,¹⁸ ובעסקת הנדל"ן עם עפרון החיתי, אולי הראשונה המתועדת בהיסטוריה, מקפיד אברהם על כך שכל העצים המקיפים את מערת המכפלה יהיו כלולים באחוות הקבר המשפחתית.

בתנ"ך נזכרים עצים הקשורים באינטראקציות אנושיות נודעות: כך דבורה, למשל, שופטת את בני ישראל תחת תומר דבורה (שופטים ד, ה). בשמואל ב (יח, ט) מסופר איך אבשלום המורד נלכד בבריחתו מאביו, דוד המלך, בסבך הבלתי עביר של עץ האלה, נתלה בשער ראשו "בין השמים ובין הארץ", וכך מגיע לסופו המר. ובגן העדן, הכול הסתבך בגלל אותו העץ המפתה שאין לעמוד בפניו, עץ הדעת. האזכור הבולט של עצים מסוימים רבים כל כך, יוצר את הרושם שהם עמדו כנראה בודדים בשטח, רחוקים ממגע ענפים של עצים סמוכים.

האלהת עצים לא הייתה בלעדית לדרואידים שבאנגליה העתיקה. ככל הידוע הייתה זאת תופעה שכיחה גם בתרבויות רבות במזרח הקרוב, ואולם טאבו מוחלט לבני ישראל. העברים הקדמונים ראו בעצים מופת מופלא למעשה ידי אלוהים. אך נאסר עליהם באיסור חמור לסגוד להם. מכאן יובן מדוע בספר דברים (טז, כא) אוסר משה לנטוע עצים בקרבת מזבח האלוהים. אין ספק שהכרמל והתבור היו מוקדים פעילים לפולחנים פגאניים הקשורים בעצים. הנביא עמוס (ט, ג) מזהיר את עובדי האלילים שלא יוכלו להתחבא בראש הכרמל בין השיחים כי גם שם ימצא אותם האל. ישעיהו לועג לחרשי העץ המגלפים אלילים העשויים מעצים (מד, יד-טז). ובמדרשים על אברהם המשמיד את הפסלים בחנותו של אביו, נאמר ששרף אותם, ומכאן משתמע שהיו אלה צלמים עשויים עץ ולא אבן.¹⁹

עם זאת, העברים הקדמונים האנישו עצים באופן קבוע. מחבר תהלים מייחס שוב ושוב תכונות ייחודיות כמו-אנושיות לעצים: מדימויים של צדיקים למיני צמחים הגדלים על פלגי מים (תהלים א, ג) או הבטחה שיפרחו וישגו כתמר וכארז בלבנון (שם, צב, יב), ועד לכושרם של עצים לרנן בשמחה לפני הבורא (שם צו, יב). על האנשת עצים במקרא ניתן ללמוד רבות ממשל יותם הנודע, שבו מבקשים העצים למשוך עליהם מלך ראוי מתוך בני מינם:

לאחר שאֶחָיו נִרְצָחוּ בְיַדִּי אֶחָיו אֲבִימֶלֶךְ שֶׁעָלָה עָלָיו כִּסֵּא הַמַּלְכוּת, מִצִּיג יוֹתָם אֶת מַהֲלַךְ הַדִּיּוֹן בֵּין הָעֵצִים הַמְּקוֹמִיִּים כַּמִּטְפֹּרָה לְקִרְיַאת הַתִּיגֵר שֶׁלּוֹ עַל שִׁלְטוֹן אֶחָיו: הַלֹּךְ הָלְכוּ הָעֵצִים, לְמַשֵּׁחַ עֲלֵיהֶם מֶלֶךְ; וַיֹּאמְרוּ לְזִית, מֶלֶכָה עָלֵינוּ. וַיֹּאמֶר לָהֶם, הַזִּית, הִחְדַּלְתִּי אֶת־דִּשְׁנִי, אֲשֶׁר־בִּי יִפְּדוּ אֱלֹהִים וְאֲנָשִׁים; וְהִלַּכְתִּי, לָנוּעַ עַל־הָעֵצִים. וַיֹּאמְרוּ הָעֵצִים, לְתֹאנָה: לְכִי־אַתָּה, מַלְכִּי עָלֵינוּ. וַתֹּאמֶר לָהֶם, הַתֹּאנָה, הִחְדַּלְתִּי אֶת־מִתְקִי, וְאֶת־תְּנוּבַתִּי הַטּוֹבָה; וְהִלַּכְתִּי, לָנוּעַ עַל־הָעֵצִים. וַיֹּאמְרוּ הָעֵצִים, לְגִפֶּן: לְכִי־אַתָּה, (מַלְכִּי) עָלֵינוּ. וַתֹּאמֶר לָהֶם, הַגִּפֶּן, הִחְדַּלְתִּי אֶת־תִּירוֹשִׁי, הַמִּשְׁמַח אֱלֹהִים וְאֲנָשִׁים; וְהִלַּכְתִּי, לָנוּעַ עַל־הָעֵצִים. וַיֹּאמְרוּ כָל־הָעֵצִים, אֶל־הָאֵטָד: לָךְ אַתָּה, מֶלֶךְ־עָלֵינוּ. וַיֹּאמֶר הָאֵטָד, אֶל־הָעֵצִים, אִם בָּאֵמֶת אַתֶּם מִשְׁחִים אֹתִי לְמֶלֶךְ עֲלֵיכֶם, בְּאוֹ חֲסוּ בְּצִלִּי; וְאִם־אֵין־תַּצֵּא אֶשׁ מִן־הָאֵטָד, וְתֹאכַל אֶת־אֶרְצִי הַלְּבָנוֹן (שופטים ט, ח-טו).

כמסתבר, יותם מייחס לאחיו את תכונות האטד, עץ הסרק, שאין בו דבר מכל היתרונות שעצי הפרי המניבים כל טוב יכולים להציע. יתר על כן, האטד גם מאיים להשפיע לרעה על חיי נתיניו כשיח דליק המלבה שרפות יער.

אופיים של עצי ארץ ישראל המשיך להעסיק במהלך כל הדורות חובבי תנ"ך, ששילבו את מדעי הטבע, הבוסתנאות והפסיכולוגיה בניסיונם לחדור לעומקו של הטקסט המקראי. חוקר המקרא, יצחק קולר, שהתבסס על סדרת אסוציאציות מהמקרא, כותב:

עצים, כמו אנשים, אינם יכולים להתחלק רק על פי הגזע, השורשים והענפים, אלא גם על פי ממדיהם השונים וסגנון חייהם. אפשר למצוא מינים 'צדיקים' ו'רשעים', ולכל

אחד טעם וריח משלו. החרוב ישר ותמים, חלש ורזה, רוחו סובלת תמיד, כשהוא חוסך אוכל מפיו בין שבת לשבת... ויש עצים צדיקים, שעניניהם מופנות כלפי השמים, כגון הארז או התמר החותרים להתנשא אל על.¹⁶

חז"ל לא חדלו מלהפליג בשבח תכונותיהם המפליאות של עצי ארץ ישראל. הקטעים הבאים המובאים מן התלמוד חוברו לפני אלפיים שנה, והם ציוריים במיוחד: אמר ר' חנינא כשעליתי מן הגולה התרי אזורי [התרתי את חגורתי] ושל בהמתי ושל אבא להקיף קורתו [גזעו] של חרוב אחד ולא יכולתי. אמר ר' חנינא, כשעליתי מן הגולה אשכחית [מצאתי] חרוב ופצעתי ומשך מלא ידי דבש (ילקוט שמעוני, שמואל א פרק ט).

ואמר ר' יוחנן, זוכר אני כאשר היה שובר ילד חרוב והיה נמשך חוט דבש על שתי זרועותיו (בבא בתרא, צא/ב).²¹

את העצים נדרשו קדמונינו לטפח כמקור חיים וגם כמקור השתאות. כריתת עצים הייתה מותרת כשהיה צורך בכך. אבל עצי הפרי זכו למעמד מיוחד: מותר היה לכרות אותם רק כאשר ערכו של העץ הכרות בשוק עלה על ערך הפרי שהניב. ואותו רבי חנינא הנזכר לעיל, הצדיק את הדין על מות בנו שיבחת: "אמר ר' חנינא, לא מת שיבחת בני אלא משום שקצץ תאנה בלא זמנה" (בבא קמא צא/ב).²² אליעזר בן הורקנוס, מחכמי המאה הראשונה, שישב בלוד, כתב כי בדומה לאדם שכורתים את ראשו – "בשעה שכורתין את עץ האילן שהוא עושה פרי, הקול יוצא מסוף העולם ועד סופו, ואין הקול נשמע" (פרקי דר' אליעזר, לד).

פרופיל העץ המקראי

העובדה שארץ ישראל התברכה בתקופה העתיקה במגוון עשיר של עצי פרי ויער אינה שנויה במחלוקת. ואולם הרכב שטחי החורש הללו נתון בוויכוח. קיימים כמובן הטיעונים הטקסונומיים הרגילים – הנפתחים בשאלה: "מהו עץ?" למשל, עצי התמר – השכיחים בארץ – טכנית אפילו אינם עצים אלא צמחים חד פסיגיים. גזעיהם אינם מכילים עצה והם גדלים מהמרכז החוצה, כמו גבעולי עשב.²³ ויכוחים על מיונים כאלה הם רק חלק מהבעיה. מה בקשר לאמינות הביולוגית של השמות שאנחנו מייחסים לעץ המקראי?

מאחר שהקדמונים לא השאירו לנו ספרי עיון או מגדירים בתחומי הדנדרולוגיה והטקסונומיה, הניסיון לבדוק אילו עצים בימינו זהים מבחינה בוטנית לעצים המקראיים הוא אתגר ממשי. הדנדרולוגית פרופ' נילי ליפשיץ, מציינת שבתנ"ך יש לפחות שלושה-עשר שמות של עצים שאיננו יכולים למצוא תואם בינם לבין מינים

מודרניים.²⁴ ואין מחסור בעצים אחרים שלגביהם המיון מעורר ויכוח. נגה הראובני, המומחה לצמחי התנ"ך ומייסד פארק "נאות קדומים", היה משוכנע, למשל, שה"אטד" המקראי תורגם בטעות לצמח הקרוי boxthorn באנגלית. בניסיון למצוא הסבר הגיוני למשל יותם, שעניינו קריאת תיגר נגד אבימלך הכוחני, טוען הראובני כי האטד, שהומלך בסופו של דבר על העצים, חייב היה להיות עץ בעל עוצמה, המתנשא מעל עצים אחרים. לדעתו, האטד המקראי הוא השיזף, הקרוי בלטינית "סיזיפוס ספינה-כריסטי", אותו העץ שהונצח כאשר תרם את ענפיו לכתר הקוצים שהושם על ראשו של ישו לפני הצליבה. השיזף, שהינו זן חדש יחסית באזור, נדד הנה לפני שנים רבות, כנראה מאחד העמקים של אפריקה. הוא איננו שיח קוצני במיוחד, ובתנאי השקיה מתאימים, יכול להגיע לגובה של עשרים מטר.²⁵

ויכוח עתיק יומין ניטש סביב הסברה שהאורן הירושלמי (המוכר בעולם כאורן האֶלֶפּוֹ), הוא למעשה עץ השמן (הנזכר בתנ"ך שש פעמים), כפי שטען לראשונה חלוץ הבוטנאים הישראליים, מיכאל זוהרי.²⁶ לעומת זאת, יש הטוענים כי עץ השמן הוא בעצם אחד מזני הבר של עץ הזית.²⁷ מאחר שסיפורי התנ"ך משתרעים על מאות רבות של שנים, ייתכן גם שכינוי של עץ מסוים נשכח, השתנה, או שצץ לו ברבות השנים במקרא בשם חדש לגמרי.

אבי הציונות המודרנית, תאודור הרצל, נפל קורבן לפרשה מביכה שמקורה בסיווג שגוי של עץ. ב-28 בנובמבר, 1898, בביקורו היחיד בארץ ישראל, נטע הרצל שתיל סמלי במוצא שליד ירושלים. נאמר לו שנטע ארז, והוא תיעד את המאורע בשמחה ביומנו. למען האמת היה זה ברוש (העץ הושחת ונעקר עד מהרה בידי ונדלים, כנראה יריבים פוליטיים מהקהילה החרדית, ולא בידי טקסונומים זועמים של זני צמחים).²⁸

עצים מתפתחים, וייתכן שגנטית, הם שונים כיום מאוד מאבות אבותיהם הקדומים. למשל, בדיקות תיארוך באמצעות האיזוטופ הרדיואקטיבי פחמן-14, אישרו לאחרונה כי מספר גלעיני תמר שהתגלו במערות ליד מצדה, היו מונחים שם רדומים מאז מרד היהודים נגד הרומאים בשנת 66 לפנה"ס.²⁹ ד"ר איליין סולווי ממכון הערבה ללימודי הסביבה, חוקרת ו"דוקטור לעצים" מדופלמת, פיתחה טכניקות הנבטה חדשניות. בשיטות בוטניות מקבילות לאלו של "פארק היורה", היא הצליחה ב-2005 להנביט את הזרע העתיק ביותר בעולם – ועד מהרה צץ לו בחממה גבט עץ תמר זכרי. העלים של הצמח ארוכים במידה ניכרת מאלה של זני התמר בני ימינו, ושונים מהם במובהק מבחינה גנטית. לעץ ניתן ברוב חיבה הכינוי "מתושלח", המופת המקראי לאריכות ימים, שלא נכנע לזמן וחי עד גיל 969. למרבה הצער, תמרים זכריים אינם מניבים פירות. סולווי תיאלץ לשדל גלעין תמר עתיק אחר להתעורר לחיים, אם ברצונה לגלות מה היה טעמו של תמרים בתקופה הרומית.

תפוצת היערות ההיסטוריים

גם אם נניח שניתן לאשר בוודאות את האותנטיות הגנטית העתיקה של הרכב המינים הקיים (tree assemblage) בת ימינו בישראל, תהיה זאת משימה ממש בלתי אפשרית לתאר את התפוצה וההיקף של היערות העתיקים שנעלמו בנבכי העבר. ראשית, ההגדרה האופרטיבית של "יער" איננה מובנת מאליה. אחד המחקרים זיהה יותר מ-800 הגדרות שונות של יער וחורש הנמצאות בשימוש ברחבי העולם.³⁰ אפילו ההגדרות שנקבעו על ידי האו"ם אינן עקביות. מצד אחד, הגדיר ארגון המזון והחקלאות (FAO) יערות כשטחי חורש בני 0.5 הקטר (5 דונם) לפחות, שיש בהם עצים הצומחים לגובה של חמישה מטרים ומעלה, וכיסוי צמרות של לפחות 10 אחוז.³¹ לעומת זאת, הקריטריונים ל"יערות" כיחידות לקיבוע פחמן, שקבעה הוועידה לשינוי האקלים של האו"ם, שונים לחלוטין. מבחינתה, חלקת יער ("עומד" בשפת היערנים) חייבת לכסות לא פחות מהקטר אחד (10 דונם), והיא חייבת להיות בעלת כיסוי צמרות של עשרה עד שלושים אחוז ומעלה, והעצים בה צריכים להיות בעלי פוטנציאל צמיחה לגובה של לפחות 2-5 מטרים כשהם מגיעים לבגרות.³² באזורים צחיחים, סבך שיחים יהיה כמובן שונה מהיערות העשירים הצומחים באקלים הממוזג או הטרופי והמוכרים לאנשים החיים באזורים שאינם צחיחים (או לאנשים שמחברים תקנות להקטנת גזי חממה בעקבות פרוטוקול קיוטו). לעתים קרובות, "יער" באזורים צחיחים-למחצה, כמו למשל חורש ים תיכוני טבעי של אלונים, אינו תואם את ההגדרה הסטנדרטית של האו"ם ליער, ואף לא את הציפיות הסובייקטיביות של תיירים אירופאים.

הניסיון השיטתי הראשון לשרטט את המפה הבוטנית ההיסטורית שאפיינה את ארץ ישראל הקדומה, נעשה על ידי הקצין הבריטי וחוקר הארצות קלוד רנייה קונדר (Claude Reignier Conder). לטענתו, אין ספק שבעבר היו כאן אזורים מיוערים רבים, אבל לא ניתן להסיק מכך שבארץ הצחיחה ביסודה היה משהו הדומה לכיסוי יער מלא:

קו פרשת המים בארץ הוא גבול החורשה. המורדות המערביים המופנים לרוח ים מרעננת מכוסים שיחים, ואילו המדרונות המזרחיים חשופים ומדבריים. בלי ספק שכך היה גם בימי המקרא.³³

המאמץ הרציני ביותר לשחזור גבולות כיסוי הצמחייה ההיסטורית בארץ ישראל כולה, נעשה לפני חמישים שנה על ידי הגיאוגרפית חנה מרגלית במסגרת עבודת הדוקטורט שלה. בשנת 1955 שרטטה מרגלית מפות מפורטות (יחד עם אשר שיק, עמיתה מהאוניברסיטה העברית בירושלים) לקראת הופעת אטלס ישראל הראשון.³⁴ על פי יומני המסע הרבים ששרדו במשך הדורות, מפות עתיקות, ותצלומי אוויר של הבריטים מסוף מלחמת העולם הראשונה, שחזרו השניים תמונה של נוף ארץ

ישראל העות'מנית שלפני העידן הבריטי/ציוני. מרגלית לא רק סימנה את גבולות היערות המעטים שנותרו ושל אלה שנכחדו, אלא אף שחזרה את מצב החקלאות ואת פרופיל היבולים שהארץ הניבה במאות שעברו. מתמונת המאה ה-19 שתיארה עולה כי רוב היישובים היו ממוקמים על ההרים (מסיבות ביטחוניות, יש לשער), ואילו השטחים הנותרים, מישור החוף והעמקים, היו בלתי מיושבים כמעט ונטולי עצים.

יוסף וייץ, שבמהלך מרבית שנות המאה העשרים היה אחראי על הייעור בישראל, לא חדל מלעסוק בשאלת הקף שטחי החורש ההיסטורי בארץ ישראל. כאיש חזון בעל תחושת שליחות לזהות ולזהר למען ייעור יהודי מחודש, הייתה לויץ נטייה לפרש באופן אופטימי את הנתונים ההיסטוריים המועטים, והחורש המקומי העתיק שנכחד לבש בהערכותיו ללא ספק ממדים מוגזמים. בספרו המקיף יער וייעור בישראל טוען וייץ שהשטח הטבעי של היער על ההר בנחלת אפרים השתרע על 1,090,000 דונם. באזור ירושלים כיסו עצי האלה, להערכתו, 40% ממדרונות ההרים.³⁵

עצים מתפתחים בתהליך סוקצסיה טבעי, כך ששום "תצלום בזק" אינו יכול להציג במלואה את תמונת הפיזור של זני עצים שונים או לתאר בנאמנות כיצד נראו שטחי החורש בכל רגע נתון בהיסטוריה. ובכל זאת, יערות מגיעים בסופו של דבר לאיזון, או ל"שלב הקליימקס" בלשון המקצועית, שבו הרכב זני העצים מתייצב ואינו משתנה במהותו, בתנאי שמותירים אותו ללא התערבות. לשם בחינת ההרכב האותנטי של יערות ישראל, אפשר להיעזר בספרות הענפה על צמחים בתנ"ך, המבוססת על מגוון מקורות היסטוריים, והמכילה מידע אמין רב.³⁶ וייץ הסתמך בעיקר על הבוטנאי פרופסור מיכאל זוהרי, שקבע, על סמך הספרות והתרשמויותיו בשטח, כי ארבעה סוגי יערות מוגדרים היו פזורים על פני הארץ:

- יערות אורן
- יער אלון תבור נשיר
- חורש ויער אלון ירוק-עד
- חורשות שהעץ הדומיננטי בהן הוא החרוב.³⁷

כיוון ששטחי חורש מועטים כל כך נותרו ללא פגע, יש צורך לנקוט בשילוב מתוחכם יותר של מחקרים פלאו-אקולוגיים, ארכיאולוגיים והיסטוריים כדי להגיע ל"ניחוש הטוב ביותר" באשר לתפוצת הצומח המעוצה ההיסטורי הממשי. ההערכות שלהלן מצביעות על כך שיערות העבר נראו שונים לחלוטין מרוב יערות ההווה.

אהרון הורוביץ, פרופסור באוניברסיטת תל אביב לפאלינולוגיה ולגיאולוגיה של העידן הרביעוני, היה בין הראשונים שהשתמש בבדיקות מעבדה כימיות וביולוגיות מתוחכמות של דגימות גרגרי אבקת צמחים (Pollen) בני אלפי שנים מצפון הארץ. הוא זיהה תערובת של עצי אלון, אורן, זית ואלה, אבל הגיע למסקנה

שהערכה מדויקת של תפוצת העצים במשך הדורות היא למעשה בלתי אפשרית. היו תקופות שבהן יערות התרחבו ובאחרות התכווצו כתוצאה מתנאים אקלימיים שונים ומהתערבות בני אדם:

בין התקופות האלו הפרידו רווחי זמן שבהם כמות שרידי הצומח המעוצה נמוכה באופן ניכר. השפל הקיצוני ביותר התרחש ב־2250 לפנה"ס ושוב ב־950 לפנה"ס. לאחר מכן נשארת העקומה של שרידי אבקת הצומח המעוצה נמוכה, עד ימינו אלה.³⁸

הארכיאולוגית נילי ליפשיץ מאוניברסיטת תל אביב עורכת בשלושים השנים האחרונות מחקר שמתוצאותיו מתקבלת תמונה בהירה קצת יותר. על סמך ניתוח של שאריות גרגרי אבקה ושרידי עצים שנמצאו בחפירות ארכיאולוגיות, היא ועמיתה מגיעים למסקנה שעץ האלון היה הזן הדומיננטי בישראל הקדומה, בתקופה שהשתרעה מ־8000 לפנה"ס ועד 1500 לספירה.³⁹

בספר שבו היא מסכמת שמונים ומעלה מפרסומיה, מפריכה ליפשיץ בצורה משכנעת את ההערכות של זוהרי שפיזור הזנים היה רחב יותר.

מחקרים ארכיאולוגיים העוסקים בעצים הוכיחו שחברת האלון (*Quercus clliprinos*) והאלה (*Pistacia palaestina*) הייתה החברה הדומיננטית על פני כל אזור הים התיכון מאז התקופה הנאוליתית הקדם־קרמית א. אחר היסודות המקומיים של החברה הזאת היה הזית (*Oleauroea*) אבל הזן הזה התקיים באחוזים קטנים בלבד.⁴⁰

עץ האלון המחליף כיום לאט אבל באופן ברור מטעי זיתים נטושים בגליל וביהודה, וכן דומיננטיות האלון בשמורות טבע סגורות – מאששים את התרחיש הזה של הסוקצסיה הבוטנית המקומית.

פרופ' אבי פרבולוצקי סבור, על סמך מעקב אחר ההתחדשות היעילה של עצי האורן, כי האורנים היו גם הם מרכיב חשוב בחברת הקליימקס.⁴¹ אבל עמדתו היא עמדת מיעוט. חוקרים רבים סבורים שלמסלע ולקרקע השפעה דומיננטית על חברת העצים באזור הים התיכוני. ככל שהקרקע גירית פחות גובר האלון ובקרקע גירית מתגבר האורן. המחלוקות האלו עשויות להיראות כדקדוקי עניות של אקדמאים, ואולם הן רלוונטיות למציאות ימינו, ומהדהדות בעוצמה רבה במאבקים הסוערים על מדיניות הייעור והשימור בישראל.

הפתולוגיה של בירוא היערות

ארץ כנען הייתה מיושבת בפריסה רחבה הרבה לפני חזרתם של בני ישראל ממצרים וימי שפוט השופטים – התקופה של תחילת הראיות הארכיאולוגיות המעידות על נוכחותם בארץ. לכן, השימוש בנוסחה אחת אינה יכולה לתאר במידה מספקת את

ההרכב "המקורי" של שטחי החורש בארץ ישראל הקדומה. התערבות בני האדם השפיעה באופן קבוע על הנוף, ובדרך כלל לא לטובה. מלחמות היו המניע העיקרי לכריתת יערות, וחמסנותם החוזרת ונשנית של כובשים גבתה מעצי ארץ ישראל מחיר כבד. תיאורי קרבות שניטשו במהלך הדורות מצביעים על כך שההתעללות המודרנית בטבע – כגון ה"אייג'נט אורנג'", אותו חומר כימי רעיל שצבא ארצות הברית חישף באמצעותו את יערות וייטנאם – היא רק חוליה מאוחרת, בת זמננו, בשלשלת אכזרית ארוכה. השמדת צמחייה הייתה ללא ספק חלק מאסטרטגיית הלחימה המקובלת במזרח התיכון העתיק.

ראיה לכך מצויה בין דיני המלחמה בספר דברים (כ, יט) שבו מצטווים בני ישראל, בניגוד לנוהג השכיח, שלא לכרות עצי פרי בעת מלחמה. ההוראה הזאת הפכה עם הזמן לעיקרון נרחב בהלכה היהודית, ובאה לידי ביטוי במצוות "בל תשחית" האוסרת על בזוז, שעליה בנויה תיאולוגיה שלמה של קיימות.⁴² אבל הניסיון של התנ"ך להוציא את עולם הטבע אל מחוץ לתחום מלחמות כנען, נראה כיוצא מן הכלל המעיד על אלימות רווחת כנגד הסביבה.

הרומאים היו אכזריים במיוחד בנוהלי המלחמה שלהם. קרש הקפיצה שקידם את טיטוס לשלטון לפני שירש את כיסא אביו והפך לקיסר רומי, היה דיכוי המרד היהודי שהלך ונעשה "מטריד" ביותר לאימפריה. יוסף בן מתתיהו, המצביא היהודי שנפל בשבי הרומאים והפך להיסטוריון היסטוריון רומי, תיעד מקרים של הכחדת יערות כחלק מהטקטיקה הצבאית הרומית:

ואף כי עבדו הרומאים עבודת פרך בהביאם את העצים ממרחק, עלה בידם להשלים את עבודת הסוללות מקץ עשרים ואחד יום, אחרי חשפם – כאשר אמרתי למעלה – את כל הארץ מסביב לעיר במרחק תשעים ריס. ומראה הארץ עורר חמלה בלב כל רואה, כי בהיגדע כל האילנות במקומות אשר עטו לפנים עצי פרי ופרדסים, נהפכה כולה לשאייה. וגם האיש הנוכרי אשר ראה לפנים את ארץ יהודה ואת מגרשי ירושלים כליל היופי והביט עתה אל המקומות האלה בחורבנם, לא עצר כוח למנוע קולו מבכי ולהבליג על אנחותיו למראה המהפכה הנוראה הזאת.⁴³

ועוד ציווה טיטוס, להבעיר באש את כל האזור סביב: אף כי קשה היה להמציא את העצים הדרושים, כי כל האילנות אשר מסביב לעיר נכרתו לעבודת הסוללות הראשונות, ועל כן הביאו אנשי הצבא עצים חדשים ממקומות רחוקים, תשעים ריס (13.5 ק"מ).⁴⁴

אבל עצים מתחדשים, והיו בפירוש תקופות של התחדשות. בשנת 670, כארבע מאות שנה לפני מסעי הצלב, ביקר בארץ הקודש ארקולף, בישוף צרפתי, וסיפר על יערות באזור חברון שסיפקו עצים לבתי תושבים בירושלים והובלו אליהם על גבי גמלים.⁴⁵ מקריאת תיאורו נוצר הרושם שלא נותרו שטחי חורש על פני כ־40

הקילומטרים המפרידים בין שתי הערים. הר התבור היה אחד האתרים הנדירים שעליו הוא דיווח כי נצפו בו "יערות עבותים".⁴⁶

כשהצלבנים הגיעו במסעם הברוטאלי לארץ במאה האחת-עשרה, הם מצאו חלקות חורש דומות שלא ניזוקו. ההיסטוריון הגרמני בן המאה ה-19, הנס פרוטץ, סיכם את מראה הארץ המתגלה בכתבי הצלבנים:

אם כי פלשתינא מכוסה ברובה הגדול בהרים, היתה הארץ בעיני הפרנקים מצוינת הודות לפוריות אדמתה. 'עומד היער' (*Waldbestand*) בסוריה ובפלשתינא נראה כיום דל לעומתו בתקופה ההיא שההרים ברובם הגדול היו מכוסים יערות. החוף סביב ים-כנרת היה עטור יערות: מורדות הר תבור היו מיוערים, הרי יהודה עד ירושלים והרי חברון, שכיום הם חשופים כמעט, סיפקו לבני ירושלים את כל צרכיהם בעצים. בסביבת בירות היו יערות אורן הגלעין, מהם נשאר שריד עד היום, הרי בניאס היו מיוערים בצפיפות. בכלל היו מדרוני הלבנון מכוסים יערות יפים ומביניהם היה הארז שכיח מאשר היום.⁴⁷

עצי אורן נזכרים רק פעם אחת בתנ"ך, ובעבר התנהל ויכוח בשאלה אם מין ממיני האורן היה בכלל חלק מתמהיל המינים האנדמיים לארץ. דגימות גרגרי אבקה שמו בסופו של דבר קץ לוויכוח, כשהראו שעצי אורן היו תמיד חלק מאסופת העצים המקומית, הרבה לפני שהצלבנים הפיקו מהם הנאה. חיזוק לטענה שהאורנים ככלל הם עצים ילידיים, וכי צמחו בארץ בימי הביניים, אפשר למצוא בכתבי אל מוקדסי, גיאוגרף בן המאה העשירית שישב בירושלים. מוקדסי טען ש"במחוז פלשתינא יש שלושים וששה דברים אשר ביחד אינם בשום מקום אחר, שבעת הראשונים אינם מצויים אלא בה", ודירג את עצי אורן הגלעין בראש הרשימה.⁴⁸ אך רוב רובם של יומני המסע והציורים שנותרו מהמילניום הראשון, אינם מדווחים על שפע אלא על מיעוט עצים בארץ ישראל.

עדויות על דלדול צמחייה וחורבן סביבתי נעשו מפורשות יותר בין השנים 1250 ל-1516, בתקופה הקרויה ה"ממלוכית", כאשר ארץ ישראל נשלטה על ידי הממלכה המוסלמית שמרכזה היה במצרים. בירוא היערות ודלדול הקרקעות נמשכו גם לאחר מכן, בתקופה העות'מנית המוקדמת, מ-1516 עד פלישת צבא נפוליון בסוף המאה השמונה-עשרה. קיים קונסנזוס כללי על כך שהכובשים הממלוכים, אשר שמו קץ לשלטון הצלבנים, נהגו בארץ ובתושביה מוכי הגורל בשיטות קולוניאליות אכזריות, שרפו ובזזו ערים וכפרים, עקרו מטעים וסתמו בארות. בתקופתם נפוצו בעיות בריאות בקרב התושבים, וב-1351 דווח על מגפת "המוות השחור" שהתפשטה בארץ. ב-1500 ירד מספר התושבים המקומיים לרמה הנמוכה ביותר בתקופה הפוסט-מקראית: 200,000 נפש בלבד.

העדויות המעטות ממקור ראשון ששרדו מאותה התקופה מתארות הידרדרות אקולוגית חמורה, כגון מכתביו של רבי משה בן נחמן, הרמב"ן, שהתגורר בשלוש שנות חייו האחרונות בארץ ישראל (1267-1270).⁴⁹ התיאור הגיאוגרפי, ככל הנראה

הטוב והמקיף ביותר, הוא של צליין גרמני, ברנהרד פון בריידנבך. ספרו נסיעות לארץ הקדושה 4-1483, הינו עדות אישית מפורטת, ואוצר בלום של תיאורים ואיורים גיאוגרפיים.⁵⁰ הלן גרטרוד פרסטון מגיעה בעבודת הדוקטורט שלה (1903) למסקנה כי קצב בירוא היערות שאפיין את האלף הראשון לספירה, הואץ עם סיום שלטונם של הצלבנים בארץ.⁵¹

ב"משולש", על הגבעות המשקיפות על ואדי ערה, שוכן אחד היישובים הערביים העתיקים ביותר בארץ, אום אל פאחם, שתועד לראשונה בכתב בשנת 1262. שמו – "אם הפחם" – מעיד על ההתמחות הכלכלית המקומית: הפקת פחם מהיערות והחורשות שבסביבה. המבקר כיום במוזיאון האמנות העירוני ועובר דרך משרדיו, רואה תמונה גדולה המתעדת את מורשת המקום המפוארת – תצלום ארכיוני של ערימת עצים גבוהה מן המאה ה-19, הממתינה להישרף כדי להפוך לפחם. אבל לא היה זה מפעל בר קיימא. עד מהרה, כמו בספרו "הלורקס" של ד"ר סוס, השמידו תושבי הכפר בקוצר ראותם את כל עצי החורש המקומיים, ונאלצו להביא עצים ממרחקים הולכים וגדלים. במאה העשרים היו כבר רובם חקלאים.

כאשר האימפריה העות'מנית הביסה את הממלוכים ותפסה את השלטון בארץ ישראל בשנת 1516, המצב לא השתפר, וזאת בלשון המעטה. דיווחים עגומים על עצים הלכו ונעשו שכיחים במהלך ארבע מאות שנות שלטון הטורקים בחבל הארץ שהיה בעיניהם ביסודו של דבר פרובינציה נידחת. העובדה שיערות נכחדו לא עוררה אל נכון תשומת לב אצל מקבלי ההחלטות בקונסטנטינופול. הכומר הבריטי הנרי מונדרל, מביא בספרו מסע מאלפו לירושלים משנת 1697 תיאור מדכא, מעין תצלום בזק של ארץ ישראל בסוף המאה השבע-עשרה, ובו כמה וכמה קטעים המבכים את הנוף שהושחת. דיווחים מביקור בשנת 1783 של נוסע צרפתי, ק' פ' וולני (שבתקופה מאוחרת יותר הוגלה מארצות הברית כמרגל צרפתי על ידי ממשלו של הנשיא ג'ון אדמס), מתאר את יער האלונים בקיסריה כ"יער היחיד הקיים בסוריה". המפה המודרנית הראשונה של האזור שורטטה על ידי צרפתי אחר: מ' ז'קוטן, שגויס לצבא במהלך הפלישה הקצרה של נפוליון. המפה מאשרת את קיומה היחיד של רצועת יער, שהשתרעה על שטח של 20X4 קילומטר. פרט לכך שרד מעט מאוד.

גורמים רבים האיצו את הכחדת היערות העצומה באותה התקופה. בכללם ניתן למנות את היעדר התקנות המגבילות לרעיית עדרים, היעדר מקורות הסקה חלופיים, והעוני המחפיר של הקהילות החקלאיות שלא היה בכוחן ליזום פעולות חידוש יערות.⁵²

בשנים הארוכות של השלטון העות'מני בארץ, קשה לזהות גישה ברורה של הרשויות לנושא היערות, פרט אולי למדיניות הטלת המסים, שעודדה, שלא במתכוון, עקירת יערות. מתיאורים שונים מן המאה ה-19 עולה ש-500 עצים בחברון נכרתו כדי להימנע מתשלום לגובי המס. וידוע הסיפור על עצי המשמש הנפללים

על פסגת הר הזיתים, שהארבה כילה את כולם, ואחרים לא ניטעו במקומם, כנראה בגלל אותו המס.⁵³

אבל לא כל ההרס האקולוגי נגרם באשמת הטורקים. יש חוקרים הטוענים שפלישת נפוליון יצרה ב-1799 נחשול של אירועים שהובילו להשמדת שטחי החורש העשירים בשרון.⁵⁴ לכאורה ייאמר לזכותם של השלטונות העות'מניים שהם הזמינו ב-1860 מומחים צרפתיים לעזור להם בגיבוש חוק יערות ובהקמת רשות ממשלתית לייעור. אלא שמהיוזמה הזאת לא יצא דבר.⁵⁵ ב-1903 נחקק לבסוף חוק יערות שהכיל תקנות הגנה על יערות קיימים, והוקמה מסגרת ארגונית לייעור. אבל יישום החוק היה אפסי, ולפי הדיווחים העניקו הפקידים הטורקיים בשמחה רישיונות כריתה תמורת שוחד.⁵⁶

תיירים שהגיעו לארץ ישראל במהלך המאה התשע-עשרה, התאכזבו קשות כשהשוו את המציאות ששררה בארץ: לתדמית הירוקה, המשתפכת אפילו, של הארץ זבת החלב והדבש, שהציורים והאיורים האירופיים טיפחו במשך מאות בשנים.⁵⁷ בזכות הסגנון האירוני שאין לו מתחרה, ובזכות הפופולאריות רבת השנים שלו, הצליח סמיואל קלמנס – הידוע בכינויו הספרותי מארק טוויין – לחקוק בתודעת הציבור, יותר מכל אדם אחר, תמונה בלתי נשכחת של ארץ הקודש החרבה בשלהי השלטון העות'מני. יומן המסע שלו שהתפרסם בהמשכים במהלך ביקורו בארץ בשנת 1867 כשליח עיתון מסן פרנסיסקו, הונצח בספר – *The Innocents Abroad* – שהפך עד מהרה לרב מכר. תיאורי העזובה המדכדכים של טוויין תואמים לחלוטין את הנרטיב הפוליטי הציוני, והם מצוטטים לרוב בספרי ההיסטוריה הישראלים.

טוויין מתאר ארץ ש"אין בה עץ בעל ערך כלשהו... לא כדאי אפילו לבזבז עליו אש" והוא מגיש לקוראיו תיאור חי של בירוא יערות מוחלט כמעט, כשהוא עובר לאורכה ולרוחבה של הארץ. לאחר עלייתו בנמל יפו על סיפון הספינה שעמדה להחזירו הביתה, הוא מסכם את רשמיו מארץ הקודש:

מכל הארצות הנודעות בנופן המדכא, פלשתינה היא לדעתי האלופה. הגבעות שוממות, צבען דהוי, אין בהן שמץ חן. העמקים הם מדבריות מכווערים, בשוליהם צמחייה עלובה, שכל חזותה אומרת עצב ודיכאון. שתי הימות, ים המוות והכינרת, נמות בלב מרחב מישורי מוקף גבעות, ולכל מלוא העין סביבן לא תבחין בצבע מלבב, בחפץ מרשים, גם לא בתמונת נוף ענוגה החולמת בערפילים ארגמניים או מנומרת בצללי עננים... זוהי ארץ חסרת תקווה, קודרת, שבורת לב... ארץ צחיחה ומכווערת. וכי למה שלא תהיה כזאת?⁵⁸

ג'ורג' מארש, אם כי נשכח כיום כמעט לגמרי, היה בשעתו מפורסם הרבה יותר ממארק טוויין כשביקר בארץ ישראל בשנת 1864. בגיל 63 הוא החזיק בתארים רבים: בוגר אוניברסיטת דארטמות, עורך דין מורשה, חבר לשעבר בקונגרס האמריקני, שגריר ארצות הברית לשעבר לאימפריה העות'מנית וליוון, ובלשן

מדופלם. הוא הטיף בלהט לצמצום השפעת בני אדם על הסביבה, והפגין בקיאות רבה בהצגת רעיונותיו. מארש, המתכנה לעתים קרובות "הסביבתן הראשון" בשל עמדותיו אלו, השמיע את טענותיו בעד שימור הקרקע בכוח שכנוע רב, והיה בין הגיאוגרפים הראשונים שזיהה את תהליך המדבור. אחרי ביקורו בארץ, כתב את ספרו "האדם והטבע" (Man and Nature), שבו דן בין השאר במצבה של ארץ ישראל, ובשאלה אם הפוריות הדלה של קרקעותיה נובעת משינויים אקלימיים או מטיפול כושל באדמה על ידי הכפריים המקומיים:

כל עוד מקווי המים היו במצב תקין, והטרסות היו מתוחזקות, הפוריות של אדמת פלשתינה לא הייתה למעלה ממנה. אבל כאשר ממשלה כושלת ומלחמות פנימיות וחיצוניות גרמו להזנחה או להרס... העקבות עדיין נראים לעיני המבקר על כל צעד ושעל... כאשר מאגרי המים נותצו ומדרגות הטרסות התמוטטו, לא היו כבר מים להשקיה בקיץ, גשמי החורף סחפו עד מהרה את מרבית השכבה הדקה של הקרקע שכיסתה את הסלעים, ופלשתינה הידרדרה למצב מדברי.⁵⁹

יש הטוענים כי ההתרשמויות של טוויין ומארש מהנוף העלוב של פלשתינה היו מושפעות מאוד מהשינויים העונתיים הקיצוניים בארץ.⁶⁰ באוגוסט או ספטמבר, לאחר שישה חודשים ללא גשם, השטחים הפתוחים נראים מיובשים ונטושים. אבל לא הייתה שום סיבה עונתית להיעדר הברור של עצים מתיאוריהם. אפילו אם התיאורים נכונים באשר למצב המדולדל של העצים בשנות השישים של המאה ה-19, ואפילו אם הם משקפים את מצב היערות בכל חלקי ארץ ישראל גם בתחילת המאה העשרים, היו בכל זאת כמה אזורים שבהם היה מצב העצים טוב יותר. תקופה קצרה לאחר ביקוריהם, החלו בארץ ישראל פעולות ראשונות של ייעור. התהליך התחיל עם בואה של קבוצת טמפלרים קטנה מגרמניה, שעד מהרה הקימה שכונה אירופית נקייה ומסודרת בחיפה. הכנסייה הלותרנית, שלא ראתה בעין יפה את התלהבותם היתרה לארץ הקודש ולנביאי ישראל, נידתה את חברי הכת השולית הפרוטסטנטית הגרמנית הזאת ללא גינונים יתרים של טקס. שבע־מאות מהם הגיעו ארצה כצליינים. לא עבר זמן רב עד שהקימו רשת של שכונות וכפרים, מעין מובלעות גרמניות, מבודדות משהו. קהילות אלו התקיימו על פני הארץ עד גירושן המוחלט במלחמת העולם השנייה על ידי ממשלת המנדט הבריטית, שראתה בטמפלרים אזרחי ארץ אויב (נטיות פרו־נאציות בקרב הטמפלרים הארצישראלים לא היו נדירות, אפילו לא בדור השני והשלישי).

מתחילת דרכם הוכיחו הטמפלרים שבכוחן של סבלנות ונחישות, יכולים עצים לשגשג שוב בארץ ישראל. הם התחילו בנטיעת ברושים ואורנים לאורך הרחובות במושבותיהם שבחיפה ובירושלים,⁶¹ ולאחר ניסיונות כושלים לקבל זיכיון על קרקעות מידי הרשויות העות'מניות, קנו כמה חלקות אדמה על הכרמל מבעלי נדל"ן פרטיים, והתחילו לנטוע שם חורשות של אורני הצנובר (גלעין).⁶²

העצים הראשונים של חלוצי התנועה הציונית באו מיד בעקבותיהם. החלוצים הגיעו ארצה מאירופה, בשלהי המאה ה-19, חדורי שאיפות ירוקות ואידיאולוגיה של הפרחת שממות המולדת. הנדיב הידוע, אדמונד דה רוטשילד, הורה ב-1897 לנציגיו לספק למתיישבים החדשים בחדרה כמה מאות שתילי אקליפטוס, בראש ובראשונה כדי לסייע להם בפעולת ייבוש הביצות. העזרה המתמשכת שהגישו פקידי הברון להקמת כפרים עבריים חקלאיים, כללה בקביעות סיוע בנטיעת עצי נוי וחורשות, לצד מטעים של עצי פרי.⁶³ עבודת ייעור נוספת בקהילה היהודית הקטנה בארץ ישראל העות'מנית החלה בראש ובראשונה על ידי הקרן הקיימת, שאת יערותיה הראשונים ניתן לתאר כניסוי, ועוד יותר כטעייה. פעולות אלו, בצד יוזמות נטיעה בודדות של השלטונות העות'מניים בבאר שבע וביפו,⁶⁴ לא הסתכמו בכמויות גדולות, ורוב העצים בחלקות הניסוייות של קק"ל ננטשו ומתו במהלך הימים הקשים של מלחמת העולם הראשונה. בסיכומו של דבר, מאמצי הייעור תחת שלטון האימפריה העות'מנית היו כמעט בלתי מורגשים במונחים של פרופיל הצמחייה הכולל, ובמבט לאחור הייתה להם חשיבות סמלית בלבד.

אהרון אהרונסון, אגרונום מבריק, הקים תחנת ניסיונות חקלאית בארץ בשלהי השלטון העות'מני, ובדק בה את סיכויי הסתגלותם של מיני עצים מכל העולם לתנאים המקומיים. מעניין לציין את היעדר התלהבותו מעצי המחט, בעיקר משום דליקותם. ב-1913 גיבש אסטרטגיה ל"חידוש יערות" שהגיש למושל במחוז ביירות, בלוויית סדרת הצעות לרפורמות במדיניות היערנות. בין דאגותיו העיקריות הייתה מכת רעייט-היתר. הוא ציטט מחקר אמריקני שהראה כי 100 עיזים מסוגלות למחות מעל פני האדמה 75 דונם צמחייה במשך שנה אחת. אהרונסון דרש להגן על היערות מפני עדרי הנוודים, להגביל את גודל העדרים המקומיים, להטיל מסים על עדרי צאן ובקר, ולתת פטור ממסים לשטחים מיוערים. הוא אף המליץ על הפסקת יצוא פחם למצרים ועל איסור כריתת עצים להסקה בעונת הפריחה. אף כי מילא תפקיד רשמי, אין ראייה לכך שמישהו שקל אי פעם את הדו"ח של אהרונסון ברצינות.⁶⁵

ואף על פי כן, בסוף המאה התשע-עשרה שרדו בארץ כמה חלקות מיוערות. בין 1871 ל-1877, נשלחו מטעם הקרן לחקר פלשתינה (Palestine Exploration Fund), שני קצינים בחיל ההנדסה הבריטי, קלוד רנייה קונדר והורשיו הרברט קיצ'נר, לסייר בארץ ישראל העות'מנית. הם עברו את הארץ לאורכה ולרוחבה, ואת תמצית תצפיותיהם ריכזו בארבעה כרכים מלווים במפות והערות, המתארים את הגיאוגרפיה והארכיאולוגיה של הארץ בפרטי פרטים. הדו"ח מאשר את דלילות הצמחייה, פרט לכמה יוצאים מן הכלל הראויים לציון:

כל הכרמל פראי עכשיו ולא מעובד, חוץ מאשר סביב שני כפרים, 'עספיא' ו'אל דליה'. ההר, המורכב מאבן גיר קשה אפורה, מכוסה פחות או יותר בסבך שיחים. על קו פרשת המים יש שכבה דקה של קרטון, ועל פסגת ההר אפשר למצוא אורנים מנוונים. האדמה

האדומה על המדרונות נראית עשירה, כפי שמעידה צמחיית הפרא, השופעת במיוחד.⁶⁶

תיאורו של הגיאוגרף הגרמני ל' אנדרלינד על ביקורו בכרמל בשנת 1884, גם הוא מכיל תיאור חורש עשיר של עצי אלה, קטלבים, חרובים, ער אציל וכמובן עצי אלון.

במרכז ובחלקים הגבוהים של ההר, היער גבוה ומכיל כמות ניכרת של עצי אורן אלפו (אורן ירושלים) המשתרעים על פני שטחים נרחבים. במקומות מסוימים, בערך שלושה קילומטרים דרומית-מזרחית למנזר הכרמליתים, העצים הדומיננטיים הם אורנים בני 10-12... באחד הגיאיות, במרחק של שישה קילומטרים דרומית-מזרחית לכרמליתים, ספרתי מאה אורנים הצומחים בתוך סבך טבעי. אלה היו בני עשרים עד שלושים, גובהם הגיע לשבעה מטרים והיקף גזעם לשלושים וחמישה סנטימטר.⁶⁷

הערכות כאלו נתמכות בבירור על ידי מפותיו המפורטות של קונדר, המהוות אישור אמין לפריסת יערות צנועה ביותר במאה התשע-עשרה. הדיווח שלו מרחיב קצת את הנקודה הזאת:

עם זאת, אין להסיק מכך שפלשתינה משוללת יערות לחלוטין. יער אלונים עבות משתרע בין הכרמל לנצרת, ובחלקים ממנו מצוי סבך שיחים מתחת לעצים. שטחים של יער פתוח נראים פה ושם על הגבעות הנמוכות דרומית לכרמל, ובחלק הצפוני של מישור השרון שרידים של 'היער העבות' שמזכיר סטרבוהן, ויער עצי אשור מהמאה ה-12, שלפי כמה אסכולות קיבל מהם השרון את שמו, והם יוצרים את אחד הנופים היפים ביותר בארץ הקודש...⁶⁸

גם שרידי העצים ההרוסים האלה לא יכלו לעמוד בפני צווי החירום של מלחמת העולם הראשונה, ובפני הבנייה החפוזה של מסילת הברזל שנועדה להוביל את הצבא הטורקי לחזית הדרומית. ב-1915 נענו הטורקים לדרישת הגרמנים, בעלי בריתם, והמפקדה העות'מנית החליטה לפתוח במתקפה כדי לכבוש את תעלת סואץ בעלת החשיבות האסטרטגית. תשתיות רכבת היו קריטיות לשינוע גייסות ואספקה ליעד. במהירות מפתיעה, במשך תשעה חודשים, נבנה קו שלם, שהשתרע משלוחת הרכבת החיג'אזית לחיפה עד עיר המחוז הדרומית באר שבע, ונשלם במאי 1916. כדי להפעיל את קווי האספקה ולספק דלק למנגנון האדיר של לחימה מודרנית, פתח השלטון הטורקי בכריתה ללא אבחנה של כל עץ מקומי שניתן היה להגיע אליו, מבלי לתת את הדעת לזכויות רכוש או לייחודיות אקולוגית. לפי דיווחים בריטיים שנכתבו בדיעבד על מצב היערות באותה התקופה – שישים אחוז של עצי זית פוריים, שיכלו להתקיים מבחינה כלכלית, שימשו דלק לרכבות.⁶⁹ סקירה על ההיסטוריה של ארץ ישראל שנכתבה לא מכבר מסכמת את תוצאות הכריתה כך: לא חסו על שום דבר. אלונים, ברושים ועצי זית נעלמו, שלא לדבר על היופי השופע

הרבגוני ביערות הטבעיים. הייתה זאת פעולת השמדה שגזלה את מחייתם של רבים מתושבי הארץ. ההרס היה לשווא. צבאות ג'מאל ניגפו במלחמה. ובקווי מסילת הברזל השתמש חיל המשלוח הבריטי שהגיע ממצרים בפיקודו של גנרל אלנבי.⁷⁰

ב־1918, חוץ מכתמים זעירים של חורש בכרמל ובהר מירון, שלא היו נגישים, נותר מיערות ארץ ישראל מעט מזער. המתישבים הציונים בסג'רה שבגליל התחתון, בואכה הר תבור, טיפחו בראשית המאה אלפי דונם של עצי אלון תבור, אך גם אלה לא שרדו. בפקודת השלטונות הטורקיים נכרת היער כולו במהלך מלחמת העולם הראשונה כדי לספק דלק לרכבות הצבאיות.⁷¹

בסקירה אקדמית של ההיסטוריה הסביבתית מהתקופה העות'מנית, סיכמו לאחרונה הגיאוגרפים קארק ולוין מהאוניברסיטה העברית את תופעת בירוא היערות המתמשכת שהתרחשה על פני האימפריה העות'מנית כולה, כך:

גידול האוכלוסייה ופיתוח החקלאות והשטחים הבנויים גרמו בדרך כלל לאובדן כיסוי יערות. שטחי חורש נרחבים שכיסו בעבר את המזרח התיכון, נעלמו רובם ככולם כתוצאה מנזקים שנגרמו על ידי בני אדם ובעלי חיים (לבנון, ירדן ועירק הן דוגמאות טובות להיעלמות יערות בגלל פעילות אנושית). מצב דומה שרר בארץ עד תחילת העידן המודרני. הסיבה העיקרית להרס יערות בפלשתינה היו פלישות הבדווים והרעיה הבלתי מבוקרת, שריפות מעשה ידי אדם, כריתת עצים לפחם, לתעשיית העץ, ולכבשני סיד.⁷²

הם מוצאים שניתוח של האגרונום ארתור רופין משנת 1918 אמין דיו וראוי לציטוט: הרס היערות נמשך בלי הרף, במיוחד באזורי החוף, בקרבת ערים, ובכל מקום שיש בו כבישים טובים ומסילות ברזל המאפשרים שינוע של עצים כרותים... אבל אויבי היערות הגרועים ביותר הם עדרי הכבשים והעזים.

התמוטטות הצומח המעוצה

תנודות בהרכב עצי היערות ובפריסתם היו רגילות בארץ ישראל, ובמשך אלפי שנים שיקף החורש את צורכי השעה הדוחקים ואת קוצר הראות של שליטיה ותושביה. ארץ ישראל העתיקה מעולם לא השתבחה ביערות שופעים ירוקים כדוגמת יערות צפון אירופה או דרום אמריקה. הייתה בה חברת קליימקס טבעית של עצי אלון ואלה, שעד מהרה החלה הפעילות האנושית להשפיע עליה, ויצרה בנוף העתיק מרבד כתמים דינאמי של יערות, מטעי עצי פרי, שדות ואדמות מרעה. אך למרבה הצער, ככל שעבר הזמן, אבד בה כל דמיון לאיזון בריא. עצים הושמדו, ככל הנראה ללא חרטה רבה, בגלל מלחמות תקופתיות, רעיות יתר כרונית והתרחבות המשקים החקלאיים של האוכלוסייה המקומית.⁷³

ג'ארד דיאמונד, אקולוג מיוחד במינו מאוניברסיטת קליפורניה שבלוס אנג'לס, פרסם בשנת 2006 את ספרו "התמוטטות" (Collapse), רב מכר נוסף לספריו הקודמים, שבו הוא מפענח את סוד התמוטטותן של חברות אנושיות במהלך ההיסטוריה. יותר מאירועים קטסטרופליים, כגון מגפת אבעבועות שחורות או מלחמות תכופות, במקרה אחר מקרה, חוסר האיזון הסביבתי הוא האשם באסונות האנושיים.

דיימונד מתבסס על מגוון מקרי התמוטטות כזאת: מאי הפסחא שבאוקיינוס השקט עד בני שבט האנסאזי שחיו בדרום-מערב אמריקה הצפונית; מהנורדים שבגריןלנד ועד לבני המאיה מאזור אמריקה המרכזית. שמונה גורמים סביבתיים הובילו לדבריו להיעלמותן הפתאומית של ציביליזציות שלמות. ביניהם יתר ציד ודיג, סחף קרקע ואכלוס יתר. אבל התופעה העיקרית שמוטטה חברות עד להריסתן המוחלטת הייתה בירוא היערות.

כשהוא דן בתופעה הזאת בהקשרה להכחדה הפתאומית של תושבי אי הפסחא, כותב דיאמונד:

הסיבה לרמת בירוא היערות יוצאת הדופן בחומרתה באי הפסחא לא נבעה מכך שהאנשים הנחמדים האלה למראית עין היו בעצם רעים באורח יוצא דופן, או לא חשבו על המחר... לאסונם, מכל אוכלוסיות האוקיינוס השקט, הם התגוררו באחת הסביבות הפגיעות ביותר, שהסיכון בה מבירוא היערות היה הגבוה ביותר.⁷⁴

מכאן ניתן להסיק כי הדלות המחפירה, הסחף, צמצום האוכלוסייה, יבולי החקלאות הדלים ותוחלת החיים הנמוכה שאפיינו את ארץ ישראל בתקופה העות'מנית, גם הם נמנים עם הפורענויות הנובעות מבירוא היערות.

היכולות הטכנולוגיות החדשות של המאה העשרים בשילובן עם תהפוכות מלחמת העולם הראשונה, הביאו כלייה כמעט מוחלטת על חלקות היער שנותרו בארץ ישראל. לפי הערכה נדיבה, בשלהי השלטון העות'מני נשארו בארץ 622,370 דונם שטחי חורש טבעי ("שלא היו מובהקים")⁷⁵, שהם כ-2% בלבד מהשטח הטבעי של אדמות ארץ ישראל העות'מנית (כולל שטחי הגדה המערבית). אפילו אם מגדילים את המספר הזה כשמחסירים מהחישוב את המדבריות, שבהם מעולם לא יכלו להתקיים יערות, ההערכה היא שנכחדו בארץ מעל 97% משטחי החורש הטבעי המקורי.

לחובבי היסטוריה מאפשר כיום האינטרנט גישה קלה לאוספי תצלומים מצוינים של ארץ ישראל מראשית המאה העשרים: תמונות ניצחון בשחור לבן של חיילי בעלות הברית במלחמת העולם הראשונה, קברים מסתוריים של נביאים, מראה כללי קלאסי של ירושלים המקסימה תמיד. אבל כל התצלומים כולם מראים את אותו הנוף הקודר של אדמה ללא עצים.⁷⁶ סדרת תצלומי אוויר שנעשו על ידי מטוסים בריטיים ב-1917, לפני הפלישה לפלשתינה, מאשרת את האבחון החמור הזה באופן שיטתי יותר.

ארץ ישראל התרוששה ללא השירותים האקולוגיים הרבים שהיערות סיפקו בעבר הרחוק בחינם לתושבים המקומיים. אובדן כיסוי העצים חשף אותה לסחף קרקע, לאובדן פוריות, ולדלדול בתי גידול לבעלי חיים, והותיר בה נופים מצולקים שהיו פעם מקור השראה לנביאים ולעולי רגל.

המגמות האלו עמדו להשתנות במהלך שלושים השנים שלאחר מלחמת העולם הראשונה. תכניות ייעור בר-קיימא של ממשלת המנדט הבריטי ושל ההתיישבות הציונית הגדירו מחדש את האופן שבו יראו הדורות הבאים את הארץ. הן גם גיבשו שיטת יערנות ייחודית, השואפת עד עצם היום הזה להחזיר את שטחי החורש מימי התנ"ך, היו אשר היו.

הערות פרק שני

- 1 שיקום אקולוגי מוגדר כ"פעילות מכוונת, המתחילה או מאיצה את התאוששות המערכת האקולוגית בכל הנוגע לבריאותה, שלמותה וקיימותה". ראו: *Society for Ecological Restoration, The SER International Primer on Ecological Restoration, International, Science & Policy Working Group, (Tucson Arizona, SER, 2004), www.ser.org.*
וכן, כללית
- AlonTal, "Restoration of Desertified Ecosystems", *Encyclopedia of Soil Science*, ed. Rattan Lal (Oxford, UK., Taylor and Francis, 2010).
- 2 R. Shimelmitz, R. Barkai, and A. Gopher, "Systematic blade production at late Lower Paleolithic (400-200 kyr) Qesem Cave, Israel", *Journal of Human Evolution*, 61 no. 4 (2011): 458-479. Also, William Lee Adams, "World's Oldest Human Remains Found in Israel", *Time Magazine*, December 27, 2010.
- 3 Guy Rotem, Amos Bouskila, Alon Rotshchild, "Afforestation in the Northern Negev and the South Hevron Hills – Ecological Implications", (Tel Aviv, SPNI, 2012.)
- 4 קרן קיימת לישראל, 2013, שיקום תפקודי של מערכות אקולוגיות ממודברות בצפון הנגב, טיוטה, אגף הייעור, אשתאול (עותק מצוי אצל המחבר).
- 5 Ze'ev Naveh and J. Dan, "The human degradation of Mediterranean landscapes in Israel", *Mediterranean Type Ecosystems: Origin and Structure*, ed. F. di Castri, Hal Mooney, (Berlin, Springer, 1973), 373-390.
- 6 No'am Seligman, "The Environmental Legacy of the Fellaheen and the Bedouin in Palestine", in *Between Ruin to Restoration: An Environmental History of Israel* 1 ed. Char Miller, Daniel Orenstein, and Alon Tal (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2013) 34-35.
- 7 Avi Perevolotsky and No'am G. Seligman, "Role of Grazing in Mediterranean Rangeland Ecosystems, Inversions of a Paradigm", *BioScience*, 48 no. 12 (1998): 1007-1017.
- 8 אירונית במיוחד היא העובדה שצמח הצבר, שהפך למילה נרדפת לישראלים יהודים ילידי הארץ ה"דוקרים מבחוץ ורכים מבפנים", אומץ מאוחר יותר כסמל ילידיות על ידי התנועה הלאומית הפלסטינית. למעשה, הצבר הוא יחסית "עולה חדש" בארץ – בעל ותק קטן מאוד. זהו תת-סוג של קטוס דוקרני צפון אמריקני שהובא לספרד ממקסיקו על ידי הכובשים הספרדים, ומשם הגיע לארצות שונות, לרבות ארצות האימפריה העות'מנית. התאריך המדויק שבו הגיעו שיחי הצבר לארץ אינו ידוע, אך רבים טוענים כי הוא מאוחר ביותר – במאה ה-19!
- 9 Nasser Abufarha, "Land of Symbols, Cactus, Poppies, Orange and Olive Trees in Palestine", *Identities* 15 no. 3 (2008): 343-368.
- 10 Irus Braverman, "Planting the Promised Landscape: Zionism, Nature, and Resistance in Israel/Palestine", 49 *Natural Resources Journal*, (2009): 341.

- 11 ב־Palestine Remembered, אתר פרו־פלסטיני, יש מדור שלם – "ציטטות ממרק טוויין מחוץ להקשרן" – המנסה להטיל ספק בדיוקם של התיאורים ביומן המסע של הסופר האמריקני הנודע.
- 12 יואב שגיא, ראיון עם המחבר, תל אביב, אוגוסט, 2011.
- 13 Anthony Woodbury, "Counting Eskimo words for snow: A citizen's guide", (1991), <http://www.princeton.edu/~browning/snow.html>.
- 14 "The Jewish Encyclopedia, Forests" [http://www.jewishencyclopedia.com/view.jsp?artid=256&letter=F:\(1901\)](http://www.jewishencyclopedia.com/view.jsp?artid=256&letter=F:(1901))
- 15 ד"ר שרה'לה אורן, חוקרת צמחייה ומקרא, עובדת בכירה ב"נאות קדומים", הכינה סיכום ממצה על הנושא: "למונחי יער במקורות היהודיים" (2013) (עותק מצוי אצל המחבר).
- 16 ביניהם אורן, אלגום, אלה, אלון, ארז, אשל, בכא, ברוש, גופר, לבנה, עץ שמן, ערבה, ערמון, ערער, צפצפה, שיטה, תאשור ותרזה.
- 17 נגה הראובני, שיח ועץ במורשת ישראל, ירושלים, נאות קדומים, עמ' 25.
- 18 בספר בראשית לה, ה, מצוין מקום קבורתה של דבורה מינקת רבקה מתחת לעץ אלון.
- 19 מדרש הגדול, "בראשית – נח" 28.
- 20 יצחק קולר, "כל עץ כפי שהוא – הטוב או הרע", (1952) (מצוי בידי המחבר).
- 21 תרגום הרב עדין אבן ישראל (שטינזליץ), המכון הישראלי לפרסומים תלמודיים, ירושלים, תשנ"ח, 1997.
- 22 שם.
- 23 ד"ר אליין סולוויי, התכתבות בדוא"ל, 8 בספטמבר, 2011.
- 24 בכללם: תאשור, גופר, עץ שמן, תרזה, תדהר, בכא, סנה, ערמון, הובנה, צאלה, אביונה.
- Nili Lipschitz, *Timber in Ancient Israel, Dendroarchaeology and Dendrochronology*, (Tel Aviv: Tel Aviv University Press, 2007), 5.
- 25 נגה הראובני, שיח ועץ במורשת ישראל, עמ' 25.
- 26 Michael Zohary, *Geobotanica*, Tel Aviv, (1959): 342-345, כפי שצוטט בהערת שוליים, מס' 2, נילי ליפשיץ וגדעון ביגר, עלייתו ונפילתו של אורן ירושלים כעץ ייעור ראשי בארץ ישראל (ירושלים, קק"ל, 1994).
- ראו גם Alon Tal, *Pollution in the Promised Land, an Environmental History of Israel* (Berkeley, University of California Press, 2002), 83.
- 27 יוסף ויץ, היער והיעור בישראל, 1970, רמת-גן, הוצאת "מסדה", עמ' 29.
- 28 שם, 364.
- 29 עפרי אילני, "בקרו בנדע: האם התמרים מהמקרא היו מתוקים?" הארץ, 15 בפברואר, 2007.
- 30 H.G. Lund, Definitions of forest, deforestation, afforestation and reforestation. Forest Information Services, (2011), available at <http://home.comcast.net/~gyde/DEFpaper.htm>.
- 31 FAO, "Annex 2. Terms and definitions used in FRA 2010," *Global Forest Resources Assessment 2010*, FAO forestry paper 163, (Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2010), 209.

- "Definition from Report of the Conference of the Parties on its seventh session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001." Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties. Volume I. ANNEX. Definitions, modalities, rules and guidelines relating to land use, land-use change and forestry activities under the Kyoto Protocol. (FCCC/CP/2001/13/Add.1) 32
- ויץ, היער והיעור בישראל, 42. 33
- H. Margalit, *The Cultural Landscape of the Land of Israel*. (PhD diss, The Hebrew University of Jerusalem, 1955), as reported in Ruth Kark and Noam Levin, "The Environment in Palestine in the late Ottoman Period, 1798-1918," *From Ruin to Restoration, Israel's Environmental History*, ed. Char Miller, Daniel Orenstein, Alon Tal Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 2013), 1-28. 34
- ויץ מחלק את היערות המתוארים בתנ"ך לארבע קטגוריות גיאוגרפיות: יערות הנגב; יערות אפרים; יערות הכרמל; וחורש הלבנון. (ויץ, 19). 35
- Lipschitz, Timber בין הספרים על עצים המאוזכרים בכתבים עתיקים על ישראל: 36
lists the four volumes by Low, (1926-1934), *Die Flora der Juden*. Vienna, H.N. Moldenke and A.L. Moldenke, 1952, *Plants of the Bible*, (Waltham, MA, 1956), *The Plants of the Bible*, Tel Aviv, and U. Feldman, 1956 *The Plants of the Mishna*, Tel Aviv, D.A. Anderson, 1979, *All the Trees and Woody Plants of the Bible*, Waco, Texas, 1979, J. Felix, *Fruit Trees in the Bible and Talmudic Literature*, Jerusalem, 1994 and J. Felix, *Trees: Aromatic, Ornamental and of the Forest in the Bible and Rabbinic Literature*, Jerusalem, 1997.
- Michael Zohary, *Plant Life of Palestine*, (New York, NY: Ronald Press, 1962), 68. 37
- Aharon Horowitz, "Human Settlement Pattern in Israel, A Discussion of the Impact of Environment" *Summer, Expedition*, (1978), 55-57. 38
- Nili Lipschitz and Gideon Biger, "Ancient Dominance of the *Quercus calliprinos* – *Pistacia palaestina* Association in Mediterranean Israel," *Journal of Vegetation Science*, 1 no. 1 (1990): 67-70. 39
- Lipschitz, Timber. 167. 40
- אבי פרבולוצקי, "ייעור בישראל – האלטרנטיבה האקולוגית", יער 12 (2011) 69. 41
- התלמוד, למשל, מרחיב את האיסור "בל תשחית" לשבירת כלים, קריעת בגדים, הריסת בתים, אטימת בארות וזריקת אוכל (קידושין לב, א) וראו דיון כללי: 42
- Eilon Schwartz, "BalTaschit: A Jewish Environmental Precept", *Environmental Ethics*, 19 no. 4 (1997): 355-374. 43
- כתבי יוסף בן מתתיהו, תולדות מלחמות היהודים עם היהודים, ספר שישי, פרק ראשון, תרגם מיוונית ד"ר י.ג. שמחוני, שטיבל, ורשה (תרפ"ג, 1923): שכ"ט. 44
- שם: שכ"ב-שכ"ג. 45
- Thomas Wright, Ed, *Early Travels in Palestine, Comprising the Narratives of*

- Arculf, Willibald, Bernard, Sigurd, Benjamin of Tudella, Sir John Maudeviolle, De La rocquiere and Manundrell*,. (London, Henry G. Bond, 1878), 7. 46
- שם, עמ' 9. 46
- כפי שהוא מצוטט (Hans Prutz, *Kulturgeschichte der Kreuzzuge* (Berlin, 1883 47
- אצל יוסף ויץ, היער והיעור, עמ' 41. 47
- מוקדם, כפי שהוא מצוטט אצל יוסף ויץ, היער והיעור, עמ' 40. 48
- Jewish Encyclopedia "Moshe ben Nachman", (1901). 49
- Bernhard von Breydenbach, *Pilgrims and pilgrimages*, ed. Hugh Davies, 50
- (London :J. & J. Leighton, 1497) available at
- <http://archive.org/details/bernhardvonbreyd00davi>. 50
- Helen Gertrude Preston, *Rural Conditions in the Kingdom of Jerusalem During the Twelfth and Thirteenth Centuries*, (PhD diss, University of Pennsylvania, 51
- (1903.
- <http://archive.org/details/ruralconditionsi00presrich>. 51
- Tal, Pollution, 36-39. 52
- Roza I.M. El-Eini, "British Forestry Policy in Mandate Palestine, 1929-1948," 53
- Middle Eastern Studies*, 35 no.3 (1999) 72-155 p. 77.
- שם, עמ' 77. 54
- J.V. Thirgood, *Man and the Mediterranean Forest: A History of Resource 55*
- Depletion* (London: Academic Press, 1981), 115.
- No'am Seligman, 22. 56
- David Schorr, "Forest in the Palestine Mandate, Colonial Conservation in a 57
- Unique Context," in *Managing the Unknown*, ed. UweLuebken and Frank
- Uekoetter, Brooklyn, NY, Berghahn Books, at press).
- Mark Twain, *The Innocents Abroad*, (New York: Oxford Press, 1996), 555. 58
- G.P. Marsh,. *Man and Nature, or, Physical Geography as Modified by Human 59*
- Action*. (New York, 1864), 369.
- No'am Seligman, 30-31. 60
- נילי ליפשיץ וגדעון ביגר, נלבישך שלמת ירק, הייעור בארץ-ישראל, מאה שנים 61
- ראשונות 1950-1850 (ירושלים, קק"ל, הוצאת ספרים אריאל, (2000), עמ' 33-34.
- ויץ, היער והיעור, עמ' 80. 62
- ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 35. 63
- שם, עמ' 47-48. 64
- כמצוטט אצל נילי ליפשיץ וגדעון ביגר, נלבישך שלמת ירק, 42-43: "אהרונסון, א., 65
- 1913, 'חישוף היערות בארץ ישראל והצעה להתקנת חידושם', תזכיר על פי הזמנתו של
- הוד מעלתו בכרי ביי המושל הכללי לוליאית בבירות, עקב ביקורו בתחנה בעתלית
- באוקטובר 1913. עברית: יצחק אפשטיין". (הוצאת בית אהרונסון, זכרון יעקב).
- Claude ReignierConder and Horatio Kitchener, The Survey of Western 66*
- Palestine*, (London, The Committee of the Palestine Exploration Fund, 1883).
- Anderlind, *Einfluss der Gebirgswaldungen im Nördlichen Palästina*, in Z. D. 67

- P. V. 1885 as quoted in the Jewish Encyclopedia.
- Claude Reignier Conder, *Tent Work in Palestine*, Vol. II, (1879) reprinted by 68
(Charleston, Bibliolife South Carolina), 320-323
אשור אכן צמחו בארץ ישראל בתקופות קדומות. אולם, על פי העדויות ההסטוריות
היער בשרון היה של עצי אלון תבור. עמרי בונה, הודעה, 28 ביוני, 2013.
- E.R. Sawyer, 1923 *A Review of the Agricultural Situation in Palestine*, (Jerusalem, 69
Department of Agriculture and Fisheries, 1923), 19 as reported in el Eini. *British
Forestry Policy*, 138.
- Ilan Pappé, *A History of Modern Palestine, Second edition*, (Cambridge, 70
Cambridge University Press, 2006), 64
יש הטוענים שלמרות שהמסילה העות'מנית
הגיעה עד קסיימה בסיני בפועל, הבריטים לא יכלו להשתמש בקווי מסילת הברזל
התורכית ונאלצו לסלול מסילות משלהם שכן רוחב המסילה הבריטי היה שונה מזה
העות'מני. צביקה אבני, מכתב למחבר, 25 במאי, 2013.
- ראו: אלון טל, *הסביבה בישראל, משאבי טבע, משברים, מאבקים ומדיניות מראשית* 71
הציונות ועד המאה ה-21. בני ברק, הוצאת הקיבוץ המאוחד, עמ' 55.
- Kark, *Israel's Environmental History*. 72
- Walter Clay Lowdermilk, *Palestine – Land of Promise*, (New York: Harper 73
and Brothers, 1944), See also: Adolph Reifenberg, *The Struggle Between the
"Desert and the Sown"*, (Jerusalem, Hebrew University 1955).
- Jared Diamond, *Collapse*, (New York, Penguin, 2006). 74
- ויץ, *יערות, עמ' 44*. 75
- בספריית הקונגרס בארה"ב, למשל, יש סדרה נהדרת של כ-300 תמונות שצולמו בין 76
השנים 1917 ל-1926 על ידי הצלמים ג'והן דייוויד וויטינג (John David Whiting),
לואיס לארסון (Lewis Larsson) וג'. אריק מאטסון (G. Eric Matson). ראו:
<http://www.loc.gov/pictures/item/2007675259/>.

מנדט לעצים

”וַיִּתֵּן הַמֶּלֶךְ אֶת־הַכֶּסֶף בִּירוּשָׁלַם כְּאַבְנִים וְאֵת הָאֲרָזִים,
נָתַן כְּשִׁקְמִים אֲשֶׁר־בְּשִׁפְלָה לָרֶב”.

(מלכים א י', כז)

הנטיעות הבריטיות – הבטחה שלא התממשה

”כשהגנרל אלנבי השתלט בסערה על כל פלשתינה בקרב מבריק ונחוש שכמוהו לא תועד מעולם בין דפי ההיסטוריה, הוא כבש ארץ עייפה ממלחמות. האוכלוסייה הייתה מותשת; בערים סבלו התושבים ממצוקה קשה; רבות מהאדמות החקלאיות נותרו לא מעובדות; עדרי הצאן, הבקר והסוסים הגיעו לשפל שלא היה כמותו; שטחי החורש, שהיו תמיד מצומצמים, נעלמו כמעט לגמרי”.¹

כך פותח הרברט סמואל ב־1921 את הדו”ח הרשמי הראשון שלו כנציב העליון הבריטי וראש המטה הכללי של פלשתינה, רק שנה לאחר שהתמנה לתפקידו כ”מנהיג היהודי הראשון של ארץ ישראל מזה 2000 שנה”. תחלוף שנה נוספת עד שחבר הלאומים יאשר רשמית את המנדט הבריטי על פלשתינה, שנשאר בתוקף עד 1948.

בשלהי מלחמת העולם הראשונה התכנסו נציגי צרפת ואנגליה, המעצמות המנצחות, בעיירה האיטלקית הקטנה סן רמו, כדי להתמקח על השלל הגיאוגרפי שנפל לידיהן. משטחי הממלכה העות’מנית הכבושה לקחו הצרפתים את סוריה, ואילו האימפריה הבריטית ניהלה משא ומתן על עיראק ועל ”דרום סוריה” כישות נפרדת: פלשתינה. על פי סעיף 22, הכיר חבר הלאומים בחוקיות המנדטים על טריטוריות ש”עדיין אינן יכולות לעמוד ברשות עצמן בתנאים הקשוחים של העולם המודרני... עד לאותו הזמן שבו יוכלו לתפקד כמדינות עצמאיות”.² בריטניה הגדולה חילקה את השטח שבחזקתה לשתי ישויות נפרדות מבחינה חוקית: הממלכה האוטונומית של עבר הירדן, ממזרח לנהר הירדן, שנוהלה על ידי משפחת המלוכה ההאשמית, ומנדט שנוהל על ידי הבריטים, והשתרע ממערב לנהר הירדן עד הים התיכון. ממשלת בריטניה אישרה כבר ב־1917 את ”הצהרת בלפור” שלפיה ”ממשלת הוד מלכותו רואה בעין יפה הקמת בית לאומי לעם היהודי בארץ ישראל”. מנקודת ראותה של המפלגה הליברלית שעמדה אז בראש הממשלה הקואליציונית הבריטית, סמואל היה בחירה הגיונית.

הרברט סמואל, בן למשפחת אצולה יהודית מליברפול ובוגר אוקספורד, נבחר

בגיל 32 לפרלמנט הבריטי. כנציג המפלגה הליברלית החזיק סמואל בשלושה תיקים ממשלתיים לפני שהתמנה לתפקיד הנציב העליון. הוא היה ציוני גלוי וגאה, ולפיכך היה מינויו שנוי במחלוקת.³ כשהגיע לארץ הייתה לו תכנית ברורה, שכללה פיתוח כלכלי ושיקום אקולוגי של ארץ הקודש השוממה. עצים מילאו תפקיד ראשון במעלה בחזונו לעתיד. בדו"ח הראשון שלו כנציב עליון, הוא מסביר:

ברור לכל תייר מזדמן, וידוע לכל תושב אירופי, שהארץ הייתה לפני המלחמה, והיא כיום, מדינה נחשלת ודלת אוכלוסין. השיטות החקלאיות הן לרוב פרימיטיביות; שטח האדמה המעובד יכול היה להניב יבולים גדולים בהרבה. פסגות הגבעות ומדרונותיהן יכלו להתאים להפליא לצמיחת עצים, אבל אין יערות. מיילים על מיילים של שטחי חולות נודדים שאפשר היה לייצב, נותרים ללא מגע יד אדם, ומאיימים לפלוש לשטחים מעובדים סמוכים.⁴

הכרזות כאלו היו יותר מאשר מס שפתיים בלבד. ייעור היה בין הקדימויות הראשונות של ממשלת המנדט. אחד החוקים הראשונים שנחקקו על ידי המנהל האזרחי ההולך ומוקם הייתה הפקודה משנת 1920: "Woods and Forest Ordinance" שתוקן בשנת 1926 ומוכר מאז ועד היום כ'פקודת היערות'.⁵

ההוראה האופרטיבית הראשונה בפקודה הכריזה כי כל היערות בארץ, פרט לאלה שבבעלות פרטית, יהיו נתונים להגנה, פיקוח וניהול של ממשלת המנדט.



קק"ל בעת המנדט: מימין, אברהם גתות, הרברט סמואל (הנציב העליון), מנחם אוסישקין יו"ר מכהן קק"ל ועקיבא אטינגר מייסד אגף הייעור בקק"ל (צולם: יוסף שוייג)

סעיף 6 אפשר לנציב העליון, אם יעריך שהדבר נחוץ לטובת הכלל, להעניק סמכות ל"פקידי יערות" להעביר לבעלות הממשלה, להגן, לפקח ולנהל יערות שבבעלות פרטית.⁶ מצויד בסמכות הנדרשת על ידי החוק, לא היסס סמואל אף לרגע.

בתוך שנה מאז בואו ארצה, יכול היה לדווח:

היערות נמצאים בתהליך סימון, ומונה להם צוות של יערנים ושומרים. הכריתה ההרסנית של העצים המועטים ששרדו בארץ הופסקה; הוקמו משתלות לעצי יער, וכמה מאות אלפי עצים ניטעו על ידי הממשלה או על ידי בעלים פרטיים. אלו הן התחלות של תהליך, האמור להוסיף רבות לפרודוקטיביות של פלשתינה.⁷

הייתה זאת ללא ספק התחלה נמרצת. כשהמערכת הפוליטית הייתה נתונה עדיין בעיצומו של תהליך ביסוס הניצחון הצבאי, עלול היה הייעור להידחות כתכנית בעלת קדימות נמוכה. הלהט הממשלתי ראוי במיוחד לציון, שכן בניגוד לתכניות ייעור קולוניאליות אחרות מאותה התקופה, המניע העיקרי לא היה כאן ניצול כלכלי של היערות לתפוקת עץ לייצוא.⁸ הנכונות הראשונית של המנדט הבריטי להתמודד עם מגמות בירוא היערות ההיסטוריות, עוררה ציפיות ל"מהפכה ירוקה" בארץ ישראל. התמיכה הפוליטית הבלתי מתפשרת הייתה נחוצה מאוד לצוות הקטן אך המיומן של היערנים המקצועיים הבריטים. הם היו חדורי מחויבות אידיאולוגית עמוקה ונהנו בפועל מסמכות חוקית בלתי מוגבלת לפעול במרץ. שלושת העשורים שבהם שלטה ממשלת המנדט בארץ היו אמורים להיות הטובים ביותר לשיקום היערות. אבל התוצאות היו לאמיתו של דבר מינימליות. השטח שהשלטון הבריטי ייער במשך 30 שנה הגיע ל-54,000 דונם. היה זה בערך 0.2% מאדמות הארץ, או 0.5% משטחה שאינו מדברי (אפילו המספרים הצנועים האלה מגמדים את 12,880 הדונם שניטעו במקביל על ידי קק"ל באותה התקופה,⁹ ואת 6,500 הדונם של הנטיעות בשטחים שהיו בבעלות פיק"א, החברה להתיישבות בארץ ישראל מיסודה של משפחת רוטשילד).¹⁰ למען ההשוואה, ב-1951, במהלך השנה השנייה לעצמאות המדינה, ממשלת ישראל חסרת האמצעים הצליחה לנטוע 56,400 דונם, יותר מאשר שטח הנטיעות במשך כל שנות שלטון המנדט כולן.¹¹ ואף על פי כן, גם כעבור 65 שנה, מפעל הייעור של ממשלת המנדט עוד מהדהד בעוצמה רבה בקרב חוקרים, אקולוגים ויערנים מקומיים. מסתבר שלא רק כמות העצים, אלא אף איכות החורש חשובה – גם אם במבט לאחור הניב הניסיון הבריטי תוצאות סמליות בלבד.

כל הערכה של מדיניות הייעור בתקופת המנדט הבריטי, חייבת אפוא להתחיל במתן הסבר לביצועה המאכזב. אזכורים חוזרים ונשנים בדו"חות הפנימיים של ממשלת המנדט עצמה מאותה התקופה מתארים בבהירות את המכשולים שערכו את הצלחת יישום המדיניות, וקל מאוד לסכם: לא רק המדרונות התלולים, לא רק השטח הטרשי וסחף הקרקע חיבלו במאמצי הייעור של הבריטים. האוכלוסייה

הערבית המקומית גם היא לא קידמה בברכה את העצים. קבלת הפנים העוינת הזאת תורגמה להתעלמות כרונית מהגבלות הרעייה, לתופעות השחתה, הצתה, ואפילו התנכלות אלימה ליערנים ולפקידי היערות. הוסף לכך את הדינאמיקה המסובכת של רישום הקרקעות, את האמביוולנטיות הפוליטית שעד מהרה השתלטה על מקבלי ההחלטות הבכירים בלונדון ובירושלים, את מלחמת העולם השנייה, ואת המימון הלקוי לנטיעות ולצוות המקצועי – והרי לך אנטומיה של כישלון. במידה מסוימת ניתן לייחס את התוצאות המאכזבות גם לשאיפות הנשגבות שהיערנים הבריטיים טיפחו למן ראשית דרכם. אפילו בתנאים אידיאליים, קשה היה ביותר להגשים את מטרותיהם השאפתניות.

אבל קיימת ללא ספק גם "חצי הכוס המלאה" שתכנית היערות של המנדט הותירה אחריה. הוקמה מערכת נרחבת של שמורות יער, תחילה על ידי שירות היערות של משרד החקלאות, ומאוחר יותר, אחרי 1936, על ידי מחלקת היערות העצמאית שירשה אותו ויצרה שמורות סגורות: בפעם הראשונה ניתן לשטחי חורש אחדים פסק זמן כדי שיוכלו להשתקם, כשהם חופשיים מפגיעה ומהתערבות אנושית. לרוב קיימת התעלמות מחשיבות התקדים הזה. למרות מגמות סותרות וקונפליקטים בין אישיים, ההשפעה של המנדט הבריטי על שיטות היערנות ניכרות בארץ עד היום. תכניות הייעור הבריטיות והידע שנצבר, השאירו חותם על היערנים שירשו את השמורות.

הפרק הזה מתאר את המאמצים שנעשו על ידי היערנים הבריטיים: שאיפותיהם, מדיניותם, ולבסוף תסכוליהם (לעבודת הייעור של קק"ל באותה תקופה יש חשיבות תיאורית רבה, אך ממדיה היו שוליים, והיא תידון בפרקים הבאים). על תכנית הייעור המנדטורית ידוע לנו הרבה, כיוון שהבריטים הקפידו מאוד לתעד כל פרט, והשאירו אחריהם מאגר עשיר של דו"חות.¹² כמה וכמה עבודות מצוינות שהתפרסמו על מורשת המנדט בתחום היערנות¹³ מספקות פרטים רבים, מעבר לנדרש, להבנת השפעת התקופה על היערנות המודרנית. אילו זכתה תכנית הייעור המנדטורית ליציבות פוליטית רבה יותר, השפעתה על ארץ ישראל הייתה ללא ספק עמוקה בהרבה. עם זאת, מיליוני עצים המצויים ביערות ימינו ניטעו בתקופת המנדט, וכמוהם גם זרעי יוזמת הייעור השאפתנית, שבסופו של דבר משנה כיום את הנוף המקומי.

אידיאולוגיית הייעור הבריטית

מנקודת ראותם של הבריטים, הייעור היה בראש ובראשונה מיזם של פיתוח כלכלי. ואולם, אין ספק, שכמו הנציב העליון סמואל, כך גם רבים מפקידי המנדט, היו חדורי תחושה שהוטלה עליהם שליחות נעלה להשיב לארץ המובטחת את הדר

יופייה הבוטני הקדום. ביניהם היו בראש ובראשונה פקידי המנדט האחראים על המנגנון המנהלי: פקיד היערות הראשי פ' ג'יי' טיר, ואחריו "הממונים על שימור היערות" גילברט סייל ועמיהוד גור. מקצוענים, בעלי ידע ניכר בפרטים הטכניים של נטיעות, היו כולם שותפים לדחף אידיאולוגי שלרוב לא נוסח במילים. אולם אפילו בדו"חות פורמליים שהשאירו אחריהם אפשר לזהות מעין יראת כבוד מטפיזית שרחשו לטבעה הקדוש של שליחותם.

הפקידות הבריטית שהגיעה לארץ מהאי הבריטי הפורה שכולו גנים ופארקים, חשה משיכה עזה לנופים מוצלים ירוקים. האמונה הרווחת באותה התקופה שבכוחם של יערות למתן את האקלים הקשה והאכזרי של המזרח התיכון,¹⁴ הייתה מקובלת גם שנים רבות לפני כן.¹⁵ אך מנקודת הראות של המדיניות הרשמית, העצים נתפסו כבעלי ערך אינסטרומנטלי להשגת שלוש מטרות חיוניות שהודגשו בפקודה החדשה: שימור הקרקע, אספקה של תוצרי יער ושל שטחי מרעה.¹⁶ לאחר מכן נוסחו המטרות האלו ביתר פירוט:

- א. לייצר מחדש אדמה הררית ואדמה שאינה ראויה לעיבוד חקלאי כדי לשמר מקורות מים, למנוע סחף ובליית קרקע, ולהגן על גידולים חקלאיים ומטעים סמוכים.
- ב. להפחית את פלישת החולות הנודדים.
- ג. לקדם ניצול כלכלי של קרקע שאינה מתאימה לחקלאות ולבוסתנאות על ידי ייצור עצי בניין, דלק ותוצרי יער אחרים.¹⁷

בשנת 1920 נראה שבעתיד הניתן לחיזוי תישאר כלכלתה של ארץ ישראל אגררית, והארץ 'דיממה' קרקע. הנתונים לא היו מדויקים ביותר, אבל לפי סטטיסטיקה בריטית פנימית, כמות קרקע חקלאית בסדר גודל של 20,000 דונם נסחפה כל שנה לים התיכון. הצד המזרחי של פרשת המים שביהודה תרם עוד כמיליון טונות שזרמו לעבר עמק הירדן.¹⁸ אישור לחומרת הבעיה ניתן על ידי צוות מומחים שביקר בארץ ותיעד את מי הים הכחולים ההופכים חומים בעת סערות גשם. אחד האומדנים החיצוניים העריך שאדמת הארץ הידלדלה במטר שלם מאז התקופות שבהן תוחזקו הטרסות והשטחים המעובדים היו בני-קיימא.¹⁹

אנשי שירות-היערות-החדש שישבו בבניין משרד החקלאות,²⁰ והיו שקועים בסיכויי מניעת סחף הקרקע, האמינו כי "במדינה שהיא חקלאית בעיקרה, אין גורם כלכלי בעל חשיבות גדולה יותר מאשר פריונה של הקרקע". למשקים החקלאיים שמהם התפרנסו הפלחים הערבים כבר יצא שם רע בשל יבוליהם הנמוכים.²¹ היה ברור שאם אובדן הקרקע יימשך, ההשלכות לטווח ארוך על כושר הייצור החקלאי יהיו הרוות אסון.

מצוקת היישובים והמשקים החקלאיים המקומיים שכוסו בגלי חולות נודדים לאורך מישור החוף, הייתה אחת הבעיות הסביבתיות הנדירות שמפאת חומרתה העסיקה את השלטון העות'מני. הטורקים מימנו אפילו פרויקט ייעור יהודי שנועד

להאט את התופעה.²² הבריטים ראו בנדידת החולות גילוי פתולוגי נוסף של כריתת יערות, וב-1922 הוציאו את ה"פקודה לעצירת החולות", שהתבססה רובה ככולה על נטיעת עצים שנועדה למנוע נזקים כלכליים. במונחים של ימינו הייתה המגמה הבסיסית של המדיניות הזאת מסווגת כשיקום שירותי מערכת אקולוגית.

הסחף תרם לא רק לדלותם של החקלאים הערבים. הוא יצר גם סיכונים בטיחותיים, כגון מפולות אדמה עונתיות שהתלוו לסערות חורפיות, למשל מעל הגבעות התולדות המקיפות את טבריה.²³ ב-1933 גרם שם ההרס למותם של 36 בני אדם, והסב נזק חמור לבתים, מטעי הדורים ושדות.²⁴ מפולת האבנים והאדמה סתמה גם את ערוצי הנחלים וחסמה כבישים. ניסיון הייעור באותה התקופה הראה שאם הגבעות הסחופות מכוסות בעצי יער (או בצמחייה אחרת), זרימת המים יכולה להתמתן בתקופת ההצפות, והאדמה אינה נסחפת. כיסוי צמחי סיפק יתרון נוסף: תפיסת מי גשם, המחלחלים לאחר מכן לאקוויפרים התת-קרקעיים. המומחים הבריטיים טענו שהשילוב בין בניית טרסות ונטיעת עצים יוכל ליצור מעיינות טבעיים ונחלים חדשים.²⁵

קיבוע הדיונות נתפס אפילו כקריטי יותר מסחף האדמה לשמירה על בטיחות בסיסית ולתמיכה בתשתיות הייצור החקלאי. בין השנים 1917 ל-1925 נאלצה הממשלה הבריטית לשכור המוני עובדים כדי לסלק מיליון טון חול שכיסה לאורך החוף את קו מסילת הברזל לעזה.²⁶ מין נכון של עצים יכול היה לשגשג על הדיונות, לבלום אותן, ולהגן על עורקי תחבורה. הסתבר שעצי שיטה אוסטרליים התאימו ביותר למשימה הזאת.²⁷

לפי ההיגיון הפשוט שהנחה את היערנים, 15% של כיסוי עצים אמור היה לשנות את רמת החיים של הפלח הערבי, במיוחד באזורים ההרריים נגועי הסחף.²⁸ בעוד שההערכה של חמישה-עשר האחוזים הופיעה במספר גדול דיו של דו"חות ויכול היה לשמש יעד מקובל, לא כל הפקידים במשרד המושבות בלונדון אימצו את רעיון הייעור השאפתני הזה. עם זאת, עד סיום שלטון המנדט ממדי המטרה עוד גדלו, כאשר ראש מחלקת היערות תבע שלפחות 20% מאדמות פלשתינה המנדטורית יוקצו לייעור, כפי שנכון לעשות באזור ים-תיכוני. (באיטליה 18% מקרקעות המדינה היו מכוסים יערות באותה התקופה, ובספרד – 14%).²⁹ גם אם נתעלם ממטרות הנטיעה הסופיות, המנדט הביא ליצירת קונסנזוס שלפיו נטיעת עצים הינה תנאי מרכזי לתנופת התחדשותה ושגשוגה העתידי של ארץ ישראל.

עצי המנדט

מיד עם כיבוש המחוזות הדרומיים של פלשתינה, פרסם הממשל הצבאי הבריטי איסור על כריתה או עקירה של עצי חרוב ואלה; צו הגנה על עצי זית פורסם זמן

קצר לאחר מכן.³⁰ התותחים היו עוד חמים מהמלחמה, אבל הממשל הצבאי כבר גייס תושבים מקומיים לעבודה: בין 1918 ל-1919 ניטעו כ-370,000 עצים. כעבור שנה תפח המספר והגיע לשני מיליון. למען האמת, רובם לא הגיע לבגרות, אבל מגוון העצים שנבחר לנטיעה יש בו עניין רב עד עצם היום הזה.

גרשון אבני, אחד היערנים הבכירים ביותר בישראל, עבד ארבעים שנה בקרן הקיימת, טיפס בסולם התפקידים עד שהתמנה לניהול מינהל פיתוח קרקע המופקד על היערות. כאחד "האקדמאים" הראשונים שהועסקו באגף הייעור של קק"ל, הוא הביא אתו לעבודתו חשיבה ביקורתית והקפדה אנליטית של אגרונום כשהתחיל את קריירת הייעור שלו ב-1973. ככל שלמד להכיר מקרוב את היערות במרכז הארץ, הוא החל להשוות בין שטחי החורש שניטעו על ידי המנדט הבריטי לבין היערות שניטעו לאחר קום המדינה. ותוצאות הייעור הבריטי השאירו בו בעקביות רושם עמוק.

בחנתי כמה וכמה שטחים וראיתי מגוון עשיר של מינים. בשרון, למשל, מצאתי את אורן הצנובר, אשל, אלה, ואלונים מכל הסוגים. המפות שהיו בידי אישרו שהם ניטעו על ידי הבריטים. חקרתי לדעת אם מישוהו נותר בחיים מאותה התקופה, וסיפרו לי על ותיק אחד בשם עמיהוד גור שעדיין חי ליד בית הבימה בתל אביב. התברר לי שגור היה בשעתו אחראי על מחלקת היערות של המנדט הבריטי. מצאתי את ספריו, קראתי על פעולת הייעור שעשה באפריקה, ואמרתי לעצמי: אני חייב להיפגש עם הבחור.

לאבני כבר היו באותה עת חילוקי דעות עם הבוסים שלו, ואפילו עם הצוות המדעי במחלקת הייעור של קק"ל. ביום הראשון לכניסתו לתפקיד, כחלק מהכשרתו, יצא אבני לסיור עם היערן הבכיר של הארגון, ד"ר משה קולר. קולר היה חסיד מושבע של נטיעת אורנים צפופה – ואבני העז לשאול אותו ברוב חוצפתו מדוע.

"אנחנו נוטעים אותם צפופים כדי שיצמחו לגובה זקופים ללא ענפים צדדיים, זה מונע היווצרות סיקוסים המורידים את איכות העץ," הסביר קולר.

"אבל מה אתם עושים בעצם עם העצים הכרותים?" שאל אבני בתמימות.

"טוב, למען האמת, משתמשים בהם לייצור לוחות סיבית (שבבי עץ דחוסים עם דבק), לכן מרסקים אותם," הודה קולר.

"אז למה זה חשוב אם לעץ יש, או אין, ענפים וסיקוסים?" השיב העובד הזוטר החדש.

"מאותו יום ואילך נכנסתי לרשימה השחורה שלו," נזכר אבני בחיוך.

הביקור של אבני אצל גור התברר כמפגש עם סוג אחר לגמרי של מדען. אדם בעל ביוגרפיה מרתקת, שכמו על רבים מבני דורו, השפיעו גם עליו האירועים הגלובליים הדרמטיים שעברו על העם היהודי במאה העשרים. הוא נולד בשנת 1898 בשם עמיהוד גרזובסקי. כנער גדל בבית הספר החקלאי מקווה ישראל, שבו שימש אביו, יהודה, כמורה (לימים עברת את שמו לגור), ומגיל צעיר היה

שקוע בחקר הביולוגיה. בשלהי מלחמת העולם הראשונה שירת בצבא הבריטי כסמל בגדוד העברי הארץ ישראלי, ולאחר שחרורו יצא ללמוד מדעים במיטב האוניברסיטאות בעולם. קיבל דיפלומה מאוקספורד, תואר מוסמך מאוניברסיטת ברקלי בקליפורניה, לפני שהמשיך הלאה ולמד באוניברסיטת ייל בבית הספר ליערנות. את הדוקטורט שלו פרסמה האוניברסיטה מיד כמונוגרפיה, תחת הכותרת "היבטי אור מסוימים ביער". גור הציג בו ממצאי ניסויים שביצע תחת עוצמות אור שונות באורן לבן, אורן אדום, רוש, אלון אדום ואלון ערמוני. למרבה ההפתעה, התברר שהשינויים בעוצמות האור לא היו גורם דומיננטי בחידוש היער.³¹

עד שמחקרו התפרסם הוא כבר זכה לשבחים כפקיד יערות בשירות היערות המנדטורי שעשה אז את צעדיו הראשונים כמשרד ממשלתי עצמאי. במשך עשרים השנים שעבד בו, ייצג אותו גור לעתים קרובות בוועידות יערנות בינלאומיות. משפחת גרזובסקי הייתה משפחה יוצאת דופן בחברה הארץ ישראלית של אותה התקופה. אחותו של גור נישאה לאדווין, בנו של הרברט סמואל, והמשפחה כולה הייתה אחת המעטות שהייתה בת־בית בקרב האליטה הקולוניאלית. על אף מעמדו החברתי, היה קידומו ב־1946 – מסגן מנהל מחלקת היערות לראש השירות – חריג ביותר, בגלל אי האמון השכיח בקרב הפקידים הבריטיים כלפי ה"ילידים" ובגלל נטייתם הכפייתית להפגין ניטראליות בסכסוך היהודי־ערבי. רק כאשר קודמו בתפקיד, גילברט סייל הנמרץ נתפס בשערוריית מין שהתפרסמה ברבים, ולא היה זמן לחפש לו מחליף, זכה גור בקידום כ"מנהל המחלקה בפועל".³²

אז כבר היו בקיאותו, חריפותו המקצועית ויכולותיו ללא דופי בעיני הבריטים. אך נאמנויותיו היו ברורות, ולזכותו נזקף הסיוע שהגיש לארגון ה"הגנה" שקיים את אימוניו החשאיים בסתר היערות הממשלתיים.³³ ב־1948, למרות חוסר האמון שרחש לפוליטיקאים ולפוליטיקה, שימש גור תקופה קצרה כמושל צבאי נועז בירושלים הנצורה. ארגון יערנות בינלאומי העניק לו מדליית כבוד על התערבותו להצלתן מרעב של נזירות שנכלאו במנזר שבתחום שיפוטו.³⁴

והנה, כעשרים וחמש שנה לאחר מכן, גרשון אבני, היערן הצעיר, דפק על דלת ביתו של גור:

גור היה אז לבטח מעל גיל שמונים, וחי עוד שנים רבות לאחר מכן, עד גיל מופלג. הוא ישב כבר בכיסא גלגלים, היה שתלטני במקצת, ואני זוכר שהייתי מופתע מהאופן שבו נתן פקודות לעוזרת (העוזרת, שבבירור חיבבה אותו, הרגיעה אותי כשראתה עד כמה חשתי שלא בנוח). עד מהרה שקענו בשיחה. הוא פשוט הקדים אותנו בדור שלם באופן חשיבתו. גור הדגיש שוב ושוב שהדבר הראשון שעלינו לעשות הוא לוודא שזני העצים מתאימים לסביבת בית הגידול הטבעי שלהם. גם אני חשבתי כך כבר זמן מה, והוא ממש תמך ברעיונות שחששתי להעלות בקול רם. הוא היה מומחה גדול כל כך, ועשה הרבה כל כך בחייו, שדעותיו ממש נסכו בי ביטחון.

במשך למעלה מעשרים שנה יכול היה גור להיווכח במו עיניו בתוצאות התיאוריות שלו הלכה למעשה. מכל פקידי היערות המנדטוריים, הוא היה בעל ההכשרה המדעית הטובה ביותר, ובעל היכולת לפתח ולנסח ברהיטות את ההנחות המדעיות שעליהן התבססה גישת המנדט לייעור. לאחר קום המדינה, כשעדיין כיהן בתפקיד במחלקת היערות הישראלית הממשלתית, שימש כיועץ מומחה לארגון המזון והחקלאות של האו"ם, שבסופו של דבר הטיל עליו לכתוב ספר. ספרו "שיטות נטיעה באזורים צחיחים" (*Planting Practices for Arid Areas*) נחשב במשך שנים רבות לטוב ביותר בתחומו. למעשה הספר מהווה מדריך המקיף את מכלול הידע שנצבר במחלקת היערות המנדטורית.

מחלקת היערות המנדטורית. הוא קובע בפרטים מדויקים את השלבים השונים בתכנית הייעור באזורים צחיחים: מתכנן משתלות ("צריך לגדל חצי מיליון שתילים בעציצים או כ-1,000,000 בקופסאות פח בשביל לטעת עשרה דונם, כאשר באותו השטח אפשר לגדל בשורות רק כ-250,000 שתילים ששורשיהם חשופים") עד מספר ימי העבודה לדונם הנחוצים לניקוי השטח, הכנת השטח, שתילה, עידור, עישוב ופילוס קווי חיץ נגד שריפות.³⁵ בפרק הפותח מסביר גור את הגישה התיאורטית לבחירה במינים "ארץ ישראליים" שהייתה לב לבנה של מדיניות הנטיעה הבריטית:

שחזור סוגי היערות הטבעיים המקוריים יכול אפוא להתבצע בשלבים, תוך שימוש בצמחים חד שנתיים. תחילה אפשר לנטוע בהצלחה צמחי חלוץ, כגון מיני שיחים המותאמים לתנאי יובש לפני מיני היער הגבוהים. אפילו בתנאים כאלה אפשר לייער מחדש חלק מהשטחים החשופים, אבל בשביל לעשות זאת יש צורך לברר קודם כמה עובדות פיטו-גיאוגרפיות בסיסיות. אפשר לשחזר על פי שרידי הצמחייה שנותרה בשטח את תמונת היערות המקוריים, וזו חייבת לשמש הנחייה בבחירת המינים שיש לנטוע במקום. עצי החורש הטבעי, אם יישתלו כהלכה, הם הערובה הטובה ביותר להצלחת הייעור.³⁶

ב-1947, כשחש כי קץ השלטון הבריטי ממשמש ובא, כתב גור, כמנהלה האחרון של מחלקת היערות המנדטורית, דו"ח סופי "מורחב" המשקף היטב את נקודת הראות הזאת. נוסף לאין ספור טבלאות נתונים המונות את מספר שתילי המשתלה שטופחו ואת מספר הדונמים שניטעו, הוא מקדיש פרק ל"ממשק יער טבעי". גישתו משקפת איזון בריא בין שימור לייעור. כאן הוא מתאר את "החורש הים תיכוני הסבוך" ששרד בחמש או שש שמורות ממשלתיות, והמכיל מגוון מינים שאינם מחטניים, כגון אלונים ואלות. אבל גם אורן ירושלים נשתל במקומות שבהם פני השטח הסלעיים הפכו לאדמת סיד רכה.³⁷

גור הסביר ש"רוב שטחי היער הטבעי הרוסים עד כדי כך שכל ממשק שאיננו הגנה פשוטה אינו בא בחשבון".

גור לא דגל בדעות אקולוגיות אורתודוקסיות. "הבשורה היצרנית" שלו מכירה בתפקידם של עצים שאינם אנדמיים לארץ ישראל. הוא מסתמך על דוגמאות בינלאומיות:

לאחר שיקול דעת ראוי, אפשר לנסות נטיעה של מינים אקזוטיים. אורן מונטריי (*Pinus radiata*) מצליח בניו זילנד יותר מאשר בקליפורניה, בית גידולו הילידי; ועצי אקליפטוס גדלים מהר יותר בקליפורניה מאשר ביבשת אוסטרליה, בית הגידול הטבעי שלהם... אפשרות ההצלחה בתנאים שונים כל כך, יכולה אפוא להישקל גם לגבי מינים אחרים.

בנספח השני לדו"ח הסופי שלו – "רשימה של עצים ושיחים טבעיים ארצישראליים" – מציין גור כשמונים מינים שהגיעו ל"גובה מעל מטר בתנאים טבעיים.³⁸ למעשה, רובם ניטעו באיזשהו שלב ביערות החדשים. עם זאת, יצרני המנדט לא היססו ונטעו גם מינים "אקזוטיים", שאחדים מהם גרמו נזק אקולוגי ניכר.³⁹ למשל, הדו"ח המכיל מבחר נרחב של תצלומי שתילים שניטעו כדי לייצב את חולות עזה, מגלה מגוון של אשלים, עצי אורן ושיטה. השיטה הקרויה "שיטה מכחילה", יבוא מאוסטרליה, שהייתה חביבה על יצרנים בריטיים כאמצעי לייצוב חוליות, התגלתה, לרוע המזל, כמין פולש אגרסיבי ביותר, שהשתלט על נופי רצועת החוף, ועד עצם היום הזה משבש את האיזון האקולוגי הטבעי.

הדו"חות השנתיים שנכתבו בקפידה על ידי שירות היערות, ומאוחר יותר על ידי מחלקת הייעור, מעידים על מחויבות קבועה למגוון עצים. קחו, למשל, את הדו"ח משנת 1934, המתאר את הזרעים והשתילים שהשתמשו בהם בארבע-עשרה המשתלות הממשלתיות הפעילות:

פיתחנו אוסף מקומי ניכר בהשוואה לשנים קודמות, שהגיע ל-404 קילוגרם של כ-39 מינים. עדיין לא פיתחנו לאוסף די עצי אורן, לכן נקנו זרעי אורן בסוריה לזריעה מיידית.⁴⁰

הרכב הנטיעות בכל שמורות היערות מתועד – כל שמורה בעלת תמהיל מינים ייחודי ששיקף את השוני הגיאוגרפי של השטח. קטלוג הנטיעה של שנת 1935 אופייני: בשלושים ושתיים השמורות המוכרזות ניטעו מאות אלפי שתילים בתפוצה שהתחלקה שווה בשווה בין מינים מקומיים ואקזוטיים, כגון עצי ברוש, חרוב, סומק סיני, אקליפטוס ושיטה אוסטרלית. עצי אורן ירושלים ניטעו בשפע, אבל רק לעתים נדירות היוו יותר מ-30% מכלל השתילים בשמורת יער נתונה. היו שמורות שהם לא ניטעו בהן כלל.⁴¹

חיים בלאס היה אחד היצרנים הבודדים שעבד בקק"ל במשרה מלאה בתקופת המנדט, ולאחר קום המדינה ניהל את מחוז המרכז. הקרן הקיימת, לפני 1948, עבדה בפועל בנפרד לגמרי ממחלקת הייעור המנדטורית וקיימה משתלות משלה.

קק"ל נטעה רק על אדמות בבעלות הקק"ל שלא התאימו לחקלאות. היא אף קיימה גני אקלום משלה ועשתה מחקרים יערניים.

יחד עם זאת, באופן לא פורמאלי, יערני קק"ל המעטים שנקלטו כעובדים קבועים זכו לסיוע לוגיסטי ממחלקת הייעור המנדטורית, לשתילים ולהכשרה מקצועית מעולה. אבל קק"ל לא תמיד אימצה את שיטות העבודה הממשלתיות. בלאס מסביר את אחד ההבדלים היסודיים בסגנון העבודה:

הבריטים יצאו מנקודת ראות של שימור הנוף. הם התנגדו לפינוי השטח ולנטיעה מאפס. אנחנו חשבנו שאם נפנה את כל החורש הטבעי (חוץ אולי מהחרובים) יהיה לנו הרבה יותר קל לנטוע לאחר מכן אורנים וברושים. הבריטים השאירו את מרבית הצמחייה – שיחים ובני שיחים – כך שהנטיעות החדשות לא יכלו לקבל את כל המים שהן נזקקו להם כדי לשרוד. היערנים המנדטוריים נאלצו לחזור ולנטוע מחדש שלוש או ארבע פעמים. זאת אומרת שהיו גם עצים בני גילים שונים באותם שטחי חורש. לגישה שלנו היו חסרונות ברורים, אבל הרגשנו שבסופו של דבר היא הייתה יעילה יותר.⁴²



פרופ' אלברט איינשטיין נוטע עץ בגליל – 1923

במונחים אבסולוטיים, התקציב השנתי של מחלקת הייעור בין השנים 1922 ל-1927 היה מזערי – במוצק 17,000 לירות סטרלינג לשנה⁴³ (היה זה רק 5% מהעודף השנתי שממשלת הרברט סמואל החזירה בגאווה לאוצר הבריטי – כולו מבוסס על הכנסות פנימיות מהאוכלוסייה המקומית).⁴⁴ עם הזמן, ועם עליית האינפלציה, גדל התקציב, אבל מעולם לא עבר את 30,000 הלירות בהוצאות ממשיות, סכום שהגיע ל-0.45% מתקציב ממשלת המנדט.⁴⁵

במונחים יחסיים אפשר לטעון שתקציב שירות היערות המנדטורי לא היה טריוויאלי. כל התקציב של משרד החקלאות ב-1930 היה בסך הכול £77,054, ויותר מ-25% מהמשאבים שעמדו לרשותו הוקצו למימון הגנת העצים והנטיעות.⁴⁶ אבל יערני המנדט ערכו עד מהרה השוואה בין משאביהם הדלים לבין התקציבים שהעמידו השלטונות הבריטיים לרשות שירות היערות הוותיק בקפריסין, שנוסד כבר בשנת 1889. אך אף על פי ששטחי הקרקעות באי הגיעו לשליש מקרקעות הארץ, היו שם יותר מפי שלושה שטחים מיוערים, ותקציב הייעור היה פחות או יותר כפול מזה שעמד לרשות ממשלת המנדט בארץ. קפריסין העסיקה צוות עובדים כפול מזה שהיה בפלשתינה והוא כלל אנשי מקצוע רבים יותר.⁴⁷ אחד הדו"חות הודה שבעיות רבות הקשורות במזיקים וחרקים לא אובחנו ולא טופלו כראוי ביערות הארץ בגלל העדר אנטומולוגים מוסמכים בצוות היערנים.⁴⁸ ובכל זאת, על אף התקציב המוגבל, הצליח שירות היערות המנדטורי להפעיל תכנית מדעית מלאה של ניסויים בשטח, ולפתח מדיניות "ייעור-מחדש" שהצטיינה בגישה סביבתית מתחכמת ורגישה.

הפרדוקס של שמורות היער

אסטרטגיית הייעור של הבריטים התבססה על שתי יוזמות עיקריות שנועדו להגשים את מטרותיהם השאפתניות: נטיעה ושימור יערות. הנטיעה הייתה היקרה מבין השתיים, ובגלל התקציב המוגבל התנהלה בקצב איטי, והגיעה בדיעבד להצלחה ב-2000 דונם שטח מיוער במוצק לשנה בלבד. נטיעה שדרשה תמיכה של תשתיות שימור מוסדרות, וללא הגנה, היו השתילים הרכים נאכלים או נרמסים על ידי עדרי הצאן והבקר בדינאמיקה הקלאסית של "טרגדיית נחלת הכלל".

היערנים הבריטיים חשו שתרבות השימור ויכולת ניטור מצב היערות אינן קיימות כמעט בקרב האוכלוסייה המקומית. כדי להצדיק את ההשתלטות הממשלתית המומלצת על יערות הכפרים, כתבו פקידי שירות היערות ב-1920:

רוב יערות האלונים האלה נמצאים על קרקע ציבורית השייכת לכפרים, ואם כי אחד משני הכפרים מינה נוטרים לטפל בעצים, השיטה הזאת לא פעלה טוב כל כך.⁴⁹

הם המליצו שחוק הייעור המנדטורי יסמיך את הממשלה להגן על עצים בשטחים ציבוריים כפריים, ואף לקחת תחת חסותה שטחי חורש פרטיים, ולשלם לבעלים את הרווחים שיופקו ממכירת עץ ופחם – לאחר ניכוי הוצאות הניהול.⁵⁰ הנציב העליון שיתף פעולה, החוק הוכן בזריזות, ואושר.

פקודת היערות משנת 1920, כמו החוק הקפריסאי ששימש לה מודל, ביססה את עבודת הייעור על הקמת שמורות יער באזורים שאינם מעובדים.⁵¹ שמורות היער המנדטוריות לא נועדו מעולם להוות מקלטים סגורים לחי ולצומח, כפי שהם נתפסים כיום. בשנות העשרים, נותרו למעשה בארץ מעט מאוד עצים נדירים וערכי טבע שהיו ראויים לשימור. השמורות לא נחשבו גם לבתי גידול אידיאליים, שהאבולוציה תימשך בהם במסלולה הטבעי, והטבע יעשה בהם את שלו ללא מגע יד אדם. שמורות היער של הבריטים היו בראש ובראשונה אתרים שניתן לנטוע בהם עצים ללא הפרעה.⁵²

אדמת החורשות החדשות, משהוכרזו כשמורות, חדלה להיות קניין התושבים, אם כי באופן פורמאלי החורשות עצמן היו פתוחות עדיין לציבור. לציבור לא ניתן לרכוש "זיקת הנאה" או להפיק מהאדמות ביער כל "זכות בעלים", חוץ מפינוי גזם או עצים מתים ויבשים להסקה.⁵³

להוציא בעלי רישיון, על הציבור נאסרו אין סוף פעילויות בשטחי שמורות היער, וביניהן:

- (א) ליטול תוצרת יער;
 - (ב) לעקור אילן משרשו, לשרפו, להסיר את קליפתו או את עליו או להשחיתו בדרך אחרת;
 - (ג) להבעיר כל עשב או דשא או להבעיר אש מבלי לנקוט באמצעי זהירות מספיקים כדי למנוע את התפשטותה;
 - (ד) להעלות עשן, או להבעיר אש בכל חלק מחלקי האזור השמור ליער שהעשן או הבערת האש אסורים בו עפ"י צו מאת שר החקלאות, או בזמן שהעישון או הבערת האש אסורים בהם;
 - (ה) לרעות בקר או לתת להן להיכנס לגבול האזור השמור ליער;
 - (ו) לחפור או להבקיע או לחרוש את האדמה;
 - (ז) להיכנס לגבול כל חלק של אזור השמור ליער כשכניסה זו אסורה עפ"י צו מאת שר החקלאות או שהיא אסורה למשך איזו תקופה המפורטת בצו מאת שר החקלאות;
 - (ח) לבנות כל סכר על פני כל נהר או לעצור באופן אחר את זרמו של כל נהר או נחל;
 - (ט) לגור בכל אזור המיוחד ליערות להקים בו כל בניין;
- וכן הוטל עליהם:

- איסור הוצאת תוצרת יער מהשמורות (בכללם קורות עץ, פחם עץ, נטף או שרף, שמן עצים, עשבים, מטפסים, עלי סכך, עלים, פירות, זרעים, שורשים, קליפת עץ, שתילים, כבול, אדמה או מינרלים);

- איסור רעיית בעלי חיים או אפילו מעבר דרך שמורת היער;
- איסור עקירת עצים שרופים, הסרת קליפת עץ או גרימת נזק באיזושהו אופן אחר;
- איסור "להעלות עשן, או להבעיר אש" איסור שריפת עשב או הבערת אש ללא נקיטת אמצעי זהירות למניעת התפשטותה.⁵⁴

תושבים שניצלו את היערות בעבר, גם הם חויבו ברישיון שימוש בעץ לבניין או ברישיון רעייה.⁵⁵ מאוחר יותר יתווסף לתקנות גם איסור עישון סיגריות ביערות בתקופת היובש, מאמצע מארס עד נובמבר.

המניע של שירות היערות המנדטורי היה לאפשר ליערות בעלי יכולת שרידות להתפתח – יערות שברבות הימים יספקו שטחי מרעה ומוצרים שונים לאוכלוסייה המקומית. נטיעת עצים הייתה יקרה ולא היה בה שום טעם ללא אפשרות שליטה ברעייה בתקופת שנות הצמיחה הראשונות, עד התבססותם של השתילים בשטח. אבל הפרספקטיבה של שיפור במצבם לטווח ארוך לא שכנעה את המוטבים – הפלחים והבדואים – שחיו בכפרי הסביבה, והסתמכו על שטחי החורש כמקור מידי לחומרי הסקה, עץ לבניין ומזון לעדריהם.

מפקד שנערך ב-1930 על ידי השירותים הווטרנאריים הראה שבאותה תקופה היו בארץ 965,877 ראשי צאן ובקר שחיו מרעייה, מחציתם כמעט עזים.⁵⁶ שירות היערות שהיה אחראי על אספקת שטחי מרעה לרועים המקומיים, מעולם לא הנפיק רישיונות רעייה ליותר מ-70,000 ראש,⁵⁷ פחות מ-8% מהמספר הנזכר לעיל. על רקע המצב הזה נוצרו עימותים. וכך, למרבה האירוניה, הצעדים שננקטו כדי להגן על השתילים הרכים, הולידו לרוב איבה שהובילה להשמדתם.

למעשה, רק אדמות ציבור שלא התאימו לחלוטין לעיבוד חקלאי בגלל סוג הקרקע, או מדרונות תלולים, נבחרו והוכרוזו ב"עיתון הרשמי" כאדמות שנועדו להפוך לשמורות יער. היה זה מסוג הדברים שהדיבור עליהם קל מהמעשה. למרות פרסומה הדרמטי, התברר שהפקודה מ-1920 לוקה בחסר וזקוקה לריענון. שטחים רבים הוכרוזו ב"עיתון הרשמי" כשמורות יער, אולם בפועל הוקמו שמורות מעטות מאוד.

כדי להשלים הכרזת שמורת יער, נדרש תהליך איטי של סימון רשמי על ידי מודדים. מאחר שהיו רק שני מודדים בצוות משרד החקלאות, היה בהם מחסור תמידי, ובדו"חות השנתיים מועלות תלונות על כך שהם מועסקים בפרויקטים חקלאיים אחרים.⁵⁸

כשהמדירות הושלמו לבסוף, הפכה הכרזת השמורות להליך ארוך ומייגע, כיוון שהתושבים הערבים הזדרזו להגיש תביעות בעלות על רצועות גדולות מהשטחים הבלתי מפותחים הללו. "הסגות הגבול" התרחשו בדרך כלל בלילות, והיה קשה להתחקות אחריהן.⁵⁹ התושבים נהגו לבנות סככות באותו השטח שנועד להפוך לשמורה, לנטוע עצים, או פשוט להשאיר סימנים של עיבוד חקלאי, כדי ליצור

ראיות לכאורה לנוכחותם הקודמת במקום ולבעלותם עליו. סעיף 11 של הפקודה דרש שהתנגדויות הציבור להכרזות יישמעו בעל פה בבית המשפט המחוזי, ועל המדינה הוטלה חובת ההוכחה שהאדמות השנויות במחלוקת לא היו מעולם בשימוש.

המדידות וההתדיינויות שנדרשו משירות היערות שיתקו, הלכה למעשה, את מאמצי הייעור. היערנים הבריטיים היו מתוסכלים ביותר ממה שתיארו כ"המוני טענות ותביעות בעלות חסרות בסיס".⁶⁰ בסופו של דבר הבינו שתהליך הכרזת היערות יצטרך להיות חלק משיטת רישום קרקעות מקיפה, שבמסגרתה יחליטו פקידי הסדר הקרקעות על זכויות קניין, יעודדו פיתוח ויקבעו את הגבולות בין אדמות הכפרים לבין שטח ציבורי. אבל המהלך הזה הצריך זמן והתברר כהרסני. בתום שש שנים מאז החל התהליך, הפסידו היערנים ברוב הקרבות הביורוקרטיים שיצרה פקודת היערות שלהם עצמם. ההליכים המסודרים של מערכת המשפט הבריטית היו בלתי יעילים אל מול ההרגל הנרחב בלבנט שלא לכבד את החוק. אין ספק שאפשר לטעון כי הרועים הערבים פעלו פשוט על פי מערכת חוקים אלטרנטיבית, וכי מאזן הכוחות בארץ לא היה שונה מהדינאמיקה של פלישה לאדמות ציבור ברחבי העולם כולו. כך או כך, התוצאות מבחינת הייעור היו זהות.

כעבור שנים תיארה ממשלת המנדט את השלכות פשלי המדיניות הראשונית: "ב־1926 היה כבר ברור שאם לא יינקטו צעדים להגנת הצמחייה, היא תיעלם זמן רב לפני שפקידי הסדר הקרקעות יגיעו לגבעות. לכן הקמנו מערכת חדשה של שמורות יער".⁶¹

פקודת היערות המתוקנת מ־1926 נועדה לסלק את המכשולים להכרזת שמורות. סעיפים רבים מהפקודה הראשונה משנת 1920 נותרו ללא שינוי. התיקונים נועדו לקדם את הבעלות הציבורית על יערות, ולעודד בעלי קרקעות פרטיות לקבל על עצמם את השימור והייעור כאסטרטגיה כלכלית של שימוש פרטי באדמותיהם. התיקון החדש יצר דילמה פילוסופית מעניינת. דוד שור, מהפקולטה למשפטים באוניברסיטת תל־אביב, מסביר שלמרות המחויבות לשוק החופשי ולחוכמת "היד הנעלמת" שהנחתה את הכלכלה הקפיטליסטית של האימפריה הבריטית באותה התקופה, היערנים הקולוניאליים היו מודעים היטב לכשלי השוק ולהשפעות חיצוניות שהפריעו להשגת תוצאות חברתיות אופטימליות, והובילו להרס אדמות הציבור.

הפקידים הקולוניאליים האמינו בדרך כלל בעדיפות ובצורך של הפיקוח הממשלתי על אדמות היערות כתנאי לממשק מוצלח על בסיס של קיימות, בין אם היה זה לשם מניעת התייבשות או לשם יצירת מקום בטוח לעצים שיועדו לשימוש מסחרי.⁶²

התושבים היהודים קיבלו גם הם בברכה את התהליך שהיה אמור לשפר את הגדרת

זכויות הקניין על פני הארץ כולה וליצור הזדמנויות לקניית חלקות אדמה ולהקמת יישובים חדשים.

אבל היו פקידים קולוניאליים רבים בלונדון שמסיבות מעשיות ואידיאולוגיות לא התלהבו מכניסת הממשלה לעסקי העץ.⁶³ עובדי משרד החוץ לענייני המושבות כבר הבינו את הסכנות הטמונות במדיניות המונחתת מלמעלה-למטה ("*Top Down*"). הם טענו ש"התערבות ממשלתית יתירה הורסת יוזמה ותחושת אחריות, גורמת לתגובות-נגד ועלולה להביא לתוצאות הפוכות מאלו שהתכוון להן המחוקק".⁶⁴ הם חששו גם שהתערבות ממשלתית מתמשכת תגרום לניכור גדול יותר של האוכלוסייה הערבית, העוינת בלאו הכי. לאחר שלקחו לתשומת לבם את חששות הממונים עליהם בלונדון, התחילו היערנים הבריטים בארץ בפעילות שדלנות מוצלחת למען שדרוג החקיקה.

פקודת היערות החדשה מ-1926 קיצצה מהפקודה הקודמת את זכות העמידה של הציבור, שנוצלה בקלות רבה כל כך כדי לדחות ולהכשיל הכרזת שמורות יער על אדמות ממשלתיות. היא אפשרה גם להפקיע קניין פרטי ולהכריז עליו כעל שמורת יער מוגנת אם הנציב העליון יחשוב שהדבר מוצדק מבחינת טובת הכלל (למשל, כדי להבטיח אספקת תוצרת חקלאית לכפרים שכנים, למנוע הפרעה באספקת מים או נזק לאדמות חקלאיות סמוכות).⁶⁵ יתר על כן, אם יחשוב שיער מסוים פגיע במיוחד, יוכל הנציב העליון להכריז עליו כעל שמורה "סגורה", ולהסמיך את השלטונות לעכב כל רישיון רעייה או כריתה במקום במשך שנים.⁶⁶ התקנות המחמירות בדבר הכרזת שמורות יער, העניקו עכשיו לשירות היערות המנדטורי סמכות לבצע את תכניתו הגדולה. ואכן, בין השנים 1926 ל-1928, פורסמו ב"עיתון הרשמי" שמורות על שטח של 64,400 דונם.⁶⁷

כשחבר הלאומים התכנס ב-1929, נכללו בסדר היום של דיוניו דו"חות מהממשלות המנדטוריות. הנציב העליון המכהן של פלשתינה, ג'והן צ'נסלור, נשאל בין השאר כיצד מתקדם הייעור בארץ. צ'נסלור הודה שבעיית הבעלות על הקרקע מטרידה עדיין את השלטונות, והסביר שממשלת המנדט נמצאת

במצב קשה משום שאין לה לפי שעה זכות קניין ברורה על שטחים נרחבים המתאימים לייעור... בתנאים האלה נקטה הממשלה במדיניות של הכרזה על שמורות יער רק באדמות שיש לה עליהן זכות קניינית מסוימת". הנציב העליון הצהיר על כוונתו "להכריז בקרוב על שמורות יער שישתרעו על כמיליון דונם, שבסופו של דבר ייוערו וישוקמו", והוסיף בנימה אופטימית ש"מורדות הרי יהודה השוממים מגיבים על צעדי השימור באופן יוצא מן הכלל; עצים שניטעו על מדרונות סלעיים גדלו ללא תקלות, במיוחד עצי אורן האלפו (אורן ירושלים), שהינו עץ מקומי".⁶⁸

וכך הלכו יד ביד נטיעות העצים והכרזת השמורות. יערנים טענו בתוקף ש"שיטות סימון שמורות היער שננקטו היו מתונות וגמישות במיוחד, וכי פקידי היערות

השיגו את אישורם של הכפריים לגבולות השמורות החדשות".⁶⁹ זאת לפחות הייתה נקודת הראות של המנדט. הקטעים הבאים הלקוחים מתוך דו"ח שירות היערות, מתארים את הפעילות בשתיים מתוך שש שמורות שהוכרזו באותה שנה (1932): מיירון וג'בל סשא:

שמורת מיירון, מספר סידורי 235, שטח 1,964 דונם, ממוקמת בנפת צפת, מזרחית לכפרי מגידו. אם כי איננה תלולה, אדמת השמורה נסחפה, וכ-50% מהשטח נותר סלעי חשוף. האתר סבל מרעיית יתר מתמשכת ולא נשארה בו כמעט צמחייה מעוצה. בכוונתנו לנטוע עצים בכתמי אדמה שנותרו בשטח, ובכסי קרקע בין הסלעים, ולשקם את הצמחייה הטבעית באמצעות הגנה עליה. כמות המשקעים הגבוהה באזור הזה תאפשר גידול עצים לתעשיית העץ.

שמורת ג'בל סשא, מספר סידורי 237, שטח 1,907 דונם, ממוקמת בהרי נצרת על אדמה סלעית תלולה. כמות הצמחייה הטבעית מזערית. השטח הוכרז כשמורה כדי לגדל בו עצים להסקה, פחם, ותוצרי יער אחרים, וכן כדי לעצור סחף קרקע וכדי לשמר מי גשם.⁷⁰

נאמני הייעור נהנו מתקופה קצרה של התקדמות. איש לא פעל למען הרחבת השמורות במרץ רב יותר מגילברט סייל, שב-1936 ירש את מקומו של טיר בתפקיד מנהל מחלקת היערות. סייל, יערן מקצועי מאנגליה ונוצרי אדוק, היה גם ציוני נלהב. עד שהועבר לטרינידד בעקבות פרשייה רומנטית "לא ראויה", הוא לא היסס לעסוק בשתדלנות נמרצת למען ענייני המחלקה שבאחריותו.⁷¹

ולמרות זאת, הפער בין האדמות המוכרזות, המוגנות כביכול, לבין המצב האמיתי בשטח, נותר עצום. הפקידים הודו בגלוי שבעקבות הפרות בוטות של מגבלות הרעייה, רק לעתים נדירות היה מצב הצמחייה בתוך השמורות הפתוחות טוב יותר ממצבה בשטחים הפתוחים "השוממים", שלמחלקת היערות לא הייתה שליטה עליהם. הפקידים הבכירים התלוננו תמיד על כוח אדם חסר ולא מקצועי (לדעתם, לממשק יעיל של שמורות סגורות נדרש "איש יער" אחד על כל 500 דונם של שמורה סגורה, רמת איוש שהתבררה כבלתי מציאותית בגלל המגבלות התקציביות).⁷² אבל לא זאת הייתה הסיבה האמיתית לכישלון הייעור הבריטי.

הבעיה נבעה מהעובדה שמדיניות הייעור הבריטית לא הייתה מקובלת על האוכלוסייה הערבית. ככל שרכישות האדמה על ידי היהודים גדלו, סוגיית הפלחים שנושלו הלכה ונעשתה טעונה מבחינה פוליטית.⁷³ בפועל היו רכישות האדמה צנועות עדיין, אך ממדיהן תוארו בהגזמה רבה. הן הוגבלו, על פי רוב, לשטחי ביצה "שוליים" או לאזורים סלעיים תלולים שמעולם לא עובדו. עד שנת 1948, לא עלו האדמות שנרכשו על ידי היהודים על 6% מאדמות הארץ. ובכל זאת, בעיית הפלחים שנותרו מובטלים הייתה ממשית דייה, והיא הלכה והחריפה עם גידול האוכלוסייה הערבית בטור גיאומטרי: מ-375,000 נפש ב-1922, ל-734,000

ב־1944. הצורך לספק "נחלה" לילדיהם, הוביל לתת־חלוקה חוזרת ונשנית של אדמות בין משפחות הכפריים הערבים, ונוצר מחסור משמעותי בקרקע הראויה לעיבוד.⁷⁴

ערבים רבים חיפשו פתרון בשטחים פתוחים. מפקד האוכלוסין של 1931 הראה שרק 3% מערביי הארץ הוציאו את מחייתם מרעיית צאן בלבד.⁷⁵ ועדיין, משפחות הפלחים התבססו על צאן ובקר כתוספת מזון. השטחים הפתוחים, למרות הידלדלותם בגלל הסחף, היו מקור הביומסה הזמין היחיד לרועים שחיפשו מקום מרעה לעדריהם. ברגע שהחל הייעור, הפכו השמורות לאזורים אסורים בשימוש למשך עשר שנים לפחות. טבעי הדבר שהרועים בחרו לעקוף את האיסורים החדשים, או פשוט להתעלם מהם.

היו גם ספסרים שהייתה זאת הזדמנות בשבילם ליזום הגשת תביעות בעלות על אדמות. דו"ח רשמי של מחלקת היערות תיאר בתמצית את התופעה:

היחס המקומי אל חזקה על אדמות הוא כזה שאדם המעבד אדמה נחשב למי שיש לו עילה טובה מאוד לתבוע את זכותו עליה, אלא אם כן אנשים אחרים או המדינה יכולים להוכיח מעל לכל ספק שיש להם זכות קניין קודמת וטובה יותר. מאחר שכך, עקירה וחריש של חלקות בתוך שמורות יער הפכו למעשה של יומיום, מפרי החוק עותרים לבית משפט בטענה שהם עיבדו את האדמה דורות על דורות, ואחר כך קשה מאוד לפנותם מהשטח.⁷⁶

מנקודת הראות של הכפריים, לא היה ברור איך תכנית שנועדה לעודד פיתוח כלכלי יכולה לגזול מהם שדות מרעה היסטוריים. הכרזת שמורות היער הייתה הגיונית בעולם הבריטי הרציונאלי של גידול בעלי חיים, שהיו בו לוחות זמנים אופטימאליים ואופק של זמן לטווח רחוק (כיום נקראת מדיניות כזאת "פיתוח בר־קיימא"). אבל לערבים רבים בפלשתינה המנדטורית, הייתה זאת מדיניות שיצרה איום קיומי על פרנסתם.

מנקודת הראות של ממשלת המנדט, פקודת היערות הציעה עסקה נדיבה לאוכלוסיות המקומיות. הממשלה התחייבה לבצע נטיעות מאסיביות, כשהמוטבים לעתיד יהיו התושבים הכפריים המקומיים. אדמות פרטיות שהיו בהן חמישים עצים או יותר קיבלו פטור ממס רכוש.⁷⁷ הממשל הכיר בזכויות הפלחים לתוצרי יערות בוגרים יותר, הסמוכים לבתיהם, שכללו עצים להסקה, עץ לבניין וזכות רעייה – גם כשהיערות היו נתונים לפיקוח ממשלתי.

הממשל ציפה גם לתמורה. מוכתרי הכפרים נדרשו על פי חוק לשתף פעולה במספר פעילויות: החל ממיון בקשות של כפריים לעצי בניין ועריכתן,⁷⁸ וכלה בעזרה במיפוי גבולות היערות. באזור החוף הוטלה על המוכתרים האחריות על גיוס כוח עבודה מבין כל הגברים מגיל 15 ומעלה, עד למקסימום של שישה ימים, כדי לסייע בהתמודדות עם בעיית החולות הנוודים. במקרה של שריפות יער, חויבו

הכפריים שהתגוררו ברדיוס של חמישה קילומטר מהשמורה להצטרף למאמצי הכיבוש. כפריים שהחזיקו צאן ובקר ללא רישיון רעייה נדרשו להרחיק את עדריהם מהשמורות שניטעו זה מקרוב, והיו צפויים לקנסות על אי ציות לחוק. נוסף לכך, הלכה וגדלה הרשימה של עצים מוגנים בתוך השמורות ומחוצה להן, ובכללם עצי אלון, זית, חרוב ואלה.

האוכלוסייה הערבית המקומית לא שוכנעה. אחרי עשור של מאמצים, הרימו הבריטים ידיים נוכח אדישות הכפריים לתכניותיהם. לאחר שבחים לייעור היהודי, קובע הדו"ח השנתי של שנת 1931 כי "לערבים לעומת זאת אין עניין ביער. הם מעוניינים רק בזיתים ושאר עצי פרי".⁷⁹

משנכשלו בדרכי שכנוע, עברו הבריטים לאמצעי כפייה. שירות היערות הודה בחוסר היעילות של האיסורים על רעייה, על תפיסת קרקע ועל כריתת עצים בשמורות; אבל אותם האיסורים לא חדלו מלהתקיים; דו"ח 1935 של שירות היערות בישר בשמחה:

מספר האנשים שהועמדו לדין הוא הגבוה ביותר המתועד מאז הקמת שירות היערות, ועלה מ-1,460 ל-1,832. הקנסות הגיעו ל-896,060 לירות ארץ ישראליות. את הגידול במספר התביעות על הפלישה לשמורות אפשר אולי לייחס למצוקה הכספית של הכפריים, לדלות היבולים ושדות המרעה בגלל מחסור בגשם, ולעליית ערך הקרקע. חלקית אפשר לייחס אותו להכפלת העירנות של פקחי היערות.⁸⁰

לרועה האומלל, שלצאנו לא היה משהו אחר לאכול, היו היערות הממשלתיים יעד לשנאה. עימותים כאלה לא היו בשום אופן ייחודיים לארץ ישראל באותה התקופה. בארצות מתפתחות הם מאפיינים גם כיום את הדינאמיקה המתחוללת בין אוכלוסיות פסטורליות נודדות לבין סוכני ממשל מרכזי ושמירת הטבע.⁸¹ מהדו"חות של פקידי שירות היערות ברור שהם לא שגו באשליות באשר לפופולאריות שלהם, והבינו שנכשלו בזירת דעת הקהל הערבית.⁸² במבט לאחור, האתגר החשוב ביותר שלהם לא היה פסיכולוגי, גם לא בוטני. היה עליהם ליצור יתרונות כלכליים ממשיים, ולשווק אותם לקהילה הערבית המקומית: להקים תעשיית עץ וייצור פחם, לאפשר איסוף גזם כחומר הסקה, לגדל עצי פרי ועצי זית. אלה היו חייבים להיות בקדימות ראשונה. הארץ לא ייצרה דבר מהעצים שגדלו בה, וייבוא העץ שאב כמות גדולה של מטבע זר. ב-1936 הגיעה עלות יבוא העץ ל-1,344,000 לירות ארץ ישראליות,⁸³ כסף שאפשר היה ככל הנראה להרוויח על ידי הקמת מפעלים משפחתיים והעסקת חוטבי עצים מקומיים. בדו"חות השנתיים תיעד שירות היערות בשקידה את מאמציו להגדלת תפוקת העץ לתעשייה, ולקידום מוצרי יער שונים. ב-1934 נערכה כבר רשימה של 32 מוצרי עץ, ביניהם ארגזים לאריזת פירות, ציפוי עץ, פחם, ואפילו חומרים לעיבוד עורות.⁸⁴ אבל הארץ הייתה אחרי ככלות הכול צחיחה, ומינים גבוהים של עץ קשה לא יכלו לשגשג בה לעולם.

רוב העצים החדשים היו צעירים מדי לכריתה, והרווחים היו מצומצמים. בפועל, נטיעת עצים נכללה בפרויקטים של עבודות ציבוריות, והנהנים ממנה היו בעיקר התושבים הערבים. היו גם מקרים שיהודים מובטלים קיבלו עבודה זמנית בשירות היערות, כמו למשל בעת נטיעת יער שער הגיא (באב אל וואד) בשנים 1927-1928.⁸⁵ העובדים קיבלו תשלום צנוע של 175 מיל לדונם.⁸⁶ (הבריטים הקפידו להעסיק את שתי הקבוצות האתניות היריבות בנפרד. פועלים ערביים נטעו באותו הזמן עצים בוואדי קוף הסמוך).⁸⁷ עם זאת, מספר מקומות העבודה הפנויים היה קטן למדי ולא השפיע כלל על המספר ההולך ותופח של כפריים ערבים מובטלים ומתוסכלים.

ובכל זאת נמצא כסף ליחסי ציבור. עלונים שהכילו תצלומים יקרים התפרסמו בשפע. עמותה בשם "אנשים למען העצים בפלשתינה" הוקמה על ידי ריצ'רד סנט בארב בייקר כדי לעודד תמיכה בפעולת הייעור. עוד בשנת 1920, כנראה בהשפעת הנציב העליון סמואל, הכריז הממשל המנדטורי על יום העץ (ט"ו בשבט) כדי לחלוק כבוד לעצים ולברכה הרבה הצפונה בהם.⁸⁸ התושבים הערבים של פלשתינה לא חגגו.

זהו אפוא פרדוקס שמורות הטבע של המנדט הבריטי. בלי הגנה מפני הרועים ועדריהם, לא היה לייעור שום סיכוי. ובגלל דינאמיקה כלכלית ופוליטית, עוררו השמורות, מרגע שהוכרזו, התמרמרות בקרב הרוב הערבי בארץ.

שדרוג מוסדי חשוב התרחש באפריל 1936, כאשר שנות השדלנות הרבות של גילברט סייל נשאו סוף־סוף פרי. שירות היערות הועלה בדרגה ממעמדו השולי במשרד החקלאות המנדטורית, וזכה למעמד עצמאי כמחלקת יערות, בעלת סמכויות ותקציב, המדווחת ישירות לנציב העליון. הצעד הזה לוהה בתוספת תקציב למימון פעילויות שוטפות לרבות מחקר. סייל הפך לראש מחלקה ול"פקיד היערות הראשי" הראשון.⁸⁹ הוא זכור לטוב בקרב יערנים ישראלים ותיקים כעובד מדינה מסור, שגילה אהדה לשאיפותיהם הלאומיות ולחלומות הייעור שטיפחו. רצה המקרה, ויערן מטעם קק"ל באותה התקופה, ירחמיאל קפלן, למד שנים לאחר סיום המנדט, עם בנו של סייל באוקספורד, ושמע מפיו על הזיכרונות הנעימים של המשפחה מפלשתינה.⁹⁰

סייל הביא אתו את התלהבותו המיסיונרית למשימות שעמדו לפניו, ועד מהרה חילק את הארץ למחוזות צפון ודרום ולתשע נפות. אז כבר גדלה מצבת כוח האדם שלו לשלוש מאות יערנים. הוא שמח לחזק את צוותו באמצעות צירוף מומחים מקומיים, אנטומולוגים מהאוניברסיטה העברית, שנרתמו למאמץ ההתמודדות עם בעיית התפשטות המזיקים.⁹¹ לשוחרי הייעור, שסבלו זמן כה רב, היה זה רגע של תקווה. מעתה, חשבו, תוכל הזרוע המוסדית הקשוחה לממש סוף־סוף בשטח, בקנה מידה רציני, את הידע שנצבר במשך חמש עשרה שנות ניסויי שדה. אבל זה לא מה שעמד לקרות.

אפריל 1936 היה גם החודש שבו התסכול והאיבה הלאומית שרחשו שנים רבות מתחת לפני השטח הגיעו לנקודת רתיחה. מרד ערבי זועם פרץ מתוך כור ההיתוך האתני הגועש של המנדט. במבט לאחור, סימן המרד את תחילת סיומה של תקופת המנדט. הייתה זאת גם פגיעה אנושה בתכניות הייעור ובטיפוח היערות הארץ ישראלים המדולדלים, שניפצה כל אשליה באשר ליכולת פרויקט השיקום הבריטי להגיע לממדים בעלי משמעות.

מרד

באפריל 1936, פרצו טרוריסטים ערבים לתוך אוטובוס, שדדו את הנוסעים כדי "לממן את המהפכה", והרגו את שני הנהגים היהודים. פעולת התגמול היהודית לא איחרה לבוא. למחרת בלילה, נרצחו שני ערבים בפעולת נקם. נדלק גפרור והתפוצצות הייתה מיידית. האוכלוסייה הערבית, שהייתה מפולגת בדרך כלל בגלל נאמנויות שבטיות, הקימה מתוכה ועד ערבי עליון, שנשלט על ידי אנשי "הקו הנוקשה", ובראשם המופתי של ירושלים, חאג' אמין אל חוסייני. היה גם פלג שקרא למרד לא אלים נגד עסקים יהודיים, ולהכרזה על שביתה כללית. דרישותיו של הפלג הזה שיקפו את הקונסנזוס ששרר במאבק הערבי לעצמאות, והוועד הערבי העליון הכריז על מרי אזרחי שלא ייפסק כל עוד לא יתמלאו שלוש תביעות: הפסקה כללית של הגירת היהודים לארץ; איסור מכירת קרקעות ליהודים; והקמת ממשלה חדשה ייצוגית לפי יחס מספרי. השביתה החזיקה מעמד עד אוקטובר של אותה השנה.⁹²

לאחר תקופת הפוגה התחדש המרד, והוא זכור בגלל אלימותו ואכזריותו. מאורעות הדמים החלו בהתקפה כוללת על רכוש יהודי, עקירת יבולים ורצח של שמונים יהודים. מאוחר יותר, פתחו אלפי ערבים במלחמת גרילה שכוונה נגד נכסי יהודים ובריטים כאחד. עד דעיכת המרד ב-1939, נהרגו 415 יהודים. הבריטים הופתעו תחילה, לא היו מוכנים לעוצמת ההתקוממות. הם ניסו להטיל עוצר בערים ולהשיב את הסדר על כנו, אך ללא הועיל.⁹³ בסופו של דבר הבינו שהם מתמודדים עם מהפכה במלוא מובן המילה, וגייסו תגבורת כדי לדכא אותה. כששתי דיביזיות (25,000 חיילים) הסירו את כפפות המשי, התוצאות היו קשות.⁹⁴ לפי אומדן בריטי נהרגו 3,000 ערבים – שליש מהם בפעולות של חיסול חשבונות פנימיים. אלפיים נהרגו בקרב או הוצאו להורג בתלייה על ידי הבריטים. מקורות ערביים מדברים על 19,792 נפגעים, מתוכם מעל 5,000 הרוגים ו-14,760 פצועים במשך שלוש שנות העימות.

ההרס לא פסח על יערות המנדט; עצים, כתמיד, היוו מטרה קלה יחסית. כשהאנרכיה שטפה את הארץ כולה, היה צוות היערנים, שמלכתחילה לא אויש

כראוי, חסר אונים מול החבלה וההצתות. במקרים מסוימים התרחשו קרבות בין הבריטים לבין המורדים הערבים בתוך היערות עצמם וגרמו לשריפות שלא ניתן להשתלט עליהן.⁹⁵ רוב פקידי היערות היו ערבים, ומאחר שהיו נאמנים לממשלת המנדט, הם ומשפחותיהם היו מטרה לתקיפות מורדים חמושים.⁹⁶ "הדו"חות השנתיים" של מחלקת היערות, שהיו תמיד סדירים, נפסקו, וחודשו רק בשנת 1940, לאחר שהעימות שכך. הצנזורה הצבאית הייתה עדיין נוקשה, משום כך הדו"ח שסיכם את שנות העימות (1936-1939) ממעיט את עוצמת הטראומה: כשהתנאים בארץ נעשו קשים, השליטה באזורים הכפריים התרופפה... תחנות אחדות נהרסו על ידי כנופיות חמושות, ונזק רציני נגרם לגידולי השתילים במטעים הסמוכים. חוץ מנזק הרסני לבניינים וצמחים, היו גם גניבות נרחבות של סמוכות ודלק, נמשכה הרעייה האסורה בכל שמורות היער הסגורות, ורק בשטחים מועטים שהיה לנו בהם יתרון, התאפשרה הגנה יעילה.⁹⁷

בשנה הראשונה של המאורעות, דווח בתזכיר רשמי על הצתות שכילו 100,000 עצים ביערות ממשלתיים ו-55,000 ביערות קק"ל. המספר הזה עודכן כעבור זמן מה ל-275,000 עצים שנשרפו בשטח של 3,000 דונם.⁹⁸ האבדות בפועל היו הרבה יותר גדולות. שטחי חורש רבים מעולם לא התאוששו באזורים שדווח עליהם כי נפגעו רק חלקית.

הדו"ח הרשמי של המנדט הבריטי לחבר הלאומים בשנת 1938 מביא דוגמאות ממשיות להרס שהתרחש בחודשיים בלבד:

במחוז הצפוני הצטמצמו הפרות הסדר בערים, והפעילות נטתה להתרכז באזורים הכפריים. בחודשים מאי ויוני, הושמדו 30,000 עצי יער בהצתות זדוניות. במחוז הכפרי של חיפה נגרם נזק בסך 4,000 לירות ארץ ישראליות למטעי עצי פרי.⁹⁹

לסייל ולמחלקת הייעור שהוקמה זה עתה, הייתה זאת תקופה מייאשת במיוחד. הם עמדו חסרי אונים כשלנגד עיניהם עולה פרי מאמצייהם השקדניים בעשן. סייל קרא להקמת אגף אכיפה בתוך מחלקת היערות שישתף פעולה עם התובע הכללי ועם פקידי הקרקעות במלחמה נגד פעילויות בלתי חוקיות. אבל בעיצומם של מאורעות הדמים והכאוס ההולך ומתפשט, לא היה לאיש זמן לעצים. ההיסטוריונית רוזה אל עייני, שסקרה תכתובות פנימיות של מחלקת היערות המנדטורית מאותם הימים, מסכמת:

עם התפרצות המרד הערבי הגדול ב-18 באפריל 1936, איבדה מחלקת היערות אפשרות גישה לרבות מהשמורות שהיו באזורים הרריים מרוחקים, וכמו בתחום החקלאות, הייתה עדה להרס מרבית עבודתה. מתן רישיונות נעשה קשה ולא ניתן להשתלט על כריתת יתר של עצים.

ההישגים החשובים ביותר של עבודת מחלקת היערות במשך חמש-עשרה שנה – כמו, למשל, יער בלפור ליד נצרת – פשוט נשרפו עד היסוד.¹⁰⁰

לבסוף קיבלו הבריטים החלטה אסטרטגית להיכנע לדרישות הערבים. כדי לעצור את האלימות הוטלו בספר הלבן של שנת 1939 מגבלות על הגירת היהודים לפלשתינה ועל רכישת אדמות על ידם. כמו כן הגיעו שלטונות המנדט למסקנה שפרויקט הייעור מלבה את האנטגוניזם הערבי ויש לצמצמו. אחרי השנה הראשונה של ההתקוממות כינס משרד המושבות הבריטי ועדת חקירה מלכותית בירושלים שתבדוק את הסיבות למרד ותמליץ על צעדים לעתיד. יושב ראש הוועדה היה לורד ויליאם רוברט פיל, נכדו של ראש הממשלה לשעבר, סיר רוברט פיל. ויליאם היה פוליטיקאי בכיר בזכות עצמו. למרות החרם הערבי הרשמי, נפגשו ששת חברי הוועדה עם עשרות עדים מכל הצדדים. פרט לעובדה שהיה זה הגוף הראשון שהמליץ על "חלוקה", בחנה הוועדה גם את מדיניות היערות בארץ ישראל. בסופו של דבר נתנה אישור פושר להמשך הייעור וקראה לגישה פייסנית:

הוועדה מכירה בהחלט בעובדה שהייעור רצוי בקנה מידה גדול כחלק ממדיניות יערות ארוכת טווח, אבל, בהתייחסה למסקנותיה בדבר המחסור באדמות לאוכלוסייה החקלאית בשטחים ההרריים, היא אינה יכולה להמליץ על מדיניות של הפקעת אדמות מהמעבדים בקנה מידה גדול לפני שתוכשר למענם אדמה חלופית ראויה לעיבוד או יימצאו בשבילם מקומות עבודה על האדמה. ואולם במצטבר, יש מספיק אדמה המתאימה לייעור שאינה מתאימה לעיבוד חקלאי, והוועדה מאשרת מדיניות ייעור במורדות ההרים התלולים כדי למנוע סחף, כמו כן ממליצה הוועדה על מניעת רעייה על אדמה המתאימה לייעור, ו – במקומות שהדבר ניתן לביצוע – על הקמת יערות כפריים קהילתיים לשימושם של המעבדים המתגוררים בשכנותם.¹⁰¹

הסדר הושב לבסוף על כנו ומחלקת היערות התכוננה לנצל סוף-סוף את מעמדה העצמאי ואת תקציבה החדש. אבל אז כבר הופנו האנרגיות של הבריטים למלחמת העולם השנייה.

מחלקת היערות המשיכה לתכנן תכניות עשור, להתלונן על היעדר צוות יערנים מיומן,¹⁰² לקיים קורסים של הכשרה מקצועית, להתמקח עם יריבים ביורוקרטיים על ביזור סמכויות, ובעיקר לשדר חזות קשוחה של "עסקים כרגיל". אבל לעולם לא היו אלה זמנים רגילים, וארץ ישראל לא הייתה יוצאת דופן.

הקרבות בים התיכון גרמו בתקופת המלחמה לצמצום ניכר של יבוא העץ לארץ. החלופה היחידה הייתה היערות המקומיים, וכפי שהתברר, בגלל איכותם הירודה של העצים, כריתה נרחבת מעל הצפוי. הצרכן העיקרי היה הצבא הבריטי, אחריו בתור הייתה התעשייה המקומית שהתרחבה כדי לספק את הביקוש למוצרים צבאיים בתקופת המלחמה. בניגוד לחוק קנו קנייני הרכש של הצבא עץ שסוחרים רכשו ללא רישיון מפלחים; הרכישות האלו כללו עצי זית שנגדעו בחיפזון למכירה.¹⁰³

מחלקת היערות הקימה אגף "נצילות" (Utilization או בקיצור U) לתקופת המלחמה, שמשימתו הייתה ל"צמצם עד כמה שאפשר את השימוש במשאבי העץ המקומיים".¹⁰⁴ אנשי האגף היו מתרוצצים על פני הארץ בניסיון למצוא עצים שצמחו מחוץ לשמורות היערות, כדי לספק את 7,500 הטונות של עץ שהיה נחוץ לתעשיית הגפרורים המקומית או כדי לעזור בהקמת תעשיית לבידים מלחמתית, שנשענה כולה על עצים מקומיים. פקידי היערות התמסרו למשימתם החדשה שנועדה להגן על העצים בשמורות, אבל הצרכים המידיים של המלחמה גברו על שיקולים לטווח רחוק של גידול יערות.

בדו"ח השש שנתי 1939-1945, סיכם גור, שהיה כבר ראש מחלקת היערות בפועל, את העשור הסוער:

מחלקת היערות נוסדה ב־1 באפריל 1936, ופרסמה את הדו"ח הראשון שלה ב־1939. במשך כל התקופה הזאת היו בארץ מהומות אזרחיות ולא התאפשר פיתוח רציני בעבודה. הדו"ח הנוכחי מכסה שוב תקופה חריגה ביותר, את שנות המלחמה. אף על פי שהמהומות פסקו ב־1939, צמצום בכוח אדם ועומס גדול של עבודות חדשות גרמו לכך שהושגה רק התקדמות מועטה; בתחומים רבים קשה היה לשמור על רמת ההישגים של התקופה שלפני המלחמה.¹⁰⁵

השנים הראשונות שלאחר המלחמה היו אכן פוריות בתחום היערות. למשל, משתלות הממשלה גידלו כמעט שבעה מיליון שתילים, פי שלושה מהכמות הכללית של שנות השלושים. ב־1947 ניטעו בשמורות יער 6,563 דונם, בעיקר עצי אורן, כמות שיא מבחינת הרמה המקובלת המנדטורית.¹⁰⁶ אבל עידן היערנות הבריטית בפלשתינה התקרב לקיצו.

המנדט שלא הושלם

כשסוגיית "פלשתינה" הועלתה לדיון בארגון האומות המאוחדות שאך זה הוקם, בריטניה הגדולה לא ציפתה אף לרגע שהאו"ם יתמוך בדרישות הלאומיות של היהודים או של הערבים. הדבר ברור מהתיעוד ההיסטורי הכללי. אבל ברור גם מהדו"ח המקיף שממשלת המנדט הכינה את עצמה ב־1946 לקראת דיוניה של ועדת חקירה אנגלו-אמריקנית, שהוטל עליה למצוא פתרון לבעיית פלשתינה. חברי הוועדה השתמשו לצורך החלטותיהם בנתוני סקר שהוגש על ידי הבריטים תחת הכותרת "המנדט הבריטי – סקר פלשתינה". הוא כולל 3,000 עמודים בשלושה כרכים, המסכמים את מצב הארץ תחת שלטון המנדט, לרבות שנים עשר עמודים המתמקדים בייעור ושימור קרקע ובאתגרים לעתיד.¹⁰⁷ אין בו בשום פנים ואופן נימה של הספד.

מחלקת היערות ערכה סקר רטרוספקטיבי תמציתי והוא אוצר בלום של נתונים הנוגעים לניסיון הייעור הבריטי. המספרים המצטברים מרשימים, לפחות על הנייר: כ-166 שמורות יער על שטח של 644,000 דונם התפרסמו ב"עיתון הרשמי" בין השנים 1926 ל-1928. אחדות מהן נפסלו בתהליך הסימון, אבל עד 1946 כ-565,340 דונם זכו להגנה כשמורות, כמעט רבע מהם הוקמו אחרי 1939. כמעט 10% מהשמורות יועדו לשמורות "סגורות", אסורות ברעייה וכריתה.¹⁰⁸ בדרום ולאורך רצועת החוף סייעו העצים לייצב את החולות הנודדים שהטרידו מאוד את התושבים המקומיים. אבל עדיין שרר חוסר שביעות רצון מהפעילות הכוללת. שלושים שנה אחרי מלחמת העולם הראשונה מתחו עדיין הבריטים ביקורת קיצונית על ניהול הקרקעות הטורקי, אבל הסקר איננו מתחמק מביקורת עצמית על כישלונות ניהול היערות:

בשנים האחרונות כיסה יער אלונים גדול את ההרים דרומית ודרומית-מערבית לחברון עד שנהרס על ידי יתר כריתה ורעייה. בחלקים שונים של השומרון נשלם ההרס של יערות דומים על ידי אותם גורמים, מאז 1933. רוב יערות האורנים והאלונים שעל הכרמל אבדו במשך שלושים השנים האחרונות, בעוד שההרס של חורש השיחים הטבעי בגליל עדיין נמשך.

מעל הכול צפתה מחלקת היערות קדימה, והייתה לה תכנית ברורה שהבהירה את קדימויותיה העתידיות:

- א. הכשרת צוות עובדים כדי לבנות גוף יעיל לביצוע מדיניות הייעור.
- ב. שיפור אמצעי התקשורת והמגורים כדי ליעל את הפיקוח על היערות.
- ג. ייצוב השמורות על ידי הסדרת הגבולות, יישוב סכסוכים ומניעה של יצירת מובלעות.
- ד. סגירה של שמורות יער בקנה מידה גדול, ניהול השמורות, שיפור מצבן, ושימוש בהן בסופו של דבר למטרות חקלאיות, וכמקור קבוע של תוצרי יערות.¹⁰⁹ מעניין ש"שילוב הקהילות הערביות" לא נכלל ברשימה.

מבחינה זאת הופיע המנדט הבריטי כשירות יערות קולוניאלי טיפוסי עד הרגע האחרון. אפשר רק לדמיין איזו תועלת הייתה צומחת לנוף אילו נעשה מאמץ אפקטיבי מאז הימים הראשונים של ממסד הרברט סמואל לגייס את הלבבות ואת דעת הקהל של האוכלוסייה הערבית המקומית לתמוך בייעור.

כך או כך, ליערני המנדט יש כיום מעריצים בחוגים בלתי צפויים. יואב שגיא, מראשי החברה להגנת הטבע בישראל במשך כחמישים שנה, מתח בעקביות ביקורת במהלך כל השנים הללו על הדרך שבה מתבצע הייעור בישראל. אך כשהוא נשאל על הנטיעות של המנדט הבריטי, מיד משתנה טון דיבורו:

כדי לעצב אסטרטגיה של ייעור, דרוש חוש פרופורציה. שתול חורשה. אבל אם תדאג

לרווחים מתאימים בין העצים היא תהיה עשירה יותר ותספק מקום לציפורים, פרפרים וצמחים. היא נעשית חלק ממה שהו גדול יותר. אם אתה מבקר ביערות ותיקים מהתקופה הבריטית, נניח בנס הרים או באזור מירון, אתה יכול לראות את תוצאות הגישה הזאת. הם עבדו בכתמים אקולוגיים מגוונים. כיום אנחנו בעצם מנסים לחקות את הגישה הבריטית בעבודה שלנו בשמורה הפרטית של יד הנדיב. ברור שצריך לתת לסוקצסיה הטבעית לעשות את שלה.¹¹⁰

אחד היערנים הספורים שנותר מתקופת הבריטים הוא ד"ר ירחמיאל קפלן, שעבד אז בייעור המקביל של קק"ל, ומאז קום המדינה עסק במחקר יערות במשך עשרות שנים. אין לו בעיה להודות בעובדה שהיערות של הבריטים היו טובים מאלה שניטעו על ידי קק"ל באותם הימים, והוא מציין לשבח את גישתם המעולה לדילול ולריווח אופטימליים.¹¹¹

אם יערני קק"ל והחברה להגנת הטבע, החלוקים ביניהם בדרך כלל, משבחים כיום את הייעור הבריטי בארץ, כי אז מחלקת היערות המנדטורית עשתה כנראה משהו כהלכה. בפועל, ניתוח הסטטיסטיקה של התקופה מגלה שהייתה קצת הפרזה בשבחים למחויבות הבריטית למגוון העצים. בין השנים 1920 ל-1947, היה אורן ירושלים, ללא ספק, המין הבולט המועדף עליהם. בסך הכול תפס אורן ירושלים 50% מכלל הנטיעות, והברוש המצוי עוד 20%.¹¹² יתר העצים היו מינים מגוונים אחרים. והניסויים שערכו יערני המנדט ללא חשש בצמחים אקזוטיים, יצרו מינים פולשים, אשר לימים הסבו כאב ראש גדול, שהיערנים לא התגברו עליו עד היום במספר אזורים בארץ. אבל תמהיל העצים שלהם היה עשיר הרבה יותר מאשר במונוקולטורה ששלטה ביערות ישראל במהלך שנות החמישים והשישים של המאה העשרים. צאצאי העצים המקוריים שניטעו על ידי הבריטים משמשים במידת מה כדגם לחיקוי.

מעל הכול יש להרפתקת הייעור הבריטית חשיבות רבה משום שעמדה בסימן של התנתקות חדה מ־2,000 השנים שקדמו לה. היא הראתה שמגמה היסטורית איננה גזירת גורל. בעשרות פינות זנוחות בארץ הוכיחו יערני המנדט שגבעות חשופות מצמחייה יכולות להשתקם לאחר אלפי שנים, ובעזרת טיפול נכון, לשגשג. נחישות, כשהיא משולבת במקצועיות, מתגברת על קרקע ואקלים שאינם מסבירי פנים. ההישגים האלה הם שהציתו התלהבות ונסכו ביטחון בלב נושאי נס הייעור, כאשר מדינת ישראל הצעירה התחילה לכתוב את הפרק הבא.

הערות פרק שלישי

- 1 Herbert Samuel, "An Interim Report on the Civil Administration of Palestine, during the period 1st July, 1920-30th June, 1921:", as posted in The United Nations Information System on the Question of Palestine (UNISPAL) <http://unispal.un.org/> last visited, September 13, 2011.
- 2 Covenant of the League of Nations: Article 22, Creation of Mandates, June 28, 1919.
- 3 הגנרל אלנבי הזהיר, למשל, שהמינוי יוביל לאלימות, ובעל הברית הערבי של הבריטים, המלך פייסל, ראה במינוי פרובוקציה. ראו:
Howard Sachar, *History of Israel, From the Rise of Zionism to Our Time* (New York, Knopf, 2007), 124.
- 4 Samuel, An Interim Report.
- 5 Ordinance to Provide for the Regulation of Forest Lands and the Protection of Trees, 1920 reprinted in: *Land Legislation in Mandate Palestine, Volume 4* (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), 71-80. Section 1 offers a shorter title: the "Woods and Forest Ordinance".
ראו נוסח מעודכן של הפקודה בעברית באתר האינטרנט של משרד החקלאות:
[/http://www.moag.gov.il/agri/yhidotmisrad/forest_commissioner](http://www.moag.gov.il/agri/yhidotmisrad/forest_commissioner)
- 6 שם, עמ' 72.
- 7 Samuel, An Interim Report.
- 8 Irus Braverman, *Planted Flags, Trees, Land and Law in Israel/Palestine* (Cambridge, Cambridge University Press, 2009), 32-33.
- 9 יוסף ויץ, היער והיעור בישראל, 1970, (רמת-גן, "מסדה", 1970) עמ' 289. ליפשיץ וביגר עורכים רשימה של נטיעות שנתיות המצביעה על כך שהיעור של קק"ל לפני קום המדינה מסתכם במצטבר ב-23,390 דונם. גילי ליפשיץ, גדעון ביגר, נלבישך שלמת ירק, הייעור בארץ ישראל, מאה שנים ראשונות, 1850-1950 (ירושלים: אריאל, 2000) 127. ייתכן שהפער בין המספר שהם מביאים והמספר הרשמי של קק"ל נובע מכך שויץ לא לקח בחשבון את העצים שניטעו בגדה המערבית, שלא הייתה חלק מישראל לפני 1967, או שלא לקח בחשבון שטחי חורש שנכחדו לפני מלחמת העצמאות ובמהלכה. לא מתקבל על הדעת שויץ, הדייקן בפרטים לעילא, לא דייק.
ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 129.
- 11 יוסף ויץ, היער והיעור בישראל, עמ' 301.
- 12 ראו: Government of Palestine, *Annual Report of the Forestry Service* (Jerusalem, Palestine, Government Printing Press, 1931, 1932, 1934, 1935, 1936) and the *Annual Report of the Department of Forests*, (Jerusalem, Palestine, Government Printing Press, 1936-1939, 1939-1945, 1946, 1947).
- 13 גילי ליפשיץ, גדעון ביגר, "מדיניות הייעור של הממשל הבריטי בארץ ישראל", *אופקים בגיאוגרפיה*, 40-41 (1994), 5-16; עבודתה של רוזה אל עייני משנת 1999

- מקיפה ביותר ומוכיחה בקיאות רבה. ראו: Roza I.M. El-Eini's "British Forestry Policy in Mandate Palestine, 1929-1948, Aims and Reality," *Middle Eastern Studies*, 35 no. 3 (1999): 72-155.
- וכן ספרה על אותו הנושא: Roza I.M. El-Eini *Mandated Landscape: British Imperial Rule in Palestine, 1929-1948* (New York: Routledge, 2006).
- גם: David Schorr, "Forest in the Palestine Mandate, Colonial Conservation in a Unique Context," in *Managing the Unknown*, ed. Uwe Luebken and Frank Uekoetter (Brooklyn, NY, Berghahn Books, at press).
- 14 זהו אחד הנושאים המרכזיים במחקרו של דוד שור (David Schorr): "Forest in the Palestine Mandate, Colonial Conservation in a Unique Context", in *Managing the Unknown*, Uwe Luebken and Frank Uekoetter, eds (Berghahn Books) עדיין בדפוס.
- "מנקודת מבטם של הבריטים והציונים גם יחד, האפקט של כריתת היערות היה קטלני, לא רק בגלל הנוף המנוכר, המחסור בתוצרת יערות, האדמה שאינה מצמיחה דבר, החולות הנודדים והביצות שאיימו להשתלט על הקרקע הראויה לעיבוד. האקלים הקשה הפך את התיישבות האירופאים לעסק מפוקפק... רבים האמינו שאם הארץ תחזור להיות עשירה בצמחייה, תוריק מחדש, יוביל הדבר אפילו לשינוי לטובה אקלימי; שתהיה זאת ארץ קרירה, גשומה, מתונה יותר – משהו דומה לאירופה הצפונית".
- Schorr, "Forest in the Palestine Mandate."
- 15 אכן, במאה ה-19, הכומר/חוקר הטבע טריסטרם כתב בספרו *Natural History of the Bible*, שאם הארץ תהיה מיוערת יותר – "הרבה עננים קלים מהמערב, שעכשיו פוסחים עליה, יימשכו אליה ויתעבו ויורידו גשם על האזורים ההרריים".
- H.B.Tristram, "Meteorology of Palestine", *Natural History of the Bible, A Review of the Physical Geography, Geology and Meteorology of the Holy Land* (London: The Society for Promoting Christian Knowledge, 1883), 32.
- 16 האסטרטגיה הזאת התפרסמה בסופו של דבר כנייר עמדה רשמי מפורט תחת הכותרת "מדיניות היערות של ממשלת פלשתינה".
- Government of Palestine, 1947, 1. 17
- 18 Gilbert Sale, "Forestry and Soil Conservation in Palestine". Summary, 28 November 1944 as quoted by El-Eini, "British Forestry Policy", endnote 97.
- 19 Walter Clay Lowdermilk, *Palestine – Land of Promise* (New York: Harper and Brothers, 1944), 5.
- 20 Harry Charles Luke, Edward' Keith-Roaca , *Handbook of Palestine* (London, MacMillan, 1922), 186.
- 21 Ken Stein, "Palestine's Rural Economy 1917 – 1939," *Studies in Zionism* 8 no. 1 (1987), 25-49.
- סטיין מדווח שב-1920 הקטר אחד של חיטה בארץ ישראל הניב בממוצע 593 ק"ג, בעוד שאותו השטח במצרים הניב 1,793 ק"ג. ראו כללית גם:
- Baruch Kimmerling and Joel Migdal, 1993, *Palestinians, the Making of a*

- People* (New York: Free Press, 1993), 23.
- 22 נ' טברסקי, "ראשון לציון בת שבעים" (חוברת), מצוטט אצל ויץ, היער והיעור, עמ' 94.
- 23 Government of Palestine, A Survey of Palestine: Prepared in December 1945 and January 1946 for the Information of the Anglo-American Committee of Inquiry (Washington D.C., Institute of Palestine Studies, 1946), 426-427.
- 24 El-Eini, "British Forestry Policy," 115.
- 25 H. Taylor, "Save Our Soil: a Booklet Explaining the Dangers of Soil Erosion which Threaten the Prosperity of Palestine and the Remedies which Can Cure It", (Government. of Palestine, Soil Conservation Board, 1940) as quoted in, Schorr, "Forest in the Palestine Mandate".
- 26 Communication of District Engineer of the Lydia District to Palestine Attorney General, February 20, 1935, as quoted in El-Eini, "British Forestry Policy," endnote 494.
- 27 Pua Bar (Kutiel), Oded Cohen, and Maxim Shoshany, "Invasion rate of the alien species *Acacia saligna* within coastal sand dune habitats in Israel," *Israel Journal of Plant Sciences* 52 (2004): 115-124.
- 28 R.S. Troup, *Colonial Forest Administration* (Oxford: Oxford : ראו טבלה אצל: University Press, 1940), 120.
- 29 Government of Palestine, 1946, p. 1
- 30 ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 135.
- 31 Amihud Grasovksy, *Some Aspects of Light in the Forest* (New Haven: Yale University, 1929).
- 32 ירחמיאל קפלן, ראיון עם המחבר, רחובות, 5 במאי, 1999.
- 33 El-Eini "British Forestry Policy", 106.
- 34 דן גור, התכתבות בדוא"ל, 16 בספטמבר, 2011.
- 35 .Amihud Goor, *Tree Planting Practices for Arid Areas* (Rome: FAO, 1955), 78
- 36 שם, עמ' 1-2.
- 37 *Quercus coccifera*, *Q. aegilops* var. *ithaburensis*, *Pistachia terebinthus* and *P. Palestina*, *Ceratonia siliqua*, *Phyllera media*, *Laurus noblis*, *Arbutus Andrachne*. Palestine Government, 1947, 9.
- 38 Government of Palestine, Department of Forests, "Lists of Trees and Shrubs Native to Palestine, Appendix II," *Annual Report*, 1947.
- 39 גדעון ביגר ונילי ליפשיץ, "הניסיונות לאקלום עצים אקזוטיים בארץ-ישראל בתקופת השלטון הבריטי," *קתדרה* 85, 123-164.
- 40 Palestine Government, *Annual Report* 1935, 10.
- 41 Palestine Government, *Annual Report*, 1936, 16-23.
- 42 חיים בלאס, ראיון אישי עם המחבר, הרצליה פיתוח, 3 בספטמבר, 1997.
- 43 J.F. Tear, 1931, "Note on the need for an expanded program of afforestation in Palestine," as reported in Liphshitz, *Green Dress*, 177.

- Tom Segev, *One Palestine, Complete: Jews and Arabs Under the British Mandate* (New York, Metropolitan, 1999) 171. 44
- Palestine Government, *Annual Report 1936-1939*, 16. 45
- Simpson Report, 1930 "CHAPTER VII" Agricultural Development. 46
- טבלה המשווה בין המשאבים והשטחים העיקריים של שני שירותי היערות ניתן למצוא 47
- בתזכיר המפורט של דו (Dawe) משנת 1933 למזכיר הראשי של ממשלת המנדט בארץ, 47
- כמצוטט אצל: 83, endnote, "British Forestry Policy," El-Eini. 48
- Government of Palestine, *Annual Report 1934*, 91. 48
- Explanatory Notes to the Woods and forest Ordinance (1920), sec. 7 as quoted 49
- in Schorr, "Forest in the Palestine Mandate." 49
- Section 4, Ordinance to Provide for the Regulation of Forest Lands and the 50
- Protection of Trees, 1920 reprinted in: *Land Legislation in Mandate Palestine*, 50
- Volume 4*, ed. Martin Bunton (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), 72. 50
- Section 3: Definition of a Forest Reserve, Ibid. 51
- "Forestry and Conservation", in Government of Palestine, *A Survey of Palestine*, 52
- 425-427. 52
- Section 15, Ordinance to Provide for the Regulation of Forest Lands and the 53
- Protection of Trees, 1920 reprinted in: *Land Legislation in Mandate Palestine*, 74. 53
- שם, סעיף 14, 74. גרסה דומה של ההוראה הועתקה מאוחר יותר לסעיף 5 בגרסת החוק 54
- של 1926. 54
- שם, סעיף 16, 75 55
- Government of Palestine, *Annual Report 1931 and 1932*, 7. 56
- Government of Palestine, *Annual Report 1931 and 1936-1939*, 14. 57
- הדו"ח משנת 1934 מתלונן: "במשך שנה שלמה ביצעו מודדי היערות כמות ניכרת 58
- של עבודות לאגפים אחרים במחלקה, שגזלו 72 יום מזמנם, ושיבשו את תכנית מדידת 58
- היערות. יש להצטער על כך נוכח העובדה שייקח כמה שנים להשלים את תכנית 58
- מדידת היערות וסימונם הנדרשת לשם השימור. לבד מהצורך השוטף לערוך סקר 58
- נטיעות וחלקות המיועדות לכריתה." 58
- Government of Palestine, *Annual Report 1934*, 91. 59
- Government of Palestine, *Annual Report 1931, 1932*, 6. 59
- Government of Palestine "Forestry and Conservation," in *A Survey of Palestine*, 60
426. 60
- שם, 426. 61
- Schorr, "Forest in the Palestine". 62
- שם. 63
- R.S. Troup, *Colonial Forest Administration* (Oxford: Oxford University Press, 64
- 1940), 224, 229 as quoted by Schorr, "Forest in the Palestine". 64
- Government of Palestine, 1926 *Forest Ordinance*, An Ordinance to repeal the 65

- Woods and Forests Ordinance 1920 and to Make Other Provision in Lieu hereof, reprinted in: *Land Legislation in Mandate Palestine*, 216-225.
- 66 שם, סעיף 13, עמ' 221.
- 67 Government of Palestine, "A Survey of Palestine," 426.
- 68 League of Nations, Permanent Mandates Commission, 1929, "Minutes of the Fifteenth Session including the Report of the Commission to the Council and Comments by Various Accredited Representatives of the Mandatory Powers," *Palestine*, Held at Geneva. (July 1st to 19th, 1929).
- 69 *Government of Palestine, Annual Report, 1947/4.*
- 70 Government of Palestine, *Annual Report 1931, 1932, 19, 1935.*
- 71 צבי מנדל, ראיון עם המחבר, 27 בספטמבר, 2011.
- 72 Government of Palestine, "A Survey of Palestine," 427.
- 73 United Kingdom Government, 1937, *Report of the Palestine Royal Commission*, (The Peel Commission) presented by Peel the Secretary of State for the Colonies to the United Kingdom Parliament by Command of His Britannic Majesty (July 1937).
- 74 Kimmerling, *Palestinians*, 33.
- 75 Census of Palestine, Volume 1 (Government Printing Press, Jerusalem, 1931) 398.
- 76 Palestine Government, *Annual Report 1936-1939*, 11.
- 77 ממשלת המנדט, הודעה לציבור ב"עיתון הרשמי", כמובא אצל ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 135.
- 78 Sec. 17, Ordinance to Provide for the Regulation of Forest Lands and the Protection of Trees.
- 79 F. J. Tear, 1931, "Note on the need for an expanded program of afforestation in Palestine", as reported in Liphschitz, *Green Dress*, 177.
- 80 Government of Palestine, *Annual Report 1934*, 91.
- 81 John Hough, "Obstacles to Effective Management of Conflicts Between National Parks and Surrounding Human Communities in Developing Countries," *Environmental Conservation*, vol. 15: 129-136, ed. Karl Zimmerer, Kenneth Young (Madison: The University of Wisconsin Press, 1988). For an interesting case study in the Philippines see: Howie G. Severino, *Opposition and Resistance to Forest Protection Initiatives in the Philippines*, UNRISD Discussion Paper No. 92 (1998).
- 82 Government of Palestine, *Annual Report, 1936-1939*, 5.
- 83 "ההתנגדות מצד הכפריים עוד הקשיחה, והתביעות התרבו עד כדי כך, שמחלקת היערות חייבת כנראה להשעות כל ניסיון נוסף להקים שמורות חדשות, עד שתוכרע סוגיית בעלות המדינה על הקרקע".
- Report by His Majesty's Government in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland to the Council of the League of Nations on the

- Administration of Palestine and Trans-Jordan for the year 1936.
- .Government of Palestine, *Annual Report 1936-1939*, 98-99 84
- ליפשיץ "מדיניות הייעור", עמ' 5-16. 85
- ליפשיץ, נלבישך שלמת ידק, עמ' 154. 86
- ירחמיאל קפלן, ראיון עם המחבר, 19 באוקטובר, 2011 87
- Government of Palestine, "Report On Palestine Administration" (1922), <http://unispal.un.org/UNISPAL.NSF/0/A682CABF739FEBAA052565E8006D907C>. 88
- League of Nations, Report of His Majesty's Government in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland to the Council of the League of Nations on the Administration of Palestine and Trans Jordan, December 31, 1936 (1936). 89
- ירחמיאל קפלן, ראיון עם המחבר, 1 באוקטובר, 2011. 90
- "... הוא (המזיק, תהלוכה האורן) נתגלה לראשונה בחורף 1936/7. למקום ההתגלות, בחורשת האורנים, אז בת 6, שבאום-צפה (מצפון-מערב לרמאללה), הוזעק מפקח ייעור ראשי, מר סייל, ובעקבותיו משלחת אנטומולוגים בראשותו של פרופ' שמעון בודנהיימר ז"ל. המשלחת גילתה במקום קנים רבים של המזיק והמליצה להסירם ולשרפם. הוראה זו לא בוצעה, כנראה, בקפדנות יתרה". דו"ח של יוסף הלפרין, מצוטט אצל יוסף ויץ, היער והיעור, 580. 91
- United Kingdom Government, 1937, *Report of the Palestine Royal Commission*, (The Peel Commission) presented by the Secretary of State for the Colonies to the United Kingdom Parliament by Command of His Britannic Majesty (July 1937). 92
- Howard Sachar, *History of Israel, From the Rise of Zionism to Our Time*, (New York, Knopf, 2007), 199. 93
- המכתבים שהשוטר הבריטי סידני בר כתב הביתה מהווים דו"ח אישי מפורט על הברוטליות של המשטרה: 'זאת הדרך היחידה להתמודד עם האנשים האלה'. הוצאות להורג ללא משפט, עינויים, מכות ואלימות כללית היו עניין של יומיום בקרב הקצינים הבריטיים שאתם עבדו במהלך המרד הערבי. כמעט בכל מכתב מספר בר על "דרגה שלישית" – חקירות אלימות שהשתמשו בהן כלפי חשודים ערבים – וכן על מכות והריסת בתי עסק ובתים ערביים. רוב הברוטליות שנעשתה באופן בלתי רשמי והייתה הרסנית ללא כל צורך, תוארה על ידי השוטרים והחיילים במונחים קרובים למאבק אמיץ והוגן – 'ציד [של מורדים ערבים] הוא עדיין ספורט נהדר' – שכל הנוגעים בדבר נהנו ממנו. ראו: 94
- Mathew Hughs, "The Banality of Brutality: British Armed Forces and the Repression of the Arab Revolt in Palestine, 1936-39," *English Historical Review* 74 (2009): 313-354.
- Government of Palestine, *Annual Report 1936-1939*, 11. 95
- שם, עמ' 15. 96
- שם, עמ' 10. 97
- שם, עמ' 24. 98
- League of Nations, (1936): section 30. 99

שם.	100
United Kingdom Government, (Peel Commission).	101
Government of Palestine, <i>A Survey of Palestine</i> , 433.	102
El-Eini, "British Forestry Policy,"	103-104. 103
Government of Palestine, <i>Annual Report 1939-1945</i> , 14.	104
שם, עמ' 5.	105
שם, עמ' 7.	106
Government of Palestine, <i>A Survey of Palestine</i> , 423-434.	107
שם, עמ' 427-428.	108
שם, עמ' 433.	109
יואב שגיא, ראיון עם המחבר, תל אביב, 11 באוגוסט, 2011.	110
הראיון עם קפלן, 2011.	111
ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 175.	112

נטיעות נלהבות

”וְכִי־תָבֹאוּ אֶל־הָאָרֶץ, וְנִטְעַתֶּם כָּל־עֵץ.”

(ויקרא, יט, כג)

התמוטטות

כמו ברוב השנים שבהם יורד שלג על הרי ירושלים המיוערים, גם הפעם הביאו אתם משבי הרוח שינוי צבע חולף והתרגשות לילדים, שבשבילם אפילו כמויות זעירות של שלג פירושן היעדרות מבית הספר. האירוע של שנת 1972 התרחש בעיצומו של גל קור פתאומי, וגם באר שבע שבדרום שטוף השמש התכסתה לרגע בלבן. בסופו של דבר הייתה זאת בקושי סערה ים־תיכונית ראויה לציון – רחוקה מלהשתוות לסופת שלגים של ממש. איש לא שיער שהיא עלולה להביא בעקבותיה חורבן. אבל היא הביאה.

הנוסעים ממישור החוף לעבר ירושלים ומתחילים לטפס בעליות של הרי יהודה, עוברים דרך שער הגיא – באב אל ואד. המעבר האסטרטגי הזה בין ההרים, הממוקם בערך במחצית הדרך בין תל אביב לירושלים, היה זירת קרבות עזים במלחמת העצמאות, כשכוחות ישראליים ניסו לפרוץ את המצור על העיר שזה עתה הוכרזה כבירת המדינה (לבסוף אובטחה הדרך מפני התקפות הירדנים על ידי חטיבת פלמ"ח בפיקודו של סגן אלוף צעיר בשם יצחק רבין, שלימים המשיך לכבוש מטרות צבאיות ופוליטיות אחדות). בשנות המדינה הראשונות האזור שימש בית ליער שניטע בין השנים 1927 ל-1937 על ידי שירות היערות המנדטורי; אחר כך הורחב על ידי יערני ישראל, יורשי השירות הבריטי, ועדיין לא הגיע לבגרות. עד מהרה הפך שער הגיא לאחד משטחי החורש המרשימים, המשתרע משני צדי הכביש המהיר המחבר את שתי הערים הגדולות בישראל. דונמים של יער אורנים צפוף פרש על פני ההרים שטיח ירוק שופע. יותר מאשר יעד מקסים לבילוי בשעות הפנאי, שימש היער הוכחה להתחדשות.

היו יערנים שהחלו להבחין במצבו המידרדר של החורש, שהתחבא מאחורי העצים החסונים הגובלים בכביש. אבל בקיץ 1968, לאחר מלחמת ששת הימים, כשהורחב הכביש המהיר לארבעה מסלולים כדי לתת מענה לתנועה הגוברת של הבאים לבקר בירושלים המאוחדת, והשורות החיצוניות של העצים נעקרו, התגלה לפתע לעיני כול חורש חולה, נובל, של "דחלילים".¹ כעבור ארבע שנים, אפילו ענפי העצים החסונים ביותר התייבשו, גונם הפך אדמדם, חסר חיים, והם נעשו פריכים וחלשים.

פתיתי השלג נצמדו לענפים והחלו להצטבר עליהם, ובדומה לאותו הקש ששבר את גב הגמל, אלפי עצי אורן פשוט התמוטטו תחת כובד המשא.

יערני קק"ל דאז מצאו את עצמם מותקפים ומושמצים. התקשורת האשימה אותם במה שנראה כאוזלת יד שיטתית.² הממונה על הייעור באזור המרכז באותם הימים, חיים בלאס, כינס מסיבת עיתונאים כדי להרגיע את החששות ולהפריך את האשמות התקשורת באסון אקולוגי. עצי אורן ירושלים שביער כבר בני חמישים שנה, הסביר. הם הגיעו לבגרות מלאה, סיימו את תפקידם כחלוצים, ועכשיו הם בשלב הסופי של תהליך סוקצסיה אקולוגי. היער יהיה בסדר גמור. אבל הפוליטיקאים לא קנו את הסברו. בדרכם מתל אביב לכנסת הם המשיכו לחלוף על פני העצים שקרסו, וחשו שלא בנוח למראה הסמליות שבנוף הגוסס. הייתה זאת מעין טראומה אקולוגית, שהאומה לא התנסתה בשכמותה מעולם.

המצב המעורער של יערות האורן בשער הגיא היה ידוע היטב לאותם היערנים שחשדו כבר קודם לכן בגורם האשם בהתמוטטות, אבל חסרה להם הוכחה אמפירית. ועדת מומחים בת ארבעה-עשר חברים, כולם עטורי פרסים ואותות כבוד, התכנסה לנתח את הבעיה. בראשה עמד הבוטנאי פרופסור אברהם פאהן מהאוניברסיטה העברית. הוועדה הכינה רשימה של שתי-עשרה סיבות אפשריות להתנוונות העצים בשער הגיא, אבל מתוך זהירות מדעית אופיינית, סירבה בשאט נפש להטיל את האשמה על "אקדח מעשן" ברור ומוחלט. בחודש מארס 1975, הופיע לפניה פרופסור יו וילקוקס, פתולוג הצמחים האמריקני הנודע מאוניברסיטת מדינת ניו יורק. רק לאחר שחלק עם חברי הוועדה בביטחון את אבחנתו החד משמעית,³ הם השתכנעו שאת התפקיד המרכזי בהתמוטטות מילאה כנימת מגן זעירה התוקפת עצי אורן המכונה "המצוקוקוס", מזיק מקומי ידוע.

העיתונות הישראלית הזדרזה לפרסם את הממצא.⁴ אבל נשמעו גם כמה קולות יוצאי דופן של מתנגדים, כגון זה של פרופסור זאב נווה מאוניברסיטת חיפה, שהעריך כי הבעיה הייתה נעוצה לדעתו בזיהום אוויר.⁵ אחרים האשימו את הקרקע הסלעית.⁶ ד"ר יוסף הלפרין, מבכירי החוקרים בתחום האנטומולוגיה של יערות, החרים את הדיונים שהתנהלו לאחר מכן בנושא "הפתולוגיה של העצים", במחאה על ההסתמכות המוגזמת של הוועדה על חוות דעת של מומחה שאיננו אנטומולוג.⁷ אבל הקונסנזוס המדעי, לפני ואחרי הדיונים, היה ברור, והאשמה הוטלה על כנימות המגן.⁸

כשמגדלים זן אחיד של תבואה, נוצרים תנאים יציבים למזיקים: הם נהנים מכיסוי הומוגני וממקור מזון שוטף. הדבר נכון גם לגבי יערות. כללית, ככל שגדל מגוון מיני העצים ביער, תדירות התפרצות המזיקים ומידת חומרתה קטנה.⁹ כפי שמסביר ספר לימוד בסיסי ליערנים: "יער המורכב מפסיפס של גיל, זנים ומינים, עמיד יותר לתקיפות מזיקים, במיוחד להתפרצויות הרסניות, מאשר יערות חד-גיליים".¹⁰ הדבר נכון במיוחד לגבי נטיעות אורנים.¹¹ מערכת אקולוגית מצומצמת מספקת

מזון למזיקים, מעודדת את הגירתם לשטח ואת התרבותם בו. במקביל, בית הגידול לטורפים טבעיים קטן, וסיכוייהם הסביבתיים מצטמצמים.¹² בקצרה, האורנים האומללים הפכו למזון פתוח של אכול-כפיי-כולתך.

היערנים הבחינו עוד ב-1935 כי כמעט שלושה רבעים מעצי האורן ביערות שהיו ספינות הדגל של קק"ל, נמצאים על ערש דווי.¹³ האנטומולוגים המעטים מהמכונים האקדמיים שעשו אז את צעדיהם הראשונים בארץ, נקראו להתגייס למשימת איתור הסיבה. הם זיהו מיד את האשמה: כנימת מגן זעירה, מין חרק טפיל זעיר שנדבק לצמח וניזון מהמוהל שהוא מוצץ ממנו. הנזק שנגרם על ידי הכנימה מאובחן בטעות לעתים קרובות כמחלה.

לא פעם נאמר שיש יחס הפוך בין גודל האורגניזם לבין שמו הטקסונומי הלטיני. זה בדיוק המקרה כשמדובר בשמה של כנימת המצוקוקוס הקרויה בלטינית *Matsucoccus Josephi Bodenheimer et Harpaz* (הכינוי *Josephi* מעניק כבוד טקסונומי מפוקפק לאחד מראשי קק"ל ואלוף האורנים יוסף ויץ; בודנהיימר והרפז הם המדענים שחקרו לראשונה את המזיק). מאחר שהשם מטיל עומס כבד על הפה, מכנה אותה הספרות הבינלאומית בפשטות "the Israeli pine bast scale" (כנימת המגן של האורן הישראלי – או כפי שמכונה על ידי אחרים: הרי כנימת המצוקוקוס הא"י).¹⁴ כשלושים מינים של חרקי מגן זוהו עד עתה בעולם. לכולם מאפיין משותף: הם מונופגים (monophagous), כלומר, מתפתחים על מין אחד של אורן בלבד, או על כמה מינים קרובים של אורנים. הטעם האהוב על המצוקוקוס ג'וזפי הוא אורן ירושלים.¹⁵

בשלב חייהם המוקדם בוקעים החרקים הזעירים הללו כזחלים צהובים אליפטיים. הם מתפתחים בין החודשים ינואר למאי, ואינם מבזבזים זמן לפני שהם מתיישבים על ענפי האורן ומתחילים לזלול ולהתנפח. כשהם מגיעים לבגרות כחרקים חומים, הם נפוחים עד כדי כך שהרגליים והמחושים שלהם מפסיקים לתפקד. הנקבות מגיעות לאורך מקסימלי של 2.7 מ"מ, והזכרים רק למחצית אורכן.¹⁶ כשהחרק מכרסם וחודר אל מעבר לקליפה הוא מפריש רוק ארסי המשבש את מעבר המים לעץ, ומשתק למעשה כל צמיחה חדשה.¹⁷ התוצאה נראית כ"התייבשות" של הענפים הנגועים. סופם של עצים צעירים פגיעים, שקל להגיע לענפיהם העליונים, מהיר.¹⁸ עצים בריאים בוגרים המותקפים על ידי הכנימה הופכים רגישים לפתוגן בשם *Sphaeropsis sapinea* – שהוא סוג של פטרייה קטלנית. הפטרייה חודרת לפצעים בקליפה שנוצרו קודם לכן על ידי הכנימות, משחיתה לאט את הענפים ומחלישה את העץ כולו.¹⁹

עוד לפני שהסכנות הטמונות ביערות חד-מיניים הפכו לאקסיומה בחשיבה האקולוגית, לא היסס פרופסור הלל אופנהיימר, ממייסדי חקר החקלאות בארץ, להזהיר מפני ההשלכות המעשיות של מגפת המצוקוקוס. ב-1939 כתב ליוסף ויץ הממונה על הייעור של הקרן הקיימת:

הכרחי, לפי דעתי, להוציא לפועל בדיקה מקיפה של המחלה עצמה ותנאי התפשטותה מעץ לעץ. והוא מוסיף: "יחד עם זה, ברור לי שהמחלה מעוררת ספקות רציניים בתכליתיות שיטת יסוד היער הנהוג עד עכשיו. אחרי שהמחלה התפשטה במידה כה רבה, הנני מפקפק, אם נגדל עוד בהצלחה גמורה יערות מורכבים אך ורק מאורן ירושלים, נטועים בצפיפות. הכרחי לנטוע את העצים במרחקים מתאימים ולדללם כל כמה שנים, ועלינו לבדוק בכובד ראש אם אפשר –

- א. להחליף את אורן ירושלים באורן אחר, כגון *pinus brutia* או *pinus pinea* וכו'.
 - ב. אם לא הגיע הזמן לחזור לניסיונות נטיעת יערות מעורבים כאשר עשית לפני – אם איני טועה – ביער הרצל בבן שמן ובמקומות אחרים.
- צריך לנסות לערב את האורן עם מינים מעמיקי שורש, כגון האלונים והחרוב, שיש לנטוע כמובן כמה שנים לפני נטיעת האורן.²⁰

ראוי לציין שביערות העוברים תהליך סוקצסיוני טבעי הסדר בדרך כלל הפוך – עצי המחט בעלי השורשים השטחיים מקדימים את המינים רחבי העלים בעלי השורשים העמוקים יותר.

חוקר היערות ישראל גינדל, בן דורו של אופנהיימר, שיבח גם הוא את יתרונות החורש המעורב, בהשוותו בין לקחים שנלמדו מתקיפת מזיקים בנטיעות חד-מיניות בגרמניה לבין התאוששות מהירה של חורש מעורב בצרפת. הוא כתב לויץ ב-1938, וקרא לשינויים יסודיים באסופות של נטיעות חדשות: לשיטתו שני שלישים של מינים רחבי עלים ושליש אחד של מחטניים.²¹ אולם האזהרות לא זכו לתשומת לב. ויץ חש שבתום עשרים שנה של ניסויים, הידע הזמין הטוב ביותר, שאינו ניתן לערעור, מצביע על עדיפותו של יער חד-מיני נטוע בצפיפות. כמות המזון שהוגשה למצוקוקוס גדלה בקצב גובר.

זני המצוקוקוס מצויים גם מחוץ לישראל, בארצות כגון צרפת וספרד, אבל שם הם אינם מופיעים כגורם המשמיד את עצי האורן הירושלמי. לא ברור מדוע השפעת המצוקוקוס ג'וזפי על עצי אורן ירושלים צעירים בישראל קטלנית כל כך. אורן ברוטיה, שנראה דומה למדי לאורן ירושלמי, לעומת זאת, מגלה עמידות גדולה יותר לגורמים ביוטיים ואביוטיים, והוא אינו מוטרד ביותר מהכנימה. חלק מהסיבה אולי נעוץ בחולשות גנטיות. את זרעי אורן ירושלים ייבאו לישראל מחו"ל והם לא עברו תהליך קו-אבולוציוני עם המינים המקומיים של הכנימה. האורנים המיובאים יגלו אולי עמידות גנטית לחרקים המצויים בארצות האגן המערבי של הים התיכון שמהן הובאו לארץ, אבל הם פגיעים ביותר למינים האופייניים לאגן המזרחי שהם פוגשים בישראל.²²

יהיה אשר יהיה ההסבר, העובדה היא שלמרות הצעות שנראו מבטיחות לנסות הדברה ביולוגית באמצעות פרומונים (pheromones), וחומרי הדברה כימיים, האנטומולוגים נשארו חסרי אונים מול נחשולי הכנימות שלא ניתנו לריסון. הדבר

היחיד שהיערנים המתוסכלים יכלו לעשות היה לראות איך העצים מתים ולנסות לנטוע בעתיד ביתר תבונה. צבי מנדל, מבכירי האנטומולוגים בישראל, שבמשך שלושים שנה התמקד בחקר יערות, מסביר: "השיטה היחידה לריסון המזיקים ביער היא גיזום הענפים הנמוכים של עצים צעירים (בני 3-9 שנים)".²³ הפעולה הזאת צריכה ככל הנראה להיעשות כשהעצים בני 4-5, ואחר כך כשהם מגיעים לגיל 10-9. הרווח שנוצר בין העצים חושף את ביצי הכנימות לשמש, המייבשת ומשמידה אותן.²⁴ הזרקות גזע בפארקים ובחניונים, התערבות יקרה כשלעצמה, מעולם לא הוכחו כיעילות.²⁵

המצוקוקוס לא היה החרק היחיד שגילה את יערות האורן הישראליים החד-מיניים. עש תהלוכן האורן (*Thaumetopoea wilkinsoni*), זוהה לראשונה ב-1937 בשומרון, והוא בעייתי לא רק לעצים, אלא גם לבני אדם. זחלי העש מתיישבים בחבורות גדולות בקינים, גבוה על צמרות העצים, וניזונים ממחטי האורן. שמו של העש נגזר מנטייתם של הזחלים "לצעוד" בתהלוכה על פני היער, מוגנים על ידי גופם השעיר הגורם לצריבה חריפה. כשעצי האורן החלו למלא את פרוזדור ירושלים לאחר קום המדינה, השתלטה אוכלוסיית הזחלים על היערות הצעירים והתפשטה לעבר אזור החוף המרכזי.²⁶ "סרפדת האורנים" ודלקות בלחמית העין הגיעו עד מהרה לממדי מגפה בקרב תושבי האזור.

בשנת 1958 נאלץ גם הצבא לשים לב למזיק ולבטל אימונים ביער חולדה, כאשר 600 חיילי צה"ל, שבאו במגע עם המוני הזחלים, נזקקו לטיפול רפואי.²⁷ פירוש הדבר היה מלחמה! ב-1959 נפתחה מערכה כוללת בחסות שרי ממשלה וקק"ל, להשמדת המזיק. היא כללה הזרקות גזע בקוטלי חרקים וריסוס חומרי הדברה מהאוויר עם דיפלוברנוזורן, ואנדוסולפן – תרכובות כימיות רעילות במיוחד.²⁸ אוכלוסיית הזחלים הצטמצמה מיד ב-50%, וב-90% עד סוף השנה השנייה.²⁹ אבל ההפגזה בחומרים הכימיים הרגה לא רק את הזחלים. רבים מהטורפים הטבעיים של כנימת המצוקוקוס הושמדו גם הם, וכך הוכשרה הקרקע למשבר המזיקים הבא ביערות האורן.

במבט לאחור נראה שהתמוטטות עצי האורן בשער הגיא ובהמשך ליערות נוספים, הייתה אסון צפוי, שרק המתין להתרחש. את סופת השלג ב-1972 בהרי ירושלים אפשר לראות כקו פרשת מים, כתאריך שבו, יחד עם העצים המתים, התמוטטה הקונצפציה המקובלת כולה לנטיעת יערות. יעברו עוד עשרים שנה עד שהיערנים הישראליים יפנימו את המסר, ויתרגמו אותו בשטח למפנה אופרטיבי, שיכלול מגוון יתר של מינים, צפיפות נטיעה נמוכה, והעדפת אורן הברוטיה העמיד יותר.

גם כיום לא הפנימה עדיין הנהלת קק"ל לגמרי את העובדה שדילול עצים בגיל צעיר יחסית איננו מותרות או פעילות מועדפת לשעות הפנאי, אלא ממשק יערות הכרחי. אכן, כשעץ אורן, הגדל בתנאי צפיפות, מגיע לגיל 13, כנראה מאוחר מדי

לחזק אותו, והוא לא יתאושש כבר לעולם מעקת "צפיפות היתר".³⁰ התמוטטות אורן ירושלים התניעה תהליך של חשיבה מחדש. אפילו חסידי האקולוגיה המושבעים ביותר מבין היערנים הישראלים של זמננו עדיין מצדיעים לדור הראשון של יערני ישראל ולשטחי היערות הנרחבים החד-מיניים שניטעו על ידם. מסירותם האישית הייתה עזה, ועבודתם הייתה קשה. הפרק הזה מתאר את מגמות הייעור המוסדיות והמדעיות בראשית שנות המדינה, את העימותים האישיים והאידיאולוגיים שהתעוררו באותם הימים, ואת הדינאמיקה של המדיניות שהובילה להישגים מהירים ולטעויות. התפרסותו המנצחת של אורן ירושלים על פני כל הארץ, לפני התמוטטות הסופית, התאפשרה הודות לתמיכה פוליטית וללחץ שהופעל על ידי הדרגים הפוליטיים הגבוהים ביותר.

ראש השותלים

ב־18 באוגוסט 1949, הכין המנהל הבכיר והיערן הראשי של קק"ל, יוסף ויץ, חומר לקראת מסעו הקרוב לגליל. לפתע, ללא כל אזהרה מוקדמת, הוא נקרא ללשכתו הזמנית של ראש הממשלה, ששכנה בבניין הסוכנות היהודית בירושלים. ביולי של אותה השנה נחתם ברודוס הסכם שביתת הנשק הרביעי והאחרון בין ישראל לשכנותיה, שסיים רשמית את מלחמת העצמאות. הושג ניצחון צבאי מזהיר, הוגדרו פחות או יותר הגבולות של המדינה החדשה, ונערכו בחירות דמוקרטיות. אך מצבה של ישראל היה בכי רע.

הקרבות גבו את חייהם של 6,000 נפשות – אחוז אחד מתוך האוכלוסייה היהודית, אבל אחוז הגברים ההרוגים בגילי 18 עד 30 מתוכה היה גבוה מזה להחריד. הוצאות המלחמה נאמדו ב־500 מיליון דולר, ויצרו חוב שהמדינה, במצבה הכלכלי הרעוע, לא יכלה לפרוע. מטעי ההדרים, שבעבר היו מקור למטבע זר, הושמדו בחלקם הגדול.³¹ מפעלי האשלג של ים המלח ניזוקו קשה במהלך המלחמה. יצוא תוצרת למדינות ערב השכנות, מרכיב חשוב בעבר במאזן המסחרי, לא בא עכשיו בחשבון. ואם לא די בכך, צורכי המדינה גדלו בקצב מהיר. מדי חודש נוספו לה 18,000 אזרחים חדשים – רובם ניצולי שואה מחמישים ושניים מחנות עקורים שהלכו ונסגרו ברחבי אירופה. כ־700 אלף יהודים נוספים היו בדרכם לישראל ממדינות ערב.

ויץ ובן גוריון היו בני אותו הדור, וקורצו מאותו החומר. הפרידו ביניהם רק ארבע שנים. כל אחד מהם היה אבטיפוס של מנהיג אידאליסטי, פרגמטי, אוטודידקט, חסר חוש הומור, מוכשר, וממוקד לחלוטין בתפקידו. ושניהם היו חברים במפא"י, המפלגה הפוליטית השלטת בארץ באותה התקופה. כמי שעמד במרבית שנות פעילותו הראשונות בארץ בראש הסתדרות העובדים, עבודת הכפיים היחידה שבן גוריון התנסה בה הייתה בחקלאות, ב"שנות חייו המאושרות ביותר", בחוות

סג'רה. ויץ נשלח לסג'רה כעבור כמה שנים לנהל שם את החווה החקלאית. באותו היום של אוגוסט 1949, אפשר היה לשער שראש ממשלת ישראל יהיה שקוע ראשו ורובו בבעיות הצבאיות הקיומיות, ובמה שנראה כאתגר כלכלי וחברתי בלתי אפשרי שעמד בפני המדינה הצעירה. אבל ראשו של בן גוריון היה נתון לעצים. לפיכך זימן אליו את עמיתו הוותיק.

ויץ הגיע לפגישה בשעה עשר בבוקר ומצא את בן גוריון לבדו בלשכה, עורך רשימות במחברת. לאחר שהביע "כעין השתוממות" על שזמן רב כל כך ויץ והוא לא נפגשו, ניגש בן גוריון ישר לעניין: מדוע לוקח כל כך הרבה זמן לענות על המכתב שבו התווה את חזונו בעניין נטיעת עצים במדינה הצעירה? ויץ התנצל על העיכוב, והעיר שעמיהוד גור מאגף הייעור במשרד החקלאות, עובד גם הוא על החומר, וכי הם עומדים לכנס כעבור שבוע ועדה שתדון בנושא. בן גוריון היה בפירוש מאוכזב ממה שנראה לו כסחבת וניסיון התחמקות.

אני מבין מדברך שאינך רואה אפשרות לתנופה גדולה, כפי שסימנתי במכתבי. ויץ השיב:

הקפיצה מ'אפס' כמעט, לגובה כזה, אינה אפשרית, ויש בה סכנה.

בן גוריון החל להפגין את ויץ בשאלות מקצועיות בייעור, על מינים ועל זרעים ועל שתילים ועל נטיעה ועיבוד וימי עבודה ועונות, על טיב האדמה בהרים, במישור, ובעמקים – על פני הארץ כולה, עד אילת והערבה הצחיחות לחלוטין. ובין שאלה לתשובה ערך רשימות במחברתו והשמיע באוזני ויץ את דעתו על הערך הגדול שיש לייעור בבניית הארץ.

ויץ מביא את הדברים ביומנו:

כיום הוא רואה בו [בייעור] את חזות הכול. לפני שנה הייתה לפנינו מלחמה, ובה היו כל מעיינינו. לנצח, לנצח ולכבוש. עתה, כל מעיינינו בבניין הארץ, בכיבוש האדמה, ורק הייעור, רק העץ הוא שיוליכנו למטרתנו. לכן יש לעסוק בגדולות: 'חצי מיליון דונם יינטעו השנה וכן בשנה הבאה'. הסברתי לו כי אין זה בגדר האפשרי, אפילו באחוז קטן יותר, לעשות בשנה הבאה – כי שתילים אין. הוא חקרני למספרם ואמר: 'אם כך ניכנע ביחס לשנת תש"י, אבל מדוע לא נוכל לנטוע חצי מיליון דונם בתש"א?'

"בן גוריון עבר מיד לפרוודור ירושלים. 'כמה דונם לייעור יש בו?' שאל. אמרתי לו: 'כ-400,000 דונם'. 'אם כן, אותם אנו חייבים לייער בשנת תש"א'. והתחיל להסביר למה דווקא במקום הזה. 'הנה, אויבים רבים, מדינות ודתות, קמים עלינו להוציאנו מתוכו. אך אם נכניס בו עשרים אלף יהודים ונשנה את הנוף השומם ונחייה הכול, וירושלים תגדל, הרי שהם לא יוכלו להוציאנו מכאן.

ויץ השיב שהכול טוב ויפה, אבל נטיעה היא תהליך ביולוגי. בן גוריון הסכים שיש "גורמים טבעיים" שעליהם אי אפשר להתגבר:

לא נוכל לנטוע בקיץ אלא רק בחורף. להם אני נכנע, אבל הגורמים הטכניים האנושיים, הכספיים – עליהם אנו חייבים להתגבר. הנה לא היה לנו צבא עברי, ואיך גייסנו במשך זמן קצר מאה אלף איש לצבא? כל יהודי העולה ארצה יצטרך ללכת מיד לעבודת ייעור. ופחים לשתילים אפשר להכין, ועציצים אפשר להכין במיליונים, וכסף ימצא.

ויץ הסכים ברמה העקרונית אבל התנגד לסדר הגודל שבן גוריון נקט. מעשית, הדבר לא ניתן לביצוע. יש מקום להרחבה ולהגדלה. אין ספק שנטיעת מיליון עצים בשנה אפשרית מיידית. אולי בעוד שנתיים עשרה מיליון, אפילו עשרים מיליון – אבל 100 מיליון? ויץ עמד על דעתו שעבודת הייעור חייבת להשתלב בעבודות התיישבותיות אחרות. שאם לא כן, עובדי הייעור יהיו מובטלים 4-5 חודשים בשנה. השיחה נמשכה כשעתיים, אבל ויץ לא זז מדעתו ולא נקב במספר מדויק של הנטיעות המתוכננות לשנה הבאה. הוא יצא מהשיחה בתחושה ש"ראש הממשלה מהלך בגדולות, וכי רעיונותיו עשויים להוביל למעשים גדולים אם רק יתחברו לקרקע המציאות ויהפכו לפונקציונליים".³²



ראש הממשלה, דוד בן גוריון ויוסף ויץ (מאחור) בנטיעות 1958. (צלם: אדגר הירשביין)

אבל דבר מהפרגמטיות של ויץ לא נקלט ככל הנראה. כעבור שלושה חודשים, בפתיחת המושב השני של הכנסת, הרעים בן גוריון: עלינו לנטוע מאה אלף רבבות עצים על שטח של 5 מיליון דונם. רבע משטח המדינה. עלינו לעטוף בעצים כל הרי הארץ ומדרוניהם. כל הגבעות ואדמות הטרשים שלא יצלחו לעיבוד חקלאי, חולות עמק החוף, ערבות הנגב מזרחה ודרומה לבאר שבע... לא נהיה נאמנים לאחד משני היעודים המרכזיים של המדינה – הפרחת השממה – אם נצטמצם רק בצרכי שעה ובעבודות ששכרן קרוב, ולא נעשה בדורנו אנו מפעלים אשר יהיו לברכה בכל הדורות הבאים.³³

תכניתו האופטימית של בן גוריון נבעה בחלקה מהיותו איש חזון בומבסטי, בחלקה מאהבת טבע מורכבת, אבל תמידית, במיוחד זו המתבססת על נחישות ותושייה אנושית. חלק אחר נבע מאמונתו ביכולת האופרטיבית של קק"ל. הוא ראה בה פרטנר שאפשר לסמוך עליו, שיעשה את העבודה בלי שום התחכמויות. בתקופה שרבים עדיין רואים בה את שעתה היפה ביותר, משקיבלה את פקודת ה"קדימה צעד", התחילה קק"ל להכין את עצמה לשילוב בהילוך גבוה.

סוכנות ייעור יהודית לאומית

מאז 1961 נהנית קק"ל מסמכות בלעדית לביצוע פעולות ייעור בישראל. עובדה זו מקנה לניסיון היערנות הישראלי ייחודיות, לא רק מהותית אלא גם מוסדית. בהתאם לחוק החברות הישראלי, מנוהלת קק"ל על ידי דירקטוריון, ואגף הייעור בתוכה איננו גוף ביצוע ממשלתי, ואיננו כפוף להחלטות המדיניות הממשלתית. כדי למנוע ספק, היא איננה תאגיד שמטרתו עשיית רווח מרבי, והדירקטוריון שלה נבחר באורח דמוקרטי, ולפי מיטב אמונתה היא פועלת למען טובת הציבור. ואולם היא גם איננה ארגון-לא-ממשלתי, ואף לא ארגון-שלא-למטרות-רווח. ואם כי שמה – "הקרן הקיימת לישראל" – מרמז כביכול על כך שהיא נועדה לסייע למדינת ישראל, אין לטעות בה: היא בראש ובראשונה ארגון יהודי, כפי שנרשמה בתחילת דרכה כחברה אנגלית בע"מ: *The Jewish National Fund*.

מנקודת מבט חוקית יבשה, שייכת הקרן הקיימת, מאז ייסודה בשנת 1901, להסתדרות הציונית העולמית – גוף הכפוף לקונגרס הציוני, המתכנס אחת לארבע שנים, והוא מעין פרלמנט של העם היהודי. טכנית לפחות, בעל המניות של קק"ל הוא לא אחר מאשר העם היהודי. לפי התקנון שלה, האדמות שבאחזקתה הן רכוש שאינו ניתן להעברה, השייך לכל יהודי העולם, והכשרת האדמות האלה, ועבודות הייעור, מתבצעות מטעמים. תיאורטית, ליהודי ממלבורן שבאוסטרליה או מטינק שבניו ג'רזי יש זכות להיות מיוצג בארגון ולהשפיע על מדיניות הייעור שלו בדיוק

כמו לתושב חיפה או תל-אביב. לטוב ולרע, אין זה שירות יערות רגיל. ההיסטוריה המוסדית של קק"ל עמומה במקצת וכבר נדונה בעבר.³⁴ במקורה היא נוסדה כזרוע מבצעת של ההסתדרות הציונית העולמית לרכישת אדמות, ואולם עד מהרה לקחה על עצמה הקרן מטלות רבות אחרות הקשורות להנחת התשתית להקמת מדינה יהודית בארץ ישראל, בכללן, בצד רכישת האדמות, גם תכניות סיוע לחקלאות ואפילו הקמת בתי יתומים. משימת הייעור נולדה כמחשבה שלאחר מעשה.

מנהיג התנועה הציונית המדינית, תיאודור הרצל, שהיה מזועזע מהמצב הפיסי שבו הייתה שרויה ארץ ישראל בעת ביקורו בה ב-1898, נועץ בפרופסור אוטו ורבורג, בוטנאי ופעיל ציוני.³⁵ לאחר מכן קרא לנטיעת עשרה מיליון עצים בארץ, אבל מעולם לא מצא זמן לקדם את רעיונו הלכה למעשה. רק לאחר מותו ב-1904 נטעה קק"ל לבסוף "יער" לזכרו. למען האמת, היה זה מטע זיתים שלא עלה יפה בבוץ הדביק של אזור בן שמן. את החסר ביער השלים עד מהרה מטע של גפנים, שקדים ומשמש שהשתרע על 1,400 דונם.³⁶ מלחמת העולם הראשונה לא האירה פנים לעצי ארץ ישראל. יער הרצל נעלם כמעט סופית לאחר פלישת הארבה ב-1915, ואת מקום החרקים תפסו לאחר מכן הטורקים, הגרמנים ובסופו של דבר החיילים הבריטיים שהפכו את המטע למחנה צבאי. רק עשירית משטח החורש המקורי נותרה לאחר המלחמה – עצים בודדים של אורן ירושלים, אורן קפריסאי וקזוארינה אוסטרלית.

עם תחילת השלטון המנדטורי הבריטי שעודד את הייעור בארץ, החליטה קק"ל לנסות שוב. עד 1922 כבר נטעה 65,000 עצים ביער הרצל המחודש. פרויקטים נוספים של ייעור באו בעקבותיו, כולם תחת פיקוחו של עקיבא אטינגר, האגרונום הראשי של קק"ל. אטינגר קבע שהיערות לא יינטעו "בעמקים פוריים" המיועדים בראש ובראשונה לחקלאות, ושיהיו בהם רק עצי סרק למיניהם, הדורשים תחזוקה מועטה. היערות ניטעו בסמוך ליישובים עבריים כדי להעניק תוקף לריבונות קק"ל על אדמות שנרכשו זה מקרוב, אך היו תלולות או סלעיות מדי לעיבוד חקלאי. במידה רבה היו יערות קק"ל מוקדמים לפרויקטים של עבודות יזומות ציבוריות – מקור תעסוקה לחברי קיבוצים צעירים שלרוב לא הייתה להם עבודה מספקת במשק החקלאי.

בניתוח ההבדל בין יערות קק"ל לבין יערות הבריטים באותה התקופה, מגיעים חוקרי אוניברסיטת תל אביב נילי ליפשיץ וגדעון ביגר למסקנה הבאה:

בולט ההבדל במטרות הייעור של שני הגופים: התנועה הציונית ראתה ביער מכשיר לשמירת החוקה על שטחי בור ואמצעי לביסוס כלכלי של יישובים חדשים. לעומתה ראו הבריטים בייעור אמצעי לעצירת חולות נודדים, למניעת סחף קרקע ולהעשרת מי התהום. קרן קימת לישראל נטעה בעיקר באזור ההר, ואילו הממשל הבריטי השקיע מאמצים רבים במלחמה בחולות הנודדים.³⁷

אחרי ביקורו הממושך בארץ ב־1939, התבטא מומחה שימור הקרקעות האמריקני וולטר קליי לאודרמילק בלשון דיפלומטית כשהעמיד זו מול זו את שתי שיטות הייעור הללו:

יש שוני ניכר בין 'אזור מיוער', המונח שממשלת פלשתינה משתמשת בו, ו'יער' במובנו הרגיל של המושג. 'אזור מיוער' הוא חלקת אדמה סגורה, לפחות תיאורטית, בפני עיזים ומלקטי עצים להסקה, כדי לתת סיכוי לצמיחה מחודשת של צמחים ועצים מקומיים. בחלק מהשטחים האלה נטעה הממשלה עצים חדשים, ואחדים מהם אף הגיעו לממדים ניכרים. היערות של קק"ל ניטעו צפופים יותר ומתקרבים יותר למה שאנחנו מכנים שטחי חורש. בעוד שיש אולי דעות שונות על שתי השיטות האלו, אין ספק שהן הממשלה הן ארגוני היהודים עושים עבודה מצוינת בתחום החשוב הזה.³⁸

מבחינת קק"ל יכולות שלושים שנות השלטון הבריטי להיחשב כ"פרויקט פיילוט" של פעולת הייעור הציונית ושל איש הביצוע הראשי שלה. יוסף ויץ הצטרף למחלקת פיתוח הקרקע והייעור החדשה של קק"ל ביולי 1919, לבקשת מנהלה, האגרונום עקיבא אטינגר.³⁹ אטינגר התווה את עיקר המסגרת הרעיונית של תכנית הנטיעה, ואילו ויץ הרחיב אותה עם הזמן, במיוחד לאחר שהתמנה לתפקיד מנהל המחלקה ב־1932, והתמיד בכהונתו זאת עד שנות השישים של המאה העשרים. ויץ היה אוטודידקט יוצא דופן. בנו רענן כתב בספרו *ניחוח השיטה הקוצנית* כיצד הגיע ויץ לידיעה על יערות: זה היה בבית סבו ביער בעת שהיה במשבר נפשי אחרי שחזה ברצח תינוק בפרוגרום באודסה. שם למד מספרי יערנות בצרפתית. בדמותו הזקופה כסלע, במשקפיו בעלי מסגרת המתכת ובשפמו המלא, הותיר ויץ חותם עמוק על קק"ל במהלך חמישים השנים שבהן היה משולב בפעילותה.

מוסר העבודה שלו הפך לאגדה, והכפופים לו ידעו שהוא יהיה תמיד הראשון להגיע והאחרון לעזוב. אם כי לא היה בוס חברותי, עובדיו לרוב היו מסורים לו בלב ונפש. כשיצא לסיור שטח וביקר באחד היערות, היה מגיע למקום תמיד בשעה 6:30 בבוקר, ללא הבדל היכן היה היער ממוקם.⁴⁰ אפילו אלה שמתחו עליו ביקורת הודו שמתחת למעטה הנוקשות ולעיתים שמץ היהירות, הסתתר רומנטיקן שאהב עצים בכל לבו. ויץ, שהסתמך על התבונה החריפה שלו עצמו, ועל תשומת לבו הקפדנית לפרטים, פיתח את שיטות הייעור שהתעתדו לשנות את פני המרחבים של המדינה החדשה, ופיקח בפועל על יישומן בשטח.

ב־1948 היה הייעור עדיין באחריותו של משרד החקלאות הישראלי. עמיהוד גור, מנהל מחלקת היערות בפועל בתקופת המנדט, היה בחירה טבעית להמשיך בתפקידו זה. דוד בן גוריון החליט להמר על יותר מסוס אחד. במאי 1948, שנה לפני פגישתו המפורסמת עם ויץ, זומן אליו גם גור, אבל הפעם לדירתו הפרטית של ראש הממשלה בתל אביב. שם כתב לגור צ'ק בסך 1,000 לירות ישראליות ואמר לו לצאת ולנהל את אגף הייעור של המדינה החדשה בבניין

משרדו הקודם, ולשכור לעזרתו אנשים לפי בחירתו.⁴¹ במקום לפתור את בעיית היריבות המוסדית בין שני גופי הייעור – "הציוני" וה"ממשלתי" – בן גוריון הנציח אותה, והניח לה לפעפע בעוצמה רבה במשך למעלה מעשור.

וכך קרה שבראש מיזם הייעור של המדינה הצעירה עמדו שני אישים כריזמטיים, שהתחרו זה בזה על שליטה. כל אחד מהם ייצג נקודות ראות ותפיסות חברתיות שונות בתכלית. עמיהוד גור, יליד הארץ שגדל במקווה ישראל, בית הספר החקלאי החשוב ביותר באותה התקופה, היה צעיר מיוסף ויץ בשמונה שנים. אם ל"יישוב" הייתה אצולה, גור השתייך אליה. ויץ לעומתו נולד ברוסיה הצארית ב־1890, ועלה ארצה בגיל שמונה-עשרה. אביו של גור היה מורה בבית הספר התיכון החקלאי, ואילו סבו של ויץ סייע בפיקוח על חוות אצילים רוסים ובניהול היערות שלהם.⁴² גור שירת בגדוד העברי במלחמת העולם הראשונה. ויץ לא לקח חלק במלחמה ועבד כפועל חקלאי וכמנהל חווה חקלאית. בשנות העשרים של המאה העשרים יצא גור ללמוד באוניברסיטאות האליטיסטיות ביותר בעולם והגיע לתואר מתקדם ביערנות. ויץ לא למד מעולם באוניברסיטה אבל היה רהוט בכמה וכמה שפות והקדיש זמן רב לקריאה. לפני קום המדינה, ויץ עסק בעיקר ברכישת קרקעות (אם כי לא הזניח את אהבתו לייעור). גור, ככל הנראה לא התעסק בנדל"ן מימיו. גור היה פקיד בממשלה המנדטורית ואילו ויץ היה דמות מרכזית בממסד הציוני, שהתייחס בחשד לבריטים, ועם הזמן גם באיבה. גור השתתף בכנסים בינלאומיים, נסע תכופות ברחבי העולם ושימש יועץ לגופים בינלאומיים. ויץ יצא מהארץ רק לעתים נדירות והעדיף להקדיש את זמנו לעבודה היומיומית העוסקת בפרטים ופרטי פרטים של יישוב הארץ. שניהם היו פיקחים להפליא, מסורים עד כלות להקמת המדינה ולטיפוח יערותיה.

לפני מלחמת העצמאות שיתפו השניים פעולה במספר רב של פרויקטים, לרבות דיונים ב־1941 על הקמת אוניברסיטה ברחובות שתעניק תואר ביערנות.⁴³ אבל סגנונותיהם היו שונים לחלוטין. היה ברור שמערכת הייעור המפוצלת, חסרת ההיגיון, שקמה אחרי 1948, לא תחזיק מעמד. ניסיון שנעשה ב־1952 לשכנע את השניים לחלוקת סמכויות במועצה מאוחדת, נכשל. לבסוף רק אחד מהם התעתד להיוותר במשרתו.

עד שנות החמישים הייתה כבר סמכותו של ויץ בנושא הייעור בלתי מעורערת בקק"ל. חיים בלאס שעבד עם ויץ באותה התקופה והתמיד בעבודתו בקק"ל במשך ארבעים שנה, זוכר את הבוס בחיבה ובתחושת נאמנות. "

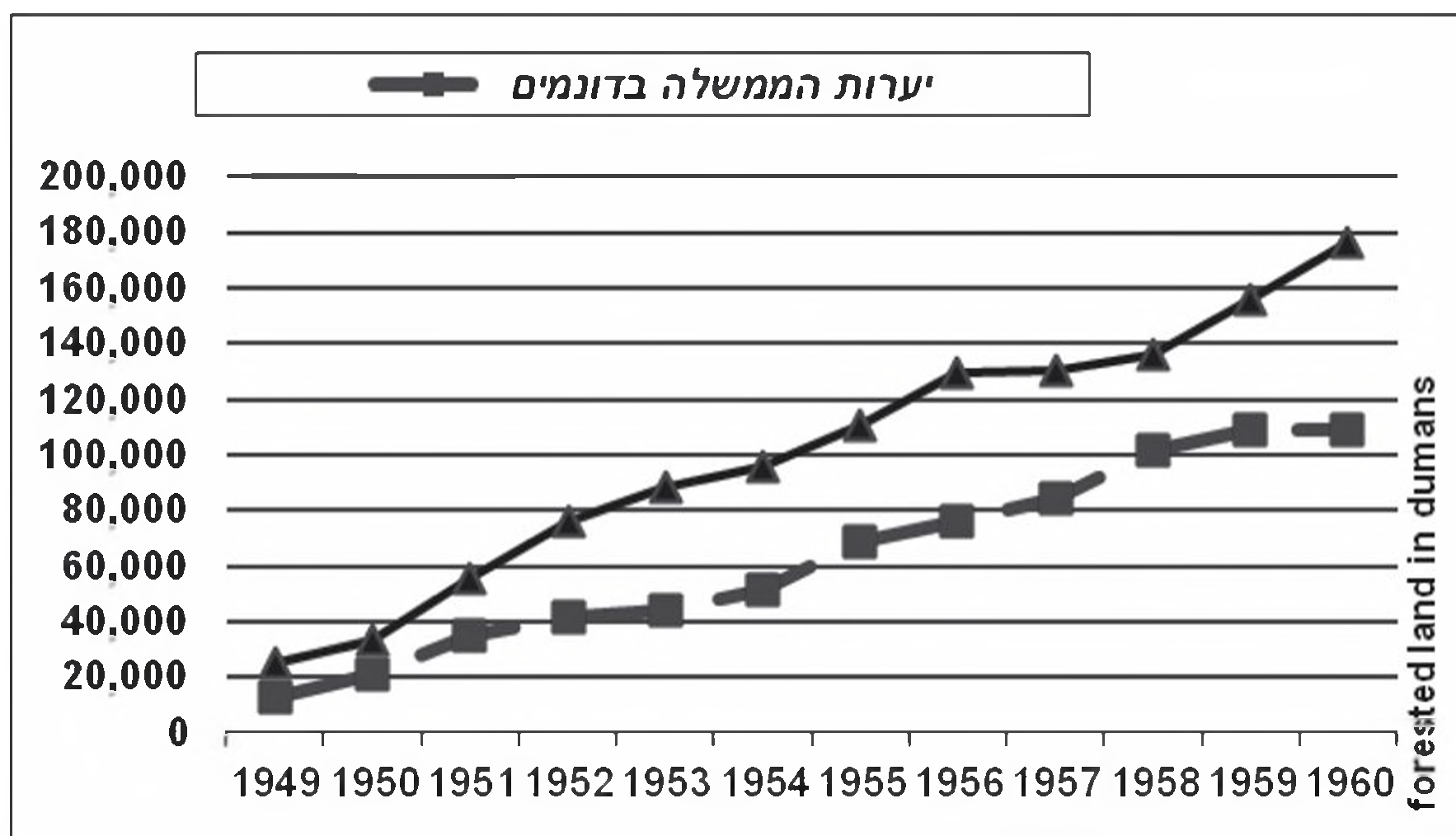
יוסף ויץ היה מורי ורבי. אישיותו שלטה לחלוטין בקק"ל. הוא היה מעשי, ונחשב על ידי רבים לאדם קשה. אותם ימים היית חייב להיות קשה. כל כך הרבה פעל נגדך, שלא הייתה ברירה אלא להיות אגרסיבי ועקשן. לא הייתה ביורוקרטיה ולא צוותי תמיכה.

והכול היה חדש.⁴⁴

בתחילה פתחו שני הגופים בנטיעה בקצב רצחני. למרות העובדה שהתשתיות והמומחיות נותרו בידי אגף הייעור הממשלתי, יערני קק"ל הובילו במרוץ, ומעולם לא איבדו את היתרון שלהם. הגרף שלהלן מראה את רמת הביצועים של שני הגופים במשך העשור שבו עבדו במקביל: יערות קק"ל השתרעו על 189,000 דונם – ייעור הממשלה הגיע לשני שלישים מהמספר הזה. בעשר שנות המדינה הראשונות, ללא היתרון של ציוד מכני, נטעו שני הגופים יחד שטח שהגיע לשליש מהשטח המיוער כיום בישראל.⁴⁵ המספרים אינם משקפים את הסיפור במלואו, גם אין הם יכולים למסור בנאמנות את צבעם של הנופים שהשתנו מאז באורח דרמטי במרכז הארץ ובצפונה, ונראים כיום אחרת לגמרי.

תיאורטית, לא היה זה מרוץ תחרותי. אבל התחרות בין שני הגופים עלתה על שיתוף הפעולה ביניהם. מעל לכול, שיקף היקף הנטיעה בעשור הראשון של המדינה שיעורי אבטלה יותר מאשר יכולת מוסדית. עם כל הכבוד הראוי לרטוריקה הנאצלת של ראש הממשלה ביחס ל"דורות הבאים" – אחוזים גבוהים של עולים חדשים מצאו את עצמם ללא עבודה, באוהלים, מאוכזבים ומתוסכלים. בן גוריון הבין שאת חפירה אחת עשויה לספק עבודה לשני אנשים בשתי משמרות רצופות. כמו ויץ, גם הוא האמין שלמען הכבוד העצמי של העולים מוטב שיקבלו תשלום

השוואה בין נטיעת עצים: קק"ל לעומת מחלקת היערות הממשלתית:
1949-1960 (בדונמים)⁴⁶



מקור: השנתון הסטטיסטי לישראל, 1961, כפי שהוא מצוטט אצל אבני, 2004.

בעד עבודתם, ולא יחיו מדמי אבטלה. עד שנוצרו מקורות פרנסה חלופיים, הועסקו יותר מחמשת אלפים עובדים בנטיעת עצים בשכר יומי.⁴⁷ על העבודה פיקחו שני הגופים – קק"ל ואגף הייעור הממשלתי.

העבודה הייתה מפרכת, אבל הוותיקים, הזוכרים את התקופה, משבחים ללא סייג את מסירות העולים החדשים עובדי היערות, שלאיש מהם לא היה למעשה ניסיון קודם ביערנות או אפילו בחקלאות. גברים מובטלים מקרב העולים היו מתאספים בשעת בוקר מוקדמת במרכזי הערים, מועמסים על משאיות בעלות מראה צבאי, וחוזרים בערב, מותשים מהחום ומהעבודה הקשה, עם שלפוחיות ויבלות חדשות על הידיים. העלאת הזיכרונות לוקה במידה רבה של נוסטלגיה וזיכרון סלקטיבי. תכתובות מהימים ההם מראות שהתפוקה הייתה לרוב נמוכה, וכי העובדים לא האמינו שחייב להיות קשר בין פריון עבודתם לבין שכרם. חלק גדול מתקציב קק"ל הגיע מתרומות מחו"ל, ורבים מקרב העולים החדשים שעבדו ביערות חשו שהכספים האלה נתרמו למענם, וכי הם עושים בכלל חסד עם קק"ל בעבודתם. ויץ חש אחרת.

קק"ל החליטה לשנות את נורמות העבודה, ולקבוע את גובה השכר על בסיס הביצוע הממשי בשטח, או על בסיס של מכסות עבודה (כשהעבודה דרשה דיוק – נקבע גובה השכר על בסיס של שעות). אין תמה שהמדיניות הזאת לא זכתה לפופולאריות בקרב העובדים, שרובם היו עולים חדשים מצפון אפריקה, תימן, הודו ומזרח אירופה. פרצו הפגנות ושבתות. עד אמצע שנות השישים עבדו אלפי מובטלים בנטיעות כשכירי יום. עובדים בעלי מגבלות גופניות קיבלו שכר מוקטן והועסקו במשרה חלקית (חמש שעות ביום), בעבודות קלות יחסית (למשל, במשתלה או בגיזום). בסופו של דבר שילם משרד העבודה את כל המשכורות.⁴⁸

מרדכי רוח היה עולה חדש ממצרים. תושייתו וחריצותו היו מרשימות דיין, וזיכו אותו בעבודה קבועה בקק"ל. אט-אט טיפס בסולם הדרגות עד שהתמנה מנהל אגף הייעור. רוח מסביר שהעבודה הייתה מפרכת עד כדי כך, שסידור העבודה החודשי של עובדי היערות בקק"ל כלל 15 ימי עבודה ו-15 ימי חופשה. היערות הצעירים של ישראל ניטעו באדמות שוליות, שזו למעשה לשון נקייה לשטחים תלולים וסלעיים. נטענו יערות בזוויות בלתי אפשריות. עולים מכורדיסטן ועיראק – לקחנו על עצמנו סיכונים ענקיים. כיום חוששים להניח לאנשים לטפס לגבהים האלה. אפילו לא לעובדים ערבים. לאט אך בבטחה התחלנו להצטייד במיכון, כדי להפחית את העבודה הידנית. עם הזמן קיבלנו גם טרקטור קטן שהקל מאוד על העבודה.⁴⁹

אם כי אגף הייעור הממשלתי וקק"ל בחרו את עובדיהם מאותו מאגר של מובטלים, הניגוד בין שטחי החורש שיקף את האידאולוגיות השונות של מנהליהם הבכירים, ואת כמות המשאבים שעמדו לרשותם. הצפיפות של יערות קק"ל הייתה גבוהה בהרבה מזו שביערות הממשלתיים: עובדי מחלקת הייעור הממשלתית של גור נטעו

ברווז ממוצע של שלושה מטר בין עץ לעץ – כמות שהסתכמה בכ־132 עצים לדונם.⁵⁰ המספר הזה היה נמוך באופן ניכר מהרמה של קק"ל, שהרווח בין העצים ביערותיה לא עלה מעולם על שני מטרים, והצפיפות הגיעה גם עד 400 שתילים לדונם.⁵¹

ירחמיאל קפלן היה באותן השנים יערן מקצועי בקק"ל. לדעתו, סיבה חלקית לצפיפות ביערות קק"ל, שלעתים הייתה אף גדולה מזו, נבעה משיטת התשלום בעד הנטיעה, במיוחד לפני הקמת המדינה. קבוצות קבלניות, כגון קיבוצים, קיבלו תשלום לפי מספר השתילים שנטעו, ולא לפי השטח הנטוע, ועובדה זאת יצרה תמריץ לדחוס מה שיותר שתילי אורנים בחלקה נתונה.⁵² עם הזמן הפכה הצפיפות למפגע ארוך טווח לבריאות היער, שכן החלקות הבלתי נגישות דוללו רק לעתים רחוקות כראוי, אם בכלל, והעצים שבהן נותרו צפופים ומוחלשים.

כללית, לקק"ל היה יותר כסף מאשר לאגף הייעור הממשלתי, ועובדיה קיבלו תוספת שכר מעבר לקצבה הזעומה של שירותי הרווחה. האגף הממשלתי נאלץ לעתים קרובות להעסיק עובדים שקק"ל דחתה. באותה התקופה, לא היה לשני הגופים צוות מיומן קבוע, וכמו בכל עסקה – אתה מקבל בהתאם לתשלום.

הקונפליקט בין שני גופי הייעור הפך עד מהרה לאישי ביותר. יחסיהם של שני המנהלים היו בתחילה, ככל הידוע, לבביים, אך כשהיריבות המוסדית החריפה, החריפו גם יחסיהם.⁵³ במחצית שנות החמישים החליט ויץ שקק"ל חייבת לקחת תחת חסותה את המנגנון הממשלתי ולהפוך לגוף הייעור היחידי במדינה. ביומנו משנת 1957 מתועדות כמה פגישות שקיים בנידון. שותפו הראשי ל"מזימה" היה ידיד ותיק, פוליטיקאי בעל עוצמה (לימים ראש הממשלה) לוי אשכול, ואתו גם בן גוריון עצמו.

מעבר לקשרים אישיים עם בכירי ממשלת מפא"י, ויץ יכול היה אף לתרום לעסקה את יכולתה העצמאית של קק"ל בגיוס כספים. למעלה מעשרים המשרדים של הקרן שנפרשו ברחבי העולם היו מאוישים במגייסי תרומות מוכשרים, אלופים ביצירת קשרים עם מאות אלפי נדבנים ידידי ישראל.⁵⁴ הממשלה, שסבלה תמידית מחוסר מזומנים, השתכנעה מיתרון קיומו של גוף ייעור שלא יילחם על כסף בריטואל השנתי של ויכוחי התקציב.

הנסיבות האלו קבעו את תוצאת מאבקי הכוחות עוד לפני שהחלו. ב־31 במרץ, 1958, כותב ויץ ביומנו על פגישה בהשתתפות אשכול, שר החקלאות קדיש לוז, ועמיהוד גור. השר הציע להשאיר בידי האגף הממשלתי את המחקר, את אכיפת החוקים, ואת ניצול תוצרת היערות, ולהעביר לידי קק"ל את כל שאר עבודות היערנות. שני היריבים גם יחד לא הסכימו לפשרה: ויץ חשש שמעורבות ממשלתית כלשהי בייעור תפגום בכוח המשיכה של גימיק גיוס הכספים שלו, ואילו גור הציע "מחלקת ייעור אחת, אבל ממשלתית".⁵⁵

היו כמובן סיבות מהותיות ל"מחטף הכוחני" של ויץ. לדבריו, שיעור העצים

ששרדו ביערות הממשלתיים היה נמוך בהרבה מזה שביעירות קק"ל; ואכן, זה היה המצב. יערות הממשלה לא עמדו בנורמות שנקבעו בתקופת שלטון המנדט. שלא כמחלקת היערות המנדטורית, למשרד החקלאות הישראלי לא היה תקציב מספיק למימון תחזוקת היערות ולהעסקת צוות קבוע של יערנים; לא היה זמן, גם לא משאבים, לדילול, גיזום ולנטיעות מילואים במקום עצים שלא נקלטו; למשרד היו תקנים ל-98 עובדים קבועים בלבד, ועליהם הוטלה הנטיעה בפועל, ואילו הדילול והגיזום נעשו בידי 220 עובדים זמניים.⁵⁶ בשל התשלום הנמוך, והיעדר הכשרה מקצועית ומוטיבציה, איכות העבודה הייתה לרוב ירודה. והייתה עוד בעיה: מנהל אגף הייעור הממשלתי נעדר לרוב מהארץ.

הצלחתו של גור כשליח מומחה וכיועץ לאו"ם נחשבה במשרד החוץ לנכס לאומי. הסגל הדיפלומטי עודד אותו להיענות להזמנות מרחבי העולם, שמספרן הלך וגדל, לתת ייעוץ למיזמי ייעור שונים. גור נהנה ללא ספק מהיוקרה שזכה לה במסעותיו סביב העולם, ומהאתגר שבעיצוב יוזמות ייעור בינלאומיות חשובות. כל נסיעותיו נשאו אופי מקצועי ואושרו על ידי מנכ"ל משרד החקלאות. אבל שנה אחרי שנה הוא נעדר מהארץ בעונות הנטיעה הקריטיות, בין נובמבר למארס. ב-1958, בפגישה אצל אשכול, הזדרז ויץ לציין בהדגשה את חוסר התפקוד של היריב המוסדי: הוא [האגף הממשלתי] נראה לי חסר 'בעל בית' ומשולל תכנון ויעילות ביצוע בשל חוסר תקציב יסודי לעבודה. תקציבו משמש רק להחזקת המנגנון, ואילו הייעור בשדה סמוך על תקציב משרד העבודה לעבודות יוזמות בשביל מובטלים.⁵⁷

גור היה בפירוש מתוסכל מהתקציב שאי אפשר לסמוך עליו. שר האוצר, אליעזר קפלן, היה ידיד ושכן קרוב, אבל תפקידו בשנות החמישים הראשונות היה בלתי אפשרי. השמיכה הייתה קצרה מכדי לכסות את כל הרגליים שהצטופפו על המיטה במדינה הצעירה והדלה. עובד באגף הייעור של גור מאותה התקופה העלה על הכתב את קטעי הזיכרונות הבאים:

מנהל המשרד, או מוטב לומר מנהל האגף שהמשרד השתייך אליו, היה אריסטוקרט בעל גזרה חטובה בשם עמיהוד גור, שהיה – כך אמרו – מומחה בינלאומי נודע ליערנות. הדבר המוזר היה שלמרות התנהגותו העדינה והאצילית בדרך כלל, הוא נהג כל בוקר להרים את קולו כשדיבר בטלפון עם שר האוצר אליעזר קפלן (שאחרי בן גוריון, היה האדם הכי חשוב במדינת ישראל). 'למה', היה גור שואג, 'העולים החדשים שמועסקים בעבודות היזומות לא קיבלו עדיין שכר?' איך אתה מעז להשאיר אותם ואת המשפחות שלהם במצב נורא כל כך, ונותן להם לגווע ברעב! הטקס הזה חוזר על עצמו בצעקות הולכות וגוברות כל בוקר, לפחות בתקופה שעבדתי שם. אני לא מאמין שמישהו אחר העז לדבר אל קפלן בטון כזה.⁵⁸

כשניתנה לו אפשרות בחירה בין מסעות מקצועיים לחו"ל לבין התמקחות עם שר

האוצר על תקציב וקרבות שליטה הרסניים ואבודים עם קק"ל – נראה שהיה לגור קל להעדיף את הקדשת כישרונותיו לסיוע מקצועי מעבר לים. וכך הלך המצב והידרדר באגף הממשלתי, בייחוד כשהעולים החדשים מצאו עם הזמן מקומות עבודה קבועים ומשתלמים יותר. לסגל המקצועי של אגף הייעור הממשלתי לא היה מי שיעשה את העבודה בשטח.

בסופו של דבר פנה ויץ עם האשמותיו לתקשורת. בשנת 1959 דווח בעיתונות כך: שר החקלאות, קדיש לוז, הורה לעמיהוד גור, ראש אגף הייעור הממשלתי, לחזור מיד לישראל מסירו בדרום אמריקה, כדי להשיב על האשמות פומביות בניהול לקוי של היערות השייכים למדינה. ההאשמות נגד האגף נשמעו מפי יוסף ויץ, ראש מחלקת הפיתוח בקק"ל. מר ויץ טען שרק 25 אחוז מ-12,500,000 העצים שניטעו על ידי משרד החקלאות שרדו, בהשוואה לכ-80 אחוז ביערות קק"ל. שר החקלאות הודה שאחוז השתילים ששרד קטן מזה שביעירות קק"ל, אבל טען שהסיבה נעוצה בעובדה שמטעמי חוסר תקציב העצים שניטעו ביערות הממשלתיים לא הושקו, בניגוד לאלה שביעירות קק"ל. מר ויץ תקף ואמר שהכישלון של נטיעות המדינה נובע מניהול גרוע, חוסר ארגון, ושיטות עבודה לקויות. ברקע ההאשמות, שעוררו תשומת לב ניכרת בתקופת הבחירות, קיים חיכוך הולך וגובר בין משרד החקלאות לקק"ל.⁵⁹

עברו עוד כמה שנים עד שנחתמה עסקה סופית עם שר החקלאות ותורגמה לסדרה של חוקים ששר האוצר לוי אשכול (מחליפו של קפלן) הציג והעביר בכנסת. חלוקת הסמכויות הסופית הגיעה לסיומה בחתימה על "אמנה" בין הממשלה לקק"ל ב-28 בנובמבר, 1961. קק"ל קיבלה על עצמה את האחריות לנטיעת יערות ישראל ואחזקתם. משרד החקלאות השאיר בידיו תפקיד מצומצם של פיקוח, ומכון למחקר יערני בתחנת הניסיונות שב"אילנות". באפריל 1960, זמן רב לפני שחלוקת העבודה הסתיימה, הגיש גור את התפטרותו. העניין לא עבר ללא מחלוקות והשמצת מחנהו של ויץ. כמה סערה ציבורית כשנודע כי יוסף ויץ מתכוון למנות, לא את גור, אלא את בנו, שרון ויץ, לניהול אגף הייעור המאוחד החדש. פרשת הנפוטיזם נראתה בוטה במיוחד לנוכח העובדה ששרון ויץ היה חסר השכלה אקדמית, לעומת מקצועיותו של גור, שלא היה דומה לה, והמוניטין הבינלאומי המצוין שלו. חוגים אקדמיים מחו. דיקן הפקולטה למדעי הטבע באוניברסיטה העברית, שמואל סמבורסקי, פרסם בעיתונות מכתב גלוי, שגינה את ההחלטה:

במדינתנו נהנינו עד כה מהיתרון הגדול של איחוד שני התפקידים בידיו של מנהל אחד בעל השכלה מדעית ובעל ניסיון כאחד, כפי שהדבר נהוג בכל הארצות המתקדמות. הפרדת התפקידים והטלת התפקיד המבצע בידי איש שאין לו רקע מדעי מתאים, פירושן נסיגה אחורה שתביא לידי חיכוכים וחוסר תיאום, ולירידה ברמה המדעית של היערנות בישראל.⁶⁰

ויץ מציין ביומנו שתשעה מדענים בכירים חתמו על מכתב מחאה לדירקטוריון של קק"ל, וכי המכתב התפרסם בעיתונים המובילים של התקופה. אבל הוא לא נכנע, והסביר: "לא אתן יד להכניס את האדם הזה לחוגנו, היודע לנטוע ונטיעתו מתקיימת בידו. ועל שרון דיברתי שעבודתו – עבודה".

התכנסו ועדות של משרד החקלאות והנהלת קק"ל כדי לדון בעניין, אבל ויץ היה חזק דיו, ודחף קדימה את המינוי. בן גוריון עצמו היה מודע לפרשה וחש שלא בנוח. ב-29 ביולי, 1959 כתב לגור מכתב שהודלף לעיתונות:

בעצם שיטות הייעור – כמובן שאיני מומחה להן, אולם יודע אני בקיאותך הרבה במקצוע זה, ואם משום מה הורחקת או תורחק מעבודה ברוכה זו – אין אדם שיצטער על כך יותר ממני.⁶¹

לא היה זה אלא מס שפתיים. אין שום רמז שראש הממשלה ראה לנכון להתערב בפרשה בפועל.

אף על פי שההסכם הסופי הותיר במשרד החקלאות כמה חוקרים וכמה תפקידי פיקוח על ביצוע פקודת היערות, ויץ דרש כניעה מוסדית ללא תנאי. קק"ל העבירה לרשותה את היערנים הקבועים מאגף הייעור הממשלתי (סגנו של גור נעשה לסגנו של שרון ויץ), וכן 20 טרקטורים ו-17 מכוניות שהיו בשימוש הסגל הממשלתי.

המינוי של שרון ויץ היה לכאורה מקרה פשוט של פרוטקציה משפחתית. למעשה, היו למחלוקת על מינויו השלכות מרחיקות לכת על תכנית הייעור של ישראל לשנים הבאות. העדפה מודעת אנטי-אינטלקטואלית, אנטי-אקדמית אפיינה באותם הימים רבים ממנהיגי המדינה, שוויתרו על לימודים גבוהים ונרתמו למאמץ הקמת המדינה. המגמה הזאת באה לידי ביטוי מובהק בתכנית הייעור הישראלי. יוסף ויץ העריך אמנם מקצועיות אקדמית, ומצא מימון כדי לשלוח עובדים מבטיחים ללימודים גבוהים, כמו מלגת הדוקטורט שהעניק ב-1960 לירחמיאל קפלן ללימודים באוקספורד.⁶² אבל קפלן היה חריג.

כישורים מקצועיים אקדמיים לא זכו להערכה בשלושים השנים הראשונות של היערנות בישראל. ב-1958, העובד היחיד במחלקת הייעור של קק"ל שהייתה לו השכלה פורמלית איזושהי ביערנות היה משה קולר. קולר היה מהנדס יערות מוסמך, אבל "בגלל עדינותו והתחשבותו באחרים נמנע מחילוקי דעות בעניינים מקצועיים."⁶³ "שכל ישר", ולא שיטתיות מדעית, הוא שעל פיו התקבלו החלטות, ומינויו של שרון ויץ לתפקיד הניהול חיזק את התרבות הארגונית הזאת. חוקר יערות בן התקופה מעלה זיכרונות בנימה מפויסת וברוח נדיבה על דור היערנים הראשון:

הם הורישו לנו את היערות הבוגרים של היום. אפשר להשוות אותם לקציני צה"ל במלחמת העצמאות. רובם לא למדו באקדמיות צבאיות, אבל הודות למסירותם והקרבתם, קמה מדינת ישראל.⁶⁴

ובכל זאת, חששותיו של פרופסור סמבורסקי לא היו בלתי מוצדקים. ידידיו הקרובים של ויץ ממהרים לשבח את שרון ויץ כאדם חרוץ, מנוסה ופרגמטי. אבל חמישים שנה לאחר ה"שערורייה", ותיקי קק"ל עדיין מתבדחים על ההחלטה: ליוסף ויץ היו שלושה בנים. הצעיר והמוכשר ביותר, יחיעם, נהרג בפעולת הפלמ"ח ב'ליל הגשרים', לפני הקמת המדינה. הבכור, רענן, פיתח קריירה מרשימה כמתכנן אזורי במגזר החקלאי הישראלי, ואת הבן האמצעי, המוכשר פחות, רצה ויץ לשמור קרוב אליו, כדי שלא יוכל להסתבך בצרות, והשאיר אותו בעסק היעירות המשפחתי. שרון ויץ לא ניחן בכישרונות האנליטיים, האוטודידקטיים של אביו, גם לא בפתיחות שהייתה לאביו לרעיונות חדשים של הכפופים לו. אפילו הנאמנים שבידידי המשפחה מודים שהבן "התחנך" עם הזמן בזכות התערבות תמידית מאחורי הקלעים של הבוס האמיתי.⁶⁵ בדיעבד נראה ששרון ויץ היה מנהל מדרג ביניים מושלם, שהיה מסוגל להפיץ את בשורת קק"ל של אביו, ואת נטייתו לראות באורן ירושלים עץ ה"מתאים לכל-מידה".

נטיעת אורנים

הפופולאריות של לאה גולדברג כמשוררת לאומית עולה עם הזמן, גם עשרות שנים לאחר מותה בשנת 1970. גולדברג, ילידת ליטא, שהגיעה לתל-אביב מברלין ב-1935 בגיל 24 לאחר שהשלימה כבר דוקטורט בספרות, הייתה בעלת השכלה רחבה ביותר, ושלטה בשבע שפות. את דרכה כמורה החלה בבית ספר תיכון בתל-אביב, ולימים התמנתה לעמוד בראש החוג לספרות משווה באוניברסיטה העברית. למרבה המזל, מצאה זמן לא רק לתרגם ולנתח יצירות של אחרים, אלא גם לכתוב את יצירותיה שלה. שיריה הליריים הצטיינו ביתר אינטימיות מאלה של משוררים "לאומיים" אחרים בתקופתה. הטבע היה נושא קבוע בשירתה: הפלגים, הפרחים והעצים היו לה למקור השראה. עם השנים, קירבו מלחינים וזמרים את שירתה אל הקהל הישראלי המודרני.

רבים משיריה, במיוחד אלה המביאים לידי ביטוי תחושות קשות נוכח הנוף המאיים של הארץ החדשה, חדורים געגועי מהגרים לנופי ילדות, המצטיירים באור רומנטי. אפילו הארכי-ציוני, דוד בן גוריון, התגעגע לנוף הפולני הירוק של נעוריו, כפי שגילה לכנסת בנאום בשנת 1962:

ביקרתי השנה בסקנדינביה... והתקנאתי בהם בשני דברים: בשפע האגמים ובשפע העצים. פינלנד עצמה, הגדולה פי עשרים מישראל, יותר משישים אחוז משטחה מיוער... אני יודע שאנחנו לא יכולים להביא אגמים שיזרמו אל ארצנו השוממה... אבל אין סיבה מדוע לא תהיה ארצנו מכוסה יערות ועצים בכל מקום ששם אפשרי הדבר. ואין מקום שהדבר אינו אפשרי בו.⁶⁶

מאז ימי ראשית הציונות הייתה מקובלת ההנחה המוטעית שארץ ישראל המקראית התברכה בצמחייה עבותה כמו זאת שבשטחים הפתוחים של ארצות אירופה בעלות האקלים הממוזג. השאיפה לשחזר את ימי הזוהר של גן העדן האבוד המיתי, הייתה נחלת יערני קק"ל, רובם ממוצא אירופי.⁶⁷

אחד השירים הנודעים ביותר של לאה גולדברג, "אורן", הוא אודה לעץ, המשמש מעין גשר צמחי בין מולדת המהגר האירופי לבין מציאות נוף העצים שאימץ במולדת החדשה:

כָּאֵן לֹא אֶשְׁמַע אֶת קוֹל הַקּוֹקְיָה.
כָּאֵן לֹא יַחְבֹּשׁ הָעֵץ מְצַנֶּפֶת שְׁלֵג,
אֲבָל בְּצֵל הָאֲרָנִים הָאֵלֶּה
כָּל יְלָדוֹתַי שֶׁקָּמָה לְתַחֲיָה.

צִלְצוֹל הַמְחֻטִּים: הִיָּה הִיָּה – – –
אֶקְרָא מוֹלָדָת לְמֶרְחֵב־הַשְּׁלֵג,
לְקֶרֶח יִרְקֶרֶק כּוֹבֵל הַפֶּלֶג,
לְלִשׁוֹן הַשִּׁיר בְּאֶרֶץ נִכְרִיָּה.

אוֹלֵי רֶק צִפְרֵי־מָסַע יוֹדְעוֹת –
כְּשֶׁהֵן תְּלוּיּוֹת בֵּין אֶרֶץ וְשָׁמַיִם –
אֵת זֶה הַכָּאֵב שֶׁל שְׁתֵּי הַמוֹלָדוֹת.

אֶתְכֶם אֲנִי נִשְׁתַּלְתִּי פַעַמִּים,
אֶתְכֶם אֲנִי צִמְחָתִי, אֲרָנִים,
וְשָׁרְשֵׁי בְּשָׁנֵי נוֹפִים שׁוֹנִים.⁶⁸

לא היה זה צירוף מקרים שגולדברג בחרה דווקא בעץ הזה. במשך שלושים וחמש שנותיה בארץ, לא היה בה עץ נפוץ או סמלי כאורן "ירושלים".

בתחילת המאה העשרים לא היה רמז לכך שהמין המסוים הזה יהפוך לדומיננטי ביערות מדינת ישראל הצעירה. העץ הוא רליקט (שריד לאוכלוסיות גדולות שהיו בעבר במזרח הים התיכון) בישראל ובירדן, אך נותרו ממנו רק שרידים מבודדים. הדבר השתקף ממפות הצומח שהוכנו במהלך סקרים נרחבים בשנות השבעים של המאה התשע-עשרה.⁶⁹ האורנים האלה נמצאו פה ושם בכרמל ובגליל המערבי, אבל לא משכו את תשומת לבו של איש, להוציא אולי חוקר הטבע אהרון אהרונסון. בדברי ביקורת שכתב ב־1913 על מדיניות הייעור הטורקית, הוא מתפעל מהצלחת אורן אלפֹּו בנטיעות הטמפלרים.⁷⁰ אבל המאמר החמיא הרבה יותר למין עצים

פופולארי ממנו שהופיע אז בארץ: האקליפטוס.

לקח לאקליפטוס מאה שלמה להגיע לארץ ישראל מאז "גילוי" באוסטרליה על ידי קפטן קוק ב-1777. ואולם ברגע שהזרעים התקבלו בבית הספר החקלאי מקווה ישראל, הייתה זאת הצלחה מיידית.⁷¹ בתוך שבע שנים יכולים העצים האלה להגיע לגובה של אחד-עשר מטר; אחד העצים המקוריים במקווה ישראל, שנזרע בשנת 1884, נמדד ב-1940, וגובהו הגיע ל-47.5 מטר! עד 1920, כמעט 80% מעצי קק"ל היו כבר אקליפטוסים, והם מילאו תפקיד מפתח בהשבחת קרקעות. ייבוש ביצות באמצעות האקליפטוס נעשה לחלק בלתי נפרד מה"מיתוס" הציוני של התקופה, והצטייר עם הזמן כאפוף זוהר. אבל למעשה היה זה עסק מפרך: במים שרצו נחשי מים, אך הם לא הזיקו. העלוקות הפריעו לפעמים. בפקודת רוזנק, פקיד יק"א, קיבל כל אחד מהנוטעים בקבוק קוניאק ליום. שיכורים למחצה מהקוניאק ומריח הביצה, הם עבדו יפה והשתילים נקלטו.⁷²

קק"ל החלה תהליך של ניסוי וטעייה, בחנה שבעים ואחד מינים של אקליפטוס, ולבסוף צמצמה את נטיעותיה לשלושה זנים: river red gum (*E. camaldulensis*) וכן – Tuart (*E. gomphocephala*)⁷³ Swamp Yate (*E. occidentalis*). בשנים הראשונות לאחר הקמת המדינה הקים צה"ל יחידה מיוחדת לנטיעת עצים, בעיקר לצדי כבישים מהירים וסביב בסיסים צבאיים, כאמצעי הסוואה לתנועות הצבא. העץ האוסטרלי שצמיחתו מהירה היה המין המועדף למטרה הזאת.⁷⁴ אבל האקליפטוס לא נקלט בכל מקום, ולא כל היערנים המקומיים נמנו עם מעריצי המהגר האוסטרלי החדש. גור, לפי השמועה, התפעל ממנו פחות ופחות, והתחיל לצמצם את היקף נטיעתו. המגמה הזאת נמשכת עד ימינו (כיום יש פחות שטחי אקליפטוס מאשר בשנות השישים של המאה העשרים, שכן עצים רבים נכרתו בעת הרחבת הכבישים המהירים).⁷⁵

ויץ, כמייער צעיר, חיפש מינים אמינים יותר ליערות קק"ל החדשים. לא עבר זמן רב עד שהופיע המנצח. בחלקות המיוערות המוקדמות של קק"ל, במדרונות תלולים סלעיים, עלה האורן באיכותו על האקליפטוסים. האלונים, החרובים, הברושים ועצי הפרי, גם הם לא יכלו להתחרות בו. אורנים הם בעצם קבוצה אקלקטית של עצים. יש ביניהם זעירים שגובהם אינו עולה על שלושה מטרים, ויש המתנשאים לגובה שמונים ושניים מטר. לכולם מספר תכונות משותפות: גזע קשקשי, אצטרובלים, שורשים שיפודיים, שרף, מחטים, וכולם ירוקי-עד. קיימים אמנם כמה אורנים שהגיעו לגיל בלתי נתפס – המדהים ביניהם בן 4,600⁷⁶ – אבל רובם חיים כמאה שנה.

מומחים מעריכים שיש בין 105 ל-125 זנים שונים של אורנים, תלוי במדדים הטקסונומיים של המאבחן. יערני קק"ל ערכו ניסויים בכתריסר מינים מבטיחים: אורן ברוטיה, אורן הצנובר, אורן קורסיקאי, אורן מונטריי ואורן מוריקטה, אם

להזכיר רק אחדים מהם.⁷⁷ אבל היה זה אורן אלפּו, שצמח מהר מכולם, ונראה בעקביות כמתאים לתנאי הארץ טוב מכל מיני המחטניים האחרים.

אורן אלפּו (המכונה על ידי יערנים ציוניים "אורן ירושלים") נפוץ בכל אגן הים-התיכון.⁷⁸ הוא סווג לראשונה ב־1778 כאורן חלבי (*Pinus Halepensis*) (או בשמו האנגלי הרווח "אורן אלפּו"). למרבה האירוניה נראה שהזן הזה איננו מקומי כלל באזור סוריה. אורנים נזכרים רק פעם אחת בתנ"ך, אבל עצי ה־*Pinus Halepensis* ללא ספק טבעיים לארץ ישראל. היו תקופות שבהן הטילו דופי באנדמיות שלהם. ואולם די להגיע לירושלים כיום ולראות את האורנים הענקיים בפטריטארכט הארמני או לראות תצלומים של האורן מחצר מוזיאון רוקפלר שמת לאחרונה בגיל 250, כדי להיווכח שהם אינם חדשים באזור.

השאלה עד כמה היו אורני אלפּו נפוצים בארץ ישראל, היא נושא שנותר שנוי במחלוקת. תחילה הייתה מקובלת עמדתו של הבוטנאי הישראלי פרופסור מיכאל זוהרי:

יש להודות שסוג זה של יער השתרע בעבר על שטחים גדולים בהרבה מאלה של ימינו. הסיבה להצטמצמותו כפולת רובד: ראשית, קרקע הרנדזינה ראויה לעיבוד, ועל כן נתפסה על ידי גידולים חקלאיים. ושנית, האורן הוא העץ המחטני היחיד, ולכן היה בשימוש נרחב של האוכלוסייה המקומית.⁷⁹

ניתוח יומני מסעות שנעשה לאחרונה, וכן מחקר פאלינולוגי (המזהה שרידי אבקת צמחים), חפירות ארכיאולוגיות וניתוח דנדרו־ארכיאולוגי של שרידי עצים עתיקים – כל אלה מאששים השקפה שונה. אכן, אורן אלפּו היה כנראה הנפוץ ביותר בין סוגי האורן העתיקים בארץ, אבל הוא היה רכיב מוגבל באסופת העצים הכללית ביער המקורי.⁸⁰

יוסף ויץ לא היה אדם שהתעסק יותר מדי בדקויות של ניואנסים טקסונומיים. הוא גם לא התווכח עם הצלחות. באמצע שנות השלושים של המאה העשרים כבר הוסב שמו של אורן אלפּו ל"אורן ירושלים" והוא השתרע על 98% מהחלקות המיוערות של קק"ל. בדברים שכתב בשנת 1936 מסביר ויץ בסגנון נרגש מדוע:

ואורן זה שבו מדובר כאן הוא המכונה אורן ירושלים או לפי כינויו בשפת המדע אורן ארם צובא (*Pinus halepensis*). נמנו החכמים וגמרו שמולדת האורן הזה היא החוף המערבי של הים התיכון, וזה החוף שארצנו שוכנת לידו. הוא, אפוא, יליד הארץ מבראשיתה, ועל כן הסתגל כה יפה לתנאיה. לפנים בימי פריחתה של הארץ, והיער טרם יכחד מעל פניה, היה האורן נפוץ במידה מרובה, וביחוד על הרי יהודה. ממנו היו מביאים למערכת למזבח. את יופיו חמדו אבותינו בלבם, עד ששימש מוטיב לקישוט ולעיטור כיתר הפירות המשובחים, כגון הגפן, הרימון, הזית וכדומה... האילן הזה לא פסק מגדול בארצנו מאז ועד עתה, ובמקומות מרוחקים מהאדם אפשר למצוא עוד שרידים של יערות אורן עתיקים.

תכונותיו של האורן הירושלמי המיוחדות אותו כעץ יער הן:

א. הסתגלותו לאזורים הרבים השונים באקלימם, בבקעת הירדן החרבה יטיל צילו, ביריחו ובדגניה תפגשוהו; בשפלה ובשרון ישגשג את נופו ועל גובה הרים של 800-1,000 מטרים מעל פני הים יתנשא.

ב. אינו נוקדן לגבי מין הקרקע: באדמת חול כבאדמת חמר ייטיב לצמוח. ואף באבנים ישלח את שורשיו לפוצצן ולהיאחז בהן, אך האדמה העשירה בסיד חביבה עליו ביותר ולפיכך אפשר גם לנוטעו במקומות השוממים ביותר בארץ.

ג. הוא נוח לתרבות...

ד. צמיחתו מהירה...

העצה של האורן הירושלמי קשה היא, ומבחינה זו הוא נחשב על העצה הטובה ביותר של האורנים המצויה לשימוש של רהיטים וחומרי בניינים... היערנים הכירו את מעלותיו אלו של האורן הירושלמי ועל כך יבכרוהו על פני עצים אחרים לנטוע אותו בראש וראשונה בתוך היערות החדשים. אורן לא רק כעץ יער משתבח אלא גם כעץ נוי וקישוט. נופו הירוק תמיד בירק בהיר צוהל, ריחו – ריח השרף העדין הנודף מעליו – מחטיו וקליפתו מקנים לעץ מקום מכובד בגינה שליד הבית, בפארק הציבורי וברחובות העיר והכפר... מספר עצי האורן שניטעו בארץ בעשר השנים האחרונות הוא שמונה מיליון.⁸¹

הנטיעות המאורגנות החדשות עמדו בניגוד גמור לחורש הים-תיכוני הטבעי של האלונים המסוקסים והשיחים השונים הסבוכים בשטחי החורש שאינם נגישים. בעיני ויץ, אותם שטחי חורש היו לא רק חסרי ערך, אלא כמעט עלבון לציביליזציה. גם בשנות השישים עוד כתב:

מצב פגום זה... של חטיבות יער בנות אלפי דונם הוא תוצאה של גידול טבעי שהוזנח ע"י האדם. השאלה היא אם טבע זה רצוי לאדם תרבותי ויש לקדשו ב'שמורה'. או פגע הוא לאדם כסופה מסוערת וכשיטפון מפורץ שיש להתגונן בפניהם ולרסנם... שמורות-יער-טבע שיד אדם לא היתה בו ואינו רצוי ואינו מועיל לאיש. ייכנס האדם לשפרם כדי שיהוו יערות וימלאו את התפקידים המיועדים להם: תפארת נוף מבפנים ומבחוץ, קינון לכנפי רננים ומהלכים לבעלי חיים, וביניהם האדם על ערכיו התרבותיים, ושימור הקרקע שמתחתיהם.⁸²

הקמת תעשיית עץ מקומית הייתה חלום שקינן בלבם של ראשוני היערנים, וזכה לעידוד מצד יוסף ויץ.⁸³ אחרי הכול, יבולי ישראל בחקלאות, למרות התנאים הצחיחים של המזרח התיכון, השתוו ליבולים בארצות מוצאם באירופה. מדוע תהיה תעשיית העץ שונה? ד"ר ישראל גינדל למד יערנות בוורשה, וכשעלה לארץ, עבד תחילה כחוקר במחלקת הייעור של ממשלת המנדט, לאחר מכן במשרד החקלאות הישראלי, והשלים דוקטורט באיטליה. ספרו היער והייעור בישראל מביא סקירה

מקיפה, עדכנית לזמנה, על שיטות נטיעה וממשק יערות. כמו יערני דורו שהיה יועצים – ציפיותיו הכלכליות היו ברורות לחלוטין:

כיום, לאחר שהושגה העצמאות המדינית, מתלבטים מנהיגינו בחיפושים אחרי הפתרון הכלכלי שיושתת על יסודות בריאים, ואחד מהם הוא הפחתת היבוא במידה מכסימלית. עם שכלולו של המשק החקלאי נצטרך לצרף אליו את ענף הייעור שהקמתו ושכלולו הוא אחד התנאים ההכרחיים למשק בריא. הדבר ניתן להגשמה, ובייחוד לאור ההמצאות החדשות הנותנות אפשרות להשביח את תכונותיה של העצה החלשה.⁸⁴

אורנים סיפקו את אסטרטגיית היערנות המבטיחה ביותר. קק"ל לא רק גילתה העדפה מיוחדת במינה לאורן ירושלים. היא גם פיתחה שיטת נטיעה תעשייתית, שעד מהרה החליפה את עבודת הידיים באתים, מעדרים ומכושים. תחילה יישמה אותה בקרקע רנדזינה כהה, עשירה ברקבובית, שכיסתה תשתית סלעית, ואולם עד מהרה התפשטה ההסתערות הממוכנת להכשרת חלקות יער חדשות על קרקעות טרהרוסה בעלות תשתית גיר ודולומיט.⁸⁵ וחשוב מכול, את העצים גידלו גבוהים וזקופים, כדי להעלות את ערכם המסחרי. פירוש הדבר היה צפיפות גבוהה ביותר, לרוב 500 עצים לדונם.⁸⁶

המטרה העיקרית בהכשרת הקרקע לנטיעה חדשה הייתה היעילות, ולא נדרשה התחשבות בשום סבך שיחים שנמצא בשטח "השומם". בטרם נטיעה, היו שורפים את החלקה בדרך כלל, כדי לוודא שכל הצמחייה הקיימת תושמד. לאחר השריפה היו מגיעים עם דחפורים די-4.

"חיסול החורשה" התבצע עם כף משוננת מלפנים לפינוי השטח, ומעקר אחורי בעל שלוש שיני פלדה ענקיות לעקירת סלעים.⁸⁷ כששכבת האדמה הייתה עמוקה, הפכו אותה בעזרת מחרשת חריש עמוק שחדרה עד לעומק של חצי מטר. העיבוד לנטיעה בשכבת קרקע שטוחה נעשה על ידי מדסקסת מחוברת לטרקטור. נחפרו תעלות והאדמה נטחנה באמצעות ציוד מכני כבד. עם השנים הוסיפה קק"ל לארסנל שלה גם קוטלי עשבים כדי לדכא צמיחה לא מתוכננת של עצים, שיחים וצמחים.⁸⁸ לאחר הכנה אגרסיבית כזאת, עצי אורן ירושלים – ולא כלום מלבדם – שגשגו.

גישת מחלקת היערות הממשלתית בשנות החמישים של המאה העשרים, ששיקפה את שורשיה המתודולוגיים הבריטיים ואת השקפתו האישית של גור, הייתה מגוונת לאין ערוך והרסנית פחות מזו של קק"ל. למרות המלחמה המשתוללת והבלבול הכללי, הצליח אגף הייעור הממשלתי של המדינה הצעירה לא רק לנטוע 2,830 דונם של עצים מגוונים בשנה הראשונה לקיומה, אלא אף לכתוב דו"ח מלא על עבודתו. חלקות הומוגניות קטנות שהכילו כעשרים מיני עצים, ניטעו כיחידות נפרדות⁸⁹ בחלקים שונים של הארץ. הבסיס לבחירת החלקות האלו היה תנאי הקרקע, והמטרה בנטיעתן הייתה "ללמוד את דרישות האקולוגיה והייעור באזור

המסוים הזה. " בנוסף לכך ניטעו חלקות גדולות יותר באלונים ירוקי-עד ובאורני צנובר.⁹⁰ יעברו עוד שנים רבות עד ששטחי החורש האלה, העשירים במינים מגוונים, יוכרו כמופת לייעור בר-קיימא. בדברי הימים הבוטניים של ישראל, אורן ירושלים ניצח בסיבוב הראשון.

גם בתנאים הטובים ביותר, נטיעה של עצי מחט מזן אחד מזמנת צרות. אבל קק"ל גם סיכנה, בלא יודעין, את עתיד יערותיה כשהימרה על חומר פגום. שורש ההתמוטטות של אורן ירושלים בשנות השבעים והשמונים של המאה העשרים היה נעוץ לא רק בכך שיערות חד-מיניים פגיעים למזיקים. בפתולוגיה היה גם מרכיב תורשתי.

עצי אורן צומחים מזרעים. הדי-אן-איי שמכילים הזרעים המופצים על ידי האצטרובלים ביער קובע את תכונותיו של הדור הבא. כאשר מייערים אדמות "חשופות", עוברות שנים עד שניתן לגלות איזה סוג של עצים הן מצמיחות.

וכך, רק לאחר שרוב הנזק כבר נעשה, התברר שיערות התמוטטו ברחבי מדינת ישראל כיוון שאורן ירושלים נבחר בהיסח הדעת דווקא בגלל חולשתו. בתובנה שלאחר מעשה, אפשר לומר שבמקום לבנות את מצאי העצים שלה מתוך תפיסה בסיסית שלפיה "שורד החזק ביותר", הנציחה קק"ל בארץ את החלש ביותר. גרשון אבני, יערן בכיר בקק"ל, מסביר שכדי לעמוד בלוח הזמנים השאפתני שהציבו לעצמם יערני המנדט הבריטי במסגרת תקציבם המוגבל, הם קנו את רוב הזרעים בחו"ל. אחרי הכול, בארץ ישראל העות'מנית שרדו מעט מאוד עצים, ורק דגמים מועטים של עצי מחט נותרו זמינים בשטח. היעילות והמחיר קבעו את החלטות הרכישה.⁹¹ קק"ל אספה חלק מהזרעים שהיו נחוצים לה מיערות המנדט הבוגרים, ובכך הנציחה את המקורות האקלקטיים של העצים שהתפרסו מצפון אפריקה עד מזרח אירופה. הזרעים נאספו מעצים שלא הרשימו בהכרח בצורתם, צמיחתם או עמידותם, אלא מכאלה שהיו נגישים וקלים לטיפול ליערנים בגיל מתקדם.⁹²

השיטה הזאת התעלמה מעקרון יסודי של ממשק יערות: זרעים חייבים לעבור תהליך של סלקציה כדי שיהיו בעלי "מוצא" דומה או מיקום דומה של האוכלוסייה שממנה הזרע או הפריט נאסף. פשוט הגיוני לסמוך על עצים שהגנטיקה שלהם התפתחה בהשפעת תנאים מקומיים. שימוש בזרע או שתיל ממוצא חיצוני מגדיל את הסיכון של נטיעת עצים חלשים יותר שגידולם איטי, הפגיעים לתקיפות חרקים ופתוגנים.⁹³

קיים פרדוקס נוסף: כאשר עצים נמצאים במצב של עקה או כשהם נוטים למות, הם חשים כאילו באינטואיציה שסופם קרב, ואז, במהלך שנותיהם האחרונות, הם מניבים שפע של אצטרובלים וזרעים.⁹⁴ הדחף האבולוציוני להעביר חומר גנטי לדורות הבאים הינו כוח בעל עוצמה רבה ביותר. לעומת זאת, עץ אורן משגשג ממקד את האנרגיות המוגבלות שלו בעלווה ובצמיחה, ופחות בייצור פירות וזרעים.

הוא מספק מספר צנוע יחסית של אצטרובלים שמהם יכולים היערנים לדלות זרעים לשטחי חורש עתידיים.⁹⁵

המשימה של מציאת מיליוני זרעים מזנים חסונים כאלה קשה מאוד לביצוע. כשהוטל על עובדים רגילים לאסוף זרעים, הדרך שדרשה מהם להתאמץ פחות, הובילה אותם, פשוטו כמשמעו, לעצים בעלי עמידות פחותה. יתר על כן, לאחר שקק"ל החליטה לאמץ באופן גורף את אורן ירושלים, היה מחסור ביערות בוגרים מקומיים של הזן הזה כמקור לזרעים. את הבעיה פתרו המחירים המפתים שהציעו חברות הזרעים המערב-אירופיות. העובדה שכוחות האבולוציה שעיצבו את הזרעים האירופיים היו שונים לגמרי מאלה של המזרח התיכון, לא נלקחה בחשבון. במכרזי שנות החמישים והשישים של המאה העשרים, לא היוותה בקרת האיכות הגנטית של זני האורן גורם חשוב במיוחד. ויץ וסגל עובדיו ייבאו את זרעי אורן ירושלים מאירופה, והתחילו להנציח בארץ, שלא במודע, את הגנומים החלשים.

פרופסור גבריאל שילר ממכון וולקני הממשלתי למחקר חקלאי הוא אחד מחוקרי היערנות בישראל שעבד במחקר במשרה מלאה. מאחר שבשנות השישים לא היו קיימים בארץ לימודי יערנות אקדמיים, השיג שילר מלגת לימודים מממשלת שווייץ והשלים שם תואר שני. כשחזר ארצה, נדחתה בקשתו להתקבל לעבודה בקק"ל בטענה שכישוריו גבוהים מדי, וכך נכפתה עליו קריירה של מחקר. במשך למעלה מארבעים שנה נהנה שילר ממעמד של "טרדן" אקדמי, שנתן בשמחה ביטוי לזעמו נוכח אוזלת היד השיטתית שמצא באגף הייעור של קק"ל. הוא היה בין הראשונים שתיעד את האסון הגנטי:

יערני המנדט ייבאו זרעים מאגן הים התיכון. לרוב היו אלה מקומות בעלי אקולוגיה שונה לחלוטין מזו שלנו. אנחנו חיים במקום ייחודי למדי. חם פה מאוד. איכות הקרקע בדרך כלל איננה. אני לא צריך לספר לך עד כמה גדול האתגר כאן. בארצות האחרות איש אפילו איננו מנסה לייער שטחים מסוג זה. כשאנשים באים הנה לביקור, הם לא מבינים למה אנחנו משקיעים כל כך הרבה ביערות האלה. עצי האורן שבכל זאת שרדו פה במשך השנים התפתחו והסתגלו מטבע הדברים למקום. הם יכלו להוות בסיס גנטי ליערות החדשים. במקום לנצל את העצים המקומיים החסונים האלה, קנו הבריטים זרעים זולים מחו"ל. (אם תבדוק בארכיונים הלאומיים, תוכל למצוא עדיין את הקבלות מחברת זרעים פריסאית שממנה נקנו זרעי ה-*Pinus halepensis*). קק"ל המשיכה באותו הקו. אני לא יודע מה הם חשבו לעצמם.⁹⁶

מחקרו הגנטי של שילר עזר כעבור שנים להתמודד עם הבעיה, וסיפק תובנות חשובות לתכניות ייעור בקנה מידה בינלאומי.⁹⁷ שלא במפתיע, זרעי אורן אלפא מיוון מראים עמידות גדולה יותר כנגד מזיקים הקיימים בארץ, והם שולבו בקצב הולך וגובר בנטיעה המקומית.⁹⁸ ואולם תובנות מדעיות לא יכלו לעקור את מיליוני העצים שבלהט הראשוני של נטיעת האורנים בישראל צמחו מזרעים פגומים

צרפתיים. הם נותרו במקומם. כך גם לא יכלו התובנות הללו לרסן את התשוקה הטבעית של כנימת מצוקוקוס ג'וזפי לעצי האורן.

היערות החדשים הקימו כנגדם אויבים נוספים, פרט למזיקים ולמחלות. במחצית המאה העשרים קמה "החברה להגנת הטבע" כארגון הלא-ממשלתי הגדול ביותר מכל סוג שהוא בישראל, והקימה רשת ארצית של בתי ספר שדה.⁹⁹ גידי נאמן, הוא כיום פרופסור ידוע לאקולוגיה באוניברסיטת חיפה. התפתחותו המקצועית היא המשך ישיר לניסיון שרכש במשך שירותו הצבאי בראשית שנות השישים כאשר עבד בגליל בבית ספר שדה הר מירון של החברה להגנת הטבע. הוא נזכר כיום בחיוך בפשיטות התגמול הליליות של חובבי טבע צעירים שעקרו שתילי אורן שזה עתה ניטעו, משום שראו בהם מסיגי גבול, המזהמים את הנוף הטבעי האהוב:

ראינו ביערנים אויבים, קטסטרופה טוטאלית. הם היו אומרים: 'אתם מגינים על הטבע. תפקידנו לנטוע יערות. כמו שלא תספרו לאיכר איך לגדל אגסים, לא תספרו לנו איך לגדל עצים'. אני זוכר שבהר חזון, לא רחוק מביתי כיום, הם הופיעו יום בהיר אחד ושרפו את כל הצמחייה הטבעית. אחר כך חזרו עם בולדוזרים, הפכו את האדמה בכל הצד הצפוני ונטעו עצי אורן. היו שם אלונים ועצי קטלב יפים, פרחי בר, את הכול השמידו. כך הם עבדו באותם הימים. אז השבנו מלחמה שעה.¹⁰⁰

רצה הגורל שבתו של טוביה אשבל, היערן הראשי של קק"ל בצפון הארץ, עבדה באותם הימים כמתנדבת בבית ספר שדה הר מירון, וכך לא היווה המודיעין בעיה. העימות הזה נפתר כעבור עשרות שנים, כאשר קק"ל החלה לשקול מחדש את שיטות הנטיעה שלה.

אבל עימותים אחרים היו קשים יותר לפתרון.

אידיאולוגיה של ייעור ולאומיות

יערות האורן החד-מיניים והלהט שהתלווה לפיתוחם בעשרים וחמש השנים הראשונות לעצמאות ישראל, שיקפו תפיסה אידיאולוגית. שלושה סוגים שונים של מוטיבציה עיצבו את מדיניות הייעור של קק"ל. הראשון היה רצון, רומנטי ביסודו, לשקם את נוף המולדת שנתפס כמוזנח ונתון במצב מתקדם של שקיעה. נטיעת עצים נחשבה למשימה נאצלת, חלק בלתי נפרד ממימוש המחויבות העמוקה למולדת האהובה.

"דומה שאלוהים כיסה את אדמת ארץ ישראל בסלעים ובביצות רק כדי שיופיה ייחשף בידי אלה האוהבים אותה, והמקדישים את חייהם לריפוי פצעיה."

כתב נשיאה הראשון של מדינת ישראל, חיים ויצמן.¹⁰¹ השקפת השיקום האקולוגי הייתה מקובלת גם על יערנים בריטיים ופקידי ממשל בכירים רבים בתקופת המנדט.

אבל הדחף שלהם לא התאפיין בתחושת צדקנות, גם לא בשאפתנות טריטוריאלית בדומה לאידיאולוגיית הייעור הציונית.

סוג המוטיבציה השני היה קרוב לראשון, אבל יותר רציונלי ותועלתני מטבעו. הוא התמקד במה שנקרא כיום "שירותי מערכת אקולוגית". ייעור מפחית סחף, משפר את האקלים, עוצר מי גשם המחלחלים למי תהום ומספק "שירותי תרבות", כגון בילוי של שעות הפנאי. בתחום זה לא היה הבדל משמעותי בהשקפה בין יערנים בריטים ליורשיהם הישראלים. עמיהוד גור, למשל, עמד במקביל למשרתו הממשלתית בייעור, בראש מחלקת שימור הקרקע של משרד החקלאות הישראלי. במהלך שנות החמישים, שתי המשימות – ייעור ושימור הקרקע – לא ניתנו להפרדה.

הסוג השלישי של מוטיבציה היה קשור ללאומיות היהודית. כאן הייתה סתירה בין מטרות קק"ל לבין יעדיה האופרטיביים. במצב שבו הריבונות היהודית על ארץ ישראל נתקלה בספקנות מצד רוב העולם, ובהתנגדות נמרצת מצד האוכלוסייה הערבית המקומית – גויסו העצים מטפורית להוות "מליציה" יהודית אזרחית. יערות שידרו קביעות, בעלות ושליטה. אמת, חקלאות יכלה לשדר מסר זהה, לא פחות חזק, אבל שטחים רבים לא התאימו לעיבוד חקלאי כלכלי. התפקיד "הלאומי" שהוטל על היערות נותר אחד היסודות העיקריים המגדיר את הייעור הישראלי עד ימינו אלה.

חוקרים מהטכניון, עמיר ורכטמן, מסבירים:

הגנה על אדמות הלאום באמצעות ייעור הפכה למשימה חשובה, במיוחד באזורים רגישים מבחינה ביטחונית, שבהם נעשה שימוש בעצים להסוואת מתקני הצבא, יחידותיו ותנועותיו. מבחינה זאת, התפקיד המיוחד של פיתוח הארץ שהוטל על הייעור צומצם, ומדיניות הייעור הוגבלה בעיקרה לפעילות הקשורה ביישום מטרות לאומיות...¹⁰²

הצד התקיף והנחוש של הייעור המקומי, הוא זה שעשה את הייעור בכללו מטרה לאיבה ואלימות. הציונות לא הייתה התנועה הלאומית היחידה בארץ ישראל. בעיני ערבים מקומיים היו עצי קק"ל מקוללים מראשית הגירת היהודים לארץ בתקופה העות'מנית. וכשנקרתה להם הזדמנות, השמידו אותם.¹⁰³ כצפוי, התגובה הציונית הייתה הכפלת מאמצי הייעור. התופעה מרתקת דיה, והיא הולידה כמה וכמה ספרים. הגיאוגרף שאול כהן מתאר כיצד הפכה עד מהרה הפוליטיקה של הנטיעה לחלק בלתי נפרד מהכללים הבלתי רשמיים של הסכסוך.¹⁰⁴ העצים נעשו שווי ערך לחיילים על פני הארץ כולה, או למה שד"ר אירוס ברוורמן כינתה "דגלים נטועים", כשם ספרה (*Planted Flags*).¹⁰⁵

הפוליטיזציה של העצים לפני 1948 גברה בעקבות המסרים של מערכת החוק המנדטורית. כדי לשמור על הסדר, האריכו הבריטים את תוקפה של פקודת הקרקעות העות'מנית מ-1858. בדיעבד, עודדה הפקודה הזאת הפקרות והשחתת

יערות.¹⁰⁶ סעיף 103 בפקודת הקרקעות מכיר בחוקיות החריש והעיבוד לכל מי שנזקק לאדמה בשטחים הפתוחים הידועים בכינוי אדמות מוואת. אלו קרקעות בלתי מיושבות, כגון הרים, אדמות טרשים, שדות זרועי אבנים, ושטחי מרעה שלאיש אין עליהם שטר קניין; שטחים המשתרעים במרחק כזה מערים וכפרים, שקולות אנוש הבוקעים מהם אינם נשמעים במקום היישוב הקרוב ביותר. אולי חשוב יותר הוא סעיף 78 של הפקודה, שלפיו כל אדם שהשתלט על חלקת אדמה ועיבד אותה במשך עשר שנים בלא שהדבר עורר ויכוח, רוכש לעצמו זכות על פי צו... לקבל עליה שטר קניין בחינם.¹⁰⁷

הפקודה חלה על אדמות מסוג מיירי, או אדמות מדינה, שכללו את מרבית השטחים בארץ ישראל. קרקע שנותרה כאדמת בור, או במצבה הטבעי, הייתה "מטרה לגייטמית" לפולשים. עיבוד אדמה על ידי ערבים יכול היה לערער על בעלות היהודים על נכסיהם ולהעניק למעבדים חזקה מחודשת עליהם. היהודים הבינו שמדובר ב"מעין מבחן" של הפגנת נוכחות. עליהם לעבור אותו בהצלחה כדי להחזיק באדמותיהם שנרכשו במאמצים רבים כל כך. עצים היו לעתים קרובות הדרך הטובה ביותר להצהיר על בעלות. המרדף אחר הריבונות היה בעיצומו. רבים מהיערות הראשונים של קק"ל ניטעו לפני הקמת המדינה בקרבת יישובים חקלאיים, כגון משמר העמק, כפר החורש, גניגר, מעלה החמישה, נווה אילן או קריית ענבים. נטיעת עצים הייתה לרוב לא יותר מאשר אמצעי זהירות שנועד להבטיח את שמירת זכויות הרכוש היהודי על אדמות טרשים הרריות.¹⁰⁸ חיים בלאס, יערן בשנות השלושים והארבעים של המאה העשרים, נחרץ בעניין זה. המטרה העיקרית בתקופת הביניים הייתה 'להיאחז באדמה', כדי שהיא לא תחזור לידיים זרות. אדמות נטושות חזרו בסופו של דבר לבעלות ערבית. ושום פעילות, לבד מייעור, לא יכלה להגשים זאת בדרך זולה כל כך. בסך הכול שנה או שנתיים של עבודה, והעצים לא היו זקוקים יותר לעזרה.¹⁰⁹

הפוליטיקה של הנטיעה לבשה צורה חדשה אחרי הקמת המדינה. למרות מעמדה הרשמי למחצה כמייערת בלעדית בישראל, נותרה קק"ל הזרוע המבצעת של התנועה הציונית הלא-ממשלתית, שהתמודדה עם רשימה חדשה של משימות. קק"ל נרתמה באופן פעיל לטיפול באתגרים לאומיים ישראלים קולקטיביים, כגון אבטלה, העדר תשתיות, ואדמות מדולדלות. במקביל, ציפו ממנה שתמלא גם תפקיד מרכזי במאבק לריבונות יהודית על אדמות המדינה. בדיוק כפי שעצים גויסו לשרת את מאבק הבעלות על האדמה לפני 1948, כך גם אחרי הקמת המדינה הם נחשבו שוב למכשיר חיוני בפתרון בעיית האדמות הערביות הנטושות. הנרטיבים של הערבים והיהודים באשר לסיבת היווצרות בעיית הפליטים הערבים שעזבו את ארץ ישראל במהלך מלחמת העצמאות, שונים כמובן לחלוטין זה מזה.

הערבים טוענים שהיה זה גירוש המוני.¹¹⁰ והישראלים מתארים עזיבה מרצון מאזורי לחימה בהוראת המנהיגות הפוליטית הערבית שהבטיחה להם חזרה כמנצחים עם צבאות הכיבוש הערביים.¹¹¹ ואולם התוצאה אינה שנויה במחלוקת: לפני המלחמה חיו בתוך השטח של מדינת ישראל 850,000 ערבים; אחרי המלחמה נותרו רק 160,000 (הרישום הרשמי העכשווי של האו"ם, קובע כי מספר הפליטים באותה התקופה עמד על 711,000).¹¹²

לפי אחד המחקרים ננטשו 418 כפרים ערביים במהלך מלחמת העצמאות.¹¹³ מיד החלה פעולת הריסת הבתים, ועידוד הטבע לתפוס את מקומם. כ-43% מהכפרים הנטושים הללו מוקפים או מכוסים כיום בשמורות טבע, פארקים או יערות.¹¹⁴ אין זה צירוף מקרים. קק"ל נטעה יערות על שמונים ושישה מהכפרים שהתרוקנו מאוכלוסייתם, רובם נמחו כליל מעל פני האדמה לפני הנטיעה.¹¹⁵ הכוחות הישראליים אולי לא כפו את נטישת הערבים, אבל אין ספק שלא הצטערו על התוצאה. ישראל לא התכוונה לעודד את חזרתם של מאות האלפים שלא רק קראו לביטול המדינה היהודית, אלא המשיכו לשאוף בפועל להשמיד אותה. לא זאת בלבד שנטיעת העצים שינתה אסתטית את הנוף, היא אף מחקה ביעילות ראיות לנוכחותם של הערבים, והטביעה בשטח חותם ביולוגי של בעלי הבית החדשים.

שני גורמים נוספים, אחד מוסדי ואחד אישי, הגבירו את המחלוקת באשר לפעילותה של קק"ל. הפליטים הפלסטינים השאירו בארץ כמות ניכרת של רכוש נדל"ני, ורוב רובו הוכרז עד מהרה על ידי הממשלה כ"נכסי נפקדים". ההנהגה הישראלית הייתה מודעת לחלוטין לרגישות הפוליטית הקשורה בהלאמת נדל"ן השנוי במחלוקת, ולמצב הפגיע של המדינה כתוצאה מלחץ בינלאומי. משום כך נתנה הממשלה בשמחה אישור לשתי עסקות קרקע גדולות, שבמהלכן מכרה לקק"ל 2.2 מיליון דונם של אדמות נפקדים. עד 1954 שילשה קק"ל את קרקעותיה, כמעט בן לילה. ברשותה היו עכשיו 13 אחוזים משטח המדינה. כדאי לציין שקק"ל קנתה את הקרקעות בכספי תרומות מחו"ל במחיר מלא, בהתאם לערכן בשוק. יתר על כן, רוב יערות קק"ל אינם נטועים על אותן האדמות השנויות במחלוקת, וגם לא על קרקעות שנקנו לפני 1948 (היערות ניטעו בדרך כלל על אדמות לאום המיועדות למטרה זו). ואולם הפרשה הזאת קיבעה בעיני הפלסטינים ותומכיהם את המוניטין של קק"ל כשותפה פעילה בקנוניית שוד הקרקעות שהתבצע לאחר המלחמה על ידי מדינת האויב.

יוסף ויץ, כנושא משרה בכירה וכדמות הבולטת ביותר בקק"ל, מילא תפקיד מרכזי בעסקה הזאת. אבל היו אלה פעולותיו לפני העסקה, במהלך מלחמת העצמאות, שעשו אותו לדמות מתועבת בעיני הערבים. ויץ היה אחד משלושה חברים ב"ועדת הטרנספר" בעלת הגושפנקה הרשמית, שבדקה היתכנות של חילופי אוכלוסייה בין ערביי ישראל לבין יהודים מארצות ערב. ההגירה בכפייה ב-1947 של 6 מיליון הינדים וסיקים להודו ו-5 מיליון מוסלמים לפקיסטן בסוף השלטון הקולוניאלי

הבריטי, שהייתה עדיין טרייה בתודעת העולם, שימשה לוועדה מודל לחיקוי. רשמית, הייתה הוועדה אמורה להעריך את מצב הפליטים ולהגיש המלצות. ויץ התנגד בחריפות לחזרת הערבים שעזבו את הארץ במהלך מלחמת העצמאות, וחילץ דרכים כיצד להמשיך ולעודד ערבים נוספים לעזוב את אדמות קק"ל. כלוביסט, קולו נשמע. יומנו של בן גוריון מתעד את הלחץ התמידי של ויץ להצר את צעדי הערבים ולפעול בתקיפות נגד גל ה"מסתננים" שביקשו לחזור לבתיהם.¹¹⁶ אבל חשוב גם לזכור שויץ היה אחד הבודדים בהנהגה הציונית שתמך במלוא פה בפיצויים לערבים שעזבו את הארץ בזמן המלחמה. תחושת החבות שלו לפליטים הובילה אותו אפילו להרחיק עד מחוז מנדוזה שבארגנטינה, ולחפש אדמה חקלאית חלופית לפלסטינים, כדי לאפשר להם להתיישב שם.¹¹⁷ ויץ לא תמך מעולם בגירוש בכוח. ולמרות החלטה מפורשת של הקבינט האוסרת על תשלומי פיצויים, המשיך, מיד אחרי המלחמה, לקנות אדמות ערביות ולעזור, לאלה שרצו בכך, לעבור ללבנון ולירדן.¹¹⁸ ויץ העדיף אמנם חילופי אוכלוסין כמהלך הגיוני, לשיטתו, במסגרת יישוב הסופי של הסכסוך, אבל ההמלצות הרשמיות של הוועדה קראו למתן זכויות שוות לערבים אזרחי ישראל.¹¹⁹ אין צורך לומר שדבר מכל זה לא תרם לשיפור תדמיתו או תדמיתה של קק"ל בקרב ערביי הארץ. איבתם המרה הופנתה גם לעבר היערות, ונותרה כמורשת אומללה של התקופה המכוננת בתולדות הייעור בישראל. בקצרה, חלק מהלהט שאפיין את תכנית הנטיעה, נבע מרצונה של קק"ל לתרום את חלקה לפתרון העתידי של הקונפליקט הצבאי. זאת לא הייתה בשום אופן המוטיבציה העיקרית לייעור, ובסופו של דבר, רק חלק קטן מסך כל השטחים הנטועים של קק"ל ממוקמים בפועל על כפרים פלסטינים נטושים. אך הייתה קיימת הסכמה שעצים יכולים לשמש אמצעי לחיזוק התביעות הטריטוריאליות של המדינה החדשה, ובהמשך להגבלת התפשטות פנימית של הערים הערביות והכפרים הערביים". ולהגנה על הגבולות במשא ומתן העתידי. קק"ל ראתה בכך לא פחות מאשר שליחות מוסרית צודקת, ואיכויות החוסן והצמיחה המהירה של אורן ירושלים עשתה אותו לעץ-שותף מושלם.

ניסוי וטעייה

גרשון אבני הצטרף לסגל קק"ל בתחילת שנות השבעים של המאה העשרים, בדיוק כאשר הדוקטרינה של היערות החד-מיניים החלה להתערער. הוא רגיל לומר שמהפכות לא מתרחשות בן לילה – במיוחד בכל הנוגע ליערות. בחקלאות, אתה יכול לשתול עגבניות כל שלושה חודשים ולנסות דברים חדשים. בייעור לוקח 20 שנה עד שאתה רואה אם משהו עובד.

מן הראוי להתייחס במבט מפויס אל ארבעים השנים הראשונות של הייעור

בישראל, ולראות בהן תקופה של ניסוי. לא זו בלבד שעברו עשרות שנים עד שנראו התוצאות, אלא שלעיתים היערנים עצמם לא ידעו אילו שאלות הם חייבים לשאול. אכן, היו אלה זמנים של ניסוי, של בדיקת השערות בתחומים רבים. רוב הניסויים לא היו מבוקרים ולא נערכו כמובן במעבדה. חיים בלאס מספר איך משתלת קק"ל בחיפה התמודדה בפעם הראשונה עם שלג.

ב־1950 הייתי מנהל מחוז חיפה במחלקת הייעור, ואחראי על משתלת קרית חיים, שהייתה הגדולה ביותר במדינה, וסיפקה מיליון עצי אורן בשנה. כיום כמות כזאת של עצים נחשבת לגדולה, אבל בימים ההם היה זה מספר פשוט ענקי. אותה שנה הייתה אחת הנדירות בהיסטוריה המודרנית שירד בה שלג בחיפה. השלג ירד בדיוק אחרי שהזרעים נבטו. הייתי אחוז חרדה, פחדתי שהשלג ישמיד את כל השתילים. הייתה זאת שעת בוקר מוקדמת מאוד ואני הייתי עובד קק"ל היחיד שלרשותו עמד רכב ארבע על ארבע שיכול היה לנסוע בשלג. איש מהעובדים האחרים לא הצליח להגיע לשם. בחמת זעם ניסיתי לחשוף את השתילים מהר ככל האפשר, אבל היו שם מאות אלפים, ועד מהרה הבנתי שזאת משימה בלתי אפשרית. כמה היה בכוחי לחשוף? אז חזרתי הביתה בייאוש מוחלט. טוב, לאחר מכן התברר שהשתילים המעטים שחשפתי סבלו, ורבים מהם מתו מהקרח שהתהווה עליהם לאחר מכן, והיה הרבה יותר קר מהשלג, בעוד שאלה שהיו קבורים לבטח מתחת לשכבת השלג לא ניזוקו. אבל איך יכולתי לדעת את זה אז? הכול היה חדש בשבילנו. יכולנו לסמוך רק על הניחוש הטוב ביותר ועל התקווה שלנו.¹²⁰

עוד דוגמא ללמידה יערנית היא הניסיון הקצר עם עצי החרוב. בעקבות המלצות של חוקרי חקלאות מקומיים שחיפשו תחליף למזון מיובא לבעלי חיים, נטעו יערני קק"ל ומחלקת הייעור הממשלתית חלקות רבות של עצי חרוב. נבנתה תכנית שלמה, שהיו בה שפע של משתלות, טכניקות השקייה מודרניות ומערכת הדרכה לחקלאים. ניטעו עשרים אלף דונם. אבל הפרויקט הפך לאסון. בספטמבר 1959, עשרים שנה לאחר המחקר המקורי, הסביר במבוכה ראש מכון המחקר החקלאי הממשלתי, רענן וולקני, כי כאשר המכון חזר על הניסויים, התקבלה תמונה שונה לגמרי:

הוברר לנו שיש הבדל גדול בין חרובים לבין שעורה כמזון לבקר, ועוד יותר כמזון לעופות. לא רק בערך התזונתי שלהם בהתאמה, אלא גם בכך שבחרובים יש גורם או גורמים המשפיעים לרעה או מעכבים את התפתחות האפרוחים, ומורידים את תנובת החלב.¹²¹

גור שלח לוולקני מכתב ביקורת נזעם על מסקנותיו, אבל לנוכח ההשפעה הרעילה הברורה של החרובים על בעלי חיים, נפסק הפרויקט בשקט. זה טבעם של ניסוי וטעייה בקנה מידה לאומי.

באותה התקופה נדרשו היערנים להמציא תכניות לבניית תשתיות בסיסיות לבילוי ונופש ביערות.

בניתי אתר פיקניק ראשון, ב־1960 בערך, ביער הנשיא ליד אשתאול, נזכר בלאס. "ברור שלא היינו בטוחים איך לעשות זאת. האם לפזר את השולחנות על פני כל השטח או לקבץ אותם יחד, זה ליד זה? או, האם עלינו לעודד אנשים לבלות ביחידות בטבע? (יהודים מעדיפים כנראה את היחד). התוצאה הייתה כמובן משהו באמצע.¹²²

אפילו את המתודולוגיה של יערות אורן ירושלים החד-מיניים ניסו לשפר. ויץ מתאר הליך מקובל של ניסוי מבוקר, שנועד לבחון את ההצלחה של נטיעת שתילי משתלה של אורן ירושלים לעומת זריעה של מיני אורן שונים. בחלקת הניסוי נעשתה הכנת הקרקע כמקובל באזור זה לגבי שטחים מיועדים לנטיעה. היינו:

1. ברוא רצוף של הצומח השיחי הרב־זהחד שנתי באמצעות טרקטור ד' 4.
2. חריש רוטר בעומק כ־40 ס"מ.
3. סיקול והכנת סוללות בגובה של כ־30 ס"מ ובריווחים של 3.20 מטר ביניהן באמצעות טרקטור פורדסון. מאחר ולחלקה צורת מלבן, כווננו הסוללות במקביל לאורך החלקה.

החלקה נזרעה והשוותה לחלקה שנשתלה. אורן ירושלים השיג את השיא במהירות התפתחותו לעומת מיני האורנים האחרים שנזרעו (אורן ברוטיה, אורן הגלעין, אורן קנרי ואורן מונטריי).

יתר על כן, בחלקות הזרועות היה צורך בשנה הראשונה לעבד את הקרקע בחרישת פרגוסון בין השורות, עישוב בידיים ודילול. בשנה ב', חרישה בין השורות, דילול ע"י תלישת הזריעים המיותרים בידיים ועידור אחד. בשנה ג', חרישה בין השורות וגזום תחתון. ההשקעה בשלוש השנים הראשונות, לרבות הכנת הקרקע וזריעה, הסתכמה ב־102 ימי עבודת פועל וב־17 שעות עבודת טרקטור... לעומת 60 ימי עבודה ו־17 שעות טרקטור בשתילה. ואם כי ניתן לשער הפחתה כל שהיא בימי העבודה בחלקת הזריעה לכשתבוצע בידי פועלים מנוסים, אף־על־פי־כן, יהיה ההבדל ב־50% לחובת הזריעה.¹²³

בניסוי מדעי, קביעת ה"משתנים התלויים" מכתיבה בדרך כלל את התוצאות. בעולם האמיתי של הייעור, בחירת היחידות המיועדות לבדיקה קשורה בערכים. אין תמה שמדדי ההצלחה בישראל באותן השנים היו כלכליים ואגרונומיים – לא אקולוגיים.

שמעון בן שמש היה בשנות השלושים והארבעים של המאה העשרים עוזרו האישי של ויץ, ואחר כך שימש שנים רבות כמנכ"ל הקק"ל. הוא נזכר בוויכוחים שהתנהלו בשנות הארבעים בין חברי הסגל על המעלות היחסיות של מגוון המינים ביערות.

שתי גישות התגבשו בוויכוח על השאלה אם ראוי לשתול יערות אורנים חד-מיניים. ויץ עמד על דעתו שהעובדים יאמצו את ההשקפה הרואה ביער בראש ובראשונה משאב כלכלי, והמייחסת ליעילות עדיפות עליונה.

בן שמש הוקיר את נקודת הראות הזאת.

ויץ לא התנגד לטבע, כפי שמנסים לצייר את דמותו. לפעמים, עוינות אישית מעוותת את דעותיהם של אנשים. ויץ רצה לפתח את הארץ, ומתנגדיו רצו בסופו של דבר להשאיר אותה כפי שהייתה. אם תשאל אותי, הם היו שמחים להחזיר אותנו לימי הביניים. אז ויץ תקף את הדעה הזאת כל פעם ששמע אותה.

למען האמת, הראיות מצביעות על כך שויץ פיתח גם נטיות רומנטיות. בהרצאה שנשא ב־1945 הוא השתפך בנימה פיוטית: "עירוב של צבעים, צללים וקולות מרכיבים את היער... בני אדם מוצאים בו שלווה ואווירה המאחדת אותם עם הבורא... ביער הם מוצאים מזון החשוב לעתים הרבה יותר מאוכל ממש".¹²⁴

בדיעבד האמין בן שמש שבעלי שתי הגישות הגיעו בסופו של דבר לקביעת המדיניות העתידית מנקודת מוצא זהה: אחרי נטיעת האורנים הראשונים, הגיע הזמן לגוון את היער. אך טבעי הדבר שדור היערנים הראשון משקיף על ההיסטוריה מנקודת מבט אנוכית במקצת.

רנה קרשון, שהיה חוקר יערות במשרד החקלאות במשך כחמישים שנה, עקב אחרי שיטות הייעור המקומיות מקרוב. קרשון, יליד גרמניה ובעל הכשרה בינלאומית רחבה, היה אדם יסודי ואכפתי, ושמר על יחסים טובים עם עמיתיו בקק"ל לאורך כל הקריירה שלו. הוא היה תמיד דיפלומטי בדיבורו, ואהב לגלות לידידיו שבגרמנית יש למילה "התלהבות" קונוטציה שלילית. שגיאות נעשות מתוך עוויתות התרגשות של התלהבות יתר.¹²⁵

לאחר מלחמת העצמאות, הושקעו בתכנית הייעור של קק"ל מיטב הכוונות. כיום, כשהדור השני של היערות מחליף חלקות אורנים מקוריות רבות שניטעו בשנים הראשונות שלאחר הקמת המדינה, חשוב להודות בחשיבות ההשתלטות על מרחבי השטחים הפתוחים העצומים והצלחתם: לאו דווקא מידי יריבים לאומיים פולשים, אלא מידי כוחות חמדניים במרוץ הפיתוח והבינוי. אין ספק, העצים פרצו קדימה מקו הזינוק במהירות עצומה – אבל האסטרטגיה הזאת גבתה מחיר. אחרי ככלות הכול, ייעור דומה יותר לריצת מרתון מאשר ל"ספרינט". צריך לתכנן את המסלול היטב, לעקוב אחר הדופק במהלך הריצה ולהיות פתוח לנסיבות בלתי צפויות בדרך. בעיקר צריך לווסת את הכוח ולא להתלהב יותר מדי. אובדן אורני ירושלים צעירים שכילתה כנימת מצוקוקוס ג'וספי, התמוטטות היער בשער הגיא, או ההסתמכות על עצים חלשים מבחינה גנטית – אלו הן דוגמאות לסכנה שבהתלהבות. כאשר שותלים עצים באדמות הגרועות ביותר, יש לצפות שתוחלת החיים שלהם תהיה קצרה, גם אם שומרים על מגוון וריווח אופטימליים. לפי

הערכות בנות זמננו, כ־400,000 דונם יערות אורנים חד־מיניים הושמדו על ידי מזיקים לפני שישראל החליטה סוף־סוף לשנות את מדיניות הנטיעה שלה.¹²⁶ אם לקחת בחשבון את צפיפות העצים שהייתה נהוגה בעבר, זאת כמות עצומה! ובכל זאת, דווקא משום שיערני ישראל האמינו בשליחותם, הם הבינו את החשיבות של הפקת לקחים.

המסע מנטיעה חד־מינית אגרסיבית לעבר גיוון וקיימות החל.

הערות פרק רביעי

- 1 יוסף הלפרין, "כרך 2: האמת לא תמיד מתגלה מיד, מקרה המצוקוקוס," על אנשים, חרקים ויערות, זיכרונות אנטומולוג, כרכים א ו-ב (נס ציונה, ישראל: דפוס אביב, 2008) עמ' 9.
- 2 חיים בלאס, ראיון אישי עם המחבר, הרצליה פיתוח, 3 בספטמבר, 1997.
- 3 Hugh Wilcox, *Report on the die-off of Pinus halepensis in the Shaar Hagai Forest*, (Syracuse, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, 1975).
- 4 "מסקנת המדען פרופ' וילקוקס מארה"ב: חרק המית את עצי האורן ביערות שער הגיא", מעריב, 17 באפריל, 1975.
- 5 Zeev Naveh, E. H. Steinberger, S. Chaim and A. Rotmann 1980, "Photochemical air-pollutants: a threat to Mediterranean Coniferous Forest and Upland Ecosystems," *Environmental Conservation* 7 no. 4 (1980): 301-309.
- 6 צבי מנדל, ראיון עם המחבר, 27 בספטמבר, 2011.
- 7 יוסף הלפרין עבד כאנטומולוג ממשלתי, והתמקד במשך יותר מארבעים שנה, מאז תחילת שנות החמישים של המאה העשרים, בחקר חרקי יערות. מזיכרונותיו עולה כי נותרה בו מרירות ניכרת בגלל ההערכה השגויה לדעתו באשר לפתולוגיה של התמוטטות יער שער הגיא. הלפרין טען שבמקרה הספציפי ההוא, האחראית להתמוטטות הייתה צפיפות העצים יותר מאשר איזושהי פלישת מזיקים. המזיק כשלעצמו אינו מהווה לדבריו גורם קטלני כל עוד מרוסנים ממדיו על ידי טורפים טבעיים, המותירים את תפוצתו הכללית נמוכה, כפי שקרה בשער הגיא. אבל ריסוס כותנה ואפילו יערות בחומרי הדברה, משבשים את האיזון הטבעי, והם שיוצרים לעתים קרובות תנאים שבהם יכולה הכנימה, ללא אויבים טבעיים, לשגשג. ראו: הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 12-17.
- 8 יוסי ריוב, תכתובת דוא"ל, 27 בדצמבר 2011 וכן: ראיון המחבר עם מנדל, 2011.
- 9 Raymond Young, Ronald Giese, *Introduction to Forest Ecosystem Science and Management, Third Edition* (Hoboken, N.J., Wiley and Sons, 2003), 170.
- 10 Grant Sharpe, John Hendee, Wenonah Sharpe, 2003, *Introduction to Forests and Renewable Resources, Seventh Edition* (New York McGraw Hill, 2003), 128.
- 11 H. Jactel, M. Goulard, P. Menassieu, G. Goujon, "Habitat diversity in forest plantations reduces infestations of the pine stem borer *Dioryctria sylvestrell*," *Journal of Applied Ecology*, 39, no. 4 (2002): 618-628.
- 12 I.A.S. Gibson, and T.M. Jones, "Monoculture as the origin of major pests and diseases," *Origins of Pest, Parasite, Disease and Weed Problems, 8th Symposium of the British Ecological Society, Bangor, April 12-14, 1976*, eds J.M. Cherrett and G.R. Sagar (Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1977), 139-161.
- 13 נילי ליפשיץ וגדעון ביגר, עלייתו ונפילתו של אורן ירושלים כעץ ייעור ראשי בארץ ישראל (ירושלים, קק"ל, 1994), עמ' 17.

- 14 יוסף הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 16.
- 15 Zvi Mendel, "Biogeography of *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Matsucoccidae) as related to host resistance in *Pinus brutia* and *Pinus halepensis*," *Canadian Journal of Forest Research* 28 (1998): 323-330.
- 16 הכנפיים הקדמיות של הזכר ארוכות פי שניים מאורך גופו וכך גם הסיבים הדקים המדונגים הבולטים מגופו.
- Fritz Simon Bodenheimer, Solomon Neumark, *The Israel Pine Matsucoccus* (*Matsucoccus josephi* nov. spec.) (Jerusalem: Kiryat Sefer, 1955).
- 17 Zvi Mendel and Gabriel Schiller, "Biogeography of *Matsucoccus josephi* Bodenheimer et Harpaz in Crete and Mainland Greece," *Annals of Science Forestry* 50 (1993) 83-388.
- 18 שם.
- 19 Z. Madar , Z. Solel, M. Kimchi, , "Enhancement of Sphaeropsis Canker of Aleppo Pine by the Israeli Pine Bast Scale", *Phytoparasitica* 3 no. 1 (2005): 28-32.
- 20 מובא אצל ליפשיץ וביגר, "עלייתו ונפילתו של אורן ירושלים", עמ' 19.
- 21 מובא אצל ליפשיץ וביגר, נלבישך שלמת ירק, עמ' 62.
- 22 פול גינסברג, התכתבות בדוא"ל, 9 באוקטובר, 2011. היערן ד"ר עמרי בונה מסביר: "המצוקוקוס הא"י אינו מזיק מקומי והגיע לארץ ככל הנראה בראשית המאה שעברה בבולי עץ מיובאים. אורן ברוטיה עבר תהליך קואבולוציוני עם המזיק ובמידה פחותה אורן ירושלים ממקור יווני לכן יש לאורן ברוטיה עמידות למזיק ולאורן ירושלים ממקור יווני עמידות חלקית. אורן ירושלים ממערב הים התיכון הוא הרגיש ביותר ולצערנו גם אורן ירושלים מהזן המזרחי הטבעי לישראל רגיש למזיק. מאז ראשית שנות ה-90 נוטעים בארץ בעיקר אורן ירושלים ממקור יווני ואף הוקמו חלקות אם לזרעים של עצים מצטיינים ממקור זה." עמרי בונה, הערה, 28 ביוני, 2013.
- 23 Zvi Mendel, "Major Pests of Man-Made Forests in Israel: Origin, Biology, Damage and Control," *Phytoparasitica* 15no. 2 (1987): 683.
- 24 הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 16.
- 25 צבי מנדל, קשר אישי, 9 באוקטובר, 2011
- 26 יוסף ויץ, היער והיעור, 580
- 27 הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 17.
- 28 Mendel, "Major Pests", 685.
- 29 הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 24.
- 30 שם, עמ' 18.
- 31 Howard Sachar, *History of Israel, From the Rise of Zionism to Our Time* (New York, Knopf, 2007), 353.
- 32 יוסף ויץ, יומני ומכתבי לבנים, כרך 4 (רמת גן, מסדה, 1965), עמ' 48.
- 33 דוד בן גוריון, כפי שנאומו מצוטט ב"דברי הכנסת", 7 בנובמבר, 1949 (ירושלים, רשומות הכנסת, 1950) עמ' 8.
- 34 Alon Tal, "Chapter 4," *Pollution in a Promised Land*, (Berkeley, University of

- California Press, 2002), 69-112.
- 35 ליפשיץ וביגר, נלבישך שלמת ירק, עמ' 44.
- 36 ויץ, היער והיעור, עמ' 83-84.
- 37 ליפשיץ וביגר, נלבישך שלמת ירק, עמ' 251-252.
- 38 Walter Clay Lowdermilk, *Palestine – Land of Promise*, (New York: Harper and Brothers, 1944), 101-102.
- 39 ויץ, היער והיעור, עמ' 99.
- 40 ירחמיאל קפלן, ראיון עם המחבר, 19 באוקטובר 2011.
- 41 דן גור, תכתובת דוא"ל, 16 בספטמבר, 2011. ד"ר גור מחזיק ברשותו עדיין את הצ'ק המבוטל.
- 42 Joseph Weitz, *Forests and Afforestation in Israel*, (Jerusalem, Masada Press, 1974), 3.
- 43 הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 14.
- 44 בלאס, ראיון.
- 45 Israel Central Bureau of Statistics, "Planted Forest Area", *Statistical Abstract of Israel*, (2011): Jerusalem, http://www.cbs.gov.il/shnaton62/st19_07.pdf.
- 46 אבני מצביע על נקודה חשובה: הנתונים אינם לוקחים בחשבון את העובדה שבמאזן שטחי היער נכללו במקרים רבים גם שטחים שניטעו פעמיים ויותר. צבי אבני, "היעור הממשלתי במדינת ישראל – אפילו" יער, עמ' 5-6 (2004)
- 47 מרדכי רוח, "היער והיעור בישראל מאז קום המדינה", *אופקים בגיאוגרפיה* 35-36 (1992) עמ' 7.
- 48 ויץ, היער והיעור, עמ' 307-310.
- 49 מרדכי רוח, ראיון עם המחבר, בית זית, ישראל, 9 בספטמבר, 1997.
- 50 יוסף ויץ, "יעור בישראל", *ליערן* 9 (1959) עמ' 9-12.
- 51 אבני, "היעור הממשלתי", עמ' 5.
- 52 קפלן, ראיון, 19 באוקטובר, 2011.
- 53 הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 14.
- 54 אבני, הייעור הממשלתי, עמ' 6-7.
- 55 שם, עמ' 7.
- 56 שם, עמ' 9.
- 57 יוסף ויץ, קטע מיומנו מ-18 במאי, 1958, כפי שהוא מצוטט אצל אבני, "היעור הממשלתי", עמ' 7.
- 58 Moshe Amon, 2008, "How I Became a University Professor," *Israel, Globalization, Autobiography, Biographical Stories and Photographs*, (personal blog), http://www.mosheamon.com/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=36.
- 59 Jewish Telegraphic Agency, "Israel Ministry Charged with Mismanagement of State Forests," *Daily News Bulletin*, August 17, 1959.
- 60 אבני, הייעור הממשלתי, עמ' 10.
- 61 המכתב התפרסם במקורו בעיתון יהודי ארגנטיני, וצוטט אצל אבני, עמ' 9.

- 62 קפלן, 2011.
- 63 הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 13.
- 64 שם, עמ' 14.
- 65 קפלן, 2011.
- 66 דוד בן גוריון, כמזוטט בדברי הכנסת, 11 בדצמבר 1962 (ירושלים, רשומות הכנסת, 1963), עמ' 473-474.
- 67 ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 51.
- 68 לאה גולדברג, "אילנות" (מחזור שירים), א. "אורן", כתבים, שירים ב', (ספרית פועלים, דפוס מרחביה, 1989) 143.
- 69 Claud Reignier, Conder and Horatio Kitchener, *The Survey of Western Palestine*, (London, The Committee of the Palestine Exploration Fund, 1883).
- 70 כפי שמזוטט אצל צבי מנדל: "Survey of the Development of Forest Research in the Land of Israel during the Twentieth Century", כתב יד שעדיין לא יצא לאור, זמין אצל המחבר.
- 71 ויץ, היער והייעור, עמ' 68-69. בדומה לחשבון הדיפרנציאלי והאינטגרלי שהומצא על ידי שני מלומדים במקביל – גם במקרה הזה הגו שני אנשים במקביל רעיון זהה, כמעט בדיוק באותו הזמן. הראשון היה אדם בשם ה.ג. ספאפורד, עורך דין, תושב ירושלים העות'מנית, שיומנו מתעד בינואר 1883 קבלה של חבילה מידיד אוסטרלי בשם קוטון. החבילה הכילה זרעי אקליפטוס ותפילה: "הלוואי שתצמח מזרעים אלה ברכה רבה לפלשתינה". ספאפורד, שעבד באותו הזמן כמורה בבית ספר אליאנס, מסר את הזרעים באמצעות מנהל בית הספר, ניסים בכר, למקווה ישראל. שם הם נזרעו באביב. ראו: Bertha Spafford Vester, *Our Jerusalem: An American family in the Holy City*, (Garden City, New York: Doubleday, 1950), 100. 1881-1949. הסיפור הזה קיבל אישור במכתב משנת 1952 שנשלח על ידי נציב הייעור בטסמניה ובו אישור שקוטון ביקר בפלשתינה ב-1882, הושפע מהעובדה שאין בה עצים ושלח לארץ את חבילת זרעי האקליפטוס. טענה אחרת היא שקרל נטר, מייסד מקווה ישראל עצמו, הביא את הזרעים לישראל בתקווה שניתן יהיה להשתמש בהם לייצור ארגזים לאריזות תפוזים. ד"ר קרשון יישב את הסתירה לכאורה בין שני הסיפורים, כשהסביר שהזרעים של קוטון, שספאפורד דאג להעבירם למקווה ישראל, היו זרעי אקליפטוס מסוג "blue gum" (*Eucalyptus globulus labil*), זן שאיננו מצליח בארץ. ואכן השתילים שנבטו מהם, לא שרדו. אקליפטוס ה"red gum", שבסופו של דבר נקלט וצמח במקווה ישראל, לא גדל כלל בטסמניה. קרל נטר השיג אותו כנראה באלג'יריה, באמצעות קשריו עם עמיתיו הצרפתים.
- 72 ויץ, יער ויעור, 69, הערה 12.
- 73 שם, 464.
- 74 נורית קליאוט, "ייעור למטרות ביטחון: היבטים גיאוגרפיים מרחביים". אופקים בגיאוגרפיה, כרך 35-36 (1992): 23-34.
- 75 Israel Central Bureau of Statistics, "Planted Forest Area," *Statistical Abstract of Israel, 2011*, (Jerusalem, ICBS, 2012) http://www.cbs.gov.il/shnaton62/st19_07.pdf.

- Gwen Kinkead, 2003, "At Age 4,600-Plus, Methuselah Pine Tree Begets New Offspring," *New York Times*, June 17, 2003. 76
- ויץ, היער והיעור, עמ' 469-472. 77
- Fernando Maestre, Jordi Cortina, , "Are *Pinus halepensis* plantations useful as a restoration tool in semiarid Mediterranean areas?" *Forest Ecology and Management* 198 (2004): 303-317. 78
- Michael Zohary, *Vegetation of Israel and Adjacent Areas* (Weisbaden, Reichert, 1982), 43-44. 79
- Nili Lipschitz and Gideon Biger, , "Past distribution of Aleppo pine (*Pinus halepensis*) in the mountains of Israel (Palestine," *The Holocene* 11 no. 4, (2001): 427-436. 80
- יוסף ויץ, "עצי היער בארץ ישראל: אורן ירושלים," (1936), כפי שהדברים מובאים אצל ליפשיץ עלייתו ונפילתו, עמ' 11-12. 81
- ויץ, היער והיעור, עמ' 201-205. 82
- קפלן, 2011. 83
- ישראל גינדל, יער ויעור בישראל (תל-אביב, שוהם, 1952) עמ' 22. 84
- Omri Bonne, "Management of Planted Pine Forests in Israel, Past Present and Future," in *Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and R brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin*, ed. Ne'eman, Trabaud (Leiden, Backhuys. 2000), 377-390. 85
- הלפרין, על אנשים, חרקים ויערות, עמ' 13, 18. 86
- Bonne, "Management of Planted Pine". 87
- Aviva Rabinovich, "Affidavit to Israel's Supreme Court," January 4, 2000. 88
- עותק מצוי בידי המחבר.
- בשטחים ההרריים היה ההרכב העיקרי של הזנים אורן ירושלים ואלונים; שיטה כחלחלה ושיזף בטבריה; ושיטה כחלחלה, אורן ירושלים, ואורן הצנובר בקאדיה, באזור הדיונות. 89
- מדינת ישראל, דו"ח שנתי, אגף הייעור, 9-1948 (משרד החקלאות, נתניה, ישראל, 1950). 90
- גרשון אבני, ראיון אישי עם המחבר, בן שמן, 7 באוגוסט, עמ' 211. 91
- גבריאל שילר, תכתובת דוא"ל, 23 באוקטובר, 2011. 92
- Grant Sharpe, John Hendee, Wenonah Sharpe, *Introduction to Forests and Renewable Resources, Seventh Edition*, (New York, McGraw Hill, 2003) 128. 93
- דוד ברנד, תכתובת דוא"ל, 23 באוקטובר, 2011. 94
- מנדל, ראיון, 2011. 95
- גבריאל שילר, ראיון עם המחבר, בית דגן, ישראל, 7 באוגוסט, 2011. 96
- Gabriel Schiller, "Inter – and Intra-Specific Genetic Diversity of *Pinus Halepensis* Mill, and *P. Brutia*," in *Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and R brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin*, ed. Ne'eman, Trabaud, (Leiden: Backhuys Publisher, 2000), 13-37. 97

- Also: Gabriel Schiller Leonid Korol, Galina Shklar, , "Genetic variation within Pinus halepensis Mill. provenances growing in different microenvironments in Israel", *Israel Journal of Plant Sciences*, 50 no. 2 (2002): 135-143.
- Bonneh, 1990, "Management of Planted Pine," 386. 98
- Ofer Regev, *Forty Years of Blossoming*, (Tel Aviv, The Society for the Protection of Nature in Israel, 1993). 99
- גידי נאמן, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2011. 100
- Chaim Weizmann, *Trial and Error, The Autobiography of Chai Weizmann* 101
(New York, Harper, 1949): 371.
- Shaul Amir, Orly Rechtman, "The development of forest policy in Israel in the 20th century: implications for the future," *Forest Policy and Economics* 8
(2006): 43, 47. 102
- קיימת, למשל, עדות מ-1920 על השחתת יער באר טוביה בידי ערבים חמושים. ראו: ויץ, היער והיעור, 162. 103
- Shaul Ephraim Cohen, *The Politics of Planting* (Chicago, University of Chicago Press, 1995). 104
- Irus Braverman, *Planted Flags, Trees, Land and Law in Israel/Palestine* 105
(Cambridge, Cambridge University Press, 2009).
- Martin Bunton, , "Inventing the Status Quo: Ottoman Land-Law during the Palestine Mandate, 1917-1936," *The International History Review*, 21 no. 1
(1999): 28-56. 106
- Raja Shehadeh , "The Land Law of Palestine: An Analysis of the Definition of State Lands," *Journal of Palestine Studies*, 11, No. 2 (1982): 87-88. 107
- ליפשיץ נלבישך שלמת ירק, עמ' 57. 108
- חיים בלאס, ראיון עם המחבר, הרצליה פיתוח, 3 בספטמבר, 1997. 109
- Nur Masalha, ed. *Catastrophe Remembered Palestine, Israel and the Internal Refugees: Essays in Memory of Edward W. Said*, (New York, Zed Books, 2005). 110
- Joan Peters, *From Time Immemorial*, (New York, Harper Rowe, 1984). 111
- United Nations, *General Progress Report and Supplementary Report of the United Nations Conciliation Commission for Palestine, Covering the Period from 11 December 1949 to 23 October 1950*, 1950 United Nations Conciliation Council, October 23, 1950. (U.N. General Assembly Official Records, 5th Session, Supplement No. 18, Document A/1367/Rev. 1). 112
- Noga Kadman, *The Depopulated Palestinian Villages of 1948 in the Israeli Discourse*, (Jerusalem: November Books, 2008). 113
- אריאל הירשפלד "קול דממת השקדיות", "מחיקה של מילים, שמות ותרבות חיים מן התודעה של הגדלים ולומדים בארץ הזאת", הארץ, 19.12.2008. 114
- Braverman, *Planted Trees*, 99. 115
- Tom Segev, 1949, *The First Israelis*, (New York, The Free Press, 1986), 29-30. 116
- ויץ, יומני, עמ' 358. 117

- 118 Benny Morris, "Yosef Weitz and the Transfer Committees, 1948-1949," 1948 and After, Israel and the Palestinians (Oxford, Clarendon, 1990), 123.
- 119 "כדי להבין את השקפתו של וייץ, חייבים להבין את ההקשר של עמדתו בוועדת הטרנספר. מלחמת העצמאות קטלה אחוז שלם מאוכלוסיית ישראל, כולל בנו הצעיר. מנהיגים פלסטינים תמכו בנאצים, דחו את הצעת החלוקה של האו"ם, ותקפו מתיישבים יהודים ללא הבחנה. לא רק וייץ, אלא מנהיגים יהודים ממפלגות הימין והשמאל חשבו את 'הגייס החמישי' לסכנה הראשונה במעלה לאומה הצעירה והפגיעה. כשהמצב הצבאי השתנה, השתנתה גם עמדתו של וייץ. רענן וייץ נזכר שאחרי מלחמת ששת הימים נקט אביו עמדה יונית לא פופולארית נגד המשך ההחזקה בשטחים הכבושים. אזור גוש עציון נכבש מירדן, ועם הקמתם מחדש של היישובים היהודים שם נערכה חגיגה גדולה. כיוון שיוסף וייץ יזם את ההתיישבות המקורית בגוש עציון, היה טבעי להזמין כאורח כבוד. אך הוא סירב להופיע, והסביר ש"אינו מעוניין לבוא להתיישב במקום שאין לנו מה לעשות בו". רענן וייץ, ראיון עם המחבר, ירושלים, 12 בינואר, 1998, מובא אצל אלון טל, הסביבה בישראל, משאבי טבע, משברים, מאבקים ומדיניות – מראשית הציונות ועד המאה ה-21 בישראל, (הקיבוץ המאוחד, 2006) עמ' 109.
- 120 בלאס, ראיון, 1997.
- 121 וייץ, היער והייעור, עמ' 124.
- 122 בלאס, ראיון, 1997.
- 123 וייץ, היער והייעור, עמ' 444-447.
- 124 מובא אצל ליפשיץ, נלבישך שלמת ירק, עמ' 57.
- 125 מנדל, ראיון, 2011.
- 126 דוד ברנד, ראיון עם המחבר, 27 ביולי, 2011.

יערנות בת־קיימא

"תִּשָּׂא הָאָרֶץ דָּשָׁא עֲשֵׂב מִזְרִיעַ זֶרַע,
עֵץ פְּרִי עֹשֶׂה פְּרִי לְמִינוֹ, אֲשֶׁר זָרְעוּ־בוֹ עַל־הָאָרֶץ; וַיְהִי־כֵן".
(בראשית א, יא)

עצים ללא תפוקת עץ

בשנת 1981 התמנה חיים צבן לעמוד בראש מנהל פיתוח הקרקע בקק"ל, הרשות האחראית על הייעור, וגילה משהו מפתיע, ששינה לחלוטין את פני היערנות בישראל:

עשיתי חישוב מהיר ופשוט, שהראה כי עלות הכריתה והפינוי של עצים עלתה על הערך הכלכלי שלהם. הייתי בעד המשך הייעור – רק לא למטרות מסחריות. זה היה חסר היגיון.¹

מבחינה היסטורית, תכניות ייעור פותחו ברחבי העולם כדי לייצר עץ. עצים היו מקור לקורות בניין, נייר, רהיטים, תרופות, פירות, צבעים, כימיקלים, כלי נשק, פסלים ועוד. קיום מלאי קבוע של עצים מהווה אסטרטגיית הישרדות בסיסית בתרבויות רבות התלויות בתפוקת העץ לצורך אספקת חומרי גלם, סיבים ומזון. השקעת מאמצים בהבטחת אספקה סדירה של עץ הייתה חלק מהמדיניות הכללית בימי הביניים. וכך, אפשר אולי לתת לאגדות רובין הוד פירוש מחודש אם מעמידים את השריף מנוטינגהאם באור חיובי במקצת כמשגיח יערות השוקד על שימורם.

מקובל להעריך שהיערנות המודרנית החלה במהלך שנות השישים של המאה השבע־עשרה בצרפת. ז'אן בפטיסט קולבר, ראש ממשלת צרפת באותם הימים, גילה שהיערות בארצו אינם מסוגלים לספק די עצים באיכות גבוהה הנחוצים להרחבת צי המלחמה של חיל הים הצרפתי. האסטרטגיה הראשונית לפתרון הבעיה הייתה פרימיטיבית למדי, והסתכמה בהקצאה לסירוגין של שטחים מיוערים לכריתה, בלוח זמנים רב שנתי. הצורך להביס בים את הארמדות של הבריטים והספרדים פקחה את עיני הממשלה לראות שממדי היערות מוגבלים ושיש צורך לנהלם בשיטתיות.

במאה השנים הבאות, צברו מדענים גרמנים מסה קריטית של ידע על ייעור, וייסדו בשנת 1795 בית ספר ליערנות בפרייבורג. הפקולטה קיימת עד היום כחלק

מאוניברסיטת דרזדן.² במהלך המאות התשע-עשרה והעשרים צמח לאיטו ענף לימוד יישומי חדש ביערנות, העוסק בחידוש כיסוי עצים ובממשק הכרוך בו. אך גם כאשר התחום גילה בהדרגה רגישות לאקולוגיה, טכניקות ה"קיימות" שלו היו עדיין מוכוונות כריתה רווחית ומתמשכת.

מאז ראשית תקופת השלטון המנדטורי בארץ ישראל, הניחו היערנים שתכלית קיומו של הענף היא תפוקת עץ למטרות מסחריות. עמרי בונה, יערן מהמנוסים והמקצועיים ביותר בישראל, נזכר שבתחילת עבודתו בקק"ל, אמר לו יערן ותיק כי אחת הסיבות לגיזום אורנים היא גידול עצים בעלי איכות מספקת לייצור כינורות.³

לפתע פתאום איבדה האקסיומה הזאת את תקפותה. ייעור האדמות הצחיחות סיפק יתרונות רבים, אבל בארץ שהמשקעים בה מוגבלים והקרקע מדולדלת, תעשיית עץ רווחית לא הייתה אחד מהם. כפי שקורה לרוב לרפורמות המונחתות מלמעלה למטה, עבר זמן רב למדי עד שהשקפתו של צבן הופנמה. בראשית שנות ה-90 של המאה העשרים, חתם אגף הייעור של קק"ל חוזה לאספקת עצים לבית חרושת חדש ללוחות עץ דחוס (MDF). לרוע המזל, לא עמדה קק"ל בלוח הזמנים לאספקת העץ למפעל: היערות בישראל לא היו מסוגלים לספק את הסחורה,⁴ ממילא מחירי ה-MDF בעולם צנחו והמפעל נסגר מחוסר כדאיות כלכלית לאחר כחמש שנות פעילות בלבד.

ואולם ב-1990 כבר עובדה באגף הייעור טיוטת "תכנית מעודכנת לניהול וטיפול ביערות נטע אדם". התכנית, שנכתבה על ידי צוות יערנים מהבכירים במדינה בשיתוף יועצים מובילים מהאקדמיה, הגדירה מחדש את מטרות הייעור בישראל. בראש רשימת היעדים של היערנות הועמדו יתרונות סביבתיים, שכללו שיפור פני הנוף, שיקום סביבתי ואסתטי, שימור קרקע וייצוב חולות נודדים. בהמשך הותוו מחדש היתרונות החברתיים של היערות, כגון, טיולים, בילויי פנאי ותיור. ההיבט הכלכלי הופיע אחרון ברשימה, כמעט כסעיף שצורף בדיעבד (יחד עם הסעיפים הנוגעים לרעייה ול"הגנה על אדמות הלאום").⁵ כשהוצגה התכנית לציבור ב-1992, מיקם ראש אגף הייעור של קק"ל את תפוקת העץ בתחתית הרשימה, כתוצר לוואי של ממשק יערות, ולא כמטרה שיש לשאוף להגשמתה המלאה.

התכנית של שנת 1990 הציגה הערכה כנה של מגבלות:

העץ שהופק מהיערות עד היום לא תאם איכותית וכמותית את התפוקות שנחזו במשק לפיו ניטע ונוהל היער. הממשק המוצע מצמצם את מספר השתילים הניטעים. כתוצאה מכך קטן מספר העצים שיש לדלל בעיקר בשלבים הראשונים של חיי היער. בדילולים אלה, ההוצאות לטון עץ מרובות מההכנסות המתקבלות בתמורתו.⁶

לניסיון הישראלי היו מספיק מקבילות בארצות אחרות, מה שהניע את ארגון המזון והחקלאות של האו"ם להגדיר מחדש ב-2005 יערות נטועים כשתי מערכות נפרדות:

א. יערות תוצרת שניטעו בראש ובראשונה כדי לספק מוצרי עץ, סיבים ותוצרת אחרת המופקת בעקיפין מעצים; ב. יערות מגן שניטעו בראש ובראשונה כדי לספק שירותים כגון הגנה על קרקע ומים, שיקום שטחים שהידלדלו, מלחמה במדבור וכד'.⁷

תכניות ייעור קודמות של קק"ל הסתמכו על נטיעה צפופה ביותר, מתוך הנחה שהעצים ידוללו וייגזמו כדי להפיק מהם תוצרת ורווחים מרביים. אבל ההנחה הזאת כבר לא נחשבה בעיני היערנים למחייבת. חלקות אורנים דורשות דילול במחזוריות של שבע שנים, לא כל שכן גיזום, פעמיים או שלוש, של ענפים נמוכים. בפועל, שתי הפעולות האלו לא התבצעו ברוב המקרים. הסובסידיות הממשלתיות לשכירת עובדים זמניים כבר לא היו קיימות, ואגף הייעור מסר את מרבית עבודות השדה לקבלנים חיצוניים. המנהלים ידעו בדיוק מהי עלות העבודה – ובחרו להעמיד בראש סדר העדיפויות משימות שנראו להם נחוצות יותר. מאחר שקק"ל מנוהלת על ידי פוליטיקאים בעלי מטרות ציוניות, לאו דווקא כלכליות, הלחץ הפוליטי התמקד כולו בנטיעות חדשות. תקציב הייעור מימן בעדיפות ראשונה הרחבה של שטחים נטועים, ואילו האחזקה המתחייבת הוזנחה בדרך כלל. כשהיא בוצעה בכל זאת, נעשה הדילול לרוב רק ליד כבישים ראשיים כדי לאפשר גישה ליער.⁸ שאר שטחי החורש לא תוחזקו ונותרו סבוכים וצפופים. שעת השינוי הלכה והתקרבה.

גם במסגרת המגמה החדשה הפיקו יערות ישראל 10% מתצרוכת העץ הכללית במדינה. ב-1990 הציבה לעצמה ישראל כמטרה כריתה של 100,000 טון עצים למכירה בשנה – יעד שהחזיק מעמד במשך שמונה שנים, עד שרמת הייצור צנחה, וכיום התייצבה על 30,000 טון לשנה.⁹ את המספרים האלה כבר לא ניתן להסביר כהתאמה חשבונאית טכנית המעדכנת את תחזיות תפוקת העץ. המגמה כולה השתנתה.

בהיותם חופשיים מאשליות, השתחררו המנהלים מאזיקי הגברת תפוקת העץ ומהחתיירה לרווחים מרביים. מדיניות ושיטות חדשות חלחלו לכל תחומי הייעור: התאמה בין מיני העצים לסוג הקרקע; גיוון הנטיעות; הקטנת צפיפות העצים; עידוד התחדשות טבעית; מניעת שריפות; הגדלת הנגישות לציבור בכלל ולנכים בפרט, ושימוש באמצעים משולבים להדברת מזיקים. בדרך הטבע, קל יותר לתכנן שינויים מאשר ליישם, והאסטרטגיות החדשות היו כרוכות בבעיות רבות. אבל הן היו גם פתח לפתרונות יצירתיים. במדיניות החדשה הייתה גלומה הבטחה ליערות הדומים יותר לשטחי החורש המקוריים של הארץ, למניעה יעילה יותר של סחף, לגמישות בהתמודדות עם מזיקים, בצורת ושריפות, להקלה על מטיילים ביער, וליצירת נוף ציורי יותר.¹⁰

פנים חדשות ביער

אפשר לטעון שהגורם העיקרי למעבר קק"ל לייעור בר־קיימא היה הסלידה של חיים צבן מהעסקת נהג אישי. צבן נותר אחד הכלכלנים החקלאיים הנועזים והחדשניים ביותר בישראל. ב־1960, מיד עם סיום לימודי התואר השני, החל לטפס בסולם התפקידים במשרד החקלאות. החקלאים באותם הימים היו נתונים בטרומה, בחשש נורא שהנטיעות הבלתי נלאות של קק"ל מאיימות לגזול מהם אדמות חקלאיות, שדות מרעה ומקורות מים. מבחינה סטטוטורית פורמלית היה אז תחום הייעור כפוף לשר החקלאות. כדי להרגיע את ציבור החקלאים מינה השר את צבן לעמוד בראש אגף התכנון החקלאי, והסמיך אותו לבדוק ולאשר את תכניות הנטיעות של קק"ל.

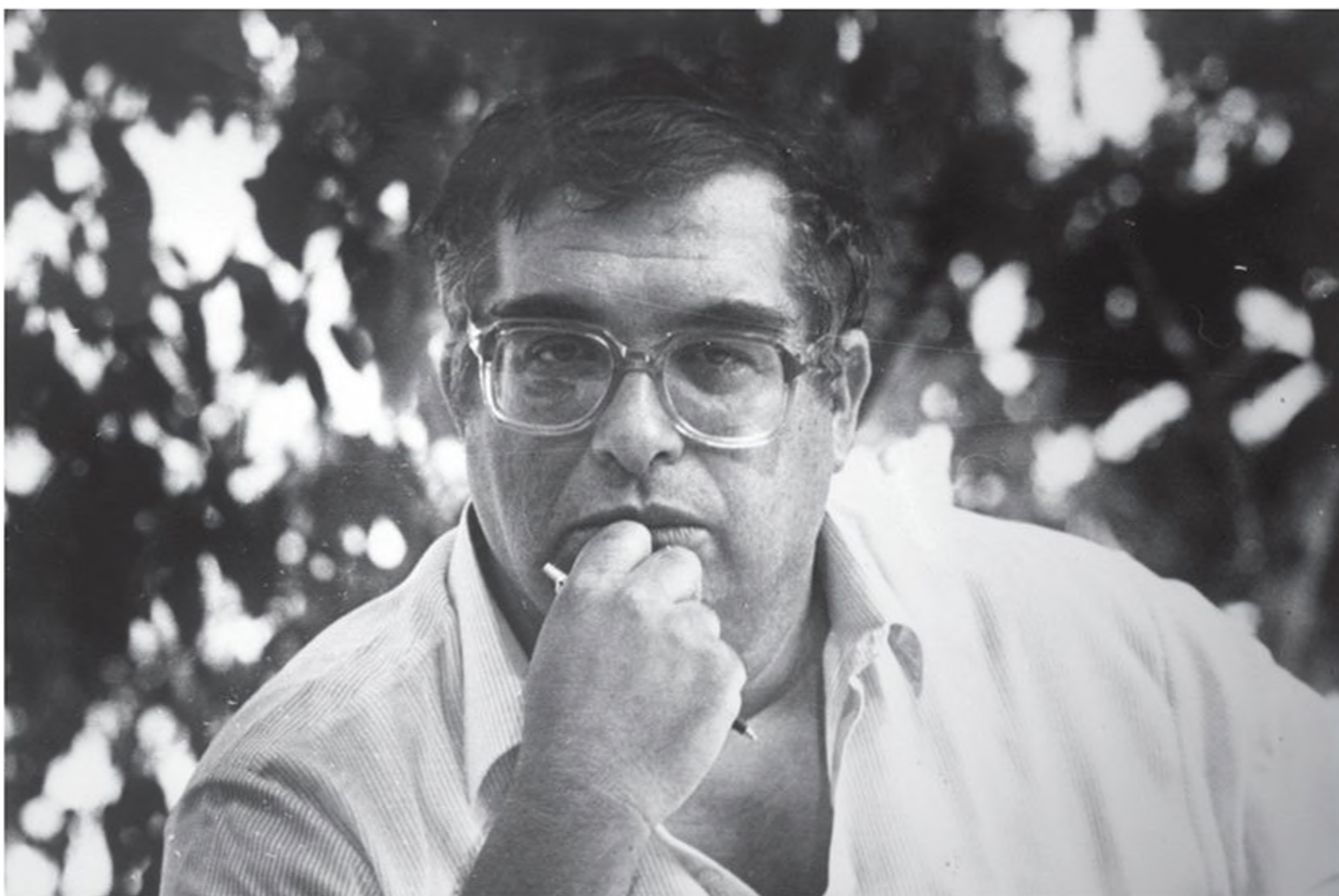
עיניו של צבן נוצצות מאחורי משקפיו כשהוא נזכר בהתמקחויות של אותם הימים: "כשהיה לקק"ל תקציב ל־10,000 דונם, הם היו מבקשים תמיד רשות לנטוע 25,000 דונם". היערנים היו משתמשים באסטרטגיות התמקחות הנהוגות בבזארים של המזרח התיכון, והצליחו להשיג פחות או יותר כל מה שרצו.¹¹

זאת לא הייתה המסגרת היחידה שבה בא צבן במגע עם הסגל של קק"ל. ניהול משאבי המים ושימור הקרקע דרשו מטבע הדברים תיאום עם מחלקת הייעור. ככלכלן ועובד ציבור, היה צבן מודאג מחוסר היעילות שזיהה בשימוש במשאבי המים בפרויקטים שונים של קק"ל. אבל הנהגת הארגון נראתה אדישה לבזבוז. באחד המקרים הוא פנה לאיש החזק בקק"ל, יוסף ויץ בכבודו ובעצמו, וניסה להוכיח לו שהצעת קק"ל לבנות סכר בנחל האכזב שקמה, אין בה שום היגיון כלכלי. צבן טען שיש לעשות הערכת עלות-תועלת מסודרת. ויץ חייך והסביר: "יש לי כסף; אני לא זקוק לניתוח כלכלי". הסכר נבנה.

ב־1981 קיבל צבן שיחה טלפונית. הסתמנה תמיכה פוליטית למינויו כראש מנהל פיתוח קרקע של קק"ל, הזרוע הביצועית האחראית על הייעור. "בוא מהר!" אמר לו מאיר שמיר, המנהל היוצא. "אחרת, בן שמש (אז מנכ"ל קק"ל) יחטוף לעצמו את התפקיד!"

צבן קפץ על ההזדמנות המקצועית ללא היסוס, אבל לאחר שזכה בתפקיד נוכח עד מהרה שאם ברצונו לבצע את הרפורמות שהיה בדעתו להנהיג, יצטרך לעשות שינויים יסודיים במערך העובדים. ועד עובדי קק"ל החזיק ומחזיק בידיו עד היום כוח רב, וכופה את דעתו על רוב המינויים בארגון. הזרמת דם חדש איננה עניין קל, והדירקטוריון, הפוליטי בהרכבו, לא נטה כלל לגרור את הארגון למאבקי כוח ולשביתה כללית בגלל הבדלים דקים באיכות קורות חיים והכשרה מקצועית של מועמדים לתפקידים.

צבן התחיל אפוא להגניב לאגף הייעור המתחדש אנשים אידיאליסטים, מוכשרים, ובעלי השכלה אקדמית מתאימה. במיוחד היה מעוניין בעובדים בעלי נטייה לניתוח



חיים צבן, 1982, לאחר מינויו כמנהל מפ"ק (מינהל פיתוח הקרקע)
המופקד על יערות ישראל (צלם: ג'י מלקולם)

בעיות, שאינם מקבלים באופן אוטומטי את הפתרונות השגרתיים של המערכת. ועד העובדים התנגד כמובן באופן מוחלט.

על גופותינו המתות תביא לארגון אקדמאים חדשים לתפקידי ניהול", הודיעו לו. "אם אתה מעוניין בבעלי תארים אוניברסיטאיים, נשלח את האנשים שלנו ללמוד ולקבל תארים. אז תוכל לשכור אותם".¹²

בהתאם לדרישת הוועד פותחו תכניות הכשרה רב שנתיות פנימיות לעובדי קק"ל. אבל צבן לא רצה לחכות עד שעובדי השדה ומפעילי הדחפורים ישלימו תארים באגרונומיה, גיאולוגיה ובוסתנאות. הוא התחיל לממן מחקרים של אקדמאים חיצוניים, כגון יוסי ריוב ורנה קרשון, בתנאי שיקדישו זמן ומשאבים למחקר בעיות יישומיות שקק"ל התמודדה אתן. הסידור הזה היה רחוק מלאפשר את השינויים שהיה בדעתו לבצע. ואז גילה שקיימים מספר תפקידים שיש לו סמכות בלתי מוגבלת לאיש, ללא קבלת אישור מאיש. נהג אישי היה למשל "משרת אמון" כזאת, שכן הוא דרש קשר אינטימי עמוק והתאמה אישית. רעיון הנהג האישי לכשעצמו, נראה לצבן אבסורדי ובזבזני.

הוא החליט להמשיך לנהוג במכוניתו בעצמו, שכר אקדמאים צעירים כנהגים פיקטיביים, הטיל עליהם משימות ייעור שונות, והפקיד בידיהם את בניית מערך המיומנויות הנחוצות לארגון. כשפרסם מכרז על משרה מקצועית פנויה, יכול היה "הנהג" להתחרות על התפקיד כעובד השייך למצבת העובדים של קק"ל. המכרז היה תפור לפי כישוריו האקדמיים, וקורות חייו שהתאימו לדרישות

אפשרו לו לזכות בתפקיד ללא שום בעיה. ואז שכר צבן "נהג" חדש נוסף. היו כאלה שדיברו אתי על 'שקיפות' בניהול; תיאורטית, הם צדקו. אבל אם היה בדעתי לשדרג את הצוות, פשוט לא היה לי זמן. שכרתי אקדמאים גם כמזכירים טכניים אישיים. מרדכי רוח, שעבד שלושים שנה לפני כן בנטיעות כעולה חדש ממצרים במסגרת העבודות הציבוריות היוזמות, התגלה כבחור מוכשר ביותר, קיבל קביעות בקק"ל, וביוזמתו השלים תואר ראשון. ברגע שניתן לי, מינתי אותו לתפקיד ראש אגף הייעור, והוועד נרגע במקצת.¹³

לאחר שרוח סיים את תפקידו, ירש את מקומו מנחם "נחצ'ה" זקס, דוקטור לאקולוגיה ממכון המחקר וולקני. זקס היה "רכש" יוצא דופן, שבעצם הצליח להיכנס למחלקת הייעור "בדלת הראשית". צבן הביא אותו ב-1981 כיועץ אקדמי למרדכי רוח, ומשימתו המיידית הייתה בדיקה של שתיים-עשרה משתלות העצים הארציות. הפיזור וחוסר היעילות של מערכת המשתלות, היו שריד מפעילות הייעור של קק"ל בתקופת המנדט הבריטי, כשהנסיעה ממקום למקום הייתה קשה, והמשתלות מוקמו בסמוך לאתרי הייעור הראשיים. זקס הנלהב, שלא היה נתון להשפעת המסורת והדעות הקדומות של הארגון, הגיע למסקנה שמשתלה כלל ארצית אחת מספיקה בהחלט. מחשש שיתעוררו במערכת המאובנת גלי הים וחרדה כתוצאה מסגירת אחת-עשרה משתלות, נאמר לזקס להיות מציאותי. הוא הצליח לבסוף לצמצם את המספר לשלוש. כשרוח פרש לגמלאות, היה לצבן כבר מחליף מן המוכן. לפתע פתאום ניהל את אגף הייעור אקולוג, איש מחקר. הייתה זאת לא פחות ממהפכה! וכך קרה שלמרות השיטות הכאוטיות לכאורה של צבן, הצטרף למחלקת הייעור צוות של "טורקים צעירים", רובם מוסמכי הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית – מאחר שלא היה אז (ואין גם כיום) תואר ביערנות באוניברסיטאות הישראליות. אחוז גבוה להפליא בקרב אנשי הסגל הבכיר של קק"ל התחילו את דרכם כ"מגויסי" צבן: איציק משה, האחראי על חידושי קק"ל בייעור באזורים צחיחים, ישראל טאובר שהכניס לתהליך התכנון מערכות מידע גיאוגרפיות. דוד ברנד ראש אגף הייעור הנוכחי. עמרי בונה שפתח לארגון צוהר לניסיון הייעור הבינלאומי. עודד שלמון הטמיע שיטות חדשניות להכנת שטח לנטיעה ומיפה את שמורות היער המנדטוריות. הרשימה נמשכת עוד ועוד.

ישראל טאובר זוכר איך הפך לנהגו האישי של צבן:

עמדתי בסיום לימודי קרקע ומים באוניברסיטה העברית, ושמעתי שקק"ל מחפשת סוקר קרקעות. אז התחלתי לקנות חומרים לדגימות ולנסוע בשטח בפיאט הישנה שלי, לבדוק בשבילים קרקעות. לא היה לי חוזה אתם, והם שילמו לי כנראה את הוצאות הדלק בלבד, אם בכלל. אבל כך נפתחה בפני האפשרות להתחיל לעבוד ישירות אצל חיים צבן כ"נהג" האישי. חשתי כאילו אני חוזר לימי בית הספר. התחלתי לראות את התמונה הגדולה.¹⁴

איציק משה, מגויס נוסף מאותה התקופה, נזכר בהתנגשות התרבותית בין האקדמאים לעובדים הוותיקים.

הייתי בסך הכול בן 27 כשהתחלתי לעבוד. רוב רובם של עובדי הייעור היו בשנות החמישים והשישים שלהם. באותם הימים היו בשטח מאות עובדים שנטעו עצים מדי יום ביומו. הייתי כנראה היערן היחיד בעל תואר אקדמי. אבל היה עלי לעבוד עם האנשים האלה ולהראות להם שאני לא איזה אקדמאי יהיר, אלא בחור פשוט מאשקלון שגדל באותן שכונות עוני שהם חיו בהן.¹⁵

בדיעבד התברר שהוא לא נזקק לזמן רב כדי לרכוש את אמונם של עמיתיו ולהגדיר מחדש את דרכי הנטיעה בדרום הארץ.

את השינוי הדרמטי שהתרחש בקק"ל בתקופת כהונתו של צבן יש לייחס לא רק לתושייתם של העובדים הצעירים האלה, אלא גם להתמדתם בעבודה לאורך זמן. עמותות סביבתיות ברחבי העולם אינן יכולות להרשות לעצמן להציע לעובדיהן משכורות טובות, ולכן הן סובלות מתופעת הלוואי של "הדלת המסתובבת". אנשים צעירים נהנים לעבוד אצלן, רוכשים ניסיון, אבל כעבור כמה שנים מחפשים "ג'וב אמיתי" עם פנסיה, ביטוח רפואי ותלושי משכורת המכסים את הוצאות הקיום. ישראל איננה יוצאת דופן בתחום זה. ואולם קק"ל, בזכות הכנסותיה מחכירת האדמות שברשותה, מסוגלת להציע לעובדיה משכורות תחרותיות. זה מה שתחזק את האידיאליזם של יערני צבן המוכשרים, אפשר להם לבנות קריירה רבת שנים ולראות ביערות ישראל שליחות אישית. המשכו של הספר הזה הנו ברובו ביטוי לסיפור הצלחתם.

הבשורה הירוקה החדשה

למנחם זקס הייתה היערנות קריירה שנייה, לאחר שהיה מנהל מחלקה במכון המחקר וולקני. הוא נהג להתלוצץ ולומר שבזכות "חיי הקודמים" הוא מחוסן לפחות מפני האשמה בהתמכרות לעצים. עמיתיו של זקס במכון חשבו שהוא מטורף כשנענה לקריאתו של צבן, עזב את האקדמיה והתחיל קריירה חדשה במשתלות קק"ל, ללא תשלום, "כדי להבין מה זאת בכלל יערנות". זקס, ששם לו למטרה "להתקדם במינימום שגיאות אפשרי", נדלק לרעיון ההצטרפות לארגון שהיה ביסודו גוף פיתוח.¹⁶ הוא עשה זאת באמצעות פתיחת הארגון לייעוץ רב-תחומי ולשיפוט מקצועי של עמיתים.

את חסרונה של מחלקת מחקר בקק"ל החליט זקס להפוך ליתרון. שלא כמו שירות היערות של ארצות הברית המעסיק 30,000 עובדים, הוא קיבל לידי שירות יערות לאומי קטן, שכלל עובדים ספורים בלבד, יערנים שקיבלו את הכשרתם במוסד בעל

מסורת אנטי-אינטלקטואלית, שיכולתו המחקרית הפנימית מזערית. החלל הריק הזה אפשר לו לחפש ייעוץ ממומחים חיצוניים, שלא היו שבויים בדעות קדומות בנות-דור, ולא היו נתונים ללחצים מצד בוסים קשוחים, חסרי גמישות מחשבתית. כראש אגף הייעור הוא אימץ לעצמו שלושה עקרונות בסיסיים:

ראשית, הוא ראה חובה לעצמו לפתח אחריות אקולוגית. שנית: כשנוכח למרבה הפתעתו עד כמה מעט ידוע לו על התהליכים הטבעיים הקשורים בתנאי הייעור הייחודיים של ישראל – רצה להוסיף וללמוד. ושלישית: הוא היה נחוש בדעתו לחפש אנשים שיוכלו לעזור לאגף הייעור במסע תגליותיו.

הגישה הזאת היא שגרמה לו לפנות לפרופסור עמנואל נוי-מאיר, לבקש ממנו לצאת לחופשה של שנה מהאוניברסיטה, ולקחת על עצמו את תפקיד המצפון האקולוגי של שטחי החורש בארץ. נוי-מאיר, יליד ארגנטינה, עלה לארץ כילד, ונחשב לאקולוג מבריק אבל מופנם. עבודתו בחוג לבוטניקה של האוניברסיטה העברית הובילה אותו לחקור את השפעת הרעייה על הצמחייה בשדות מרעה, ולפתח מודל של דינאמיקת צמיחה, הזוכה להערכה רבה עד עצם היום הזה. נוי-מאיר יצא לשנת שבתון, והסכים לבחון את אסטרטגיית הייעור הישראלית. את ממצאיו הציג בהרצאה פנימית בשנת 1985, ולאחר מכן סיכם אותם במאמר שהתפרסם בכתב עת גרמני ליערנות, שחדל בינתיים להופיע. הממצאים האלה הם שסיפקו בסיס תיאורטי אקדמי לשינויים האופרטיביים שהתרחשו בקק"ל בעידן צבן.

נוי-מאיר החל, דבר ראשון לסכם באופן ענייני את הביקורת המסורתית של סביבתנים שגינו את יערני ישראל המסורתיים ואת יערות האורנים. הוא זיהה חמש טענות מהותיות:

- (1) היערות החד-מיניים יוצרים נוף מונוטוני;
- (2) הצמחייה הטבעית סובלת מהנטיעה של מין אחד – מתחת לצל עצי המחט נוצרים "מדבריות אורנים", שטח שומם ומשעמם;
- (3) יערות אורנים צפופים וגבוהים הם חיקוי של יערות אירופה ואינם מתאימים לישראל;
- (4) אורן ירושלים יכול לצמוח רק באדמת רנדזינה;
- (5) יערות אורן צפופים אינם מאפשרים צמיחה של עשבי מרעה, וכך מחבלים ברעייה פוטנציאלית.¹⁷

במקום להפריך את הטענות הללו, הכיר פרופסור נוי-מאיר לחלוטין בלגיטימיות שלהן, והעדיף להבין את הנסיבות וההתנסויות שהכריעו בשעתם את הכף לטובת אורן ירושלים ויערות חד-מיניים. הוא הגיע למסקנה שהיה זה תהליך מושכל, מבוסס על ידע מקומי מצטבר, שנבע מתצפיות שיטתיות וניסויים מבוקרים. לא היה זה יישום של תיאוריות בלתי ראויות, מיובאות מעבר לים. נוי-מאיר גילה הבנה להיגיון שהנחה את השיטות ה"אנטי-אקולוגיות" לכאורה האלו, אשר "ייערו

בהצלחה שטחים גדולים בזמן קצר ובעלות נמוכה". הצרה היא, הסביר, שלטווח ארוך נדונה האסטרטגיה הזאת לכישלון:

צפיפות ראשונית של חברות העצים ביער מאפשרת יתרון תחרותי על פני מיני עצים אחרים, אבל היא גם מגבירה את התחרות בין העצים מאותו המין לבין עצמם. ככל שגדלה הצפיפות ביער, מצטמצמת זמינות האור, המים והמינרלים לכל עץ, ולכן, מתחילה האטה בשיעור צמיחתו. בחלקות צפופות, העצים בדרך כלל נמוכים, חלשים ופגיעים למחלות, למזיקים ולתנאי אקלים לא נוחים... בשנים הראשונות לאחר הנטיעה, ההשפעה השלילית של הצפיפות על בריאות העצים קטנה. אבל היא גדלה בעקביות כשהעצים מתבגרים, חופתם מנצלת את כל האור הזמין ושורשיהם מתפרסים על כלל מרחב השורשים.

ביערות נטועים קשה לסמוך על תהליך דילול עצמי כרגולטור יעיל של צפיפות חברת היער ולצפות להתהוות ברירה טבעית שבה שורדים העצים המצליחים ביותר מבחינה גנטית... גורמים אקולוגיים מנחים אותנו לצפות שנטיעה אחידה וצפופה תגביר את התפתחות היער במהלך השנים הראשונות, אבל תהיה לה השפעה שלילית על איכות העצים ובריאותם כאשר הם מגיעים לבגרות, ותגרום לתוחלת חיים קצרה יותר.¹⁸

אכן, הכול הכירו בתרומתן של שלושים וחמש שנות הייעור לנוף המדינה, אבל השטחים המיוערים הקיימים יצרו גם בעיות, שיערני 1985 נאלצו להתמודד אתן. המשימה הדחופה והלוחצת ביותר הייתה צמצום צפיפות נטיעת העצים והתמסרות רצינית יותר לדילול החלקות הקיימות. הבעיה היא שביערות צפופים צעירים הממוקמים באזורים שחונים, הדילול איננו עומד במבחן עלות-תועלת, כיוון שהעצים הכרותים מדולדלים ובעלי ערך כלכלי זניח. אבל היה צריך לעשות זאת. אלא שברבים מיערות האורן האבחנה הייתה עגומה: המועד לשדרוג חוסנם של העצים באמצעות דילול כבר הוחמץ. חלקות רבות היו כבר מעבר להתאוששות. נוי-מאיר העריך שתוחלת החיים של עצי אורן ירושלים תישאר נמוכה, פחות ממחצית תוחלת החיים הרגילה שלהם, המגיעה ל-100 עד 150 שנה, וכי מזיקים יתקפו אותם בקביעות.¹⁹

למרות התחזית הפסימית, הסתמנה בניתוח שלו גם קרן אור: 'צמחים חלוצים' הם מושג באקולוגיה המוסב לחברות צמחים ראשוניות המאכלסות שטחים ומתבססות בהם לאחר הכחדת צמחייה קודמת (כתוצאה ממפולות, שריפות, או כריתה). הצמחים האלה משגשגים במהירות בשטח הפתוח, מייצרים זרעים בשלב מוקדם למדי, ואולם תוחלת חייהם קצרה. במהלך השנים תופסים את מקומם בהדרגה, בתהליך סוקצסיה, צמחים שצמיחתם איטית יותר, הנהנים מניצול מלא של הקרקע והאור, והם אלה המהווים את חברת הצמחים הקבועה. במקרים רבים, הצמחים האלה אינם יכולים להתקיים תחת קרינת שמש חזקה, והצמחים החלוצים הם היוצרים את הצל, את הלחות ואת תנאי הקרקע החיוניים לנביטת הצמחייה הקבועה ולהתבססותה בשטח.²⁰

העובדה שברחבי העולם קיימים יערות אורנים המתפקדים כ"עצים חלוצים", העניקה תחושה של תהליך מסודר למה שאם לא כן נחשב לשטות אקולוגית מבישה ולבזבוז משאבים. נוי-מאיר שאב עידוד ממציאותם של אתרים בישראל שלפי השמועה "החל בהם תהליך איטי של החלפת יער אורנים נטוע בוגר בעצי אלון המתפתחים בצלו". הוא גם ציטט מחקר שלפיו אלונים משגשגים בצל עצי אורן ומתחת למחטי האורן, ביתר הצלחה מאשר בשטחים פתוחים. לבסוף הגיע למסקנה שבמדינה קטנה, צפופה, שתהליך העיור בה הולך ומואץ, תפקיד היערות כמקום בילוי וטיולים בחיק הטבע, ילך ויתעצם. למסקנה הזאת היו השלכות אופרטיביות: בעבר, המדד להצלחת היער היה גודלו (מספר הדונמים והעצים). בעתיד, יעריכו את הצלחתו לפי האיכויות שייצור במונחים סביבתיים ו/או לפי תרומתו הכלכלית לדונם. אם בעבר הייתה דרישה להצמיח יערות במהירות, בעתיד תהיה דרישה ליערות בעלי תוחלת חיים ארוכה שלא יהיה צורך לחזור ולנטוע אותם מדי כמה עשרות שנים... יער יכול להיות בעל תוחלת חיים ארוכה אם העצים המרכיבים אותו הם בעלי תוחלת כזאת, או אם מתקיימים בו תהליכי תחלופה באמצעות התחדשות צמחייה טבעית. יער המתקיים תקופה ארוכה כתוצאה מתהליכים כאלה הוא יער קבוע. אם בעבר הייתה מטרת אגף הייעור לנטוע יערות חלוצים, מטרתו העתידית תהיה טיפוח יערות קבועים.²¹

לפני שעמנואל נוי-מאיר גויס לקק"ל בשנת השבתון שלו, לא הגיע שמו מעולם לאוזניהם של מרבית היערנים, וגם כיום הוא נותר במידה רבה אנונימי. אבל מעורבותו בגיבוש מדיניות קק"ל היא דוגמה נדירה ליכולת עניינית וכנה של אקדמאי לנסח בבהירות שינוי מוסדי כה עמוק ומהותי.

המעבר

המעבר מיערות חד-מיניים למעורבים התחיל עוד לפני הניתוח של נוי-מאיר. בעקבות אירוע שער הגיא התכנסו ועדות והוגשו המלצות. התגובה המיידית בשנות השבעים של המאה העשרים, לאחר התמוטטות אורני ירושלים הייתה מעבר למיני אורן אחרים, עמידים יותר. עד 1987 היוו עדיין עצי המחט 65% מהנטיעות, אבל אורן ירושלים היווה לא יותר מ-11% בתוך מגוון מיני אורנים אחרים (אורן ברוטיה, אורן הצנובר, אורן קנרי) וברושים שמילאו את השורות. עצי אלון ואקליפטוס היוו בערך 8% מהנטיעות, ונערכו ניסויים צנועים לשילוב עצי פרי ביערות.²² ב-1990 עלתה רמת "המינים רחבי העלים" ל-25 אחוז.

השינויים האלה נבעו לא מאידיאולוגיה או שאיפה לשיקום אסופה אקולוגית, אלא מחתירה לצמצום סכנת המזיקים. במאמר משנת 1989 הציג צבן את המהלך באורח ענייני:

מזיקים שונים ומחלות עצים גרמו נזק ליערות האורנים, מה שהצריך הכנסה של מינים אלטרנטיביים.²³ ד"ר עמרי בונה, בין החברים המשפיעים בוועדה שהוטל עליה לתכנן מחדש את שיטות הייעור, היה אפילו מפורש יותר בפרגמטיות שלו: "נטיעה מעורבת של עצי מחט ומינים מקומיים רחבי עלים נועדה למנוע אבדן מלא של שטחים נטועים במקרה של מזיק התוקף מין מסוים בלבד. אם מין מסוים יתייבש, יבטיחו המינים הנותרים את קיומו התפקודי של עומד היער בכללותו."²⁴

אבל זה היה שלב מעבר. אידיאולוגיה חדשה, אקולוגית, המציגה את הגיוון כאידיאל והנמנעת מהומוגניות, החלה להוביל את הארגון לעבר שינוי אף דרמטי מזה. בדיוק כפי שויץ הפליג בשבח מעלותיו של האורן, כך הציגה בשורת הייעור החדשה את הגיוון כלבה ונשמתה של היערנות בת-קיימא:

היער המעורב שובה את העין בנופו, ובכך מוסיף יופי לתועלת הסביבתית והחברתית שהוא מספק. נוסף לכך, הולכת ומשתפרת התאמתו של היער למרעה. עצי החורש הטבעי רחבי העלים אינם ארעיים, והם יכולים להתפתח יפה בצלם של עצי המחט. כך אפשר להגיע ליער בוגר שבו השכבה העליונה מורכבת מעצי מחט, וצמחיית תת-יער משגשגת כחורש טבעי. תוחלת החיים של העצים האלה ויכולת ההתחדשות שלהם לאחר שריפה עושה אותם לאוצר בר קיימא של הארץ.²⁵

אכן, הפתולוגיה הייתה הסיבה לכך שהיערות החד-מיניים "ירדו מגדולתם", אבל ראוי לזכור שעצי אורן ירושלים צמחו תמיד בארץ. יואב שגיא, מראשי החברה להגנת הטבע במשך חמישים שנה, מבקר בעקביות את שיטות הייעור של קק"ל. אבל אחד הדברים שמכעיסים אותו בהיסטוריה המקומית של היערנות הוא השם הרע שהיא הוציאה לאורן ירושלים. שגיא מסביר: "בפריסה נכונה, זהו עץ ממש נחמד."²⁶

בעבר הרחוק היו עצי אורן ירושלים נדירים יחסית בארץ, ונדחקו בעיקר לפסגות ההרים. אביבה רבינוביץ שימשה כאקולוגית ראשית של רשות שמורות הטבע בשנות השבעים והשמונים של המאה העשרים והייתה באותם הימים בת פלוגתא יחידה, קולנית ביותר, לשיטות הייעור המקובלות. הדוקטורט שלה התמקד בפריסה הטבעית בארץ של קרקעות שהצמיחו עצים מקומיים. היא הניחה שעצי אורן ירושלים צמחו בעבר רק באדמת רנדזינה רכה המצויה על צלעות ההרים.²⁷ כיום, בעצם התבססותם המוצלחת בכל שטחי החורש בארץ על אדמות מסוגים שונים, מפריכים עצי האורן את מחקרה הקפדני ואת ההיפותזה הגורפת שלה.²⁸ הם מתרוממים גבוה מעל שיחי האלון הים-תיכוני, ומגיעים ל-15 עד 20 אחוז מתוך תמהיל העצים ביערות מתחדשים לאחר שריפות. הייתה זאת תופעה מפתיעה. מומחים שיערו במשך שנים רבות שללא התערבות חיצונית, תהליכי סוקצסיה בשטחי חורש מתפתחים לעבר אסופה של רחבי עלים, ושהמין השולט בהם יהיה האלון.

כשמשאירים את השיחים הגדלים בצל לנפשם, ההתחדשות המיידית של האורן תהיה קשה ביותר, וכך ייעלם יער האורנים, ובמקומו יופיע החורש הים תיכוני שהוא ירוק-עד.²⁹

מנגנון ממומן היטב ובעל מוטיבציה גבוהה כקק"ל, לא היה מוכן להמתין מאות שנים עד שהטבע יעשה את שלו. הוא ראה חובה לעצמו לנהל את השטחים הפתוחים במדינה צפופת האוכלוסין באופן מושכל ובמקצועיות. המטרה האופרטיבית הפכה אפוא להיות האצה של התהליכים הטבעיים וקידום מגוון העצים העשיר ביערות החדשים. "הגיוס" הזה של מינים מקומיים והחדרתם לשכבה התחתונה של היערות החד-מיניים הקיימים כדי לשפר את המגוון הגנטי, המבני והתפקודי של היער, נחשב למרכיב מפתח בממשק ייעור בר-קיימא. אבל מסתבר שהוספת מינים חדשים ליער איננה נעדרת בעיות.

כדי לחקות את תהליכי הטבע, שיבצו היערנים בחלקות נטועות מבחר של עצים בריאים בגדלים שונים וממינים שונים. במשך עשרים שנה, החל משנות השבעים של המאה העשרים, מספר מיני העצים השונים שגידלו המשתלות לנטיעה גדל בהתמדה מ-15% ל-60%.³¹ יורם גולגרינג, אקולוג שעבד בקק"ל, השלים עבודת מוסמך ב-1977 שבמרכזה ההשערה שמינים שונים של עצי מחט חלוצים יכולים לשפר את התבססותם של עצים רחבי עלים מקומיים ולהאיץ את צמיחתם.³² הוא לא מצא אמנם עצי אלון בחלקות צעירות של עצי אורן, אבל הם הופיעו כתת-יער בחלקות רבות מבוגרות יותר. תיאורטית, נראה היה שבאמצעות התערבות נחושה, אלונים יוכלו להשתלב ביערות האורן בקלות. העצים, לרוע המזל, לא תמיד שיתפו פעולה.

כאשר עצים מקומיים רחבי עלים – כגון, אלונים או אלות – פוזרו באקראי בין שתילי אורן, הם לא הצליחו להתחרות במחטניים. גם אם הצליחו למצוא די אור כדי לשרוד, הם צמחו באיטיות מתסכלת, ונותרו, חמש עשרה שנה לאחר שתילתם, כתת-יער מדוכא. עם הזמן פותחו טכניקות של העתקת אלונים בוגרים ליערות אורן, ואלה הראו שיעורי קליטה מרשימים שהגיעו עד 96%.³³ אבל היה זה מהלך יקר מאוד ובלתי ישים ברמת המקרו. פתרון ישים חייב היה להתבסס על בלוטים. כל אחד מהבלוטים שמניב האלון הארצישראלי המצוי (*Quercus caliprinos*), כמו כל בלוט אחר, מכיל זרע יחיד, הנתון בתוך מעטפת נוקשה, והמגיע להבשלה כשנה ומחצה לאחר ההאבקה. הבלוטים הארצישראליים קטנים בדרך כלל, בעלי אורך וקוטר שאינם עולים על שני סנטימטרים. בדיעבד נראה כי קשיי הקליטה שלהם ביערות האורן המקומיים לא היו מפתיעים.

ספרות היערנות מגלה פרדוקס מתועד היטב הקשור בהתבססות שתילים ממינים שונים ביערות חד-מיניים. את הפרדוקס הזה אפשר להגדיר כדילמת ממשק מעשית: זרעים או שתילים מסוגלים למצוא אתרים זמינים לנביטה והתפתחות

בשני מקומות: בשטחים פתוחים, או בצל עצי יער. שתי האופציות אינן מושלמות. לחופת היער יש השפעה חיובית ובו־זמנית שלילית על הצמיחה. מצד אחד, לרבים ממיני העצים נוח להיקלט בשטחים מוצלים. מצד שני, הם משלמים מחיר גבוה בעד יתרונות הלחות והדיות. הם אמנם שורדים בשנה הראשונה, אבל נחלשים בגלל האור המצומצם.³⁴ יתר על כן, קיימת "השערת קיזוז" (tradeoff hypothesis) פיזיולוגית, שלפיה ככל שהצמחים מסוגלים להתמודד טוב יותר עם הצללה, כך הם מסוגלים פחות להתמודד עם עקת יובש שאינה נדירה באזורנו.³⁵

הדינאמיקה הטבעית הזאת נבחנה באופן שיטתי בישראל על ידי שני בן יאיר, במהלך כתיבת התיזה שלה באוניברסיטת בן גוריון. מחקרה ביקש לאפיין את התנאים האופטימליים להתבססות עצי אלון ביערות אורנים קיימים. היא בחנה חלקות שונות ביער משואה שבשפלת יהודה, ומצאה שבלוטים שנזרעו תחת החופה המגוננת של היער נקלטו טוב יותר מאשר אלה שנזרעו בכתמי יער המוגדרים כפערים (forest gaps – קרחות יער). שיעור ההישרדות הראשונית של שתילי האלון החדשים היה אמנם גבוה בחלקות המוצלות, אבל לאחר מכן הייתה התפתחותם דלה, והם נשארו חלשים ופגיעים. בכתמים הפתוחים הייתה ההתפתחות נמרצת, אבל רק שיעור נמוך של הבלוטים הצליח לנבוט.³⁶

בעולם האמיתי, זה שמחוץ לניסויים המבוקרים, התחדשות העצים מוגבלת לא רק בגלל מיקום זריעתם, אלא גם בגלל זמינות הזרעים. כמסתבר, בלוטי האלון הארצישראלי המצוי אינם מתפזרים הרחק מעץ האם, אלא אם הם מופצים על ידי ציפורים ומכרסמים או מתגלגלים במדרון תלול. יתר על כן, בתנאי שדה, הם מסוגלים להתקיים בין 7 ל-28 ימים בלבד, אם כי תחת חופת יער הם יכולים להחזיק מעמד זמן ממושך יותר.³⁷ במשך הזמן הזה, משוטטים בשטח בעלי חיים רעבים למיניהם, במיוחד בשטחים המוצלים. הבלוטים, העשירים בחלבונים, פחמימות ושומנים, נוסף למינרלים וויטמינים רבים, מספקים מזון חיוני לציפורים, מכרסמים, ואף ליונקים גדולים יותר, כגון צבאים וחזירי בר. אוכלי עשב המשחרים למזון, מוגנים ביערות טוב יותר מפני טורפים. נוסף לכך, ליד עץ האם הם נהנים ממצבור גדול של בלוטים. לעומת זאת, בכתמים הפתוחים אין כמעט בעלי חיים המחפשים מזון, ולכן הם משמשים "מקום בטוח" יחסית לבלוטי האלון, גם לאלה שנטמנו באדמה באיחור. צירוף כל הגורמים האלה הוביל את בן יאיר ויועציה למסקנה שהתבססות אלונים בפערי היער מבטיחה יותר כאסטרטגיה לטווח רחוק מאשר בתנאי הצללה כבדה.³⁸

את השינוי הזה חוללו יערני קק"ל באינטואיציה בעבודתם המעשית עשרים שנה לפני פרסום מחקרה. כבר אז הכילו יערות חדשים שטחים שניטעו בהם מיני עצים שונים שיצרו מעין 'שמיכת טלאים', כתמים של מגוון מינים ביער. המתווה הזה הביא בעקבותיו לייצור שתילים איכותיים של מיני חורש טבעי, ויישום שיטות לשיפור הקליטה וההתפתחות שלהם.³⁹ סוג זה של "העדפה מתקנת" שיפר את



חורש מבוגר ומגוון ביערות מנשה (צלם: פנינה לבני)

שיעור ההישרדות של עצים מקומיים רחבי עלים. לפני כן, לרבים מהעצים רחבי העלים שזכו להערכה כה רבה, לא היה פשוט סיכוי באזורים שבהם המשקעים פחותים מ-400 מ"מ.⁴⁰

ניסוי שנעשה לאחרונה מראה שהתבססות עצי אלון התבור מצליחה יותר כאשר זריעת הבלוטים הישירה מלווה בטיפולים שונים, כגון שימוש בשרוולי נטיעה, חיפוי ביריעות פלסטיק ושימוש בחומר סופח מים מדושן (Barbary plante), המשפרים באופן מובהק את הישרדות הזריעים והתפתחותם. החיפוי עשוי לבטל את הצורך בהשקייה בחודשי הקיץ.⁴¹ שלמה ברנד היה יערן מוכשר במיוחד שעבד באזור יערות מנשה. הוא הקים פרויקט שנמשך מספר שנים בו התבצע איסוף בלוטים מעצים בעלי מופע ייחודי באזור. הבלוטים הוטמנו בתוך עומדים בוגרים באופן סיסטמטי. אחוז הקליטה וההתבססות לא היה גבוה אבל ככל הנראה מספיק כדי לבסס עצי אלון מצוי ותבור שיהוו עצי אם להמשך התבססות מינים אלו בתוך היער המחטני.⁴³

הרפורמות בממשק ניכרו גם בגישה רכה ומתונה יותר לתהליך הנטיעה. למשל, באזורים מעוטי גשם הושקעה תשומת לב רבה יותר לשימור הקרקע ולשלמות

אקולוגית. בעת ההכנה לנטיעה החלו לשמר בקפדנות עצים מקומיים שגדלו בשטח, ושריפת סבך השיחים הטבעיים הלכה והתבטלה. בתגובה לביקורת על הנזק שנגרם לקרקעות הטרה רוסה על ידי ריסוקה בציד הכבד, שונו שיטות העבודה כדי למזער פגיעה במערכות אקולוגיות ונופיות. דחפורי הענק פינו את מקומם למיכון שביצע בשטח "הכנה נקודתית" מדוקדקת. תחילה נגרר הציוד המכני לקידוח בקרקע על ידי טרקטורים קטנים על גלגלים, אבל גם אלה גרמו נזק מיותר לאדמה. לבסוף הוכנסו לשימוש פטישי חציבה פנאומטיים המסוגלים לפורר אדמות בזלתיות וסלעים, ולנפץ סלעי תשתית עד עומק של 60 ס"מ. אפילו במדרונות תלולים, הראו הפטישים רמת תמרון מרשימה מבלי לגרום נזק לקרקע ולצמחייה הטבעית. בצירוף מקרים מוצלח, היו הטכניקות המתונות של הכנת הקרקע לנטיעה לא רק ידידותיות למערכת האקולוגית הקיימת, אלא גם שיפרו את שיעור ההישרדות של השתילים.⁴³ כל אקלים וסוג הקרקע הצריכו שיטות נטיעה משלהם. הכנת השטח בנגב הצחיח למחצה הצריכה כמובן טכניקות שונות לחלוטין מאלו שננקטו בגבעות התלולות והטרשיות של הגליל.

השימוש בחומרי הדברה הוא תחום אחר שבו החלו להתרחש שינויים. עד תחילת הרפורמות, היה ביערות ישראל שימוש רב למדי בחומרים רעילים. ב-1960 הכניסה קק"ל לארסנל הכימי שלה את הסימזין, תרכובת יעילה נגד עשבים רחבי עלים חד שנתיים. ריסוס ממטוסים על פני שטחים נרחבים עשה פעולת הדברה נהדרת, וחסך אלפי שעות עבודה. אבל עדיין היה זה חומר רעיל ביותר. היה חשש שהסימזין יחדור למקורות מים ויצטבר בגופם של יצורים המצויים בשפע בנחלים ובאגמים מקומיים. יתר על כן, נזק בריאותי לבני אדם היה גם הוא אפשרי. למשל, עלייה בשכיחות סרטן בלוטות החלב אצל עכברות שנחשפו לסימזין, הצביעה על אפשרות הרעלת המערכת האנדוקרינית אצל בני אדם.⁴⁴

גם בתחום הזה התקדמה מדיניות הייעור בשלבים לעבר קיימות. תחילה השתמשו צוותי קרקע במרססי גב כדי לוודא שעצים מקומיים וכתמי צמחייה שונים יישארו מחוץ לטווח הכימיקלים.⁴⁵ הוועדה ל"פיתוח בר-קיימא" מטעם דירקטוריון קק"ל, שהייתה מודעת למדיניות האירופית בתחום ההדברה, החליטה מאוחר יותר, בשנת 2005, לבטל כליל את הריסוס בסימזין. כיום, כאשר קק"ל נזקקת לקוטל עשבים, היא משתמשת ב"אמיר", תרחיף מתכלה, שהוא תחליף יקר יחסית אך ידידותי יותר לסביבה.

שדרוג נוסף נעשה גם בשיטות הבסיסיות של הנטיעה. למשל, נטיעת שתילים של עצי מחט נעשתה בעבר כששורשיהם חשופים. מאחר שיערות ניטעו באדמות שוליות (ופחות מסבירות פנים), היה צורך בשתילים חזקים. הגורם המכריע להצלחה היה היכולת לטפח בצמח מערכת שורשים מפותחת. משתלות עצים התחילו לשכלל עד למקסימום את הגורם הידוע כפיתוח "יכולת גדילת השורשים". לשם כך היה צורך במעבר לשימוש במכלי גידול עם מצע מלאכותי מאוורר ויישום השקיה ודישון

מבוקרים, המעניקים לשתילים מיקרו־סביבה התחלתית טובה יותר.⁴⁶ כתוצאה משנות מחקר רבות ויישום הממצאים בשטח, השתפרה בהתמדה איכות הזרעים. אין שינוי שהיה דרמטי יותר מזה שהתחולל בתחום צפיפות העצים. ויץ סיכם את שיטת הנטיעה בימיו: "יער שנועד לתפוקת עץ יש לנטוע בצפיפות רבה ככל האפשר". הוא דחה טענות שגרתיות שלפיהן צפיפות יוצרת עצים עקומים, וייחס עקמימות ופיתול לנטייה גנטית. בהתאם לכך המליץ על לא פחות מ־250 שתילי אורן לדונם כצפיפות נטיעה אופטימלית.⁴⁷ בפועל עלתה הצפיפות בשנות החמישים של המאה העשרים, והגיעה ל־289 עצים לדונם. כשלוקחים בחשבון את אחוז השטחים בעלי הכיסוי הסלעי הגבוה באתרים רבים, הצפיפות בפועל הייתה אף גדולה יותר.⁴⁸

חוברת הדרכה של קק"ל משנת 1990 המליצה על אסטרטגיה שונה לחלוטין, נטיעה בצפיפות של 110-135 עצים לדונם כאשר 25% מהשתילים הם של מיני חורש טבעי. באזורים סלעיים ותלולים שאינם נגישים לטיפול בעזרת ציוד מכני, נקבע רק דילול אחד של אורנים בגיל שמונה עד שתיים־עשרה, כאשר העצים מגיעים לגובה 2.5-3 מטרים. ההשערה הייתה שבשלב הזה העצים יהיו כבר פחות פגיעים לנזקי רעיה. לכן נקבע תקן צפיפות חדש לגיל זה של 45 עד 50 עצים לדונם ובלי הגבלה לעוצמת הדילול.⁴⁹ (לשם השוואה, בספרד, באזורים צחיחים למחצה, נשתלים עצי אורן ירושלים בדרך כלל בצפיפות של 100 לדונם, אם כי, על פי רוב, רק מחציתם שורדים).⁵⁰

הצמצום הדרמטי במספר העצים לדונם התאפשר הודות לשיפור הקבוע באיכות השתילים, ההדברה המבוקרת, ציוד חפירת הבורות הרתום לטרקטור גלגלים, התמרון בהכנה נקודתית של השטח, הגידור, ועטיפת השתילים הצעירים בשרוולי מגן. הסיבה הישירה להחלטה בדבר הקטנת צפיפות העצים הייתה שיפור בריאות העץ. ואולם נלוותה אליה גם השערה מרומזת שלפיה יתר ריווח יצמיח תועלת נוספת, כגון התחדשות טבעית של מינים רחבי עלים על קרקע היער החשופה.⁵¹ ברור שתנאי השטח הם שקבעו את ההחלטות הסופיות. באקלים יבש, עצים שנגישותם למים או לדשנים מועטה, נזקקו לריווח אפילו גדול יותר. המגמה הכללית ליתר פיזור בנטיעה, שתחילתה בשנות השמונים של המאה העשרים, נמשכת עד עצם היום הזה.⁵²

בין המומחים המשקיפים לאחור על המהפך ההיסטורי הזה, יש כאלה הסבורים שהאובססיה הראשונית של צפיפות יערות אורן ירושלים הייתה מבורכת. אחד מהם הוא יוסי ריוב, פרופסור בדימוס בפקולטה לחקלאות באוניברסיטה העברית, המגן בהתלהבות על ההחלטות הממשקיות המוקדמות:

הכיסוי של המינים החלוצים שיפר את בית הגידול (הוסיף חומרים אורגניים, תיחח את האדמה, אפשר התפתחות של מיקרו־אורגניזמים והצללה). כל אלה הקלו על התפתחות הדור השני, העשוי להיות שונה לגמרי מהדור הראשון. המדדים הרלוונטיים

חייבים לקחת בחשבון את איכויות המינים ואת התאמתם ליעור. אורנים הם מינים חלוצים חסונים, בעוד שמרבית המינים של רחבי העלים רגישים לתנאים סביבתיים ומעדיפים הצללה בראשית התפתחותם. שיעור ההישרדות הנמוך של רחבי עלים נטועים מוכיח זאת. אין לי ספק שהודות לאורנים הצלחנו לבסס בישראל את דור היערות הראשון.⁵³

הדור השני של יערות ישראל פילס לו דרך בהתמדה, ונראה שונה לגמרי.

אמריקני מכין סלט ישראלי

פול גינסברג מגלם בניסיונו כיערן בקק"ל את השינוי המוסדי והמהותי שהתחולל ביערנות ישראל בשנות השמונים והתשעים של המאה העשרים. גינסברג, אמריקני מניו-יורק, הגיע ארצה כמתנדב לקיבוץ סאסא שליד הגבול הצפוני ההררי של ישראל. עד מהרה התאהב בארץ הרומנטית, בנוף המרהיב ובאחת מצעירות המקום. כשתכנן לעצמו קריירה כיערן, דרבנו אותו מומחים לרכוש השכלה מקצועית אקדמית בחו"ל. לכן חזר עם חברתו לארצות הברית, והשלים תואר שני במדעי הסביבה וביערנות בסירקוז, באוניברסיטה של מדינת ניו-יורק.

זמן קצר לאחר חזרתו עם בת זוגו לקיבוץ, נענה גינסברג למודעה מטעם קק"ל, והגיש מועמדות למשרת יערן באזור הצפון. שלושים מועמדים ניגשו למכרז, והוא חשש שהעברית שלו, כמי שאינו יליד הארץ, אינה מספיקה לקבלת התפקיד. אבל ב-1985 חיפשה ההנהלה הבכירה של קק"ל אנשי מקצוע, ובארץ באותה התקופה לא היה כמעט איש בעל תואר מוסמך ביערנות, ובוודאי לא מאוניברסיטה אמריקנית יוקרתית. גינסברג התקבל לתפקיד לתקופת ניסיון שנמשכה עשרים ואחת שנה, ובמהלכה קיבל לאחריותו את ניהול כל יערות הגליל.

תפקידו הראשון היה ניהול שטחי החורש סביב ברעם, קרוב לביתו ולגבול לבנון. לפני בואו נותר היער ללא מנהל, וצוות היערנים שעבד בו הועבר לאזורים אחרים בארץ. בחודשיים הראשונים לעבודתו, עמד לרשותו של גינסברג עובד יחיד, שומר בדואי, עלי חמדון. כך ניתן לו חופש לשוטט ימים שלמים ביער שהיה עכשיו תחת פיקוחו. לאחר שהתוודע לשלטים רבים שציינו את נדיבות לבם של תורמים מרחבי העולם, התחיל גינסברג למפות את מצב שטחי היער, ולתכנן את העבודה שיש להשקיע בכל אחת מהחלקות. עד שהגיעו עובדי קק"ל מאזור צפת, הייתה לו כבר תכנית מפורטת של גיזום ודילול.

גינסברג לגלגני במקצת כשהוא מתאר את עובדי קק"ל הוותיקים שלא ידעו איך להתייחס אל הבוס האמריקני הצעיר. היה זה לפני המעבר למיקור חוץ ולהעסקת קבלני משנה ברוב עבודות אחזקת היער, ורבים מהעובדים היו אותם העולים

מארצות ערב שבשנות החמישים נטעו את היערות הגדולים החד-מיניים, וקיבלו במהלך השנים קביעות בקק"ל.

בחור אשכנזי לבן, ללא כיפה לראשו, לא התקבל בסבר פנים יפות, "הוא נזכר במרירות מסוימת." "האנשים האלה ידעו רק לנטוע. השקפתם הבסיסית הייתה שלא תהיה יערן אמיתי עד שלא תשתול 100,000 עצים. שש פעמים רציתי להתפטר באותה השנה, אבל נשארתי בתפקיד והתעקשתי לשנות את המגמה.⁵⁴

כבוגר לימודי סביבה וניהול יערות, הכיר גינסברג היטב את הביקורת האקולוגית שנמתחה על "המדבריות הירוקים" של קק"ל והיה מודע להון הפוליטי שמותחי הביקורת עשו מהמשפט שהם חרצו על יערותיה. לכן הופתע לטובה כשגילה מציאות שונה לגמרי מסטריאוטיפ היער המקובל. מתחת לחופת עצי אורן ירושלים וברוטיה שנשתלו בשנות החמישים, צמח תת-יער עשיר בעצי אלון ואלה.

אפשר היה לראות את עקרון היערנות בפעולה – את התחרות על אור, המתוארת בדרך כלל ביערות ילידיים. כשהיער צפוף, עצי האלון לא מתפתחים ממש, אלא הופכים לשיחים גבוהים. אבל באותם מקומות שהכיסוי לא היה מלא, האור הפתוח פשוט מתח את האלונים כלפי מעלה, והם הגיעו לגובה של 7 עד 8 מטרים. למדתי בניו יורק, באזור של יער עצי אדר רחבי עלים. אבל עכשיו ראיתי את אותו העיקרון בפעולה באזור הים התיכון. העובדה הזאת חיזקה בי את הרצון ליישם את אותה הדינמיקה.⁵⁵

גינסברג היה משוכנע שבהתערבות נכונה הוא יוכל למצוא את האיזון בין יערות נטועים לבין יערות טבעיים. השניים יכולים לחיות בדו-קיום, ואפילו לשגשג זה ליד זה. ב-1989, בעקבות גל העלייה ההמונית מברית המועצות, נקטה ממשלת ישראל שוב במדיניות של עבודות ציבוריות יזומות, וכך זכה גינסברג בגדוד של עובדי שדה ובסיכוי לממש את שיטותיו ביער ספסופה. הוא צירף את העובדים האלה לעובדים של קבלן משנה ששכר לעבודות דילול, ובעזרתם התחיל לסלק מהשטח ערימות על ערימות של ענפים וגזעים. כך דילל את היער והקטין את סכנת השריפות, ובו-זמנית שיפר את מצב הצמחייה הטבעית.

בשלב הזה לא הגיעו כמעט מבקרים לשטחי החורש, ולא היו שם מתקני נופש. מטעמים אנוכיים, מאחר שידעתי מה קורה ליערות כשמפתחים אותם כ'אתרי פנאי' – הנזק שנגרם לעצים, האשפה – רציתי לשמור לעצמי את היער הזה, שיהיה הגן הסודי שלי.⁵⁶

ההוכחה שפעל בדרך נכונה התגלתה כאשר אירח יערנים מאזור המרכז. גרשון אבני, המנהל המנוסה של קק"ל באזור המרכז באותם הימים, הצטרף לצוות היערנים שלו לסיוור, כדי לראות מה חדש אצל עמיתיו בצפון. הם הופתעו מהחווייה שציפתה להם כשנכנסו ליער שלא ניתן לתארו אלא כקתדרלה טבעית. גינסברג

נזכר איך הם פסעו בהתפעלות בין עצי אורן ירושלים וברוטיה שהתנשאו לגובה, וחורש ים תיכוני שהוסיף להם חן.

גרשון אבני נתן לי את המחמאה הגדולה ביותר שקיבלתי בימי חיי. הוא אמר: 'אתה יודע, שאלו את מיכלאנג'לו – איך אתה מצליח ליצור פסל יפה כל כך מגוש אבן פשוט?' ומיכלאנג'לו ענה: 'הוא היה שם תמיד – רק צריך היה לדעת מה לסלק ממנו'.⁵⁷

בתמיכת הדרגים הגבוהים של אגף הייעור, המשיך גינסברג לפתח את מה שכינה "סלט ישראלי".

הגישה שלי לנטיעה הייתה עירוב אקראי של מיני עצים, מתוך התפיסה שבסופו של דבר ייווצרו שתי שכבות: חופה גבוהה של עצי מחט וחופה נמוכה של עצים רחבי עלים. פיתוח השלב הבא של היערות יסודו באיזון בין מדע לאמנות. אתה משול לאמן עם לוח צבעים. בעזרת גישה מדעית תוכל לשוות ליער כל צורה שתמצה. ביערות האלה שעוצבו מחדש, ראיתי את תרומתי האישית לציונות.⁵⁸

עת רצון לייעור

אפילו בקרב האליטה הייחודית הסביבתית והתכנונית הישראלית, מוטי קפלן הוא אישיות יוצאת דופן. הוא גדל במשפחה חרדית ועודנו קשור מאוד להוויית הלמדנות התורנית שהצטיין בה בנעוריו. בבחרותו העדיף שלא לפתח קריירה רבנית, ובחר ללמוד גיאולוגיה. אחרי שהשלים את לימודיו באוניברסיטה העברית קיבל עבודה בתה"ל – החברה לתכנון המים בישראל.⁵⁹

באמצע שנות השמונים של המאה העשרים התחילה קק"ל להבין שמרחבי הייעור העומדים לרשותה הולכים ואוזלים, וכי עליה להיות מתוחכמת יותר בהתאמת העצים לתצורות הגיאולוגיות שמתחת לפני השטח. קפלן נשכר על ידי חיים צבן לאסוף צילומי אוויר ולזהות מרחבים פתוחים מתאימים וזמינים לפרויקטים של ייעור בשטחי המדינה.

קפלן חזר עם סדרה של תצלומי שטחים לא מעובדים בכל רחבי הארץ, מכוסים בחורש ים תיכוני טבעי שהראה סימני הידרדרות, והציע לאגף הייעור של קק"ל לרכז בהם את מאמציה. תחילה לא ניכרה בקק"ל התלהבות לגישתו, אבל לקפלן יש אופי עיקש וכוח שכנוע רב. מצויד בעשרות מפות מפורטות וכישרון שליטה בפרטים טכניים, הוא לא זז מדעתו וחיפש בעלי ברית לאסטרטגיה שלו, שחתרה לשימור מרבי של השטחים הפתוחים למען העתיד. בסופו של דבר, היטה חיים צבן אוזן.

צבן היה מתוסכל בגלל היעדר תכנית מתאר סטטוטורית לייעור בישראל, שעליה יוכל לבנות אסטרטגיה לטווח ארוך. מבחינתו, היה צריך להשלים זה מכבר תכנית

ליערות ישראל. כשהכנסת העבירה ביולי 1965 את חוק התכנון והבנייה,⁶⁰ היא יצרה תשתית לפיתוח מערכתי ארצי, מתואם ומהיר. לקח לה שנים-עשרה שנה להעביר חוק שהחליף את פקודת בניין הערים המנדטורית משנת 1936. השיטה החדשה הייתה חדשנית ודמוקרטית לזמנה: היא עודדה מעורבות ציבורית באמצעות פרסום מחייב של יוזמות בנייה מוצעות, והקלה על הגשת התנגדויות משפטיות של הציבור לתכניות פיתוח ובינוי.⁶¹

המערכת התכנונית בנויה בארץ משלושה רבדים: ועדות תכנון מקומיות (106), ועדות מחוזיות (6), ובראש הפירמידה מועצת תכנון ארצית. במועצה הארצית חברים נציגי משרדי ממשלה ורשויות מקומיות ומחוזיות, וכן נציגי גופים אחרים – מארגונים ירוקים ונציגי הדור הצעיר, עד ראשי ערים וארגוני נשים. המועצה הוסמכה לתאם את השימוש בקרקעות המדינה באמצעות עיצוב תכניות מתאר ארציות (תמ"א) ואישורן, כולל אישור תקנונים, הוראות אופרטיביות, ומפות לעתים מתפקדת המועצה ככיכר שוק, שבה מציגים גופים מתחרים את טיעוניהם ומתמקחים על ייעודו של שטח אדמה שהם מעוניינים בו – אם יוקצה לפארק תעשייתי, שמורת טבע או כביש מהיר. לאחר שייעוד השטח מאושר ברמה הארצית, עובר הטיפול לוועדה מחוזית, המתרגמת את גבולות המתחם ואת העקרונות שנוסחו בקווים כלליים, לתכניות מפורטות ברמה מחוזית. לבסוף מעבדת ועדת תכנון מקומית את התכנית המחוזית ומביאה אותה לרמת רזולוציה גבוהה יותר של תכנית מתאר מקומית.⁶²

מרגע שתכנית המתאר מאושרת, יש לה תוקף של חוק. דיוני המועצה בסוגיות המדיניות הרחבה אמנם סוערים, אבל שלושים ושניים חברי המועצה אינם מתפקדים כקבוצת עבודה. התכניות אינן נערכות על ידה אלא על ידי צוות מטעם מנהל התכנון השייך למשרד הפנים, או על ידי מתכננים מקצועיים שהמשרד שוכר לשם כך. למומחים האלה יש כוח השפעה עצום, והם משתמשים בו ביעילות רבה. חלק ניכר מהוראות שמירת הסביבה הקיימות בפועל היום בישראל הן תוצאה של תקנונים ומפות שתוכנו על ידי משרדים חיצוניים המספקים תכניות מתאר ארציות.⁶³ תכנית המתאר הארצית לייעור היא מקרה קיצוני.

בשנת 1976 קראה המועצה הארצית לעריכת תכנית מתאר ארצית לייעור (תמ"א 22), והפקידה את המשימה בידי שלושה גופים: קק"ל, מנהל התכנון של משרד הפנים, ומשרד החקלאות. קק"ל הזמינה טיוטה ראשונית ממתכנן ערים נודע, שלמה אהרונסון, וב-1980 הופצה הטיוטה בין הנוגעים בדבר. ההתנגדות שהתכנית עוררה הייתה עזה עד כדי כך, שהיא נפסלה מיד כאילו הייתה תפוח אדמה לזהט.⁶⁴ מיד לאחר מכן החל צבן את כהונתו בקק"ל כראש מנהל פיתוח הקרקע. הוא הבין שהיעדר תכנית מתאר מקיפה מנציחה אי סדרים, חשיבה מוגבלת, אלתורים, החלטות אינטואיטיביות, סדרי עדיפות שאינם במקומם, ובסופו של דבר... שגיאות. יצרנים רבים הבינו גם הם את התועלת שבתיחום היערות ובהגדרת תצורותיהם,

במיוחד נוכח לחצים של גופים מתחרים שהיו מעוניינים בקרקע. אבל מנכ"ל קק"ל, שמעון בן שמש היה מסויג. הארגון התרגל לפעול ללא בדיקות חיצוניות, והנהגתו נהנתה מהגמישות והספונטניות שהקנה לה הסטטוס העמום הייחודי שלה. לדירקטוריון קק"ל נראה סביר לנטוע עצים היום, והגיוני לגמרי למסור כעבור זמן מה את אותו השטח לפיתוח ובינוי. לשם מה דרושים לה חישוקים, הכרוכים בנהלים ובירוקרטיה? כאשר המתכננים ממשדד הפנים ביקשו סיוע טכני, המסר הברור של הבוס היה לא לשתף אתם פעולה.⁶⁵ שר החקלאות, אריק נחמקין, היה גם הוא מסויג, מחשש שהתכנית תצמצם את סמכויות משרדו בתחום הייעור.⁶⁶ וכך, ללא בעל בית מוסדי, התייתמה טיוטת המתאר, ועד מהרה נשכחה.

אבל כשהתגלו בבירור שינויים דרמטיים במציאות הדמוגרפית הישראלית, לא ניתן כבר להתעלם מההשלכות שיהיו להם על תכניות ייעור. בשנת 1989, החלו להגיע לארץ גלי העלייה של מיליון היהודים מברית המועצות לשעבר. ישראל נאלצה להתמודד עם מחסור בדיוור, שהביא בכנפיו משבר קיומי: לאחר מאמצים בלתי נלאים לביטול הגבלות העלייה מברית המועצות, התברר שהמדינה אינה מסוגלת כלל לספק לעולים מקום לגור בו. איך תוכל ישראל לטעון שהיא מציעה מקלט למאות האלפים שהגיעו אליה? הממשלה הגיבה בקידום מסגרת חוקית "יעילה" חדשה שעקפה את חוק התכנון והבנייה וביטלה רבות ממגבלות תהליך התכנון.⁶⁷ במהומה הכללית של ספסרות והפקעת אדמות, הוקרבו שטחים פתוחים רבים, במיוחד שטחים מיוערים.⁶⁸ בנסיבות המשתנות האלו, היה הגיוני לגבש תכנית ייעור ארצית ולהגן על יערות המדינה.

בתחומים אחרים כבר אושרו תכניות ארציות, והמפה הלכה והתמלאה. אדמות שניתן היה בעבר לייעד לייעור, הוקצו כבר לתחנות כוח, מחנות צבא, מחצבות, משקים חקלאיים וערים. ואז התמנה מנכ"ל חדש לכהונה קצרה בקק"ל – האלוף בדימוס אורי אור. אור היה פתוח מקודמו לעריכת תכנית מתאר. הוא התייעץ עם דינה רצ'בסקי, אז ראשת מנהל התכנון במשרד הפנים, והשניים הסכימו שהגיעה העת. ואולם למנהל התכנון של משרד הפנים לא היו משאבים, גם לא מומחים שהיו מסוגלים להתמודד עם המשימה הענקית של זיהוי אדמות זמינות וסימון יערות הראויים להגנה. קק"ל התנדבה. צבן כבר עמד לסיים את כהונתו בת שמונה השנים, אך לפני פרישתו עוד הצליח למנות לתפקיד את הגיאולוג הצעיר, בעל החשיבה העצמאית, מוטי קפלן. הבחירה בו לביצוע משימה מורכבת כל כך לא הייתה מובנת מאליה. אבל קפלן הכין מפות עוד קודם לכן, והעסקתו הייתה זולה לאין ערוך משכירת משרד תכנון פרטי מבוסס. והכול הסכימו שהוא בחור מבריק. לקפלן שימש הפרויקט הזה הזדמנות, שייחל לה זמן רב, לעזוב את משרתו הבטוחה בתל-אביב ולהקים משרד משלו בירושלים. ההוראה הראשונית שקיבל הייתה למפות 600,000 דונם של שטחי חורש. החזון המוצהר של קק"ל, מאז ראשית פעילותה בייעור בשנת 1921, הגביל את ההיקף הכולל של כיסוי היערות

העתידיים ל-3% משטחי הארץ, או במספרים, ל-600,000 דונם. המטרה הזאת מעולם לא שונתה רשמית, ובשנות השמונים של המאה העשרים איש לא ניסה לערער עליה.⁶⁹ (מחלקת היערות המנדטורית הגיעה בשעתו למסקנה שאפתנית יותר, וטענה ש-15% משטחה של ארץ ישראל, או 4,000,000 דונם, מתאימים לייעור.⁷⁰ בראשית שנות המדינה, העדיף יוסף ויץ מטרה צנועה יותר).⁷¹

בסוף שנות השמונים 600 אלפי הדונם היו רובם ככולם נטועים, וקפלן האמין שהם יאושרו לשימור גם ללא מאמץ מצדו. בתכנית המתאר 22 ראה סיכוי לשמר שטחים פתוחים נוספים, שאם לא כן יוקצו לפיתוח ולבינוי, ויאבדו לייעור או לשימור באופן כללי. ב-1989 הבינו ישראלים מועטים ביותר באיזו מהירות מתמעטים השטחים הפתוחים בארץ. באותה שנה פרסם קפלן מאמר, וצירף אליו, כמחברים שותפים, את צבן ואת יושב הראש של החברה להגנת הטבע, יואב שגיא. בדיעבד הסתבר שבמאמר הזה כבר נרמזו ממדי שאפתנותה של תכנית המתאר הארצית 22 לכשתופיע בסופו של דבר. קפלן התחיל בהגדרה מחדש של המושג יער. תכניתו המוצעת מכירה בשמונה קטגוריות שונות של שטחי יער. אחדות מהן רגילות לגמרי: יער נטע אדם קיים – הכוונה לשטחים הנרחבים של יערות עצי האורן המשמשים לרווחת האוכלוסייה, לנופש, טיולים ופיקניקים; יער נטע אדם מוצע – שטחים מזוהים שנותרו זמינים לנטיעה שגרתית; יער טבעי לשימור – כולל שטחים בעלי איכות נדירה, בוטנית או נופית יוצאת דופן, שיש בהם עצים מקומיים בשלב של סוקצסיה, ומינים הנמצאים בסכנת הכחדה, הזקוקים להגנה; יער טבעי לטיפוח – שטחי חורש טבעי שעדיין לא שוקמו וניתן ליעדם לתיירות נופש נרחבת ואפילו לתפוקת עץ. ואולם הקטגוריות האחרות לא היו שגרתיות כלל.

למשל, יער פארק קיים – אזורים של מרעה טבעי, שמספר העצים הפזורים בהם לא עלה בדרך כלל על עשרה לדונם – כמה אלוני התבור, אלות, חרובים ועצי זית. יער פארק מוצע – שטחים שנבחרו בדיוק משום שהיו חשופים כמעט לגמרי מעצים ושיחים. כאן אפשר יהיה לנטוע מינים עמידים ליובש ולמליחות שיתרמו להרחבת שטחי המרעה בדרום הארץ. הצעתו ליער פארק חופי היוותה צעד יוצא דופן עוד יותר. כוונתו הייתה לשטחים בהיקף נרחב, בעיקר מדרום לתל-אביב, אזורים חוליים שהיו בהם מעט מאוד עצים. התכנית המליצה לנטוע בהם עצים פזורים של שקמים, תאנים ותמרים. לבסוף, נטיעות על גדות נחלים היו מכוונות לשטחים הגובלים בוואדיות ומתמלאים מים בעונת הגשמים. את הצמחייה המשוקמת, קבע, יהיה צורך להתאים לאופייה המיוחד של הצמחייה הטבעית הגדלה לחופי נחלים.⁷² לא הייתה זאת תכנית לייעור עתידי. היה זה ניסיון בלתי מוסווה לשימור השטחים הפתוחים של ישראל.

כשקפלן סיים ב-1990 את טיוטת תמ"א 22 שלו, היא כללה 1,800,000 דונם של אדמות יער, שונות לגמרי מ-600,000 הדונם שצבן ראה מלכתחילה בעיני רוחו. לפני שהתכנית הוגשה למועצה הארצית, התבקש קפלן להציג אותה בפני

דירקטוריון הקרן הקיימת, כדי לקבל את אישורה. אדריכל התכנית המקורית משנות השבעים, שלמה אהרונסון, הוזמן גם הוא לפגישה. כשנשאל מה דעתו על הממדים המדהימים של שטחי היערות המוצעים על ידי קפלן, משך בכתפיו: "מוטי התבלבל כנראה – אלה לא יכולים להיות המספרים הנכונים". קפלן משוכנע כיום שחברי הדירקטוריון של קק"ל גם הם לא האמינו למספרים. אבל הוא התחנן: "אנא, אשרו את המספר, וכשיתחיל המשא ומתן, תהיה בידי רמה נוחה שאוכל לרדת ממנה במקצת".⁷³

ב-3 באוגוסט 1991 הייתה התכנית מוכנה להגשה למועצה הארצית לתכנון ובנייה. לא ייפלא שגבות רבות התרוממו לשמע התיאבון השאפתני של היערנים. קפלן עדיין מתרגש כשהוא נזכר בוויכוחים שהתלהטו בשעתם, ובמאמצים שהיה עליו להשקיע כדי להבקיע לתכנית דרך בקריאה ראשונה:

יער הפארק החופי היה קטע שבמיוחד התקשיתי למכור. קל היה לי אז לראות שחלק גדול מאוד משטחי החולות הנודדים נעלם, ושנשארו רק רזרבות מועטות. השטחים האלה היו קרובים מאוד ל'אזורי חוף נדל"ניים' שהיה להם ביקוש גדול. ידעתי שהבלטת הסטטוס המוצע החדש שלהם פירושה צרות לתכנית. אבל היה עלי לנסות ולהציל כל כמה שניתן. ואז עלה בדעתי הרעיון הזה של צביעה בגוון 'צהוב בהיר'. אתה מבין, זה היה לפני הימים שהייתה הדפסה בצבע, ונאלצתי לצבוע את כל המפות ביד. במקרא של המפה השתמשתי במונח 'צהוב בהיר' מאוד כדי לציין את האדמות שיוקצו ליערות פארק חופיים. האמת, אני חושב שרוב האנשים שהציצו במפות לא הבחינו כלל בסימון.⁷⁴ (כשקפלן חושף מפה מקורית, ה"צהוב בהיר" באמת לא ניכר כמעט).

התכנית אושרה "עקרונית", אבל אז שלחה המועצה הארצית את הטיוטה לעיונם ולהערותיהם של חברי ועדות התכנון המחוזיות והמקומיות, שרי ממשלה ובעלי עניין אחרים. זה היה בדיוק השלב שבו התכנית בגלגולה הקודם מצאה את מותה בטרם עת. אבל הפעם, המרץ, העיקשות והפיקחות של קפלן שינו את מהלך העניינים.

ניהול השדולה למען התכנית היה אתגר קשה, למעלה מכוחו של אדם אחד. קק"ל כינסה ועדה למטרה זאת. בעשרים השנים הבאות היה מוטי קפלן מעורב ברוב מיזמי התכנון הארציים. אבל באותם הימים הוא היה עדיין גיאולוג אלמוני. נדרש לו מישוהו בעל מעמד שיעניק לתכנית יחס של כבוד. אהרונסון הסכים להוסיף את שמו למפות, ובכך שיווה להן צביון ממוסד. אילן בארי, יערן מקצועי ותיק, הסכים לשמש "שותף למזימה" מטעם קק"ל. הוא היה אחראי על המשימה המפרכת של הפצת החומר, הצגתו, וניהול התקשורת עם גופים רבים בעלי עניין, כל זה בימים שלפני המצאת הדואר אלקטרוני. מזגו הנוח והבנתו העמוקה ביערנות ובגיאוגרפיה התבררו כנכס שלא יסולא בפז.

הוויכוח היחיד שלי עם אילן בארי במשך כל התהליך הזה, "נזכר קפלן, "נבע מהצניעות המוגזמת שלו, שבגללה סירב בהתחלה לכלול את שמו בין מחברי התכנית".

בדיעבד, רוב הקרדיט בעד התקבלותה הסופית של התכנית הגיע לאישיותו של דוד נחמיאס המנוח. לפני שגויס על ידי צבן לקק"ל, היה נחמיאס פקיד בכיר בסוכנות היהודית. ב-1989 החליף את צבן בתפקידו כראש מנהל פיתוח קרקע. תרומתו הייתה חשובה עד כדי כך, שקפלן ראה לנכון להקדיש לזכרו את ספרו על תמ"א 22 שיצא לאור לאחרונה:

נחמיאס היה יליד מצרים – אדם חכם ושנון ביותר, בעל לב רחב: אישיות מיוחדת במינה. הוא האמין בתכנית ואישר ברצון השקעה רצינית בצילומי אוויר, בצילום מסמכים ובעבודת שדה. לעתים, יערות שנשרפו לגמרי לא הופיעו בתצלומי האוויר, וצריך היה להגיע לשטח, לערוך מדידות ולשבץ אותם במפות. נחמיאס ראה את התמונה בכללותה, והבין שלתכנית יש השלכות פוטנציאליות היסטוריות, הנוגעות לנופים העתידיים של ישראל.

הדרך לאישור הייתה רצופה דרישות קטנוניות שנראו אינסופיות. הטקטיקה של קפלן הייתה פשוטה. "פשוט ויתרתי לכל מי שהתווכח אתי. כיום זה נשמע מטורף ואפילו מסוכן. שרלטן שהחזיק בתפקיד מסוים עלול היה להמיט אסון על התכנית. אבל באותם הימים הייתה לי כנראה אינטואיציה טובה, והצלחתי לשמר הרבה." להצדקתו המוסרית, הסתמך קפלן על פירושו המרחיב של הרמב"ם לכלל "חלל עליו שבת אחת כדי שישמור שבתות הרבה."

בא אלינו ראש עיריית שלומי ואמר: "אנחנו סובלים מיער חניתה שמונע מאתנו לפתח את העיר." הייתה זאת חלקה מקסימה של חורשים תיכוניים בוגר. אמרתי לו מיד: "טוב, אז נעקור אותו." אנשי קק"ל היו מאוד לא מאושרים מהעניין הזה. אבל אמרתי להם: "מה אתם רוצים? להיאבק פה ושם על 300 דונם ולחבל בתכנית, או לקבל עסקת חבילה של 1.6 מיליון דונם?"

הוא נזקק ללא מעט כוח שכנוע:

אנשי משרד החקלאות לא היו מרוצים מהקצאת שטחי אדמה נרחבים כל כך ליערות פארק, שלתחושתם היו צפויים לבוא על חשבון שטחי מרעה. הסברתי להם שהם יקבלו לא רק את מה שהם רוצים ללקוחותיהם – אלא שהתכנית אפילו תשדרג את כושר הנשיאה של האדמה. בתקופה הממושכת של ההערות וההשגות, כשניסיתי להתגבר על התנגדויות, זאת הייתה כללית הגישה שלי. נתתי לכולם כמעט כל דבר שרצו.

גופים אחרים הגישו התנגדויות. למשל, משרד הבינוי והשיכון חשש שהתכנית תפגע בתכניות החירום שלו לבניית דירות לגלי העולים שהגיעו מברית המועצות

לשעבר. התנגדות משרד הביטחון, שחשש מפגיעה בשטחי אימונים של הצבא, גרמה לעיכוב רציני. ומספר רב ביותר של מועצות מקומיות ועיריות חששו שהתכנית תשבש את תכניות ההתרחבות שלהן.

היו מקרים שקפלן החליט להיאבק. כדי להתגבר על דרישה חסרת היגיון הוא גייס לעתים תותח כבד יותר, למשל – השר הכריזמטי לאיכות הסביבה באותם הימים, יוסי שריד. לעתים סמך על תושייתו שלו. פרוזדור ירושלים היה אחד המקרים האלה.

השטח שברשות המועצה האזורית מטה יהודה כולל את מרבית גבעות יהודה המקיפות את ירושלים. ראש המועצה, מאירקה וייזל, גיבור מלחמת יום כיפור, היה יריב בעל השפעה. וייזל טיפח חזון של הקמת שישה יישובים בסגנון בוורלי הילס על האדמות הפנויות שבשטח שיפוטה של המועצה. האדמות האלו היו שוממות לגמרי, ולא היה בהן ולו עץ בודד אחד לרפואה. אבל קפלן עמד על דעתו שהשטחים הפתוחים לא יפוצלו, ושהאדמות יסווגו כיער פארק מוצע.

הוא לקח אתו את חברי המועצה הארצית לתכנון ובנייה לסיור באזורים הכפריים שמחוץ לבירה, כדי שיחליטו בעצמם. שם הוא דקלם לפניהם את שירו המפורסם של שאול טשרניחובקי – "הוי, ארצי, מולדתי, הר טרשים קירח", ולאחר מכן קרא לעברם:

הנה, לפניכם הרי טרשים קירחים. אתם רוצים שבארץ יהיו עדיין שטחים שנראים ככה, רק כדי שהדורות הבאים יוכלו להוקיר את טשרניחובסקי?

הם השתכנעו, ויער הפארק המוצע, שלא היה בו זכר של עלווה, הוכרז כמוגן. ההכנות לאישור התכנית הולידו את אחד האירועים המרתקים בפוליטיקה הסביבתית של התקופה – קירוב יערני קק"ל ליריביהם המסורתיים מרשות שמורת הטבע. לשני הגופים הייתה היסטוריה ארוכה של תחרות ויחסי חוסר אמון שנבעו מקונפליקט אידיאולוגי, ולא פחות מכך מסכסוכים על תחומי סמכות שיפוטיים. במהלך ישיבות ועדת ההיגוי, סערו הוויכוחים על הקצאת השטחים המדויקת ליערות העתידיים עד כדי כך, שמנכ"ל משרד הפנים, עמרם קלעג'י, שישב במשרדו מעבר לפרוזדור, התפרץ לחדר הישיבות כדי לוודא שאיש לא נפגע.⁷⁵ מאז היווסדה בשנת 1963, ניהלה רשות שמורות הטבע קרב עיקש לשימור בתי גידול לכל הצומח והחי הקיימים בארץ. גישתה הייתה דרקונית: הכרזה על שמורה טבע או גן לאומי חסמה ביעילות כל פיתוח בתוכה ובסביבתה. עד מהרה החלו מקבלי ההחלטות ברשויות המקומיות לקמץ במתן אישורים לבקשות הרשות. מנקודת ראותם, אדמות שהוכרזו כשמורות טבע היו אבודות לנצח.

יערות קק"ל היו עניין שונה לגמרי. כארגון מיישב ציוני, קק"ל הציבה ללא התנצלות את האדם במרכז, ואפשרה ליערניה לגלות גמישות יתרה במתן חסות לפיתוח ובינוי. אין אזור כפרי בארץ שלא נהנה מסיוע כלכלי ניכר ומתמיכה

ותשתיות מתקציב הפיתוח של קק"ל. קפלן ראה ברצונה הטוב של קק"ל ובשיתוף הפעולה ההיסטורי בינה לבין השלטון המקומי הכפרי נכס והזדמנות. הוא פנה למנכ"ל רשות שמורות הטבע, דן פרי, ושאל אותו על גורלם של שטחים מסוימים שבעבר נחשבו לשמורות, אבל נותרו לא מוכרזים בגלל עיקשות השלטון המקומי או הצבא. בין פרי לקק"ל שררה איבה ארוכת שנים כתוצאה ממספר אינסופי של תקריות על רקע גורלן של אדמות וניהול חיות בר. קפלן שאל אם לדעת פרי יש סיכוי שהשמורות הלא-מוכרזות יקבלו הכרה רשמית. פרי הודה שבעתיד הנראה לעין לא מסתמן כל סיכוי. ואז הציע קפלן עסקה.

בינתיים, אמר לו, האדמות שנועדו להפוך לשמורות יכללו בתכנית תמ"א 22 כיערות, ויהיו בשליטת קק"ל. אבל לתכנית יתווסף סעיף שיאפשר בעתיד את סיווגן מחדש כשמורות טבע באמצעות מנגנון פשוט העוקף את האישור הנדרש מטעם השלטון המקומי, הצבא וכיו"ב. "תן לי אותן כ'פיקדון'", אמר קפלן. "ישבנו וכתבנו יחד את הנספח. מכל סעיפיה, זה הקטע האהוב עלי בתכנית". בשנים הבאות עמדה קק"ל בדיבורה, והחזירה בשקט את רוב האדמות שנמסרו לה ל"פיקדון", והן סווגו כשמורות מוכרזות בתהליך אישור מהיר של ועדות תכנון מקומיות. (למען הדיוק, יצוין שהיו מספר "אי הבנות" לגבי שטחים שקק"ל ראתה את עצמה תמיד אחראית עליהם – כגון יערות בית קשת).⁷⁶ כתוצאה מההגדרה הזמנית של השמורות כיערות, ניצלו בתי גידול ואוצרות נופיים חשובים ביותר.

תכנית המתאר הארצית 22, בלויית רשימה ארוכה של מפות מתוקנות, שינויים אינסופיים ופשרות, הוגשה לבסוף, ב-2 באוגוסט 1995, לאישורה של המועצה הארצית לתכנון ובנייה. היא כללה 1,620,000 דונם של אדמות יער, מעל מיליון דונם מעבר לכוונה המקורית. התכנית נזקקה עדיין לאישור הקבינט. רשימה ארוכה של עניינים דחופים המתינו לאישורה של הממשלה, ולא היה ברור כלל מתי יתקיים הדיון על תכנית המתאר. יוסי שריד, השר לאיכות הסביבה באותם הימים עשה עבודת לובי יעילה, ותת-ועדה ממשלתית אישרה את הטיוטה הסופית ב-1 בנובמבר 1995, בדיוק כאשר שר הבינוי והשיכון, שלא הסיר את התנגדותו, הגיש את הסתייגותו הקודמת. פירוש הדבר היה שהתכנית נזקקה עדיין לאישור רשמי של הקבינט, שאמור היה להתקבל כעבור חמישה-עשר יום.⁷⁷ בדיעבד מסתבר שהייתה זאת ההחלטה האחרונה שהתקבלה בממשלת יצחק רבין. ב-16 בנובמבר 1995, ימים ספורים לאחר רצח ראש הממשלה, הוסיפה הממשלה ההמומה לתכנית את חותמת הגומי שלה.⁷⁸

התכנית אושרה, ואיש לא היה מופתע יותר מקפלן עצמו. כשהוא מהרהר בקול עשרים שנה לאחר שהתחיל בפרויקט, מביע קפלן פליאה, ומשתמש בביטוי מיסטי המכיר בקיומן של נסיבות שהמזל מאיר להן פנים. "זאת באמת הייתה 'עת רצון'. כיום לא היה לתכנית כזאת שום סיכוי לקבל אישור".

קיימות באוויר

בסוף המילניום חלחלה כבר לתכניות הייעור של ישראל השקפה חדשה של מחויבות לקיימות. השינוי שהתרחש בקק"ל ובקרוב יערניה לא נבע רק מאוריינות אקולוגית או מאידיאולוגיה כלכלית. היה זה מהפך תרבותי שהוביל ליתר פתיחות ויכולת הקשבה. כשעזריה אלון התלווה לצבן בסיוור ביערות הגלבוע, מול ביתו שבקיבוץ בית השיטה, הוא התלונן שהעצים חוסמים את המבט מהשבילים והכבישים לעמק. מבקרים יוכלו לחצות במכונית את הגלבוע לאורכו ולא לראות כלל את נוף העמק. הוא דרש שקק"ל תפתח "חלונות" לאורך המסלול, כדי שאפשר יהיה להציץ דרכם. בשעתו אלון כמעט "הלך מכות", כשניסה לפנות ליערנים אטומים בעניינים דומים. צבן זוכר כיצד הוא הגיב לדרישת עזריה אלון: "טוב – הוא צדק. אז עשינו את זה."⁷⁹

לא רק גישת מנהלי הייעור הפכה להיות פתוחה להצעות ידידותיות, ולעתים לא ידידותיות. החלה מגמה של פתיחת היערות, כדי שהציבור יוכל לבלות בהם יותר זמן. בסוף שנות ה-90 היו בישראל 272 מ"ר יער לנפש.⁸⁰ קצת פחות מהיעד של 300 מ"ר לנפש שצבן קבע עשור אחד לפני כן. אך הייתה זאת יותר מאשר מסה קריטית. עם כל חסרונותיהם, יערות האורנים החד-מיניים היו ממוקמים על פני רוכסי הרים ועל מורדותיהם המרהיבים. הם צמחו במהירות, ויצרו חופה עשירה ואין ספור אתרי פיקניק.

לפתע הוכרו היערות כמשאב בילוי אטרקטיבי שיש להנגישו לקהל הרחב המבקש מפלט ממצואות חייו הלוחצות והמיוזעת בעיר. במדינה הקטנה מתגוררים רוב התושבים בקרבת שטחים מיוערים, והם החלו לבקר בהם בסופי שבוע ובחגים במספרים הולכים וגדלים. הכניסה ליערות ישראל נותרה חופשית, אבל ערכה עצום.⁸¹

כשחיים צבן העביר ב-1989 את מושכות הניהול לדוד נחמיאס, הייתה מהות הייעור של קק"ל שונה לחלוטין מזו שירש מקודמו ב-1981. שונו ההנחות האופרטיביות. כך גם שונו שיטות הייעור והרקע המקצועי של העובדים שהארגון שכר. ואולם במיוחד בלט השינוי ביערות החדשים עצמם, שנראו אחרים לגמרי. לאחר אישור תכנית המתאר הארצית ב-1995, היה בידי קק"ל ייפוי כוח וכן מפת דרכים לנטיעת שטחי חורש מעורבים. במהלך תקופה קצרה ביותר נעשה פרויקט הייעור הארצי שקוף כמעט כולו לציבור. לא עבר זמן רב עד ששלל תכניות בתוקף ויוזמות עתידיות הופיעו באינטרנט, שהתבסס על פני המדינה כולה. כפי שקק"ל נוכחה עד מהרה, היותה חלק ממערכת תכנון ארצית אילצה אותה לתת דין וחשבון לציבור על שיטות הייעור שלה – לא רק באורח מופשט – אלא גם בבית המשפט העליון.

הגוף המוביל את היערנות בישראל הפך במובן מסוים מחברת "סטראט אפ"

ומועדון סגור, למפעל ארצי מבוסס, הנע ברציפות במעלה עקומת הלימוד. הדרמה של שיקום שטחי החורש בישראל עלתה לשלב חדש. האתגר היה עכשיו: להימנע משאננות והתאבנות, ולהישאר זריזים, יצירתיים וחדשניים, שכן הבעיות שניצבו בפני היערות במדינה הצפופה והצחיחה עמדו להפוך למסובכות עוד יותר.

הערות פרק חמישי

- 1 חיים צבן, ראיון עם המחבר, תל-אביב, 14 באוגוסט 2011.
- 2 Grant Sharpe, John Hendee, Wenoah Sharpe, *Introduction to Forests and Renewable Resources, Seventh Edition* (New York: McGraw Hill, 2003), 473-474.
- 3 עמרי בונה, ראיון עם המחבר, קריית חיים, ישראל, 10 באוגוסט, 2011.
- 4 אבי פרבולוצקי, ראיון עם המחבר, לטרון, ישראל, 3 באוגוסט 2011.
- 5 קרן קיימת לישראל, תכנית מעודכנת לניהול וטיפול ביערות נטע אדם, ינואר 1990 (ירושלים, קק"ל, 1990) עמ' 1.
- 6 מרדכי רוח, "היער והייעור בישראל מאז הקמת המדינה," *אופקים בגיאוגרפיה* 36-35 (1992), עמ' 7.
- 7 Food and Agriculture Organization, , *Global Forest Resource Assessment 2005*, Progress Towards Sustainable Forest Management ,FAO Forestry Paper, 147 (Rome, FAO, 2005).
- 8 הקרן הקיימת לישראל, תכנית מעודכנת, עמ' 2-3.
- 9 מוטי קפלן, תכנית מתאר ארצית ליער ולייעור, תמ"א 22, מסמך מדיניות (ירושלים, קק"ל, 2011), עמ' 51.
- 10 Fabrice DeClerck, Michael Barbour, John Sawyer, "Species richness and stand stability in conifer forests of the Sierra Nevada," *Ecology* 87 (2006) 2787-2799.
- 11 צבן, ראיון.
- 12 שם.
- 13 שם.
- 14 ישראל טאובר, ראיון עם המחבר, תל אביב, 7 באוגוסט 2011.
- 15 איציק משה, ראיון עם המחבר, גילת, משרדי קק"ל, 8 באוגוסט 2011.
- 16 מנחם זקס, ראיון עם המחבר, אשתאול, ישראל, 28 באוקטובר, 1998.
- 17 Imanuel Noy-Meir, "An Ecological View point on Afforestation in Israel: Past and Future," *Algemeine Forst Zeitschrift* 24-26 (1989):614.
- 18 שם, עמ' 616.
- 19 שם, עמ' 616-617.
- 20 שם, עמ' 617.
- 21 שם, עמ' 618.
- 22 Avshalom Rokach and Haim Zaban, "Forty Years of Land Development and Afforestation in Israel," *Ariel, A Review of Arts and Letters in Israel* 75 (1989) 23.
- 23 שם, עמ' 23.
- 24 Omri Bonne, "Management of Planted Pine Forests in Israel, Past Present and Future," in *Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and R brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin*, ed. Ne'eman, Trabaud (Leiden: Backhuys. 2000), 377-390.
- 25 הקרן הקיימת לישראל, תכנית מעודכנת, עמ' 3-4.

- 26 יואב שגיא, ראיון עם המחבר, תל אביב, 11 באוגוסט, 2011.
- 27 אביבה רבינוביץ, סלע קרקע וצומח בגליל (בני ברק, הקיבוץ המאוחד 1986) עמ' 41-42.
- 28 אוריאל ספריאל, ראיון עם המחבר, ירושלים, 9 באוגוסט 2011.
- 29 Michael Zohary, *Vegetation of Israel and Adjacent Areas* (Weisbaden, Reichert, 1982), 4.
- 30 Jean-Michel Carnus, John Parrotta, Eckehard Brockerhoff, Michel Arbez, Herve' Jactel, Antoine Kremer, David Lamb, Kevin O'Hara, and Bradley Walters, "Planted forests and biodiversity," *Journal of Forestry* 104 no. 2 (2006): 65-77.
- 31 זקס, ראיון.
- 32 Yoram Goldring, *Regeneration of the natural flora in a planted pine forests*, (M.Sc. thesis, Jerusalem, Hebrew University, 1977), as cited in Bonne, "Management of Planted Pine".
- 33 ניר הר, עמרי בונה, אלי בנישו, שלי בן ישי, פול גינסברג, מיכאל ויינברגר וסוהיל זידן, "גורמים המשפיעים על הקליטה וההתפתחות על עצי אלון התבור המועתקים," יער 11 (2009), עמ' 32-34.
- 34 Milena Holmgren, Marten Scheffer, and Michael A. Huston, "The interplay of facilitation and competition in plant communities," *Ecology* 78 (1997): 1966-1975.
- 35 Thomas Smith and Michael Huston, "A Theory of the Spatial and Temporal Dynamics of Plant Communities," *Vegetation* 83 no. 1-2 (1989) 49-69.
- 36 Shani Ben-Yair, 2010 *Spatial and temporal effects on recruitment of the Palestine oak Quercus calliprinos within pine plantations in Israel*, (Master Thesis, Ben Gurion University, 2010).
- 37 Y. Harif, *Development of elements of the Main Woodlands in their First Years and the Significance of Successional Lines in the Hills of Judea*, (PhD diss. Jerusalem, Hebrew University, 1974) כמצוטט בעבודתה של בן יאיר.
- 38 אורנה רייזמן ברמן, שני בן יאיר וברטרנד בוקן, "יער או פער – התבססות אלון מצוי ביערות האורן בישראל," *אקולוגיה וסביבה* 1: (2010): עמ' 38-46.
- 39 עמרי בונה, זוהר ליטמנוביץ, ר. וטרחוב, "השפעת השימוש בצינורות פלסטיק על השרידות וההתפתחות של מיני חורש ארץ ישראלי." יער 1 (2002) עמ' 28-32.
- 40 Zohary, *Vegetation of Israel*, 57.
- 41 זוהר ליטמנוביץ, אלכס פרדקין, תמרה חתמה ומיכל כצנלסון, 2005, "הקמת יער של אלון התבור בזריעה ישירה," יער 7 (2005): עמ' 35-38.
- 42 ניר הר, יוסי משה, ענת מדמוני, "זריעת בלוטי אלון התבור כדרך להקמת יער במרחב הביוספרי רמת מנשה," יער 12 (2011): עמ' 28-36.
- 43 Bonne, "Management of Planted Pine," 378-379.
- 44 J. W. Hauswirth¹ and L. T. Wetzel, Chapter 29, "Toxicity Characteristics of the 2-Chlorotriazines Atrazine and Simazine" in *Triazine Herbicides: Risk Assessment*; ed. Ballantine, L., et al., ACS Symposium Series; (Washington, D.C. American Chemical Society, 1998), 370-383.

- 45 Bonneh, "Management of Planted Pine," 385-387.
- 46 אם כי הגידול במכלים יקר יותר, ספרות היערנות מציינת את היתרונות הרבים של נטיעת שתילים שגודלו במכלים לעומת נטיעת שתילים חשופי שורש. ביניהם יכולת להאריך את עונת השתילה והזדקקות פחותה לשמירה קפדנית על תקופת תרדמת החורף; הגנה מפני נזקים מכניים והתייבשות; השארת גוש של מצע השרשה סביב השורשים בזמן הנטיעה, המספק לצמח מיקרו-סביבה להקלת הסתגלותו לטיפול שאינו ידני, ולצורות שונות של נטיעה בעזרת ציוד מכני; מניעת שורשים מסתלסלים או מעוותים. ראו: Ralph Nyland, *Silviculture, Concepts and Applications* (New York: McGraw-Hill, 2002), 136.
- 47 יוסף ויץ, היער והיעור בישראל (ישראל, מסדה, 1970), עמ' 218-221.
- 48 Bonneh, "Management of Planted Pine," 383-384.
- 49 קק"ל, תכנית מעודכנת, עמ' 7.
- 50 Fernando T. Maestre and Jordi Corina, "Are *Pinus halepensis* plantations useful as a restoration tool in semiarid Mediterranean areas?" *Forest Ecology and Management*, 198 (2004): 304.
- 51 Bonneh, "Management of Planted Pine," 384.
- 52 קק"ל, תורת הייעור בישראל, מדיניות והנחיות לתכנון ולממשק היער, טיוטה לדיון, (5 במאי 2011), עמ' 19.
- 53 יוסי ריוב, התכתבות בדוא"ל, 27 בדצמבר, 2011.
- 54 פול גינסברג, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2001.
- 55 שם.
- 56 שם.
- 57 שם.
- 58 שם.
- 59 מוטי קפלן, ראיון עם המחבר, ירושלים, 9 באוגוסט 2011.
- 60 מדינת ישראל, ספר החוקים (ירושלים, המדפיס הממשלתי 1965), עמ' 307.
- 61 Nurit Alfasi, "Is public participation making urban planning more democratic? The Israeli experience," *Planning Theory and Practice* 4 no. 2 (2003), 185-202.
- 62 Arie Shachar, "Reshaping the Map of Israel: A New National Planning Doctrine," *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 555 (1998): 209-218.
- 63 Eran Feitelson, "Muddling Toward Sustainability: The Transformation of Environmental Planning in Israel," *Progress in Planning* 49 (1998): 1-53.
- 64 קפלן, תכנית מתאר ארצית ליערות, עמ' 11.
- 65 צבן, ראיון.
- 66 דינה רצ'בסקי, זיכרונות על תמ"א 22, עותק מצוי אצל המחבר.
- 67 Rachelle Alterman, *Planning in the Face of Crisis, Land Use, Housing and Mass Immigration in Israel*, (London: Routledge, 2002).
- 68 דינה רצ'בסקי, ראיון עם המחבר, 29 בינואר, 2013.
- 69 עקיבא אטינגר, תזכיר מ-2 בפברואר 1921, תיק קק"ל 3/136, מצוטט בספרם של נילי

- ליפשיץ וגדעון ביגר, 2000, נלבישך שלמת ירק: הייעור בארץ-ישראל: מאה שנים ראשונות, 1850-1950 (ירושלים, אריאל 2000).
- Rachelle Alterman, *Planning in the Face of Crisis, Land Use, Housing and Mass Immigration in Israel*, (London: Routledge, 2002). 70
- לאחר התייעצות עם ראש הממשלה דוד בן גוריון, ניכה ויץ את 425,000 הדונמים המיוערים הקיימים, והעריך שיש כנראה קצת יותר משלושה מיליון דונם של אדמה מתאימה "הזקוקה לייעור". לשם כך העריך שנחוצים 800 מיליון עצים בערך. ראו: ויץ, יער וייעור, עמ' 295-298.
- קפלן, תכנית מתאר ארצית ליער ולייעור, עמ' 89-90. 72
- קפלן, ראיון. 73
- שם. 74
- רצ'בסקי, ראיון. 75
- פרבולוצקי, ראיון. 76
- רצ'בסקי, ראיון. 77
- משרד הפנים, "חוק התכנון והבנייה, 1965 – תכנית מתאר ארצית ליער וייעור," הוגש לממשלה באוגוסט 1995. הופיע בלקוט פרסומים מספר 4363 (ירושלים, משרד המדפים הממשלתי), 19 בדצמבר, 1995.
- צבן, ראיון. 79
- Paul Ginsberg, "Afforestation in Israel, A Source of Social Goods and Services," 98 *Journal of Forestry*.(2000): 32-36. 80
- Mordechai. Shechter, Benjamin Reiser and Natalia Zaitsev, "Measuring Passive Use Value: Pledges, Donations and CV Responses in Connection with an Important Natural Resource," *Environmental and Resource Economics*, 12 no. 4 (1998) 457-478. 81

יערות האזורים הצחיחים ואיביהם הטבעיים

”יששום מדבר וציה ותגל ערבה ותפרח כחבצלת”.

(ישעיה לה, א)

לעבר הדרום

סמלי הדבר שאת היוזמה הנועזת של הייעור בנגב הוביל גיאולוג. לא שינויים גנטיים של עצים, אלא שינויים בתצורות הנוף ובזרימת מים במדבר הם שהולידו שטחי יער חסונים באזורים הצחיחים-למחצה של ישראל. יצחק ”איציק” משה פעל למען ההגדרה מחדש של דרכי נטיעת עצים בישראל יותר מכל אדם אחר בשלושים השנים האחרונות. אדם צנוע, נבון, ובעל מזג טוב מאין כמוהו, שזכה יותר מכל היערנים האחרים להוקרה בינלאומית ולרחשי חיבה מצד עמיתיו. למרבה האירוניה, היערות החדשים שהוא יצר באזורים הצחיחים של ישראל הם נושא למחלוקת עמוקה ביותר.

בשנת 1982, לא היה איציק משה בטוח כלל שיוכל אי פעם למצוא את מחייתו בעזרת התואר שלו בגיאולוגיה. אחרי שהשלים את לימודיו בירושלים, חזר לביתו שבאשקלון, וגייס לעצמו כמה עבודות אד הוק בעריכת סקרים גיאולוגיים לפרויקטים של שימור. באותה עת חיפשה קק”ל מומחה לשימור קרקע, ומשה שמח כשהוצעה לו משרה קבועה במרחב הדרום, במרכז שבגילת. מאז היה זה בסיס הבית לכל פעילותו.¹

באותם הימים לא היה לקק”ל מושג ברור איך להילחם בסחף הקרקע הקבוע בדרום. ההנהלה הייתה מודעת בכל החריפות לאובדן המתמשך של אדמת הלס האבקתית העשירה, ולגורל האומלל של ניסיונות הייעור באדמת הנגב המדברי. דוד נחמיאס, שעמד באותם הימים בראש הפעילות בדרום, אמר לעובד החדש: ”סע בשטח, הבט סביבך בתשומת לב, ואז תתחיל לחשוב איך אתה יכול לעזור לי”. אחת התכונות, שבזכותן נהנה איציק משה מהערכה רבה כל כך מצד עמיתיו, היא יכולתו הבלתי רגילה להקשיב. הוא עשה מה שהתבקש לעשות, ושמע אין ספור ניתוחים של הבעיה. אחר כך התרכז במשימת ייצוב המדרונות באזורים הצחיחים. עד מהרה התברר לו שהייעור יצליח רק אם יהיה חלק מאסטרטגיה משולבת של מים, קרקע ועצים:

לא הייתי ביולוג. אבל כבר אז ראיתי שהעץ, המים והאדמה הם חלק מאותה התמונה. כשהתחלתי בעבודה, הוטל עלי, בין השאר, לשמש נציג אגף הייעור של קק”ל ברשות

המרעה של משרד החקלאות. אובדן הביומסה ניכר בכל תחום. אם רוצים שעצים ישרדו במדבר, יש לוודא שהשטחים סביבם יטופלו כראוי. צריך להקדיש תשומת לב לקרקע. ראיתי, למשל, שעל המדרונות שפנו דרומה, לא הייתה צמחייה. השמש מכה שם בעוצמה רבה והאדמה חשופה יותר לסחף. במדרונות הצפוניים, שההתאידות בהם פחותה, היה כיסוי צמחייה גדול יותר. אם רוצים להצליח בנטיעת עצים, צריך לחשוב על הקרקע והמים.²

בהתמדה בדק מדוע יערות מסוימים משגשגים ואחרים לא, וניסה לגלות איך להתגבר על עקת העצים בסביבה המדברית העוינת.

לאחר מספר שנות עבודה, קיבל שיחת טלפון מהבוס של הבוס שלו, חיים צבן, שעמד אז בראש מנהל פיתוח קרקע בקק"ל. צבן הטיל עליו להכין תכנית אסטרטגית לשימור המים והקרקע בשטחי החורש הדרומיים, שתשמש את הארגון בשלושים השנים הבאות. למשה לא מלאו אז עדיין שלושים, והוא היה יחסית חדש במקצוע היערנות. רק כעבור זמן נוכח שהוטל עליו לעשות עבודה חלוצית, וכי לא יוכל להסתמך על שיטות ייעור מקובלות או על פרוטוקול מוסכם. ארצות צחיחות, כגון דרום אפריקה, ניסו רק לעתים נדירות לנטוע עצי אורן או אקליפטוס עמידים ליובש בשטחים שכמות המשקעים בהם הייתה פחותה מ־800 מ"מ.³ אפילו סין, שאינה נרתעת מללכת עד מעבר לקצה גבול היכולת במאבקה נגד תופעת המדבור, נתקלה בקשיים כשהרחיבה בצפון את חגורת יערותיה שוברי הרוח לאזורים שכמות המשקעים בהם מגיעה ל־400 מ"מ שנתיים.⁴ עצים זקוקים למים, ולכן הם אינם רבים במדבר. אבל ביתיר החלו נטיעות זמן רב לפני כן, ושם מגיעה כמות הגשמים בממוצע ל־255 מ"מ בשנה בלבד, ובשנים רבות עוד פחות מזה. כך שמחסום המשקעים המוכתב על ידי גרדיאנט הגשמים, כבר נפרץ. משה הבין כי מהדור הראשון של היערות באזורים הצחיחים בישראל, שכמעט לא היו לו תקדימים, אפשר להפיק לקח רב.

יוסף ויץ תכנן עוד בשנות השישים פרויקט ייעור שאפתני בדרום. המוטיבציה שלו הייתה, בחלקה, השבחת הקרקע, ובחלקה – הטבעת חותם ברור של ריבונות יהודית ושליטה באזור שהיה ברובו לא מיושב. מומחים רבים הזהירו אותו שכמות הגשמים הנמוכה בשטח המשתרע על שלושים קמ"ר באזור הגבול, דרומית לגדה המערבית, עושה את אדמת האזור לבלתי ראויה לנטיעת יער של עצי אורן ירושלים שהיו חביבים עליו. אבל ויץ, שלא הניח מעולם לדעת מומחים לערער את חזונו הלאומי הגדול, החליט להתמודד עם האתגר.

יתיר ממוקמת בחבל ארץ הידוע כאזור מעבר בין אקלים ים תיכוני צחיח-למחצה לבין אקלים מדברי צחיח. אופייני לאזור היעדר גשמים במשך שבעת חודשי הקיץ, ותנאי בצורת, שאינם נדירים, בחורף. השטח הררי, מתאפיין בסחף רב שנגרם על ידי רעייית יתר במשך מאות שנים. ויץ נתן את הפקודה, ו־40 מיליון עצים

ניטעו בין השנים 1964 ל-1969 – רובם עצי אורן ירושלים.⁵ השתילים לא הושקו בשנים הראשונות. מי הנגר מהגבעות אפשרו לשורשים לשמור על לחות מינימלית בקרקע.⁶

עבד אבולקיעאן הוא היערן האזורי האחראי כיום על העצים האלה: בדואי ישראלי, ממונה על יער יתיר, דור שני.

יוסף ויץ פנה אל אבא שלי ואמר לו: 'אני רוצה לתת לך יער. הוא מיועד למרעה: הוא יספק צל לעדר הצאן שלך. אבל הוא לא יהיה שייך לך'. האדמות היו במצב נורא. רועי צאן ירדניים נהגו לחצות את הגבול, והעדרים כיסחו את השטח בלי רחמים. הוא היה רמוס כולו. היער החדש שם סוף למצב הזה.⁷

כעבור שני עשורים, כשאיציק משה החל לתכנן את אסטרטגיית הייעור לדרום הארץ, הוא נהנה מהיתרון של עשרים שנות הניסיון והחוכמה שלאחר מעשה שניתן היה להפיק מהניסוי המסיבי של ויץ. ראשית ראה שהיער איבד כמויות גדולות של מי נגר במהלך אירועי גשם. ולעומת זאת, בשנות בצורת, עצי האורן המיובשים לא הצליחו כמעט לשרוד. ניצול מי הנגר נראה כפתרון לקיום חורש בריא יותר. משה היה תמיד חסיד של ארכיאולוגיה. בהיעדר שיטות מומלצות בינלאומיות לייעור בתנאי יובש כאלה, החל לחפש השראה בשיטות החקלאות הנבטית העתיקה באזור.⁸

לפני שהמירו את דתם לנצרות במאה הרביעית לספירה, היו הנבטים אומה עתיקה שהתקיימה בהצלחה, כמעט אלף שנה ברציפות, בשטחים הצחיחים בישראל ובירדן של ימינו.⁹ במקורם היו נוודים, אבל ברבות השנים פיתחו טכניקות חקלאיות מתוחכמות. כדי לתת תשובה לבעיית היובש, יצרו בשטחים ההרריים מערכת טרסות לפי קווי גובה, חפרו תעלות לסילוק עודפי מים, שהפכו בעצם את המדרונות למשפכים. במקום לזרום לעמקים, רוסנו מי הנגר שנוצרו במהלך שיטפונות פתע, וירדו כמפלים מתונים מטרסה לטרסה, חלחלו לאדמות הסלעיות, ויצרו תנאים סבירים לעיבוד חקלאי.¹⁰ בשטחים אחרים היטו הנבטים את מי הנגר לתעלות ניקוז שהלכו ונעשו צרות, עד שהציפו את העמק ואפשרו להשקות עצי פרי שגדלו באדמת הלס. אותן שיטות נראו למשה הגיוניות גם לנטיעת עצים על מדרונות גבעות הנגב הסחופות. יותר משיצר כוריאוגרפיה אוונגרדית ליערני הדרום, השתמש משה בצעדים מסורתיים, ויצר מהם סגנון ריקוד חדש.¹¹

חלקות העצים החדשות שמשה תכנן נתמכות על ידי מי נגר טבעיים, באמצעות מערכת רחבה של תעלות או שוחות להחדרת נגר (swales) (שהן תעלות מפולסות מכוסות בדרך כלל בצומח עשבוני, לאיסוף מי נגר בעת סערות, ולהחדתם לקרקע). דחפורים מעבירים אדמה מהמדרונות ומסדרים אותה בתלוליות המשתרעות לאורך קווי הגובה של הגבעות. (עבודות העפר גורמות כמובן נזק ראשוני ניכר לצמחייה הקיימת, אבל היא מתאוששת בתוך שנתיים).¹² הרעיון הוא למתן את מהירות זרימת

מי הנגר, שלא יסחפו את האדמה המועטה שנותרה על צלעות הגבעות ולא ישטפו אותה במורד הזרם. לאחר מכן נוטעים עצי אורן בצפיפות נמוכה (25 עצים לדונם) לאורך הטרסות שעל המדרונות – בדומה לחקלאות מדרגות.¹³

בצד שינויים נרחבים בנוף, שטחי החורש החדשים של משה גוונו במינים רחבי עלים ובעצי פרי שניטעו בעמקים. יער יתיר היה האבטיפוס, אבל מאז שנות התשעים של המאה העשרים ניטעו יערות דומים ששינו לחלוטין את נוף מרחבי הנגב הצפוני. יערות התלויים אך ורק בגשמי החורף הבלתי סדירים, כגון מיתר, דודאים ולהבים, שגשגו ושינו את ההנחות המקומיות המקובלות באשר למיקום הגבול שמעבר לו מתחיל המדבר.

נוסף ליתרונות הגיוון, דומה שהדור החדש של יערות הנגב מתפקד כללית ביתר הצלחה מהמודל המקורי. כשהיערן עבד אבולקיעאן נשאל על התפתחות היער, הוא ממהר לשבח את היערות החדשים המושקים במי הגשם:

בהתחלה באו אנשי קק"ל ונטעו אורנים וברושים ופשוט המשיכו לדהור קדימה. הם ראו בעצים מינים חלוצים, ולא חשבו בכלל על האיכות הגנטית של השתילים. הם שתלו 180 עצים לדונם. זה היה הרבה יותר מדי. אף אחד לא חשב על קיימות. מאז שינינו הכול, ומצב העצים השתפר. היום הבדואים המקומיים גילו את היער כמקום נופש שאפשר ליהנות בו מהטבע עם המשפחות שלהם. אנחנו משתדלים לחלק ביניהם בצורה הוגנת גזם של ענפים שלא נחוץ לנו. לשאר הישראלים שעובדים קשה כל השבוע אנחנו יכולים להציע לבוא למקום הנפלא הזה בשבתות; לרכוב על אופניים. שביל ישראל חוצה את היער, ויש לנו מטיילים שעוברים לכל אורכו. אנחנו מספקים להם מקומות לינה ומקלחות. אנחנו גם מספקים שירותים כימיים ומגרשי חנייה. ברור שאני לא מצטער על הנטיעות המוקדמות. אילו לא היו נוטעים את יער יתיר, לא היה לנו כאן כלום: כל האדמה הייתה נדחסת לגמרי.¹⁴

היו ספקנים שטענו שמכונת התעמולה של קק"ל מקימה רעש גדול מדי, עד כדי כך שקשה להאמין לסיפורי ההצלחה המזהירים. לפיכך נערך מחקר מקיף שבדק את ההשלכות הסביבתיות של היער. המחקר אישר את החדשות הטובות.

יער יתיר משמש כמעין ניסוי מבוקר השוואתי בין שיטת הנטיעה על טרסות בחלקות הירוקות החדשות לבין הנטיעות הישנות, וכן ביניהן לבין השטחים הפתוחים הסמוכים, המשמשים כ"קבוצת ביקורת". מחקר רב-שנתי שנערך על ידי צוות חוקרים מאוניברסיטת בן גוריון ועמיתים ירדנים וטורקים, מבליט את היתרונות הרבים של שיטות הייעור החדשות שהונהגו ביער יתיר. במהלך השנים 2001-2005 למשל, לא נמדדה כלל זרימת נגר מחוץ לאגני ההיקוות של היער. במילים אחרות, העצים והטרסות האטו את הזרימה אחרי אירועי גשם במידה מספקת, ואפשרו לצמחייה לנצל את מי הגשם במלואם.¹⁵ לעומת זאת, שטחי המרעה הסמוכים הראו זרימה ניכרת של מים, שהשתחררו מהם במהירות גדולה.

אלה שטחים שסבלו מרעיית יתר חמורה, ולא נותר עליהם כמעט כיסוי של צמחייה. הסחף באזורים האלה, החשופים מעצים, נראה בבירור אפילו כשהזרימה הייתה נמוכה, וכל שנה נשטפו מהם כמויות ניכרות של סדימנטים. כנגד זאת, יער יתיר עצר לחלוטין את סחיפת האדמה.

התוצאה מרשימה, שכן מאז ומתמיד סבל האזור הזה מ'דימום' קרקעות על כל מרכיביהן האורגניים: נוטריינטים (חומרי מזון בסיסיים) וזרעים, שהם התקווה לחיים. מומחים מאשרים את רמת הפגיעות המיוחדת של אדמת הנגב לסחף. מאמצי ייעור מאוחרים יותר הראו את אותן התופעות. אין שום דבר "בלתי נמנע" בתחום סחף הקרקע שעצים אינם יכולים למנוע.¹⁶ עם זאת, שיקום אקולוגי חייב ללכת צעד אחד מעבר ל"מניעה" בלבד.

יש חשיבות רבה לשיקום קרקעות לאחר תקופה של סחף ממושך וחמור, שכן אובדן כושר הפוריות של האדמה הוא לרוב הגורם העיקרי המונע את השתרשותם מחדש של שיחים ומיני צמחים שונים אחרים בקרקעות מדולדלות.¹⁷ ההיגיון הפשוט אומר שהייעור טוב לאדמה באזורים צחיחים. אבל המקרה של יתיר התברר כקיצוני במיוחד. במשך שלושים וחמש השנים הראשונות, מאגר הפחמן באדמה ביתיר הוכפל, ואף מעבר לכך.¹⁸ כמות הנוטריינטים גם היא גבוהה בהרבה באדמת היער לעומת האדמות המקיפות אותו; הלחות בשוחות החדשות להחדרת נגר גבוהה ב-20% מזו שבאדמות מחוץ ליער.¹⁹ אמנם היה חשש שחופת היער תחסום את מי הגשם, אבל התברר שקרקעית היער והשטחים שאינם מיוערים קיבלו את אותה כמות המשקעים והראו יכולות אגירה דומות. מחקר שנעשה לאחרונה באמצעות שיטות חישה־מרחוק ותצפיות־שדה מראה שבשטחים המיוערים באזורים הצחיחים בישראל יש יותר חומרים אורגניים, פחמן פעיל ולחות גם כאשר חדירות הקרקע המכוסה בשכבת צמחייה נמוכה יותר.²⁰

יערות האורנים בשטחים הצחיחים למחצה, המבוססים על המודל של יתיר, לא היו פרויקט הייעור המדברי היחיד. ניטעו שטחים "דמויי סוואנה", צפופים פחות, שבהם פוזרו בכתמים קטנים שלושים מינים של עצים עמידים לבצורת ולמליחות. העצים האלה נהנים מאספקת מי נגר מועשרים, הנעצרים בתלוליות לאורך קווי הגובה במדרונות המקיפים אותם.²¹ עשרות עצים, שיחים, וצומח עשבוני החלו להתבסס בשטח.²² דו"ח מפורט שפרסמה קק"ל בשנת 2013 בתגובה לביקורת מצד אקולוגים שונים, מצטט מחקרים אמפיריים רבים המאשרים את העושר הבוטני היחסי בשטחי הסוואנה, ואת תרומתם המרשימה של השטחים הללו להשבחת הקרקע.²³

נטיעה באזורים צחיחים, שבהם כמות הגשמים נמוכה מ-220 מ"מ, דורשת שיטות אחרות. למשל, העצים זקוקים להשקייה מוגבלת במשך שלוש עונות קיץ לפני שהם מחזיקים מעמד בכוחות עצמם. הנטיעה אינה מתחילה בדרך כלל עד פברואר או מארס, כשלחות האדמה סבירה, בניגוד לשטחים גשומים יותר, שבהם נובמבר הוא חודש הנטיעה האופטימלי.

עצים גדלים גם בשטחים צחיחים ביותר, בבריכות עפר הנקראות "לימנים". את המושג "לימן" שאלו גיאוגרפים ברוסיה מהיוונית של ימי הביניים, והוא אמור לתאר אגם או שפך נהר הנוצר כתוצאה מחסימת הזרימה על ידי צבר של סחף. בראשית שנות השישים, כאשר יערני ישראל פשטו על המדבר כדי לייערו, הם ניכסו את המושג לעברית.

באזורים צחיחים והיפר-צחיחים כמות האדמה קטנה עד כדי כך, שסחף איננו גורם מכריע בהחלטה על אופן השימוש בקרקע. אבל ניצול כל טיפה זמינה של מים הופך לאובססיה. בחודשים הקרירים יחסית, מתרחשים במדבר מדי פעם אירועים של מטחי גשם, ובעקבותיהם נוצרים בנחלים ובוואדיות זרמי מים חזקים. בעבר, רוב המים האלה היו נעצרים בגאיות, או ממשיכים לזרום עד שהיו מגיעים לאזור מישורי ושם מתאיידים במהירות. אחוז קטן יותר היה זורם בנחלי אכזב ונשפך לים התיכון או לים המלח. הלימנים הוכיחו ש"בזבוז" כזה של מים יקרים איננו בלתי נמנע.

הלימן נוצר באמצעות הקמת סכר (סוללת עפר) באפיק נחל אכזב, שמטרתו איגום מי שיטפונות. הסכר יוצר אגם או מיני-אגן המשתרע על שטח של 1,000 עד 6,000 מ"ר. בצדו של הסכר מוקם מברץ (תעלה לסילוק עודפי מים), המאפשר לנגר מיותר להמשיך ולזרום במורד הערוץ.²⁴ עכשיו נותר רק לחכות לגשמי החורף. כאשר מי השיטפון נאגמים, הם מתחילים לחלחל לאדמה ולהשקות במשך השנה כולה עצים, ששורשיהם מסוגלים למצוא לחות ונוטריינטים בעומק של מטר או שניים מתחת לפני הקרקע²⁵ (לעתים אירוע אחד של שיטפון מביא אתו כמות מים השווה ל-1,000 מ"מ גשם ויותר). הלימנים משמשים בית למגוון של עצים. תחילה נטעו בהם בעיקר מינים של אקליפטוסים העמידים ליובש ולמליחות, ופה ושם עצי אלה ואורן.²⁶ לאחרונה משגשגים בהם באופן מפתיע גם עצי תות, חרוב ושקמה.²⁷ הלימנים הראשונים הוקמו בשנות הארבעים של המאה העשרים.²⁸ בעקבות הצלחתם, התחילה קק"ל להקים ב-1962 לימנים נוספים כדוגמתם. באותם הימים לא נסללו עדיין כבישים בדרכי המדבר, ונסיעה מהצפון לאילת ארכה לעתים יומיים. הרציונל לנטיעות היה בשעתו מתן אפשרות לחיילים המפטרלים באזור, לנהגים ולנוסעיהם הנצלים בשמש הקופחת, למצוא במדבר מחסה מוצל לחניית ביניים. אבל עוד לפני שהעצים הספיקו להגיע לבגרות, הכבישים שודרגו, במכוניות הותקנו מזגנים, וזמן הנסיעה התקצר לשעתיים-שלוש. מספר הטיילים המשתמשים בלימנים ירד.²⁹

כיום פזורים במדבריות ישראל מאות לימנים, עודם מעניקים מחסה מוצל, הפוגה מהשמש האכזרית, לגמלים, ליצורים שונים אחרים, ולטיילים אקראיים. הבדואים המקומיים נהנים מאספקת עץ מצומצמת אבל סדירה ומשטחי מרעה לעדריהם.³⁰ ציפורים נודדות עושות בהם חניית ביניים כשהן חוצות את מרחבי המדבר. ובכל זאת ההשפעה ההידרולוגית של הלימנים צנועה. באזורים מרובי לימנים נאגר



נווה מדבר-לימן הקוצר נגר של גשמי חורף כדי לאפשר צל לאורך כל השנה
(צלם: יוסי זמיר)

אפילו בשנה גשומה רק אחוז אחד של מי גשם, או 860,000 מטרים מעוקבים של מים.³¹ הלימנים נותרו פזורים בשטח מבלי לשנות באופן יסודי את האקולוגיה המדברית המקומית.

כשמוטי קפלן הכין את המפות לתכנית המתאר הארצית 22, עמדו לרשותו מגוון מודלים בדוקים של הייעור בנגב, שפותחו על ידי ידידו וחברו ללימודים באוניברסיטה, איציק משה. מרחבים ניכרים בדרום הארץ סומנו כיערות (בסך הכול מעל 660 קמ"ר), שטח העולה בגודלו על שטח היערות בגליל ובאזור חיפה גם יחד.³² כיום, רוב השטחים שיועדו לייעור בישראל ועדיין נותרו לא מיוערים ממוקמים בדרום. לייעור המדברי יש גם שימוש פוליטי הולך וגובר. כשממשלת ישראל רוצה לחסום את התפשטות הפזורה הבדואית לשטחים הפתוחים, היא פונה יותר ויותר לייעור. כל שנה נשתלים אלפי דונמים של שטחי יער בתנאים הצחיחים והלוהטים למטרה מוצהרת של "תפיסת קרקע". ולעצים, כמדומה, לא אכפת.

כדאי לציין כי מאחר שבאזורי אקלים מתון יותר בארץ שגשגו בעבר שטחי חורש, הרי מבחינה טכנית, רוב הניסיונות לנטוע עצים בישראל במאה השנים האחרונות נחשבים לפרויקטים של ייעור מחדש (reforestation). לעומת זאת, ביתר או באזור הנגב הצחיח לא צמחו מעולם עצים בצפיפות, תהא אשר תהא. לכן רוב היערות בשטחים הצחיחים בישראל הם דוגמה לייעור (afforestation): לפני שיושמו הטכניקות העתיקות של קציר נגר, עצים לא יכלו לשרוד שם.

המדבור פוגע בפוריות של 10% עד 20% מהשטחים הצחיחים בעולם.³³ במצב הנוכחי, שבו שישה עד שנים-עשר מיליון קילומטרים רבועים של קרקעות כדור הארץ כבר נהרסו כליל, הידרדרות כרונית נוספת של אדמה מחריפה את העוני והרעב, והופכת את המדבור לאחת הבעיות האקולוגיות החמורות ביותר של המין האנושי.³⁴ הישגי הייעור של ישראל מוכיחים שאפשר להחיות אדמות צחיחות במהירות גדולה למדי.

השמועה עשתה לה כנפיים בסופו של דבר, ואיציק משה נעשה למומחה מבוקש ביותר בקהילת היערנות הבינלאומית. הוא מדריך משלחות שונות של יערנים מחו"ל, המגיעים בקביעות לישראל לסידורים מקצועיים, וחולק אתם בשמחה את כל סודות המקצוע. הוא מרצה בכנסים של האו"ם על קיימות ועל שינויי אקלים. הוא נוסע לעתים תכופות למדינות מרוחקות, מיידע אותן לטכניקות החדשות ביותר בתחום הייעור באזורים צחיחים.³⁵ אפילו אינדונזיה המוסלמית, שלא כוננה מעולם יחסים דיפלומטיים עם ישראל, הטיסה אותו כדי שיביא את בשורת נטיעת העצים הישראלית למחוזותיה הצחיחים.³⁶

אבל לא כולם מוקסמים מפועלו, ויש כאלה השואלים שאלות קשות.

מגוון ביולוגי וייעור

"הבעיה של הייעור בישראל היא שאין בו הבחנה ברורה בין אמצעי למטרה. נטיעת עצים היא אמצעי להשגת מטרה – לא מטרה בפני עצמה".³⁷ אלון רוטשילד, איננו נלהב במיוחד מניסיון הייעור בדרומה של ישראל. לעבודתו כרכז תחום המגוון הביולוגי בחברה להגנת הטבע, העמותה הסביבתית הגדולה ביותר בישראל, מביא אתו רוטשילד תבונה של מדען וישירות של ג'ינג'. שנים רבות שררו יחסי איבה מרים בין החברה להגנת הטבע לבין קק"ל. לאמיתו של דבר, החברה להגנת הטבע נוסדה ב-1954 כתגובת תסכול לייבוש אגם החולה. למרות ההתנגדות העזה של קהילת חובבי הטבע במדינה הצעירה לפרויקט, למן שלביו המוקדמים, ייבוש האגם והביצות סביבו התבצע במהירות. האדמה הביצתית (wetland) המיוחדת במינה, ששטחה היה הגדול ביותר בישראל, הפכה לאדמה חקלאית בצפון הגליל העליון.³⁸ הייתה זאת הקרן הקיימת לישראל שיזמה וביצעה את הפרויקט.³⁹ ועובדה זאת, היא שקבעה, במשך שנים רבות, את טיב היחסים ואת טון הקונפליקט בין שני הגופים, שהיה אידיאולוגי, אבל, כמובן, במקרים רבים, גם אישי.

כיום, כשבישראל כבר עוצבה גישה אקולוגית לייעור, יכלו שני היריבים המוסדיים להכריז על עידן חדש של התפייסות, או לפחות על הפסקת אש. אחרי ככלות הכול, החברה להגנת הטבע צריכה לחוש שצדקתה יצאה לאור, שכן מרבית הביקורת המקורית שלה, שגינתה את שיטות הנטיעה התעשייתיות האגרסיביות, הופנמה

לחלוטין על ידי אגף הייעור של קק"ל.⁴⁰ יערות אורן חד-מיניים אמנם קיימים עדיין בארץ, אבל אלה שרידים של עידן אחר, והם מפנים בהדרגה את מקומם לשטחי חורש מגוונים יותר. פרויקטים של ייעור נדרשים כיום לעבור תהליך בחינה קפדני עוד בשלב התכנון. חלפו הימים שבהם דחו יערני קק"ל בזלזול חששות של ארגונים ירוקים לגורל בתי גידול, בטענה שהם "יערנים ולא עובדי גן חיות".⁴¹ כבר שנים יש בקק"ל משרה של אקולוג ראשי, והיערנים הצעירים שצורפו לאחרונה לצוות המקצועי הנם ללא יוצאי מן הכלל בעלי רקע אקדמי מרשים באקולוגיה ובמדעי הסביבה. מן הראוי לקבל ניצחון ברוח נדיבה. ואכן, יש תחומים שבהם מקיימים שני הארגונים היריבים הוותיקים יחסי שיתוף פעולה וקשרים טבעיים. ובכל זאת, נשארו ביניהם הבדלים מהותיים. נאמני שימור מקבלים משכורת בשביל לדאוג. ואת רוטשילד מדאיגים עניינים רבים.

צוות של ביולוגים בראשות נורמן מאירס מאוניברסיטת אוקספורד, זיהה בשנת 2000 עשרים וחמישה אזורים בעולם שהוגדרו על ידי החוקרים כ"נקודות חמות" של המגוון הביולוגי. כ-12% משטח כדור הארץ מכיל 35% מכל בעלי החוליות היבשתיים ו-44% מהצמחים, מכל המינים הידועים, החיים על פני האדמה.⁴² אחת "הנקודות החמות" הללו היא אגן הים התיכון, וישראל כולה זוכה להבלטה רבה על מפת הנקודות החמות. הקהילה המקומית של נאמני שמירת הטבע קיבלה בשמחה את "זריקת העידוד" הזאת, הנותנת תוקף לטענותיה. עכשיו היה בידיה מחקר בינלאומי בולט התומך בקריאתה לשיפור מאמצי השימור בארץ. יש הטוענים כי המגוון הביולוגי בישראל רגיל לחלוטין, ואין בו שום דבר יוצא דופן.⁴³ ובכל זאת מפליא הדבר שאחרי מאות כה רבות של טירוף מערכות מתמשך, אחרי מאות כה רבות של בירוא יערות, סחף וציד, ישראל עודנה מבורכת ב-534 מיני ציפורים, 115 מיני יונקים, 103 מיני זוחלים ו-2,780 מינים של צמחי פרחים.⁴⁴

אולם בממשק סביבתי אין להסתפק בהצגת "תמונת מצב", אלא חשוב ביותר אף לבחון מגמות התפתחות. אכן, המגמות שהסתמנו לאחרונה אינן מעודדות, לפיכך חשוב לערוך ספירת מלאי ולקבוע סדרי עדיפויות לשימור. למטרה זאת חיברו ב-2002 זואולוגים ובוטנאים מקומיים ספר בשם *הספר האדום*.⁴⁵ כמו הקטלוג הבינלאומי בעל השם הזהה שיצא לאור על ידי האיגוד הבינלאומי לשימור הטבע (IUCN),⁴⁶ מכיל *הספר האדום* המקומי (הנגיש לציבור באתר האינטרנט של החברה להגנת הטבע) רשימות של דגי מים מתוקים, דו-חיים, זוחלים ויונקים הנמצאים בסכנת הכחדה. הספר מציין כי חלק גדול מהמורשת הביולוגית המקומית יורד לטמיון.

מגוון היונקים הוא אחת הדוגמאות. 115 המינים של יונקי הבר שהארץ מאכלסת, משקפים את טווח גרדיאנט הגשם ואת המיקום הטראנס-יבשתי של ישראל. המספר הזה מגיע ל-57% ממגוון מיני היונקים האנדמיים לקליפורניה, אף על פי ש"המדינה המוזהבת" גדולה פי ארבעה-עשר מישראל (אירופה גדולה פי 300

מישראל, אבל יש בה רק 200 מינים של יונקים). בישראל, למרבה הצער, 25 מיני יונקים נתונים בסכנת הכחדה, ו-12 נוספים מוגדרים כמינים בסכנת הכחדה קריטית. רק שלושים מינים של יונקים נהנים מיציבות, ואינם מוגדרים כלל כמינים בסיכון.⁴⁷ בראייה היסטורית, ראוי לציין שחמישה מהיונקים ששרדו במהלך המאה ה-19 – לרבות הברדלס והדוב החום הסורי – לא זכו ליהנות מחוקי הגנת חיות הבר הישראליים המחמירים. עד תחילת שנות החמישים של המאה העשרים הם ניצודו ונעלמו לגמרי מהנוף המקומי (בצד החיובי של המאזן, חמישה מינים שהוכחדו על ידי ציידים לפני כמה מאות שנים – בכללם הראם הערבי והיחמור הפרסי – הושבו מחדש לטבע בישראל). אבל התמונה בכללותה מראה ששני שלישים מהיונקים נמצאים במסלול הכחדה.

הציפורים מתמודדות עם אותה הדינאמיקה, אם כי בעוצמה פחותה במקצת. מתוך 534 מיני עופות שתועדו בישראל, שלושים ושמונה מסווגים כמינים בסכנת הכחדה. שבעה-עשר מופיעים ברשימות בינלאומיות כמינים בסיכון עולמי. אחד-עשר אחרים כמינים שנכחדו כמקננים, וארבעה כמינים שנכחדו כליל מהארץ.⁴⁸ מצב הדו-חיים חמור ביותר ברחבי העולם כולו,⁴⁹ וישראל איננה יוצאת דופן בתחום הזה. אחרי ייבוש 97% מהאדמות הביצתיות בארץ, בתי הגידול הטבעיים שלהם פשוט התייבשו גם הם. מתוך שישה מינים של דו-חיים מקומיים, אין בישראל אוכלוסייה הנחשבת ליציבה. הקרפדה הירוקה בסיכון; האילנית המצויה נחשבת לפגיעה; שני מיני סלמנדרות בסיכון, והחפרית המצויה וטריטון הפסים מוגדרים כנתונים "בסיכון קריטי".

הצפרדע הקרויה עֶגְלָשׁוֹן שְׁחוּר־גֶּחֹן, בעבר אזורית מאושרת בביצת החולה, נחשבה במשך חמישים שנה כמין שהצטרף לשורות בעלי החיים הנכחדים העולמיים, עד שבנובמבר 2011 נמצאה על ידי פקח שמורות הטבע. מדענים נלהבים מתחום מדעי החיים הגדירו את התגלית "הניסית" כ"התפתחות המקבילה לתגלית מגילות ים המלח".⁵⁰ עם זאת, גם עתיד המין הזה רחוק מלהיות ברור. כמו מיני דו-חיים אחרים, גם הצפרדעים בישראל בסכנת הכחדה.⁵¹ הזוחלים במצב קצת יותר טוב: רק שליש מ-103 מינים מקומיים בסכנת הכחדה, ושלושה בלבד מצויים ברשימת המינים שנכחדו כליל.⁵² גורל הדגים גרוע יותר – כמעט כל הדגים האנדמיים לארץ בסכנת הכחדה, וחמישה נכחדו כבר לגמרי.⁵³

רוטשילד מתייחס אל הספר האדום כאל תנ"ך אישי. הוא ממקד את הבעיה שיש לו עם תכנית הייעור הישראלית:

הספר האדום אומר לנו על מה עלינו להגן. ישבתי עם שניים ממומחי קק"ל הבכירים לייעור. הם אפילו לא שמעו על הספר. אולי אנחנו האשמים בפער הידע הזה. אבל לדעתי הייעור בדרום מתבצע ללא שום מודעות לתוצאותיו האקולוגיות. קח למשל את שנונית באר שבע. הלטאה הזאת שרדה על אדמת הלס של הנגב, אבל סווגה כמין בסיכון. כשהיערות החדשים ניטעו, בית הגידול שלה נעלם.⁵⁴

רוטשילד מייצג דור חדש של נאמני שימור, המשוחרר ממשא עשרות השנים של האשמות והאשמות־נגד. הוא מודה בגלוי כי, במקרים מסוימים, הצלחתו להשפיע על המדיניות הציבורית התאפשרה הודות לשותפות עם קק"ל ותמיכתה. אולי זה מה שמקנה לביקורתו משקל, בניגוד לריבים והתנגשויות שפרצו מדי פעם בעבר. יותר משהוא כועס על עמיתיו, הוא מאוכזב מהם.

כמו רבים משוחרי הטבע האחרים, גם רוטשילד רואה במגוון הביולוגי קריטריון עליון להערכת הלגיטימיות של נטיעת יער. אין לדעתו מקום לנטיעה בשטח המשמש נישא לחיות בר או לצמחים מקומיים חשובים. במרחבי אדמות הלם הצחיחות של הנגב, למשל, יש אזורים רבים המכוסים בשיחים נמוכים וסבוכים, אך אין בהם עצים. לעתים הם משתרעים על שטחים גדולים ולעתים מוגבלים לכתם קטן צחיח-למחצה המשמש "מיני-שמורה" ליצורי הטבע. לעין בלתי מאומנת נראה אולי השטח שומם, אבל למעשה הוא מקיים מגוון עשיר של ציפורים, חרקים ומכרסמים. לטענתו של רוטשילד, באותה השנייה שהאדמה הזאת מתכסה בחופת יער, משתנה האיוון. מהעֶקב העִיטי נשללת היכולת לעקוב אחר טרפו ולצוד אותו. ביער מתחילות להתנחל אוכלוסיות חדשות של ציפורים ויצורים פולשים אחרים, והעצים החדשים גוזלים את מקורות המים של הצמחייה הטבעית, ומכלים אותם עד הטיפה האחרונה.

קק"ל קיבלה לידיה אחריות על 1.6 מיליון דונם הכלולים בתכנית הארצית לייעור. השאלה היא: אילו כלים היא מביאה אתה כדי לנהל את השטחים האלה באופן אופטימלי? חלק מהבעיה היא כוח האדם והמגמה המקצועית. בעבר העסיקה קק"ל אקולוג שפעל ברמה ארצית. הציפייה הייתה שצביקה אבני, אז מנהל מחלקת הייעור, ימנה לפני פרישתו ב־2008, נוסף לאקולוג ארצי, גם אקולוג לכל אחד ממחוזות קק"ל. לא זו בלבד שהציפייה הזאת לא התגשמה, אלא שיורם גולדרינג, האקולוג היחיד שהיה שייך לצוות מחלקת הייעור, בחר לצאת לפנסיה מוקדמת, ומציאת מחליפו נדחתה למשך שנים בגלל סכסוך עבודה. גם בהנחה שהיערנים מוכוונים התמודדות עם בעיות של מגוון ביולוגי, הם נאלצים להסתמך במידה רבה על אינטואיציה אישית בלבד. החברה להגנת הטבע קוראת להשלמת צוות הייעור המקצועי באמצעות צירוף ארבעה או חמישה אקולוגים נוספים, שישמשו לא רק בתפקיד יועצים, אלא יעצבו מדיניות שתקבע את ההיקף והאופי של הנטיעה, ויפקחו על ביצועה בשטח.⁵⁵

אני יודע שזאת קלישאה, אבל זה בדיוק מה שקורה כשמרוב עצים לא רואים את היער. יש תת יער: יש שיחים ובני שיחים, יש גאופיטים, וכמובן – בעלי חיים. קיים עיוורון מסוים אצל יערנים, הרואים בהתפתחות העצים את האינדיקטור היחיד לבריאות היער. השווה את עבודת קק"ל ביערות לאופן שבו פועלת רשות הטבע והגנים. גם אנשיה מנהלים שטחים נרחבים. אבל הם רואים את התמונה בשלמותה. מתוך מודעות לדינאמיקה האקולוגית, הם ידאגו לתיאום עם רשות הניקוז, ויגיעו אתה להסכמה שבית הגידול של הציפורים לא ייפגע עד אחרי עונת הקינון ביולי. זה בסדר לקצץ את העשבייה הצומחת

על גדות הנחלים כדי שלא תחסום את זרימת המים. אבל חכו עד אחרי עונת הקינון. קק"ל חייבת לפתח רגישות דומה.⁵⁶

אין תחום מחלוקת שנוטר בלתי פתור כמו סוגיית הייעור באזורים צחיחים-למחצה שעליהם ניטשת המערכה. בתוך הקהילה הסביבתית בישראל יש ארגונים שהיו רוצים לשים קץ לחגיגה.⁵⁷ בתגובה לטיוטה מוקדמת של תורת הייעור בישראל, שקק"ל התוותה בה לאחרונה "מדיניות והנחיות לתכנון ולממשק היער", הגישה החברה להגנת הטבע רשימת הערות והסתייגויות בת ארבעה עמודים.⁵⁸ הביקורת הייתה עקבית ובלתי מתפשרת:

נטיעת יערות בחבל המדברי גורמת להתפשטות מינים ים תיכוניים לנגב (עורבני, שחרור, ירגזי ועוד), מינים ים-תיכוניים ג'נרליסטיים הדוחקים את המינים המקוריים המתמחים לחיים בבית הגידול המדברי או ספר-מדברי. הנטיעות גורמות לשינוי מהותי של בית הגידול הטבעי, ולקיטוע שלו. דוגמאות בולטות לכך הן העלמותן של שנונית באר שבע והחבורה משטחי לס בספר-המדבר, בין השאר בעקבות פעולות ייעור לא מבוקרות.

יער קציר-נגר הוא התערבות משמעותית בבית הגידול הטבעי בספר-המדבר, משום שהוא משנה את ההידרולוגיה של המרחב כולו. לרוב נעשה בו שימוש במינים זרים. כמו כן הלימנים בנגב מהווים "מקפצה" לעורבים ולשאר מינים פולשים ומתפרצים אל לב המדבר. יער קציר נגר פוגע במגוון מינים ייחודי.⁵⁹

בנובמבר 2012 הגישה החברה להגנת הטבע דו"ח רשמי בן ארבעים ושניים עמודים, שבו היא מאשימה את מדיניות הייעור של קק"ל ברשלנות אקולוגית בשטחים הצחיחים-למחצה בנגב הצפוני.⁶⁰ מחברי הדו"ח מביאים ממצאים רבים ממחקרים המצביעים על פגיעה במגוון המינים המקומיים כתוצאה ממתקפת הייעור. למשל, מינים שונים של ציפורי מדבר, במיוחד אלו המקננות על הקרקע בשטחי בתה בין השיחים, כגון הקטה הגדולה (the black bellied sand grouse), נדחקים מבתי הגידול שלהם על ידי מינים של עופות ים-תיכוניים שפיתחו התאמה גדולה יותר ליערות.

הדו"ח מצטט גם מחקר מתוך כתב העת היוקרתי *Conservation Biology*, המאשים את יערות הנגב ביצירת "מלכודת אקולוגית" למיני לטאות, במיוחד לשנונית באר שבע שנזכרה כבר לעיל. מלכודות אקולוגיות נוצרות כאשר בתי גידול משתנים בקצב העולה על יכולתם של בעלי חיים להסתגל אליהם. במקרה הנדון, עצים הנטועים בשטחי המדבר הפתוח מספקים לעופות טורפים נקודות תצפית רבות, ומגדילים את פגיעות הלטאות וביציהן לטרף מהאוויר. הלטאות שאינן מודעות לירידת איכות בית הגידול שלהן, לכודות עכשיו במלכודת אקולוגית, ומספרן הולך וקטן.⁶¹

יש בין המומחים לטבע כאלה הרואים בתוצאותיו של מחקר על המגוון הביולוגי ביער יתיר מקור לדאגה. היער יוצר אמנם שירותים אקולוגיים לרוב, אבל סך כל מיני הצומח המאכלסים את היער הזה, שהוא ספינת הדגל של היערות באזורים צחיחים, נמוך (79 מיני צמחים), לעומת השטחים הסובבים את יתיר (95 מינים). שלא במפתיע, הביומסה הכוללת בתת היער גם היא דלה יותר. כמות השיחים והצומח העשבוני על קרקע היער קטנה מכמותם בשטחים הפתוחים הסמוכים (ואולם למען ההגינות יש לציין כי כאשר משווים את מאגרי הזרעים בשני השטחים, ההבדל מצטמצם לפער טריוויאלי של 109 לעומת 100).⁶² העובדה הזאת מצביעה על כך שלא זמינות הזרעים אלא התנאים הסביבתיים הם הקובעים אילו מינים ינבטו. רבים מהצמחים המקומיים לא הצליחו עדיין לסגל את עצמם לתנאי היער הנטוע. אבל היערות החדשים טומנים בחובם גם בשורות טובות בתחום המגוון הביולוגי. קודם כול, אפשר לתכנן ביערות כתמים מגוונים, המותאמים לתנאי ניקוז וטופוגרפיה תלויי-מיקום: כך למשל ניטעו ביער להב שליד באר שבע עצי אורן בראש הגבעות; חוחובה, אלה אטלנטית ומינים אחרים על המדרונות; ועצי זית בעמקים. אחרי שנים רבות של השמצות מצד סביבתנים, וכינוי יערות המחטניים כ"מדבריות אורנים", מסתבר שאחרי ככלות הכול, מחטי האורן כנראה אינן מזיקות כל כך. חוקרים שיערו שהמחטים המכסות את קרקע היער יפחיתו את הנביטה בגלל השפעתן האללופתית (הפרשת חומר רעיל מדכא נביטה). אך כאשר הנושא נבדק, התברר שחיפוי המחטים דווקא מגן על תת היער, כנראה על ידי ויסות טמפרטורת האדמה. תהא הסיבה אשר תהא, בחלקות המחופות במחטי אורן יש 25% יותר מינים מאשר בשטחים חשופים (22 לעומת 18 מינים לכל דגימה שנבטה).⁶³ אי-היכולת של צמחים שונים לעמוד בתחרות עם עצים על אור, גם היא לא נלקחה בחשבון כגורם במגוון הביולוגי של היער.⁶⁴ תחרות על מים ונוטריינטים בין צומח עשבוני לעצים (בעלי מערכת שורשים רדודה) היא זאת הגורמת ככל הנראה להפחתת מספר השיחים, וכללית לכמות ביומסה עשבונית נמוכה על קרקע היער, יחסית לשטחים המקיפים אותו.⁶⁵ מחקר שנעשה לאחרונה ביער יתיר, מראה קשר ברור בין עושר המינים לבין התנאים הטופוגרפיים וסוג הקרקע. ככל שהמדרון תלול יותר, וככל שהיחס פחמן/חנקן גבוה יותר, מספר המינים בתת-היער גדול יותר, והוא נע בחלקות שונות בין 6 ל-65 מינים של צומח עשבוני. התוצאות מראות שתכנון זהיר של יערות עשוי לשמור על עושר גבוה של מגוון ביולוגי וכמות ביומסה.⁶⁶

באזורי אקלים נוספים בארץ, מראים יערות נטועים חדשים יכולת אפילו טובה יותר לתמיכה במגוון ביולוגי. למשל, מחקר משותף גרמני-ישראלי בדק בצפון הארץ אוכלוסיות חיפושיות ביערות אורן וביערות אלונים בהתאמה. הציפייה הייתה שהחיפושיות בחלקות היער השונות לא יתערבבו זו בזו, בהעדפה ברורה לעושר מינים רב יותר בבית הגידול שאינו מחטני. למעשה הסתבר שהיה ערבוב

מצוין והבדל קטן בעושר המינים.⁶⁷ ההסבר הטוב ביותר שניתן לתוצאות האלו הצביע על כך שכמו ביערות אורן רבים באזורים גשומים יותר, לחים-למחצה, הראתה חלקת האורנים שנבדקה סימנים ברורים של תהליך סוקצסיה, ואלונים צעירים שגשגו בה כתת-יער מתחת לחופת האורנים.

המצב שונה באזורים צחיחים-למחצה. למעשה, סימנים שונים מעידים לאחרונה על כך שעצים מתחילים להתחדש באופן טבעי רק כאשר רמת הגשמים השנתית מגיעה ל-300 מילימטר ומעלה. תהליך סוקצסיה משמעותי איננו צפוי במרבית יערות האזורים הצחיחים. האקולוג אוריאל ספריאל סבור כי מאחר שליערות האורן יש בדרך כלל תוחלת חיים קצרה, יתחיל יער יתיר להיעלם בתוך עשר או עשרים שנה. הוא מעריך שהעצים הגוססים יוכלו להנביט שתילים בכתמים פתוחים, שבהם יגיע אליהם אור השמש, בתנאי שהשטח לא ישמש מרעה לעדרים. אסטרטגיה חלופית תהיה יישום תכנית שיטתית של כריתת עצים ויצירת כתמים מגוונים מוגנים.⁶⁸

כאן עולה כמובן "שאלת מיליון הדולר" ביחס לקיימות של ניסוי הייעור באזורים הצחיחים: האם לחלקות האלו תהיה אי פעם יכולת התחדשות טבעית? אפשר לגבש תכנית ממשק של כריתה ונטיעה מחדש בכתמים פתוחים במחזוריות מסוימת, כדי ליצור יער מגוון ורב-גילי. אבל תרחיש כזה איננו אופטימלי. בעקרונות הקיימות של קק"ל קיימת עדיפות ליצירת מערכת אקולוגית המתחדשת מעצמה, ללא השקעה אנושית. מקובל להניח כי באזורים מדרום לקו קריית גת-אשקלון, שכמות הגשמים בהם פחותה מ-400 מ"מ שנתיים, יערות לא יתחדשו ללא מעורבות אנושית. רק זרעים מועטים נובטים בתנאי יובש כאלה בין עצי אורן ירושלים, ואלה שנובטים שורדים רק לעתים נדירות בחום האביב המאוחר. פרופסור יוסי ריוב ומחקרי הסטודנטים שלו מאשרים את היתרונות של מספר התערבויות ממשקיות מסוימות. למשל, הסיכוי להתחדשות טבעית משתפר בדרך כלל על ידי קלטור שטחי של שכבת הקרקע העליונה, מניעת רעייה, פיקוח על נמלים וחרקים אחרים הניזונים מזרעים, ודילול עצים בוגרים כדי להפחית תחרות והצללה – פעולות החשובות במיוחד כשמדובר בהתחדשות יערות אורנים.⁶⁹ צעדים כאלה אינם עולים כמובן בקנה אחד עם הדחף הבסיסי "להניח לטבע לעשות את שלו".

אוריאל ספריאל עמד בראש הצוות שחקר את יער יתיר. הוא איתר התחדשות מועטה של עצים ביער, רק שתילי אורן אקראיים בשולי הדרך, "במקומות שיש בהם תמיד שמש ומים". ואף על פי כן הוא לא שולל את אפשרות ההתחדשות. היובש והחום הם המכשולים העיקריים, ומשטר הרעייה חסר הרסן עושה את ההתבססות המחודשת של השתילים הצעירים לבלתי אפשרית לחלוטין. אבל האדמה שבתוך היער נעשית עשירה יותר. אילו היו התנאים אקולוגיים אופטימליים, ייתכן שהיה מופיע איזושהו דור שני.⁷⁰

בתגובה לביקורת על ייעור האזורים הצחיחים, מציג איציק משה את הפרספקטיבה ההיסטורית:

השאלה היא מהי נקודת הייחוס שלך. אני מסתכל על החקלאות המסורתית שהתקיימה במדבר. אנשים נטעו עצים במדבר, פשוטו כמשמעו, במשך אלפי שנים. זאת הדינאמיקה הטבעית.⁷¹

אלפי שנות פעילות אנתרופוגנית גרמה להשמדה של העצים המקוריים ושל הצמחייה שההתיישבות האנושית באזור המשיכה לגדל. אכן, היערות בדרום הארץ אינם טבעיים, אבל זה לא אומר שצמחייה מגוונת אינה יכולה לשגשג בהם. ביתיר, למשל, תועדה התנחלות של 27 מיני צמחים שאינם גדלים באופן טבעי באזור. הצומח ביער יתיר וביערות הדרומיים נעשה בהדרגה ליס-תיכוני, שלא כמו בשדות המרעה המקיפים את היער, המתאפיינים בצומח אירנו-טורני (צחיח-למחצה) או סהרו-ערבי (צחיח).⁷² לנוכח הצמצום המתמיד של בתי-הגידול היס-תיכוניים הטבעיים בישראל, עשויים דווקא היערות הנטועים באזור הצחיח לסייע בשימור עושר המינים הארצי.

אקולוגים העריכו על פי רוב שמבחינה זואולוגית יתרון יעילות האורן ל"מדבריות אורנים". אבל בפועל התמקמה בהם סדרה של בעלי חיים – מצבאים, נמיות, ארנבות, וחזירי בר, ועד שועלים, זאבים, חתולי בר, תנים, ואפילו צבועים.⁷³ לאחרונה, במסגרת תכנית ארצית לניטור של המגוון הביולוגי בישראל הותקנו מצלמות ביערות שונים. היערנים (והזואולוגים) נדהמים לגלות מהצילומים עד כמה דווקא יער שנטע האדם מסביר פנים לשלל חיות הארץ. מעבר לצל ולטמפרטורה הנמוכה במקצת בתוך היערות, מספקים העצים ופקחי קק"ל מקלט בטוח לחיות הנמלטות מהציידים הרבים, המתעלמים מחוקי הציד החמורים בישראל.⁷⁴ אחדות מחיות הבר, כגון תנים, הן פנים חדשות בנגב. מערכת אקולוגית חדשה מופיעה ביערות המדבריים האלה. ובכל זאת נותרת השאלה: האם התהליך הזה רצוי?

הפולשים

בין נאמני שמירת הטבע יש המבקשים לא רק להאט את תפוצת העצים בנוף הדרומי של הארץ. במקרים מסוימים הם היו רוצים שהיערנים יעקרו עצים לא רצויים. הפערים בין שתי הקבוצות אמנם הצטמצמו, אבל עדיין קיימים ביניהן הבדלי דעות עקרוניים ביחס לעצים הרצויים בארץ. עצי האקליפטוס, למשל, שנויים במחלוקת כבר זמן רב. סוג זה של העצים המשגשגים כולל כ-700 מינים, כמעט כולם ממוצא אוסטרלי בלעדי. עוד בשנות הארבעים של המאה העשרים בחנו חוקרים מטעם קק"ל כ-100 מינים של עצי אקליפטוס, שהראו טווח רחב

של מאפיינים וכושר אדפטציה לתנאים המקומיים.⁷⁵ רבים מהעצים הללו שולבו בפרויקטים עירוניים ובאזורי פיתוח של התקופה. אם כי מעולם לא נמתחה על האקליפטוסים ביקורת חריפה כפי שנמתחה על האורנים, חובבי טבע הטילו גם בהם לא מעט דופי. לשיטתם, לא רק מוצאם ה"בלתי טהור" אינו רצוי, אלא הם אף אשמים בשורה ארוכה של פשעים הידרולוגיים. ואף על פי כן, בישראל מעולם לא תועד באופן אמפירי נזק משמעותי שנזקף לחובתם.

ברחבי העולם יש דוגמאות לרוב של מינים "זרים" שנקלטו ברבות השנים והשתלבו לחלוטין בצמחייה המקומית, ואפילו הגיעו לעמדה בעלת חשיבות תרבותית. לרומאים היה פתגם: *tandem aliquando invasores fiunt vernaculi* – "פולשים הופכים עם הזמן לילידים".⁷⁶ עצי האקליפטוס אינם יכולים אולי ליהנות ממעמד יוקרתי בקרב אקולוגים שמרנים בישראל, אבל אין ספק שהעצים האלה הצליחו לרכוש לעצמם לא מעט אוהדים בארץ. נעמי שמר, שמאות משיריה הפכו בחמישים השנים האחרונות ליצירות פולחן, מספרת באחת הבלדות הפופולאריות ביותר שלה על הרוגע בצל עצי האקליפטוס, סמל נוף ילדותה בשנות השלושים – נוף הכינרת שלזמן אין כמדומה שליטה עליו.

...אָבֶל עַל חוֹף יַרְדֵּן כְּמוֹ מְאוּמָה לֹא קָרָה,

אוֹתָהּ הַדּוּמְיָה וְגַם אוֹתָהּ הַתְּפֹאֲרוֹה:

חֲרֹשֶׁת הָאֵקְלִיפְטוֹס, הַגֶּשֶׁר, הַסִּיָּרָה

וְרִיחַ הַמָּלוּחַ עַל הַמַּיִם.⁷⁷

בעיזבונה של גייל רובין, צלמת ילידת ארה"ב שנרצחה בהתקפת טרור בשנת 1977, מצוי אוסף מקסים ביופיו של צילומי טבע בישראל. תצלומי העצים הרבים שבאוסף, כמעט כולם אקליפטוסים.⁷⁸

כיום ניכר ריכוך בעמדה הדורשת את סילוק כל עצי האקליפטוס מהארץ, ובחוגים של "מחבקי עצים" נלהבים קיימת אפילו הסכמה שבשתיקה להשאיר את העצים "הזרים" האלה במספר מקומות – בחדרה, למשל, שבהם תרמו מטעי האקליפטוס תרומה צנועה לייבוש הביצות, והפכו למילה נרדפת לנוף התרבותי המקומי (למען האמת, רוב עבודת הניקוז לא נעשתה שם על ידי האינקליפטוסים שנחשבו ל"משאבות ביולוגיות", אלא על ידי תעלות ניקוז קונבנציונאליות). אבל במקומות אחרים הקסנופוביה נותרה מוחלטת.

רוטשילד דורש את סילוק האקליפטוסים מגדות נחל הירקון, שלאורך אפיקו המערבי משתרע הפארק המרכזי של תל-אביב. רשות נחל הירקון החלה לבצע בפארק תכנית הדרגתית של החלפת עצי האקליפטוס בעצי ערבה, מתוך חשש מפני רעילות הטרפן והפוליפנול המצויים בעלי האקליפטוס, שנשירתם לנחל משפיעה על תהליכים ביולוגיים המתרחשים במים.⁷⁹ ואולם בשל המודעות לחיבה שפיתח הקהל המקומי כלפי האוסטרלים הגבוהים, הדילול והגיוז מוגבלים, והם

נעשים רק כדי להניח לאור השמש לחדור לחורשה, או כדי למנוע פגיעה בחוטי חשמל. עם זאת, כשהעצים מתים, הם אינם מוחלפים בשתילי אקליפטוס צעירים.⁸⁰ בחלקים אחרים של הארץ יש ללא ספק מקום לאקליפטוסים. כשהנטיעה בנגב הייתה עדיין בשלב ניסויי ראשוני, רבים ממיני העצים המקומיים התנוונו או מתו בגלל תנאי היובש האכזריים. בסופו של דבר הם הוחלפו במינים עמידים ליובש ומליחות, למשל בעצי שיטה (*Acacia elatior*), הצומחים על גדות נהרות במזרח אפריקה, או, כמובן, בעצי אקליפטוס. את האקולוג פרופסור גידי נאמן לא מטרידה כלל נטיעת האקליפטוסים במדבר במספרים קטנים, ליד חברות עצים אחרים. הם מספקים דלק מצוין לתנורים המוסקים בעץ, ואינם מתפשטים על פני המדבר. אבל הוא זהיר כשמדובר באי יציבותם: "לעולם אין לדעת מתי אקליפטוס עומד ליפול על הכביש. גם בישראל קרו תאונות טרגיות, שאנשים נפגעו בהן מעצי אקליפטוס שהתמוטטו".⁸¹

מאחר ששינויי האקלים הגלובליים עוד מפחיתים את כמות המשקעים בדרומה של הארץ,⁸² חלק מההסתגלות לתנאים החדשים יכול לשינוי מסוים במיני עצים. למשל, את הברוש הים-תיכוני הנוכחי (*Cupressus sempervirens*) יהיה צורך להחליף בברוש עמיד יותר שעבר ברירה והוכיח עמידות ליובש ובמינים קרובים כגון טטרקליניס (*Tetraclinis articulata*).⁸³ יש לשער שחלקו של האקליפטוס החסון עוד יגדל באסופת עצי היער.

"אורח" נוח אחר הוא אורן ברוטיה. היקף פריסתו משתרע מגאורגיה ואזרבייג'ן, דרך סוריה ולבנון עד לים התיכון. עם זאת, זכויות פטנט גיאוגרפיות על שמו של העץ נשארות שנויות במחלוקת. השם המקובל הוא אורן "טורקי", ולחילופין אורן "קלבריה" על שם המחוז באיטליה שבו נשתל. בשנת 1926, כשיצרני קק"ל הכניסו אותו לראשונה לארץ, הם קראו לו אורן קפריסאי,⁸⁴ כי חשבו שמוצאו מקפריסין, וכי הוא שולט שם באסופת עצי היער. מחקרים דנדרו-ארכיאולוגים הראו שעץ הברוטיה הובא לארץ ישראל הקדומה, בין מוצרי יבוא אחרים, מלבנון, וכי שימש לתעשיית ארונות מתים⁸⁵ וספינות.⁸⁶ הוא היה רגיש פחות למזיקים ונקלט בדרך כלל יפה בארץ, עד כדי כך שהבריטים התחילו ב-1937 לייבא ארצה את זרעיו.⁸⁷ עד שנת 1989, 18% מהמחטניים בארץ היו כבר עצי אורן ברוטיה.⁸⁸ לא זו בלבד שהם רגישים פחות למזיקים ועמידים יותר בתנאים של רעיה אינטנסיבית, הם גם בריאים יותר בצפיפות הגבוהה המאפיינת את היערות הוותיקים.⁸⁹ בדיקת מדגם אקראי של עצי אורן ברוטיה שניטעו במהלך שנות המנדט הבריטי הראתה לאחרונה כי בגיל שמונים הם עדיין חסונים ואינם מראים סימנים של התנוונות.⁹⁰ מינים שונים של עצי אורן עשויים להיראות דומים למדי אלה לאלה. רבים מתקשים כיום להבחין בין אורן ברוטיה הקרוי בפי טהרנים אקזוטי, לבין אורן ירושלים המקובל כמקומי. למען האמת, במשך שנים רבות סיווגו טקסונומים את שני המינים כמין אחד. (בעזרת אימון מתאים, קל להבחין במחטי אורן ברוטיה

הארוכות והכהות יותר מאלו של אורן ירושלים, ובאצטרובלים שלו המחוברים לענף בזווית של 90 מעלות, ללא עוקץ). אם לראות את תקופת התנ"ך כקו התחלה, הרי המרחק שהפריד בין שני המינים האחים האלה לא עלה מעולם על 100 ק"מ, ובולי עץ מאורן ברוטיה היו בשימוש ביריחו בתקופת הרומאים. כיום, כשבארץ מצויים צאצאים רבים כל כך של זרעי אורן ירושלים שיובאו מצרפת, הניסיון לפסול את אורן ברוטיה בנימוק שמבחינה גיאוגרפית הוא איננו אותנטי, נראה בלשון המעטה קטנוני.

בקרוב מומחים לאקולוגיה הולכת וקונה לה מהלכים הדעה כי קיימת ככל הנראה "פנטיות" קיצונית ביחס להקפדה על מינים מקומיים אותנטיים באסופות עצי יער. מינים אקזוטיים כשלעצמם לא תמיד מהווים בעיה. כך למשל, בקרב הציפורים באריזונה, לא הטוהר המקומי-גנטי, אלא המבנה של העצים הוא ככל הנראה הגורם הקובע אם יקננו בהם או לא.⁹¹ פרויקטים של שיקום באריזונה, המחסלים עצי אשל אקזוטיים שהתנחלו שם, מבלי להחליפם בבית גידול מקומי בעל רמה גבוהה, עלולים לגרום נזק לאוכלוסיית הציפורים המקומית. ציפור שיר אמריקנית הנתונה בסכנת הכחדה (southwestern willow flycatcher) למדה אפילו להעדיף את האשל על פני עצים מקומיים כבית גידול לקינון.

בעולם שבו שיבש האדם את האיזונים הטבעיים, עלולים מזיקים מקומיים להיות קטלניים בדיוק כמו פולשים אקזוטיים. דוגמה מובהקת לעניין זה היא חיפושית עץ האורן (*mountain pine beetle*), הנחשבת למקומית בצפון אמריקה, שהשמדה שם עצים יותר מאשר כל חרק אחר – מקומי או אקזוטי.⁹² כפי שכתב הביולוג המנוח הנודע, סטיבן ג'יי גולד מאוניברסיטת הרווארד:

הנימוק הסביר היחיד לעליונות המוסרית או המעשית של ה'ילידים' (כלומר, אלה שהגיעו ראשונים) מתבסס כנראה על התפיסה הרומנטית שתושבים ותיקים לומדים לחיות בהרמוניה אקולוגית עם סביבתם, בעוד שאלה הנדחקים ללא רשות נוטים להיות נצלנים. אבל את התפיסה הזאת... יש לדחות כשטות רומנטית.⁹³

בגלל כמה "סיפורי זוועה" מטרידים ביותר, חדר לשיח בדבר מדיניות שמירת הטבע יסוד של היסטוריה כלפי מינים פולשים. כאשר מערכות אקולוגיות מקומיות אינן ערוכות כראוי, התוצאות יכולות להיות באמת איומות. נחש העצים החום הידוע לשמצה, השמיד באי גואם את כל אוכלוסיית הציפורים המקומית.⁹⁴ בביתן היפני בתערוכה הבינלאומית שהתקיימה בשנת 1876 בפילדלפיה לכבוד יובל המאה של ארצות הברית, הוצג הקודזו – גפן מטפסת אגרסיבית – כמספוא מצוין לבעלי חיים, וכצמח המשתרע על פני הקרקע ומונע סחף. אבל עד מהרה יצא הקודזו מכלל שליטה, ועכשיו, מסתבר, הוא מתפשט על פני ארצות הברית בשיעור של 100,000 דונם בשנה.⁹⁵

ואולם מרבית מיני העצים האקזוטיים אינם יוצרים כלל בעיות לאורגניזמים

המקומיים, הוותיקים יותר. ישראל מלאה בעצים שהועתקו הנה והפכו לחלק בלתי נפרד מהאסופה המקומית. הלענה היא צמח רפואי שהובא לארץ הקודש על ידי הצלבנים, ונקלט כאן מיד.⁹⁶ קקטוס הצבר, "עולה חדש" מתקופת השלטון הטורקי בארץ, הפך עד מהרה, הן לערבים הן ליהודים, לאייקון המסמל ילידיות. ממצאים של העת האחרונה מצביעים על כך ש"מינים פולשים" רבים, שהופעתם בארץ מיוחסת למאמצי הייעור של הבריטים, הגיעו הנה עוד לפני תקופת המנדט.⁹⁷

הערכה מקובלת של היקף הבעיה היא "חוק העשירית" של ויליאמסון: מתוך מספר אקראי של מינים זרים שפלשו לאתר מסוים, רק 10% ימצאו בית גידול מתאים באתר החדש. מתוך אלה רק 10% יצליחו להתבסס. ומתוך אלה רק 10% ייהפכו למינים מזיקים. מכאן, שבממוצע, רק 0.1% מהעצים הזרים יהיו בעייתיים.⁹⁸ אבל כאשר אותם 0.1% יוצאים מכלל שליטה, הם עלולים להיות בעייתיים מאוד.

החופים הדרומיים של ישראל הם דוגמה בולטת למגוון ביולוגי המאיים על ידי עצים פולשים. בשנים האחרונות החריפה בארץ תחושת דחיפות בנושא הזה. מאז שמוטי קפלן המציא את "יער הפארק החופי" כדי להגן על חופי ישראל מפני פיתוח ובינוי, כלולים שטחים גדולים של מישור החוף בתכנית המתאר הארצית 22. טכנית, קק"ל אחראית על הצמחייה בשטחים האלה. במקומות רבים לאורך החופים, צומחים עצים, ללא התערבות היערנים, בשפע העולה על הרצוי.

היערנים הבריטים היו אולי מתוסכלים בגלל עצים מיובאים שלא התאקלמו בארץ, אבל עץ אחד מעולם לא אכזב אותם. השיטה הכחלחלה (*Acacia saligna* או, לחילופין, *Acacia cyanophylla*) הובאה לארץ מאוסטרליה במסגרת המאבק לבלימת החולות הנודדים שסיכנו את החקלאות ואת תושבי מישור החוף. לא עבר זמן רב עד שיערני אגף הייעור המנדטורי נוכחו שבידיהם קלף מנצח. מעבר לשיקולים אסתטיים, ההיאחזות העיקשת של השיטה הכחלחלה בקרקע ממש מרשימה. העץ, ששיעור צימוחו הוא כשנים וחצי סנטימטרים בשבוע, לא זקוק ליותר מארבע שנים כדי להגיע לבגרות מלאה, ואז הוא משחרר אלפי זרעים, המשתמרים בקרקע במצב תרדמה לאורך זמן, ונותרים פוריים לחלוטין במשך שנים רבות. העצים אינם גבוהים במיוחד, ולעולם אינם מתרוממים מעל לשמונה מטרים (בפועל הם נראים נמוכים יותר, בגלל ענפיהם הנוטים כלפי מטה, בדומה לענפי הערבה). מדי שנה, בסוף החורף, הם מתכסים בבת אחת בפריחה צהובה זוהרת, יפה דייה לגידולם ברחבי העולם כעצי נוי ביתיים. לפירות השחורים של השיטה צורת תרמיל, ובעלי חיים ניזונים מהם בשמחה. התועלת המופקת מהשיטה רבה: עצים להסקה, מספוא לבעלי חיים, חיפוי לשורשי צמחים, אסתטיקה (צמח דקורטיבי), וכמובן בלימת חולות נודדים.

עמיהוד גור, חלוץ מדע היערנות בארץ, והיערן הראשי הראשון באגף הייעור הממשלתי הישראלי, ערך בשנת 1955 למען ארגון המזון והחקלאות של האו"ם מדריך לייעור בשטחים צחיחים, וכלל בו, בין הנטיעות המוצלחות והמומלצות

ביותר, את השיטה הכחלחלה. לשונו הטכנית והיבשה של גור לא ניסתה כלל להסתיר את התפעלותו העמוקה מהמין החסון, ומיכולת ההתאקלמות וההתחדשות המרשימות שלו:

נטוע בהיקף נרחב במזרח הקרוב ליישוב חולות, מניעת סחף ואספקת עצי הסקה, משגשג כמעט בכל קרקע, אפילו בקרקע מלוחה במקצת. עמיד ביותר בתנאי בצורת, מצליח גם באזורים שבהם כמות הגשם פחותה מ-300 מ"מ בשנה. משמש כמגן רוח בשטחים צחיחים ובצדי דרכים. המין הטוב ביותר לעצירת חולות נודדים. מסתעף באופן חופשי באמצעות חוטרים.⁹⁹

שנים רבות הייתה הדעה החיובית הזאת מקובלת בקרב הישראלים, וחיבתם לעץ המהגר מאוסטרליה הלכה וגברה. אבל היא השתנתה במאה ושמונים מעלות כשהעצים הפכו לקללה קיומית לטבע. ב-1989 כאשר התמנה עמרי בונה למנהל המחקר והפיתוח באגף הייעור, תפקיד שכלל אחראיות על משתלות הקק"ל, הוציא הנחיה לחדול לחלוטין מגידול שתילי שיטה מכחילה (וגם אילנתה בלוטית ופרקינסוניה) ולעצור כל שימוש בהם בנטיעת יערות בשל האופי הפלשני שלהם. עמוס סבת, פקח ברשות הטבע והגנים, הכריז ב-1999 מלחמת חורמה על השיטה הכחלחלה:

אין ספק שחובה עלינו, מגיני הטבע, לצאת למלחמה כוללת על מינים כגון השיטה הכחלחלה, ובכל מקרה אנחנו חייבים לעקור אותה מן השורש בשמורות הטבע ובשטחים הפתוחים.¹⁰⁰

הסיבה לשינוי הדעה הייתה הצלחתה הפנומנלית. השיטה הכחלחלה הפכה ל"מין פולש" קלאסי.

מישור החוף הישראלי היה בעבר מרובד בחולות נודדים. כשהאוכלוסייה גדלה, החולות נחפרו, רוצפו, והפכו לשכונות חדשות. נותרו רק שאריות פזורות פה ושם, ואחת מהן, מערכת דיונות שלא נפגעה, שרדה לאורך חוף ניצנים. רצועת החוף הזאת, הממוקמת בין אשדוד לאשקלון, משמשת בית גידול למגוון בעלי חיים, ומקום בילוי לאנשים המחפשים חויית חוף לא ממוסחרת. גם אם המבקרים בשטח אינם מצליחים לראות את היצורים הליליים כמו עיניהם, העקבות בחול מגלים להם את חיי הלילה העשירים של הנחשים, הצבאים, השועלים, הארנבים והקיפודים המקומיים.

עם השנים נעשה קשה למצוא רצועות חול פתוחות בפארק החופי. עצי השיטה המשגשגים מסתירים אותן. ב-2004, גילו חוקרים שעקבו אחר מצב החולות, כי במשך תקופה של 34 שנים גדל היקף התפשטות השיטים ב-267%, וכי קצב התרבותם הולך ומתעצם.¹⁰¹ אקולוגים החלו לחשוש שהצמחים המקומיים שכיסו בעבר את מרחבי הדיונות, לא ישרדו במתקפה הזאת.

מכרסם קטן, כמעט בלתי ידוע, בשם מריון החולות (לבעלי נטייה טקסונומית – *Meriones sacramenti*), יצא לפתע מאלמוניותו. לגרביל החום החמוד הזה עיניים כהות וזנב באורך כל גופו. הוא אף היונק היחיד האנדמי ממש לישראל. מאז זוהה לראשונה בשנת 1922, אוכלוסייתו הולכת ומתמעטת, עד כדי כך ש"זכה" ב־2006 להיכלל ברשימת "המינים המאוימים" בספר האדום של איגוד השימור העולמי.¹⁰² מריון החולות חי וחופר את מחילותיו בקרקע הרכה החולית והחרסיתית של המדבר בדרום הארץ, ושם בלבד. הוא ניזון מהמלאי הגדול של זרעים, שורשים, פקעות, חרקים, ומכל הצמחים הירוקים והפירות שהוא מוצא. עד לאחרונה, לא שמע עליו כמדומה אף לא אחד מבין היערנים בישראל – שלא לדבר על כך שאיש מהם אינו יודע לזהותו. ובכל זאת, למען קיומו, יהיה כנראה צורך להשמיד את העצים האוסטרליים החסונים.

דוד לרר, מנהל מכון הערבה ללימודי הסביבה, כתב את עבודת המוסמך שלו על מצב חולות ניצנים. הוא מסביר כי מאז שהובאה "השיטה המכחילה" (מוכרת גם ב"שיטה הכחלחלה") לארץ, היא התחילה להתנהג כ"מין מהנדס סביבה": השתלטה על הנוטריינטים המועטים שבקרקע, ותוך כדי ייצוב החולות הנוודים, יצרה סביבה עוינת לצומח ולחי המקומיים. הפתרון של לרר חסר פשרות: "הדרך היחידה להציל את המערכת האקולוגית של חולות ניצנים היא לחסל את השיטה הכחלחלה".

מסתבר שקל לדבר מלעשות. כמו במקרים אחרים של מינים פולשים, כושר השתמרות בנק הזרעים של העץ העקשן עושה את משימת החיסול למורטת עצבים. זאת איננה רק בעיה רגילה של שיקום אקולוגי, אלא תופעה מתסכלת שכל גנן יזהה. לא די בכריתת המין האקזוטי או בעקירתו. התרדמה המתמשכת של הזרעים המצופים בקליפה עבה אטומה למים ולמיקרו־אורגניזמים המצויים באדמה, עושה את עץ השיטה למין בלתי מנוצח כמעט. ניסויים שנעשו לאחרונה הראו שטכניקות של חיטוי סולארי עשויות לחסל את זרעי השיטה הקבורים בתוך החולות.¹⁰³ חיפוי קרקע לחה ביריעות פוליאאתילן בעונה החמה, יכול להעלות את טמפרטורת הקרקע עד 55 מעלות צלזיוס. החום הלח משמיד מזיקים ופתוגנים, ועשוי אף לחשוף את העשבים השוטים ואת זרעי השיטה לטמפרטורות "תת־קטלניות", וכך להפחית את חיוניות בנק הזרעים. אסטרטגיה אחרת המיושמת לפי הדיווחים בהצלחה בדרום אפריקה, מבוססת על הדברה ביולוגית באמצעות פטריית חילדון (*Uromycladium* *tepperianum*) המעכבת צמיחה. לחילופין, החדקונית (*Melanterius compactus*) הניזונה מזרעים, אוכלת בהתלהבות את זרעי השיטה הכחלחלה.¹⁰⁴ למותר לציין כי ההשמדה לא תהיה קלה וזולה. היא גם לא תסתיים בן לילה.

הערכה כלכלית שנעשתה לאחרונה על ידי לרר, מוכיחה, על סמך סקר שנערך בקרב מדגם מייצג של הציבור הרחב, כי בממוצע קיימת נכונות מצד כל אחד מאזרחי ישראל לתרום 8.6 דולרים כדי לחסל את השיטה הכחלחלה. כלומר, סך

התועלת החברתית מגיעה ל-60 מיליון דולר, ועל כן מהמאמץ הדרוש לשם כך עשויה המדינה להפיק רווח כלכלי נטו.¹⁰⁵ פועה בר קותיאל, אקולוגית וראשת החוג לגיאוגרפיה באוניברסיטת בן גוריון, הקדישה לחקר התופעה זמן רב, יותר מכל מדען אחר. היא מברכת על הפסקת הנטיעה של השיטה הכחלחלה בתחילת שנות השמונים של המאה העשרים, אבל מאמינה שבבעיית הכחדתה יש לטפל ברמה לאומית ולא מקומית. על סמך ההצלחה הפנומנלית בדרום אפריקה בטיפול בשיטה הכחלחלה, היא מסיקה שקיים בסיס לאופטימיות. אבל הפתרון לדעתה מחייב גיבוש אסטרטגיה כללית של הדברת מזיקים ביולוגית בשטחים פתוחים, ולשם כך יידרש מחקר תלוי-מיקום. בינתיים אין ברירה אלא להסתפק באמצעי הדברה אד הוק, כגון כריתה, אפילו שריפת עצים, ובצד אלה להסתמך על בעלי חיים אוכלי עשב.¹⁰⁶

בעבר נזקקו יערני קק"ל לזמן ממושך כדי להפנים סכנות הנובעות מעצים פולשים. עם השנים השתפרה אצלם המודעות. צביקה אבני עמד בראש אגף הייעור בשנת 2000 כשהגיעו אליו תלונות על ה"פרוסופיס" (*Prosopis alba*), בעברית הינבוט הלבן, עץ דרום אמריקני עמיד לתנאי יובש, שפירותיו ותרמילי הזרעים שלו, העשירים באנרגיה, משמשים מספוא מצוין לבעלי חיים. אבני מימן מחקר שאישר עד מהרה את החשש שהעץ הפך לפולש. מיד הופסקה נטיעתו לחלוטין. לאט ובבטחה, להוציא עצי אקליפטוס מוכרים באזורים הצחיחים בדרום, מוגבלת כיום נטיעה חדשה של עצים, כמעט לגמרי, למינים שהם טבעיים לישראל. יש בכל זאת יוצאים מן הכלל: עץ מרוקאי ירוק-עד ממשפחת הברושיים, הטטראקליניס המפריק (*Tetraclinis articulate*), שהוכיח הצלחה גדולה (80 אחוזי הישרדות) באזורים הצחיחים ביותר בישראל, מתאים גם לנטיעה בשדרות עירוניות בדרום הארץ. רק לאחר שנערכו מחקרים מדוקדקים שבדקו את מידת "סיכוננו הפולשני", נמצא העץ "כשר", וניתן היתר לכלול אותו בין המינים הספורים שאינם מקומיים, הנשתלים באזורים צחיחים.¹⁰⁷

הגישה הזאת מעוגנת עכשיו במדיניות רשמית. כשהדירקטוריון של קק"ל החליט ב-2005 לאמץ אסטרטגיות של קיימות, הועלתה הסוגיה לסדר היום, והעמדה הייתה ברורה:

קק"ל שואפת להתאים את נטיעותיה לבתי הגידול ולמגוון הביולוגי של העצים הגדלים והמתחדשים באופן טבעי בכל אתר, ובמיוחד להימנע מנטיעת מינים פולשניים, כגון שיטה כחלחלה, אילנתה בלוטית וינבוט... בשנים האחרונות, משימת הייעור העיקרית היא החלפת הדור הראשון של הנטיעות, שכלל "עצים חלוצים", ביערות המבוססים על התחדשות טבעית ועל עצי חורש מקומיים, וזרעים שמקורם ביערות נטועים מקומיים.¹⁰⁸

המדיניות הזאת איננה פותרת, כמובן, בעיות שמקורן בעבר. היערנים עמוסי עבודה, ועד עתה, רק בשני אתרים הצליחו לבער את השיטה הכחלחלה: ביער בלפור וביער

גברעם, הודות לעובדים מצפוניים שהתמסרו במיוחד למשימה. אבני נותר פסימי לגבי סיכויי אימוצה של תכנית הכחדת השיטה הכחלחלה במישור החוף, ועוד פחות מזה בטוח שהיא תיושם אי פעם, מאחר שהדבר כרוך בתהליך ארוך, הדורש התמדה מוסדית, מקורות מימון ומחויבות של מנהלי שטח מקומיים.¹⁰⁹ כמו משימות אחרות בלתי נעיימות, ככל שהמענה האמיתי מתמהמה, הופכת המשימה למרתיעה יותר.

מגוון ביולוגי אופטימלי

מעל דפי כתב העת הבינלאומי המדעי היוקרתי "סיינס" (*Science*), התנהל במהלך חודשי הסתיו של שנת 2011 ויכוח לוהט בין שתי אסכולות של אקולוגים. השאלה הייתה: איזה שימוש יש לעשות בשטחים פתוחים לנוכח הצורך להאכיל 10 מיליארד בני אדם, שיאכלסו בקרוב, על פי התחזיות, את כדור הארץ?¹¹⁰ קבוצה אחת טענה שהדרך הטובה ביותר לשמירה על המגוון הביולוגי היא באמצעות הפרדה מרחבית (*land sparing*). כלומר, חלוקת האדמות לשתי קבוצות ברורות: האחת קרקע חקלאית שתיועד לגידולי מזון בלבד, ותעובד ביעילות גבוהה ככל האפשר; והשנייה – קרקע מוגנת, שתוקצה באופן בלעדי לטבע ולשימור המגוון הביולוגי. האסכולה השנייה מעדיפה אסטרטגיה של "שילוב מרחבי" (*land sharing*), או חקלאות רב תכליתית, לאמור, קידום משולב של שתי המטרות – העלאת רמת התנובה בשטחים חקלאיים קיימים, ושימור המגוון הביולוגי באותם השטחים עצמם.¹¹¹

קבוצת ההפרדה המרחבית ביססה את מסקנותיה על מודלים מחקרניים שמדדו תשואת יבולים וצפיפות מיני ציפורים ועצים בגאנה ובצפון הודו. הם מצאו שמינים שונים ניזוקו מהחקלאות יותר מאשר הפיקו ממנה תועלת, במיוחד מינים שהיקפם הגלובלי מצומצם. בסיכומו של דבר, תומכי ההפרדה אינם מאמינים ששטחים חקלאיים עשויים לתרום אי פעם תרומה משמעותית לשימור המגוון הביולוגי. לכן הגיוני יותר לדעתם להתמקד בהפקת מקסימום תנובה חקלאית בשטחים מסוימים, מתוך הנחה שהדבר יכול להיעשות באמצעות תשומות גבוהות של ידע ועבודה, יותר מאשר באמצעות שימוש בכימיקלים. במקביל הניחו שניתן למצוא מנגנונים שיבטיחו את שלמות שטחי השימור הרגישים הנוותרים.¹¹²

בתגובתה, העלתה אסכולת השילוב המרחבי מספר טיעונים: ראשית, למדינות רבות אין יכולת להגן ביעילות על המגוון הביולוגי בשטחים בעלי היקף נרחב, ולעומת זאת יש להן מסורת של חקלאות בעלת רגישות סביבתית. שנית, יש מקומות רבים שהתנובה החקלאית והמגוון הביולוגי בהם גבוהים, ויתר על כן, המגוון הביולוגי פיתח באותם המקומות אפילו תלות בחקלאות. שטחים בעלי שכבת אדמה רדודה או כמות משקעים נמוכה מתאימים רק לעיבוד שאינו אינטנסיבי, לכן חזון החקלאות האינטנסיבית בהם הוא בלתי ישים. לבסוף, אם יבולים גבוהים

יושגו במרחבים החקלאיים המופרדים בטכניקות נטולות כימיקלים, הרי בפועל יהיו השטחים האלה בעלי תפקוד דומה לאלה שבתרחיש השילוב המרחבי. בסיכום הם דחו לחלוטין את הנחת הדיכוטומיה שבבסיס ההפרדה המרחבית, המחלקת את הפלנטה לשטחים "פתוחים" ולשטחים "מעובדים".

חסידי ההפרדה המרחבית מציעים בעצם להפעיל סוג של נוהל "טריאז' – קביעת סדרי עדיפויות במצבי חירום. במצבים כאלה, כאשר אין די משאבים לתת טיפול רפואי לכלל הנזקקים לו, נוהל ה"טריאז' מקריב את חייהם של חלק מהנפגעים למען אחרים שסיכוייהם להפיק תועלת מהטיפול גבוהים יותר. ההפרדה המרחבית מעוגנת בפסימיזם: לדעת תומכיה, החקלאות מזיקה במהותה לטבע. אם ייצור המזון בעתיד פירושו לאבד אדמות לשימור, מוטב להקריב חלק מהן בתבונה, וכך להשיג ממה שנותר את העסקה הטובה ביותר האפשרית למען הטבע. המחלוקת בישראל על לגיטימיות הייעור בשטחים צחיחים, דומה במידה מסוימת לוויכוח הלוהט על אפשרות הגישור בין חקלאות לבין שימור המגוון הביולוגי.

הפרספקטיבה שרוטשילד והחברה להגנת הטבע מייצגים בנושא שימור המגוון הביולוגי, מושפעת מאוד מדו"ח המילניום להערכת המערכת האקולוגית (Millennium Ecosystem Assessment).¹¹⁶ הדו"ח המקיף הזה משנת 2005 הפגיש למעלה מאלף ביולוגים, מהבכירים בעולם, שכונסו כדי להעריך את מצב כדור הארץ. מחברי הדו"ח בחנו את מגוון המערכות הטבעיות המספקות את שירותי המערכת האקולוגית – אלו הקרויות "מערכות-תומכות-חיים". מתוך עשרים וארבעה שירותים של המערכת האקולוגית שנבחנו בעולם כולו, חמישה-עשר נמצאו במצב הידרדרות. מעבר לביסוס קונסנזוס מדעי בכל הנוגע להיקף סוגיות השימור, הדו"ח הגדיר מחדש את נושא הדיון על שמירת הטבע. הוא הראה בבירור עד כמה ההישרדות האנושית תלויה בטבע, והדגיש את הצורך הקריטי להגן על שירותי המערכת האקולוגית.

בעוד שהכול מסכימים כי היערות החדשים בשטחים הצחיחים בישראל מספקים שלל שירותים כאלה, אנשי אסכולת שמירת הטבע חוששים שהם באים על חשבון המגוון הביולוגי המקומי.

דו"ח המילניום להערכת המגוון הביולוגי אישש את העובדה שהמגוון הוא הבסיס לשירותי המערכת האקולוגית, ולא להיפך, טוען רוטשילד. המגוון מעניק למערכת האקולוגית גמישות, ומאפשר לה להישאר יציבה ובטוחה בתנאים של שינוי סביבתי. לכן כל אמצעי (כגון ייעור), המגדיל את שירותי המערכת האקולוגית על חשבון המגוון, הוא שגוי מעצם טבעו, ולחלוטין איננו קביל.¹¹⁷

את הגישה הזאת ניתן לבקר מנקודת ראות תיאורטית ואמפירית גם יחד. ראשית, קריאה מדוקדקת בדו"ח המילניום, בכרך המוקדש למגוון הביולוגי, איננה מגלה גישה חד-משמעית שכזאת.¹¹⁸ המגוון הביולוגי חשוב. חשוב מאוד. אבל בצד ערכו

הפנימי, יש לו גם ערך אינסטרומנטלי: הוא מבטיח את אספקת המערכות האקולוגיות ושירותיהן.¹¹⁹ לאחרונה החלו אקולוגים לשים דגש על המגוון הפונקציונלי יותר מאשר על המגוון הטקסונומי.¹²⁰ סקר גדול שהתפרסם בכתב העת *סיינס* על שיקום אקולוגי ביערות גשם טרופיים, הגיע למסקנה שאסטרטגיה מוצלחת דורשת תמהיל אופטימלי, הכולל מגוון ביולוגי ואספקה יציבה של טובין ושירותים אקולוגיים.¹²¹ הניסיון לחדש שירותים אקולוגיים יוצר דילמות, שבעקבותיהן נדרשות החלטות ממשק המקטינות במידה מסוימת את הפרודוקטיביות של שירותי המערכת האקולוגית (לרבות תפוקת עץ), למען העשרת המגוון הביולוגי.¹²² ואולם שטחי חורש נטועים עשויים להוות מעין "שביל זהב", שבו אפילו יערות שאינם טבעיים הנטועים באדמות צחיחות ישפרו את איכות החיים ואת תפקוד המערכת האקולוגית. בדיוק כשם שבני אדם מסוגלים לגדל גנים מקסימים, כך הם יכולים לגדל יערות המציעים חוויות מרגשות ובית גידול לאין ספור יצורים וצמחים אחרים. זהירות, רגישות ותושייה, עשויות לאפשר לייעור, גם במדבר, לחיות בשלום עם המגוון הביולוגי, ואף לשפרו.

הפרופסור בדימוס יוסי ריוב, המייצג את החשיבה המסורתית על הייעור בישראל, מקצין את ההשקפה הזאת ותוקף את הקרן הקיימת מכיוון מנוגד לזה של רוטשילד. ריוב דווקא דוחה את ההנחות שביסוד ה"התאהבות" שמגלה קק"ל לאחרונה במגוון הביולוגי. להשקפתו, המגוון הביולוגי הוא תמיד "אמצעי להשגת מטרה", ולעולם איננו "מטרה כשלעצמה". היקף שמורות הטבע מגיע ל-25% מסך הקרקעות במדינת ישראל. תפקיד הגנת המינים המקומיים מוטל על השמורות ועל 300,000 הדונם של החורש הטבעי, ולא על היערות הנטועים:

במשך עשרים שנה נערך מחקר אינטנסיבי על הקשר בין המגוון הביולוגי לבין תפקוד המערכת האקולוגית, והמסקנה של חוקרים רבים היא שהמגוון איננו משפר בהכרח את התפקוד האקולוגי. יש אפילו כאלה הטוענים שביערות נטועים, עדיף לסמוך על אחד או שניים מהמינים המתאימים ביותר לבית הגידול.¹²³

קאל מוני, פרופסור מאוניברסיטת סטנפורד, היה אחד המחברים הבכירים של דו"ח המילניום בנושא הסינתזה של המגוון הביולוגי. הוא מציג השקפה מתונה, הקרובה יותר לחשיבה של ימינו על ייעור:

יש כאלה הטוענים: כל מערך גנטי הוא בעל חשיבות מכרעת, שכן טמון בו "ערך אופציה", לאמור, הערך שדור העתיד עשוי להפיק ממנו תועלת. לכן עלינו להגן על כל דבר קטן. אבל יש אסכולה אחרת המבינה שמינים מסוימים תורמים יותר מאחרים, ואלה הם המינים שעלינו להגן עליהם תחילה. מאחר שאנחנו תלויים בעושר החברה ובמשאביה, ייתכן שלא נוכל להגן על הכול. וכמובן, אינני סבור שאנחנו עצובים על כך שהשמדנו את האבעבועות השחורות. אבל הגדרת "התרומה היחסית" היא עניין מסובך מאוד, שכן היא תלויה ערכים ותרבות. ייתכן שמרכיב מסוים במערכת לא יתרום הרבה

במונחים של רגולציה על מים או האבקה, אבל אפשר שהוא יספק שירות תרבותי חשוב, ולכן חובה להגן עליו.¹²⁴

עמיתו של מוני, פרופסור פול ארליך מסטנפורד, פיתח עם רעייתו אן בשנות התשעים של המאה העשרים גישה הידועה בשם "היפותזת הברגים הנשלפים". כמו במטוס, גם בטבע יש עודפות מסוימת. אם תשלוף כמה ברגים מגוף של מטוס, הוא יוכל עדיין, ככל הנראה, לטוס. אבל יש גם סף. יגיע שלב שבו, אם תמשיך לפרק ברגים ותפרק בורג אחד יותר מדי, המטוס ללא ספק יתרסק.¹²⁵ הצרה היא שאיש אינו יודע מהו "הסף" המדויק שחצייתו תוביל לאסון. בדומה לכך, קשה ביותר לדעת איזהו המין החיוני לשלמותה לשלמותה של מערכת אקולוגית נתונה. מכאן נובעת הנטייה הזהירה לייחס לכל המינים תרומה זהה לתפקוד המערכת האקולוגית, מתוך מודעות מלאה שאין זה נכון. מאחר שחסר לנו מידע מושלם, טוב נעשה אם נשמר מינים רבים ככל האפשר.

דו"ח המילניום משקף כמובן דאגה רבה נוכח היעלמותם של מינים רבים, והתפתחותם של תהליכים הגורמים להומוגניזציה של החיים עלי אדמות. "ההבדלים בין מערכת מינים באתר אחד לבין מערכת מינים באחר, הולכים בדרך כלל ומצטמצמים." מינים פולשים ושינוי ייעודן של קרקעות ממריצים במידה רבה את המגמות האלו, וחובה לטפל בהם.¹²⁵ מן הראוי שלא להקל ראש בחשש ששירותי המערכת האקולוגית שמספק הייעור, יגברו לא רק על האותנטיות הביולוגית, אלא יבואו על חשבון המגוון הביולוגי בכללותו. יערות אקליפטוס ברחבי העולם עשויים לבודד פחמן בכמויות גדולות ובמהירות רבה. אבל הם עלולים גם לתפוס את מקומם של מינים מקומיים, לשנות את התכונות המיוחדות של הקרקע ולחתור תחת מאמצי שיקום מערכות אקולוגיות.¹²⁶ בדרום אפריקה, שיערות אקליפטוס ואורן מכלים בה 9.9% של נגר עילי זמין, היום מתחרטים מומחים על הלהיטות של יערני העבר לנטוע מינים שאינם מקומיים.¹²⁷ באזורים רבים בדרום אפריקה הפכו גם עצי האורן למין פולשני, המטריד לא פחות מהשיטה הכחלחלה בישראל, כאשר יש לו השפעה רצינית על האיזון ההידרולוגי.

עם זאת, ההנחה שהיערות הנטועים בישראל עוינים מעצם טבעם לחיות הבר המקומיות, אין לה בסיס אמפירי. אף על פי כן, הם יכולים ליצור דילמות. למשל, מחקר ביער יתיר מראה שכאשר כיסוי הצומח ביער גדל, מספר המינים קטן. הגדלת מגוון הצמחים עד למקסימום עלולה לבוא על חשבון שימור הקרקע. אבל כאשר היערנים רואים את עצמם כשותפים מלאים למאמצי שימור המגוון הביולוגי, והם פתוחים להצעות, אפשר להתגבר על דינאמיקה כזאת. למשל, צוות המחקר שחקר את יער יתיר טען כי –

חלקות יער המבוססות על טלאים בתוך רשת שטחי מרעה, עשויה להגדיל את המגוון הביולוגי באזור כולו. יתר על כן, הגדלת המרווח בין השוחות לא תשפיע לרעה על

התועלת המופקת מהן כנגד הסחף, ולעומת זאת תאפשר התחדשות טובה יותר של היער באמצעות צמחים אנדמיים לאזור".¹²⁸

אלו עצות מעשיות, עצות בעלות ערך, שאפשר ליישמן בקלות. דו"ח החברה להגנת הטבע המסתמך על המאמר שהתפרסם ב-*Conservation Biology* על המלכודת האקולוגית ללטאות, מדגיש את הסכנות האורבות למגוון הביולוגי מהייעור באזורים צחיחים, אך בוחר לנוחיותו להתעלם מהפסקה האחרונה במאמר, המתארת גישה של ממשק אדפטיבי:

השתמשנו בתוצאות הניסוי שלנו כדי לשכנע את קק"ל וסוכנויות אחרות של מנהלי קרקעות לזנוח את תכניות הסוואניזציה למען שימור בתי הגידול הנותרים של שנונית באר שבע, ולתמוך בהקמת אזור שמור גדול המוקף באזורי חיץ, שיהיה בהם די להגנה על הלטאות ועל מינים אחרים המתמחים בבתות על מישורי לס.¹²⁹

אכן, אף על פי שתכנית המתאר הארצית קראה לנטיעה מאסיבית בשטח המחקר, מנהלי היערות החליטו שלא לפגוע בבתי הגידול ששרדו, להשאירם כשטח שמור, ולהתרכז בנטיעה נוספת של עצים סביב בורות מים עתיקים ושרידים של התיישבות אנושית, מקומות שבהם כבר קיימים עצי שיטה בוגרים.¹³⁰ המפגש הדו-צדדי הזה מדגיש את התועלת הפוטנציאלית שניתן להפיק מדיאלוג ומאווירה של שיתוף פעולה. שוחרי שמירת הטבע ויערנים מסוגלים בהחלט לעבוד יחד, ולהגיע לתוצאות אופטימליות המוכיחות את קיומה של הלימה בין מגוון ביולוגי לבין ייעור באזורים צחיחים.

בעולם הולכת וגדלה המודעות לכך שהדיכוטומיה בין מערכות של "שטחים טבעיים" ו"שטחים מפותחים" היא פשטנית. קיים רצף עשיר בין "טבעי" לעירוני או לאדמות מעובדות באופן אינטנסיבי. העובדה היא שהפעילות האנושית – הנעשית במתכוון או בהיסח הדעת – שינתה מערכות אקולוגיות רבות עד לבלי הכר, יצרה דינאמיקות חדשות, צירופים שונים, ולעתים גם יופי. התצורות החדשות ידועות כ"מערכות אקולוגיות חדשות" (Novel Ecosystems) (או "מערכות אקולוגיות מתעוררות" (Emerging Ecosystems).¹³¹ אלו הן מערכות אקולוגיות המתפקדות באופן מלא, אבל הרכב המינים והשפעה היחסית שבהן לא הופיעו בביומים הקודמים. המערכות החדשות עשויות להיות יציבות לגמרי, או שהן זקוקות לניהול. אבל כולן נוצרו כתוצאה מהתערבות אנושית מכוונת או אגבית. לפי הערכות חדשות נותרו על פני כדור הארץ, למרבה ההפתעה, רק כרבע מהשטחים הטבעיים המקוריים ממאגר השטחים הפתוחים על פני כדור הארץ ואילו המערכות האקולוגיות החדשות מהוות 37% מהשטחים הפתוחים היבשתיים.¹³²

אקולוגים וחובבי טבע הגיעו להכרה שקשה מאוד, ולעתים בלתי אפשרי, לשקם מערכות אקולוגיות שהשתנו, ולהחזירן למצבן הקודם. גם כשהדבר אפשרי, העלות

עלולה להיות גבוהה מדי. השאלה החשובה היא: "האם האנושות מסוגלת להתעלות על אשליית האותנטיות הטהורה בשטחים האלה, ולעצב תכניות ממשק שיפיקו את מרב השינויים הרצויים וימזערו נזקים למערכת האקולוגית?"

ד"ר מרלין ג'ורדן, ביולוגית שימור מארגון שימור הטבע העולמי "Nature Conservancy" מחזיקה בדעה מאוזנת. מצד אחד, היא עומדת על כך שלא ייפסקו המאמצים למנוע כניסת מינים פולשניים. לעתים אפשר לדעתה לשקם מינים מקומיים. אבל ברוב המקרים, אין ברירה אלא להשלים עם המערכות האקולוגיות החדשות ולשתף אתן פעולה, להפיק את המרב מערך השימור ומשירותי המערכת האקולוגית.¹³³ היא כותבת:

עוד ועוד אקולוגים עוברים כמדומה את חמשת שלבי האבל כשהם מסרבים להשלים עם העובדה שאנחנו חיים בעולם נשלט-אדם. אבל יש ביניהם כאלה המגלים שמערכות אקולוגיות כתמיות עשויות אפילו להשתוות באיכותן למקבילותיהן הטהורות.¹³⁴

הרעיון שבני האדם מסוגלים להשביח בפועל את מעשי הטבע איננו חדש. אכן, רנה דבו, "חלוץ" הסביבתנים – זה שטבע את המטבע הלשוני "לחשוב ברמה גלובלית – לפעול ברמה מקומית" – ביסס על הרעיון הזה את כל ספרו *The Wooing of Earth*. טענתו היא שטביעת הרגל האקולוגית האנושית איננה בהכרח הרסנית. נהפוך הוא, הוא מציין עשרות מקרים מרחבי העולם שבהם הייתה לפעילות האנושית השפעה מועילה, כשהפכה שטחים טבעיים בלתי ידידותיים לגנים נפלאים.¹³⁵ ברור שדרושות צניעות, רגישות וזהירות יתר בניהול שטחים כאלה.

לאחרונה אימצה קק"ל את "תורת הייעור בישראל" – תמצית מעודכנת של שיטות הממשק ועקרונות הייעור. אחת המטרות העיקריות המוצגות בה היא "שיפור הנוף". אבל רוטשילד איננו מקבל את המטרה הזאת כקריטריון להתקדמות. "מי אמר שהנוף זקוק לשיפור?" הוא שואל, וטוען שטוב תעשה קק"ל אם תקבע תחילה הגדרה אופרטיבית ל"קרקעות מדולדלות", לפני שהיא מתחילה לנטוע עצים כדי לשקם את הקרקע. דבריו אלה אינם זוכים לתמיכה רבה, שכן ברמה המעשית, קיימות אמות מידה לקרקע בריאה, ובכללן ריכוז הפחמן והנוטריינטים שבה. אך גם ברמה העקרונית רוב הישראלים אינם מסכימים לדעתו. אחרי אלפי שנים של התיישבות אנושית, אבד הכלח על תיוגים כגון "אזור טבע בראשיתי" או "טבע טהור". אם בני אדם ינהגו בזהירות ובענווה, ניתן יהיה להחזיר לחיים אדמות מדולדלות, שאינן פוריות, וליצור מגוון שירותי מערכת אקולוגית. התוצאות עשויות להיות מרתקות.

פרופסור משה שחק הקדיש ארבעים שנה למחקר המערכות האקולוגיות המדבריות בישראל. כשערך וניטר במסגרת תכנית הייעור של קק"ל פרויקטים של סוואניזציה, הפך בתוך זמן קצר ליועץ המדעי הבלתי רשמי של איציק משה. שחק החזיק כבר לפני שנים רבות בדעה שאין שום דבר טבעי באדמות הדרום של

ישראל. עם זאת, סבר שיש שם הרבה מה לשמר. הוא מסביר:
 אין סיבה שלא להתווכח, אבל קודם כול עלינו להיות שותפים להנחה שכל המערכות
 האקולוגיות בישראל הן תוצאה של פעילות אנושית. ראוי בהחלט לחקור את שפעת
 המינים ואת האינטראקציה ביניהם, ולנסות לשמר אותם. אבל זה איננו שימור של
 סביבה טבעית, אלא שימור של אסופת מינים הרחוקה מלהיות טבעית. לכן מוטלת כיום
 על בני האדם האחריות להחליט מה לשמר בתוך המערכת האקולוגית החדשה הזאת,
 ומה עלינו ליצור.¹³⁶

לשימור המגוון הביולוגי יש עדיפות עליונה. הוא נותר שיקול סף קריטי בכל החלטה
 הנוגעת לניהול שטחים ופיתוחם. חובה להציל את העושר הגנטי של כדור הארץ
 כדי שהדור הבא יוכל ליהנות מתועלתו הפוטנציאלית הרבה. הפלנטה משתנה,
 וחשוב להשאיר את הבסיס הגנטי הטוב ביותר האפשרי לאבולוציה ולאדפטציה
 עתידיות. אנשים כמו רוטשילד חוששים שאם נתמקד יותר מדי במראה הכללי
 של "הבמה" מבלי לשים לב לפרטים המרכיבים אותה, נאבד את "השחקנים". זהו
 חשש לגיטימי לחלוטין.¹³⁷

אין ספק שמינים רבים לא ישרדו אם בית הגידול שלהם ישתנה לגמרי, והם
 לא יוכלו לסמוך עליו כעל מערכת תומכת חיים טבעית. פרפרים, למשל, נוטים
 במיוחד לפתח תלות במינים מסוימים של צמחים מארחי זחלים.¹³⁸ אם סוג הצמח
 שהפרפרים תלויים בו יאבד, גם הם ייעלמו אתו. אפילו למינים של חרקים הקרויים
 כוללניים (generalists), שאינם בררנים כל כך, יש מגבלות, והם מסוגלים לאכול
 רק סוגים מעטים של עלים. במערכת האקולוגית הטבעית שלו, מסוגל צמח לתמוך
 ב-170 מיני חרקים, אבל מחוץ למערכת הזאת הוא יכול לתמוך רק בחמישה. גם אם
 אסטרטגיה של ייעור איננה נובעת משיקולי שימור של מין יחיד, היא חייבת לגלות
 מודעות רבה ליציבות המערכת האקולוגית, לפרודוקטיביות ולפוריות הקרקע
 לטווח ארוך. אבל גישות "שימור" פסיביות במדינה כמו ישראל, הן לרוב חסרות
 היגיון. באקולוגיה שיקומית קיים מאגר גדול של אמצעים היכולים לשחזר את
 המגוון הביולוגי המקורי, למן זריעה ועד להחזרת חיות בר לשטח.¹³⁹

יצירת היקף מלא של דיבידנדים אקולוגיים בתכניות ייעור, היא כמובן אתגר
 אוניברסאלי. סין השקיעה במהלך עשרות השנים האחרונות סכום מקביל ל-100
 מיליארד דולר בהגדלת כיסוי העצים שלה משנים-עשר לשמונה-עשר אחוז.¹⁴⁰
 כיום ממלאים יערות חדשים חצי מיליון קמ"ר מאדמתה.¹⁴¹ נשתלים שם יותר עצים
 מאשר בכל שאר ארצות העולם גם יחד.¹⁴² ובכל זאת, דיווחים מציינים שהעצים לא
 יביאו בהכרח את הברכה המיוחלת לסין. המגוון הביולוגי סובל. ציפורים ויצורים
 אחרים מגלים שטורים על טורים של עצים שצימוחם מהיר ביערות חד-מיניים אינם
 בית גידול ידידותי. במקרים אחרים, גורמות הנטיעות שיבושים באיזון ההידרולוגי.
 (מטא-אנליזה שנערכה בסין מציינת כי כאשר נוטעים יערות עצי אורן על אדמת

מרעה, העצים מפחיתים את תפוקת המים ב-40% בממוצע, עצי אקליפטוס – עד 70%).¹⁴³ למאמצים ההרואיים של הייעור מחדש בסין יש כמדומה השפעה צנועה בלבד על קצב תהליכי המדבור, או אפילו על סערות האבק העזות.¹⁴⁴

יתר על כן, השתילים שניטעו בסין בשנים האחרונות אינם עולים יפה. לפחות רבע מהם מתים בשנה הראשונה, והתמותה לאחר מכן ממשיכה להיות גבוהה. אפילו הבנק העולמי, שאין להאשימו ברגישות יתר אקולוגית, יעץ לסין להתמקד באיכות יותר מאשר בכמות השתילים. אחרי הכריתה המסיבית בשטחי החורש הטבעיים בחמישים השנים האחרונות, החלטתה של סין לאמץ מדיניות של ייעור ושיקום – מרשימה, וממדי המאמצים שהיא משקיעה, אין להם אח ודוגמא. אבל התועלת האקולוגית שהיא מפיקה הייתה צריכה להיות גדולה בהרבה.

כיום, כ-4% מהיערות בעולם הם יערות נטועים.¹⁴⁵ בשנת 2000 סיפק הייעור מקומות עבודה לכ-11 מיליון בני אדם. עם גידול שטחי החורש החדשים, גם המספר הזה יוסיף לעלות.¹⁴⁶ כשליש מתפוקת העץ העולמית מקורה ביערות נטועים, ולא יעבור זמן רב עד שהכמות הזאת תגיע ל-50%.¹⁴⁷ זהו תהליך חיובי, שכן הביקוש גם הוא גדל במהירות. וכך, בזכות הנטיעה של יערות חדשים באדמות מדולדלות, יישארו שטחי החורש העתיקים שלמים, כולל המגוון הביולוגי המצוי בהם.

עם זאת, את מיליארדי העצים החדשים אפשר לנטוע מתוך דאגה לשיפור הבריאות האקולוגית של כדור הארץ, ולחילופין, אפשר גם לנטוע אותם מתוך שאיפה להפיק רווח מרבי. הניסיון המצטבר בישראל מוכיח שיש אפשרות שלישית, לקיים רצף בין יערות עתיקים לבין יערות משקיים. הנטיעות בכרמל ובמירון למשל, מהוות דוגמא טובה של הרחבת שרידי שטחי חורש כדי ליצור מסה קריטית אקולוגית. כשהייעור מתבצע כהלכה, הוא עשוי להוות הוכחה להיתכנות השילוב המרחבי. מובן מאליו שלא ייתכן לאכול את העוגה, כפי שאומר הפתגם, ולהשאיר אותה שלמה. הניסיון לחדש שירותים אקולוגיים יוצר דילמות, שבעקבותיהן נדרשות החלטות ממשק המקטינות במידה מסוימת את הפרודוקטיביות של שירותי המערכת האקולוגית (לרבות תפוקת עץ), למען העשרת המגוון הביולוגי.¹⁴⁸ ואולם שטחי חורש נטועים עשויים להוות מעין "שביל זהב", שבו אפילו יערות שאינם טבעיים הנטועים באדמות צחיחות ישפרו את איכות החיים ואת תפקוד המערכת האקולוגית. בדיוק כשם שבני אדם מסוגלים לגדל גנים מקסימים, כך הם יכולים לגדל יערות המציעים חוויות מרגשות ובית גידול לאין ספור יצורים וצמחים אחרים. זהירות, רגישות ותושייה, עשויות לאפשר לייעור, גם במדבר, לחיות בשלום עם המגוון הביולוגי, ואף לשפרו.

הערות פרק שישי

- 1 יצחק משה, ראיון עם המחבר, משרדי קק"ל בגילת, 8 באוגוסט, 2011.
- 2 שם.
- 3 Dirk, W. Van Der Zel, "Sustainable industrial afforestation in South Africa under water and other environmental pressures," *Sustainability of Water Resources under Increasing Uncertainty* (Proceedings of the Rabat Symposium S1, April 1997). International Association of Hydrological Sciences Publication. 217-225 (1997): no. 240. אתר אחד בברברטון דיווח על נטיעה מוצלחת בכמות משקעים של 697 מ"מ.
- 4 Yongqiang Liu, John Stanturf, and Houquan Lu, "Modeling the Potential of the Northern China Forest Shelterbelt in Improving Hydroclimate Conditions," *Journal of the American Water Resources Association*, 44 no. 5 (2008): 1176-1192.
- 5 Uriel N. Safriel, Pedro Berliner, Ariel Novoplansky, Jonathan B. Laronne, Arnon Karnieli, Itzhak Moshe, A. Kharabsheh, A. Ghaleb Mohammad, and G. Kusek, "Soil Erosion-Desertification and the Middle Eastern Anthroscapes," *Sustainable Land Management: Learning from the Past for the Future*, ed. Selim Kapur, Winfried Blum, Hari Eswaran (Heidelberg, Springer, 2010), 60.
- 6 איציק משה, התכתבות בדוא"ל, 1 במאי, 2012.
- 7 עבד אבולקיעאן, ראיון עם המחבר, חורה, ישראל, 7 באוגוסט, 2011.
- 8 משה, ראיון.
- 9 Michael Evenari, Leslie Shanan and Naphtali Tadmor, "Ancient Runoff Agriculture in the Negev," *The Negev, The Challenge of a Desert*, (Cambridge, Harvard University Press, 1982), 95-119.
- 10 שם, עמ' 97.
- 11 Yitschak Moshe, 'Plantings by Run-off Harvesting in the Negev,' *Algemeine Forst Zeitschrift* 24-26 (1989): 640-641.
- 12 Safriel, "Soil Erosion-Desertification," 72.
- 13 ראיון עם דני בן דוד, גילת, ישראל, 7 באוגוסט, 2011.
- 14 אבולקיעאן, ראיון.
- 15 Safriel, "Soil Erosion-Desertification," 72.
- 16 יוסי ריוב, התכתבות בדוא"ל, 27 בדצמבר, 2011.
- 17 David Lamb, Peter D. Erskine and John A. Parrotta, "Restoration of Degraded Tropical Forest Landscapes," *Science* 310 no. 5754 (2005): 1628-1632.
- 18 Safriel, "Soil Erosion-Desertification," 99.
- 19 שם, עמ' 92.
- 20 שם, עמ' 95.
- 21 טרין פז-כגן, ארנון קרניאלי, משה שחק ואלי צעדי – הערכת תפקוד המערכת האקולוגית ושירותיה: בחינתם על ידי סימנים של איכות קרקע וייצור ראשוני באזור ממודבר בישראל, יום עיון שירותי המערכת האקולוגית בישראל – תמונת מצב,

- ירושלים, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, 16-17 באפריל, 2012), עמ' 46-47.
- 22 Jewish National Fund, *Savanization – An Ecological Answer to Desertification*, (Jerusalem, JNF, 1994).
- 23 Menachem Sachs, and Itshack Moshe , "Savannazation, An Ecologically Viable Approach to Desertified Regions", *Arid Lands Management, Towards Ecological Sustainability*, ed. Thomas Hoekstra, Moshe Shachak (Champaign, Illinois, University of Illinois Press, 1999), 248-253.
- 24 אגף הייעור, קק"ל, "שיקום תפקודי של מערכות אקולוגיות ממודברות בצפון הנגב, טיוטה, נייר עמדה לפעילויות השיקום של קק"ל בנגב (אשתאול, 2013).
- 25 Moshe Shachak, Menachem Sachs, and Itshack Moshe, "Ecosystem Management of Desertified Shrublands in Israel", *Ecosystems* 1 (1998): 475-483.
- 26 Nikolai Orlovsky, "Preventing Desertification in Israel", *The Socio-Economic Causes and Consequences of Desertification in Central Asia*, ed. Roy Behnke (Dordrecht, Netherlands, Springer, 2006), 221.
- 27 Ely Kligler, "Planting Techniques in the Semi-Arid and Arid Negev Regions," *Algemeine Forst Zeitschrift* 24-26 (1989)L 636-637.
- 28 דני בן דוד, ראיון עם המחבר, גילת, ישראל, 8 באוגוסט, 2011.
- 29 משה, ראיון.
- 30 אוריאל ספריאל, התכתבות בדוא"ל, 16 באפריל, 2012.
- 31 Patricia Golan, "Redeeming the Desert, Successful Experiment in Reversing the Process of Desertification in Israel's Negev," *Israel Environmental Bulletin* 13 no. 3 (1990),. 21-22.
- 32 שמואל ארבל, "השפעת מערכות קצירי הנגר של קק"ל והשפעתן על המשטר ההידרולוגי בנגב", ספר תקצירים, מחקרי קרן הקיימת לישראל, 2011 (יום העיון השנתי של מחקרי קק"ל, 9 במאי, 2012), עמ' 14.
- 33 מוטי קפלן, תכנית מתאר ארצית ליער וייעור, תמ"א 22, מסמך מדיניות, (ירושלים, קק"ל, 2011), עמ' 61.
- 34 Zafar Adeel, Uriel Safriel, David Niemeijer, and Robin White, *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-Being: Desertification Synthesis* (Washington, DC, World Resources Institute, 2005), 1-8.
- 35 Alon Tal, "Degraded Commitments, Reviving International Efforts To Combat Desertification," *Brown Journal of International Affairs*, 13 no. 2 (2007): 187-197.
- 36 Ahuva Bar-Lev and Gabi Bron, "The International Arena, Innovations and Achievements," *Jerusalem Post*, January 19, 2010.
- 37 Orr Karassin,, "KKL-JNF Sharing Knowledge about Adaptation to Global Warming," *Jerusalem Post*, January 18, 2010.
- 38 אלון רוטשילד, ראיון עם המחבר, תל-אביב, 3 באוגוסט, 2011.
- 39 עופר רגב, ארבעים שנות פריחה (תל אביב, החברה להגנת הטבע, ישראל, 1993), עמ' 23-18.
- 40 Yosef Weitz, "The Redemption and Settlement of the Huleh Valley," *The*

- Huleh, An Anthology* (Jerusalem, World Zionist Organization., 1954), 114, 119.
 עזריה אלון, "לא ליער הזה פיללנו", *ירוק כחול לבן*, מאי, 1996, עמ' 38-40. 41
- Alon Tal, *Pollution in a Promised Land*, (Berkeley, University of California Press, 2002). 42
- Norman Myers, Russell A. Mittermeier, Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B. da Fonseca and Jennifer Kent, 2000, "Biodiversity hotspots for conservation priorities," *Nature* 403, 853-858. 43
- Uri Roll, Lewi Stone and Shai Meiri, "Hot-spot facts and artifacts— questioning Israel's great biodiversity", *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 55 (2009): 263-279. 44
- Yoram Yom-Tov , 2012, "Changes in the Distribution and Abundance of Vertebrates in Israel during the Twentieth Century", in *From Ruin to Restoration, Israel's Environmental History*. ed. Char Miller, Daniel Orenstein, Alon Tal, (Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 2013) 53-81. 45
- החברה להגנת הטבע, *הספר האדום של החולייתנים בישראל* (תל אביב, החברה להגנת הטבע, 2002). 46
- Simon N. Stuart, Craig Hilton-Taylor, Jonathan E. M. Baillie, *A Global Species Assessment*, Gland Switzerland, IUCN, 2004). 47
- Benny Shalmon,, "Mammals in Israel," *The Red Book, Vertebrates in Israel*, (Tel Aviv, SPNI, 2002), <http://www.teva.org.il/?CategoryID=949>. 48
- Asaf Mayrose and Dan Alon, 2002, "Birds in Israel," *The Red Book, Vertebrates in Israel*, (Tel Aviv, SPNI, 2002), <http://www.teva.org.il/?CategoryID=949el> Aviv, SPNI. 49
- Malcolm McCallum, "Amphibian Decline or Extinction? Current Declines Dwarf Background Extinction Rate," *Journal of Herpetology* 41 no. 3 (2007) 483-491. 50
- צפריר רינת, "הצפרדע שנכחדה בתקופת החלוצים שבה לשמורת החולה", *הארץ*, 17 בנובמבר, 2011. 51
- Sarig Gafny, "Amphibians in Israel," *The Red Book, Vertebrates in Israel*, (Tel Aviv, SPNI, 2002), <http://www.teva.org.il/?CategoryID=944>. 52
- Amos Bouskila, "Reptiles in Israel", *The Red Book, Vertebrates in Israel*, Tel Aviv, SPNI, 2002), <http://www.teva.org.il/?CategoryID=945>. 53
- Menachem Goren, "Freshwater Fishes in Israel," *The Red Book, Vertebrates in Israel* (Tel Aviv, SPNI, 2002), <http://www.teva.org.il/?CategoryID=943>. 54
- רוטשילד, ראיון. 55
- שם. 56
- שם. 57
- גיר חסון, "שיטת ייעור חדשה מעדיפה אקולוגיה על פני 'כיבוש השממה'; הירוקים: שיטת הייעור הנוכחית של קק"ל פוגעת בנוף ובצמחייה", *הארץ*, 30 בדצמבר 2005. 58
- אלון רוטשילד, "תורת הייעור, מסמך קק"ל, טיוטה לדיון, תגובת החברה להגנת הטבע 59

- בישראל, "12 במאי, 2011, זמין אצל המחבר.
- 60 שם.
- 61 גיא רותם, עמוס בוסקילה, אלון רוטשילד, ייעור בנגב הצפוני ובדרום הר חברון, השפעות אקולוגיות, (טיוטה), (תל-אביב, החברה להגנת הטבע, 2012).
- 62 Dror Hawlena et al., "Ecological Trap for Desert Lizards Caused by Anthropogenic Changes in Habitat Structure That Favor Predator Activity," *Conservation Biology*, 24, no. 3 (2010): 803-9.
- 63 Safriel, "Soil Erosion-Desertification," 118.
- 64 שם, עמ' 106.
- 65 שם, עמ' 106.
- 66 שם, עמ' 107.
- 67 ז'וזה גרינצוויג, תמר עמית, 2012, "השפעת הגורמים הביוטיים והא-ביוטיים על ביומסה ועושר מינים של צומח שיחי ועשבוני ביער יתיר," תקצירי מחקר, יום העיון של מחקרי קק"ל 2011, 9 במאי, 2012, בית דגן, ישראל, 13.
- 68 J. Buse, T. Levanony, A. Timm, T. Dayan, "Assmann, Saproxylic beetle assemblages in the Mediterranean region: Impact of forest management on richness and structure," *Forest Ecology and Management* 115 (2010): 1376-1384.
- 69 אוריאל ספריאל, התכתבות בדוא"ל, 16 באפריל, 2012.
- 70 ריוב, התכתבות בדוא"ל.
- 71 ספריאל, ראיון.
- 72 משה, ראיון.
- 73 המארג – התוכנית הלאומית להערכת מצב הטבע בישראל, דו"ח פנימי, 2014, טרם פורסם.
- 74 אבולקיעאן, ראיון.
- 75 בן דוד, ראיון.
- 76 יוסף ויץ, יער וייעור בישראל, (ירושלים, הוצ' מסדה, 1970), עמ' 458-467.
- 77 Charles Warren, 2007, "Perspectives on the 'alien' versus 'native' species debate: a critique of concepts, language and practice," *Progress in Human Geography* 31 no. 4 (2007): 427-446.
- 78 נעמי שמר, כל השירים, (תל אביב, לולב, 1967).
- 79 Gail Rubin, *Psalmist with a Camera*, (New York, NY, Abbeville Press 1979).
- 80 Avital Gasith and Vincent Resh, "Streams in Mediterranean Climate Regions: Abiotic Influences and Biotic Responses to Predictable Seasonal Events," *Annual Review Ecological Systems* 30 (1999): 51-81.
- 81 דוד פרגמנט, מנהל רשות נחל הירקון, התכתבות בדוא"ל, 4 בנובמבר, 2011.
- 82 גידי נאמן, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2011.
- 83 Sharon Udasin, "Environmental Protection Ministry climate change report predicts country will see decrease in rainfall, increases in temperature," *Jerusalem Post*, January 1, 2012.
- 84 ריוב, התכתבות בדוא"ל.

- 85 ויץ, היער והיעור, עמ' 100-101.
- 86 Nili Lipschitz, *Timber in Ancient Israel, Dendroarchaeology and Dendrochronology*, (Tel Aviv, Tel Aviv University Press, 2007), 139-140.
- 87 Nili Lipschitz, "Recent Distribution of *Pinus brutia* in View of Dendrological Evidence," *Forest* 5-6 (2004): 19-25.
- ספינה עתיקה שטבעה בים התיכון ליד קיבוץ מעגן מיכאל, הייתה עשויה ברובה מאורן ברוטיה.
- 88 נילי ליפשיץ וגרעון ביגר, נלבישך שלמת ידק, הייעור בארץ-ישראל: מאה שנים ראשונות, 1850-1950, (הקרן הקיימת לישראל, 2000), עמ' 224.
- 89 Mordechai Ruach, "Organization and Activities of the Forest Department," *Algemeine Forst Zeitschrift* 24-26 (1989): 604.
- 90 ריוב, התכתבות בדוא"ל.
- 91 נפתלי קרני, גבריאל שילר, "אורן ברוטיה ותיק ב'יער הרצל'", יער 8 (2006), עמ' 40-39.
- 92 Mark Sogge, Susan Sferra, and Eben Paxton, "Tamarix as Habitat for Birds: Implications for Riparian Restoration in the Southwestern United States", *Restoration Ecology* 16 no. 1 (2008): 146-154.
- 93 Mark Davis, Matthew Chew, et al., "Don't judge species on their origins" *Nature* 474 (2011): 153-154.
- 94 Stephen Jay Gould, "An Evolutionary Perspective on the Concept of Native Plants," *I Have Landed: the End of a Beginning in Natural History* (New York: Harmony, 2002), 343.
- 95 David Quammen, *The Song of the Dodo: Island Biogeography in the Age of Extinction* (New York, NY, Touchstone, 1997), 321-342.
- 96 University of Georgia, "Kudzu," *Southeast Exotic Pest Plant Council Invasive Plant Manual*, <http://www.se-eppc.org/manual/kudzu.html>.
- 97 נתיב דודאי וזהר עמר, "לענה שיחנית, צמח רפואה שהובא לארץ ישראל מאירופה בתקופה הצלבנית", יער 7 (2005), עמ' 40-35.
- 98 "מתי הגיעו ארצה המינים הפולשים הוותיקים?" יער 10 (2008), עמ' 39-37.
- 99 Mark Williamson, *Biological Invasions* (London, Chapman and Hall, 1997).
- 100 Amihud Goor, *Tree Planting Practices for Arid Areas* (Rome: FAO, 1955), 94.
- 101 עמוס סבח, "שיטה כחלחלה, אסון טבע" (ירושלים, רשות הטבע והגנים, 1999), עמ' 34-36.
- 102 Pua Bar (Kutiel), Oded Cohen and Maxim Shoshany, "Invasion rate of the alien species *Acacia saligna* within coastal sand dune habitats in Israel," *Israel Journal of Plant Sciences* 52 (2004): 115-124.
- 103 UCN, IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.(2011) <http://www.iucnredlist.org>.
- 104 O. Cohen, J. Riov, J. Katan, A. Gamliel and P. Bar (Kutiel) 2008, "Reducing Persistent Seed Banks of Invasive Plants by Soil Solarization – The Case of

- Acacia saligna*," *World Science* 56 (2008): 860-865.
- 105 נטע דורצ'ין, "אפשרויות שונות להדברה ביולוגית של שיטה כחלחלה", *ספר תקצירים, מחקרי קרן הקיימת לישראל, 2011* (יום העיון השנתי של מחקרי קק"ל 9 במאי, 2012), 11.
- Neta Dorchin, , "The Possibilities for Biological Control of the Blue Acacia in Israel," *Research Abstracts, JNF 2011 Research Symposium*, May 9, 2012, Beit Dagan, Israel, 11.
- David Lehrer, Nir Becker and Pua Bar (Kutiel), "The economic impact of the 106 invasion of *Acacia saligna* in Israel," *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 18 no. 2 (2011): 118-127.
- 107 פועה בר (קותיאל), התכתבות בדוא"ל, 3 בנובמבר, 2011.
- 108 ענת מדמון, 2011, התפתחות טטראקליניס מפריק באזורים שונים בארץ", *יער* 12 (2011)
- 109 "מדיניות הייעור של קק"ל" מתוך ניירות העמדה בדבר פיתוח בר קיימא שאושרו על ידי דירקטוריון קק"ל 2006-<http://www.kkl.org.il/?cat=7B4D0F7750-804D-2006-8842-D8E50A0D26B5%7D>
- 110 צביקה אבני, התכתבות בדוא"ל, 9 בנובמבר, 2011.
- H. Charles J. Godfray, "Food and Biodiversity," *Science* 333 no. 6047 (2011): 111 1231.
- Ben Phalan, Malvika Onial, Andrew Balmford and Rhys E. Green, 2011 112 "Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation: Land Sharing and Land Sparing Compared," *Science* 333 no. 1289 (2011): 1289-1291.
- Joern Fischer, et al., "Conservation: Limits of Land Sparing," *Science* 334 no. 113 6056 (2011): 593.
- Phalan, "Reconciling Food Production," 1289-1291. 114
- Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-being*, ed. 115 Rashid Hassan, Robert Scholes, Neville Ash (*Washington, D.C., Island Press, 2005*).
- 116 רוטשילד, ראיון.
- Millennium Ecosystem Assessment *Ecosystems*. 117
- Erik Nelson, Richard Cameron, James Regetz, Stephen Poakys and Gretchen 118 Daily "Terrestrial Biodiversity," in *Natural Capital, Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*, Ed. Peter Kareiva, Heather Trallis, Taylor H. Ricketts, Gretchen Daily and Stephen Polasky (Oxford, Oxford University Press, 2011).
- Raf Aert and Oliver Honnay, "Seeds of Change for Restoration Ecology," 119 *Science*. 333 no. 6039 (2011): 156.
- David Lamb, <http://www.sciencemag.org/content/310/5754/1628.abstract> – 120
- aff¹Peter D. Erskine and John A. Parrotta , "Restoration of Degraded Tropical Forest Landscapes," *Science*, 310 no. 5754 (2005): 1628-1632.
- 121 ריוב, התכתבות בדוא"ל.

- הרולד מוני, ראיון עם המחבר, סטנפורד, קליפורניה, 7 במנובמבר, 2011. 122
- Paul Ehrlich, and Anne Ehrlich, *Extinction: The Causes and Consequences of* 123
the Disappearance of Species (Random House, New York, 1981).
- Millennium Ecosystem Assessment *Ecosystems*,.4. 124
- Munyaradzi Chenje and Jennifer Mohamed-Katerere, "Invasive Alien Species," 125
Emerging Challenges (Nairobi, United Nations Environmental Program, 2008),
331. See also D.C. Le Maitre, D.B., Versfeld, and R.A.Chapman, "The impact of
invading alien plants on surface water resources in South Africa: a preliminary
assessment," *Water South Africa* 26 (2000): 397-408.
- B.I. Nyoka, "Status of Invasive Tree Species in Southern Africa", *Biosecurity in* 126
Forestry: A Case Study on the Status of Invasive Forest Tree Species in Southern
Africa (Rome, FAO, 2003).
- Safriel, "Soil Erosion-Desertification," 120. 127
- Hawlena et al., "Ecological Trap for Desert Lizards" 120. 128
- איציק משה, ראיון אישי, 6 בפברואר 2013. 129
- Richard J Hobbs, Salvatore Arico, James Aronson, Jill S Baron, Viki A Cramer, 130
Paul R Epstein, John J Ewel, Carlos A Klink, Ariel E Lugo, David Norton,
Dennis Ojima, David M Richardson, 2006, "Novel ecosystems : theoretical and
management aspects of the new ecological world order", *Global Ecology and*
Biogeography 15 no. 1(2006): 1-7.
- Erle C. Ellis, Kees Klein Goldewijk, Stefan Siebert, Deborah Lightman, and 131
Navin Ramankutty, , "Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to
2000," *Global Ecology and Biogeography* 19 (2010): 589-606.
- Marilyn Jordan, "You Can't Evolve If You're Extinct: Novel Ecosystems and 132
the Forgotten Food Web," *Science Chronicles* (September 2011): 15-18
- Marilyn Jordan, Ph.D. Senior Conservation Scientist The Nature Conservancy, 133
power point presentation (2011) available at:
<https://www.ser.org/midatl/pdf/Jordan.pdf>
- Rene Dubos, *The Wooing of Earth*, (New York, Scribner, 1980). 134
- משה שחק, ראיון עם המחבר, ירושלים, 9 באוגוסט, 2011. 135
- The American Society of Landscape Architects, "The Rise of Novel Ecosystems," 136
The Dirt, posted June 4, 2011, <http://dirt.asla.org/2011/04/06/the-rise-of-novel-ecosystems>.
- Jaret C. Daniels, Joe Schaefer, Craig N. Huegel, and Frank J. Mazzotti , 137
Butterflies and Native Plants: Diversity, Connections and Opportunities
(Gainesville, University of Florida The Institute of Food and Agricultural
Sciences, 2011).
- Alon Tal, "Restoration of Desertified Ecosystems," *Encyclopedia of Soil* 138
Science, ed. Rattan Lal (Oxford, UK., Taylor and Francis, 2010).
- Shixiong Cao, Li Chen David Shankman, Chunmei Wang, Xiongbin and 139

- Wang, Hong Zhang, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825210001571> – af0025 "Excessive reliance on afforestation in China's arid and semi-arid regions: Lessons in ecological restoration," *Earth-Science Reviews* 104 no. 4 (2011): 240-245.
- Xiaohua Wei, Ge Sun, Shirong Liu, Hong Jiang, Guoyi Zhou, and Limin Dai, 140
"The Forest-Streamflow Relationship in China: A 40-Year Retrospect," *Journal of the American Water Association* 44 no. 5 (2008): 1077
- Jonathan Watts, "China's loggers down chainsaws in attempt to regrow forests." 141
The Guardian, March 11, 2009.
- Kathleen Farley , Esteban G. Jobba and Robert Jackson,. "Effects of 142
Afforestation on Water Yield: A Global Synthesis With Implications for
Policy," *Global Change Biology* 11 (2005): 1565-1576.
- X. Wang, C. Zhang, E. Hasi and Z. Dong, , "Has the Three Norths Forest 143
Shelterbelt Program solved the desertification and dust storm problems in arid
and semiarid China?" *Journal of Arid Environments* 74 (2010): 13-22.
- Food and Agriculture Organization, *Global Forest Resource Assessment 2005*, 144
Progress Towards Sustainable Forest Management, FAO Forestry Paper 147
(Rome, FAO, 2006), 27.
- שם, עמ' 118. 145
- Markku Kanninen, "Plantation Forests: Global Perspectives," *Ecosystem Goods 146
and Services from Plantation Forests*, ed. Jurgen Bauhus, Peter J. van der Meer
and Markku Kanninen, (London: Earthscan , 2010), 1
- Lamb, <http://www.sciencemag.org/content/310/5754/1628.abstract> – aff-1" 147
Restoration of Degraded Tropical Forest," 1628-1632.

על שריפות ועיזים

”...כֹּה־אָמַר אֲדֹנָי יְהוִה הַנְּנִי מִצִּית־בָּךְ אֵשׁ וְאָכְלָה בָּךְ כָּל־עֵץ־לֶחַ וְכָל־עֵץ
יָבֵשׁ לֹא־תִכְכֶּה לְהִבָּת שְׁלֵהֶבֶת...”

(יחזקאל, כא, ג)

אם כל השרפות

כמו כל תלמידי בית הספר התיכון, התבקש אלעד ריבן להתנדב במסגרת התכנית “מחויבות אישית” לפעילות של 60 שעות שנתיות למען הקהילה. לאלעד, תלמיד בית הספר הריאלי בחיפה, קסמה פעילות תנועת “צופי אש”, שמתנדביה סורקים את חורשות הכרמל כדי לסייע בגילוי מוקדם של שריפות. בניין בית הספר הריאלי ממוקם בפסגת הר הכרמל, במרחק דקות ספורות מהשריפה שהתקרבה לשם בסביבות שעות הצהריים ב־2 בדצמבר, 2010. אלעד היה בין הראשונים שהבחין בעשן. הייתה זאת הדליקה הנרחבת השלישית בכרמל בעשרים השנים האחרונות, שעד מהרה הפכה לאסון נורא.

בהפסקה הוא טלפן לאמו וביקש ממנה להביא לו את מדי הכבאים כדי שיוכל לצאת מיד לעבר החפ”ק. הרעיון לא מצא חן בעיניה. היא פוחדת, אמרה לו. אלעד היה בן יחיד, נער מוכשר, אהוד על חבריו, ספורטאי מצטיין וחובב טבע נלהב. הוא חלם להיות טייס וכבר למד להטיס מטוס קל. כמו רבים מהנערים הישראלים הפעלתנים, הוא לא התרשם במיוחד מחרדות הוריו, ואמר לאמו שייסע למפקדה באוטובוס אם היא לא תבוא להסיע אותו. כעבור שעות ספורות, נמצאה גופתו החרוכה בין העצים שהוא ניסה להציל.

אמו ספדה לו על הקבר:

הוא היה קרוב לאוטובוס הסוהרים שעלה באש. הוא רץ בניסיון להציל חיים ונלכד באש. כך נקטעו חייו. נער גיבור שרץ לתוך האש במקום לברוח ממנה ולהציל את חייו.¹

יערות הכרמל הם אחד משני שטחי החורש בארץ שחלקים ניכרים מהם שרדו באורח פלא במהלך השלטון הטורקי. 700 מ”מ הגשם השנתיים בממוצע, עושים אותם לאחד הנופים הירוקים ביותר בישראל. היערות, שהם החורש היסטיוני הישראלי בהתגלמותו, מתפרשים על הרכסים ועל המורדות הסלעיים ירוקי העד עד לים. האדם הנאנדרטלי שוטט בכרמל בעידן הפרה־היסטורי.² היה זה בכרמל שאליהו הנביא התעמת עם ארבע מאות וחמישים נביאי הבעל וארבע מאות

נביאי האשרה כדי לראות קורבנו של מי ישים קץ לבצורת הנוראה.³ בהרי הכרמל פזורות מערות שבהן, לפי המסורת העממית, הסתתר אליהו; המפורסמת ביותר היא המערה במתחם מנזר סטלה מארים, המשקיפה מראש צוק מיוער על הים התיכון. הצבא הבריטי בחר באזור להנחתת המכה המכרעת על הכוחות העות'מנים המובסים ולהשתלטות סופית על פלשתינה בשלהי מלחמת העולם הראשונה. למרות כל התפוכות שעברו על המקום, ולמרות השריפות שפרצו ביער מפעם לפעם במשך אלפי השנים, העצים שרדו. אכן, האש אף הייתה רכיב קריטי בהתפתחות האקולוגית והחידוש השוטף של היער. אבל השריפה של 2010 הייתה שונה באכזריותה מכל אלו שקדמו לה.

אלעד ריבן היה הקורבן הצעיר ביותר, ואולם למרבה הצער, לא היחיד שהאש גבתה את חייו. השריפה התקרבה לכלא דמון השוכן על רכס הכרמל, ועד השעה 12:38 כבר פונו האסירים מהבניין. אך כאשר הגיע לזירה אוטובוס ובו כ-50 צוערים מקורס קצינים של השב"ס שהוזעקו לסייע בפינוי האסירים, האש כבר יצאה מכלל שליטה, והכול השתבש. הנהג ראה שהכביש חסום בעצים וניסה לסגת במהירות, אבל נפגע כשניסה לבצע סיבוב פרסה. הלהבות השתוללו על פני חופת העצים ולכדו את האוטובוס. הדלת האחורית לא נפתחה בגלל החום הגבוה. בסופו של דבר נפרצה הדלת בכוח ומספר סוהרים הצליחו להימלט, כשכולם סובלים מכוויות בדרגות שונות.⁴ רוב הנוסעים לא הספיקו להיחלץ. 37 מהם מתו מוות נורא.⁵ גיבורים אחרים, כמו אהובה תומר, מפקדת תחנת המשטרה של חיפה הסמוכה, האישה היחידה בישראל שפיקדה על תחנת משטרה, מצאה את מותה כשניסתה לסייע בעיצומו של הכאוס.

שמונים ושתיים שעות השתוללו הלהבות, ומיד התברר כי הייתה זאת שריפה יוצאת דופן בעוצמתה. במהלך שלושים השנים שקדמו לה, היו – נוסף לעשרות שריפות מקומיות שהכבאים השתלטו עליהן במהירות – לכל הפחות תשע שריפות גדולות שכילו בין 800 ל-5,300 דונם יער, ושרפו מחצית משטח פארק הכרמל הגבוה.⁶ אבל הדליקה ב-2010 הייתה חמורה לאין ערוך, הארוכה והפראית ביותר בהיסטוריה המקומית. במשך ארבעה ימים התמקדה המדינה כולה, לרבות המנהיגות הפוליטית, ביער הכרמל וביישובים שהוא מכתר. ממדי השריפה והנזקים שנגרמו ליער לא נחשבו אולי לחמורים בקנה מידה בינלאומי, אבל בקנה מידה ישראלי לא היה להם תקדים: מעל 5 מיליון עצים נשרפו על פני 30,000 דונם של אדמה חרוכה; כ-250 בתי מגורים נהרסו בשלושה יישובים; קרוב ל-20,000 אזרחים פונו מבתיים; היו עשרות פגועי עשן וחרדה, שלושה מהם סבלו מכוויות קשות; ו-44 נספו.⁷ במשך ארבעה ימים הזכירה הדליקה לישראלים ששריפות יער עלולות להיות חמורות וקטלניות, ושעצים הם לא רק נוף יפה, אלא גם חומר דליק.

שלא כמו דליקות יער נרחבות בעבר, שהיו תוצאה של הצתה מכוונת, שריפת הכרמל הענקית ב-2010 הייתה תוצאה של רשלנות. נער בן 14 מעוספייה נעצר מיד.

הוא הודה ש"הבריז" מבית הספר ביום חמישי בבוקר ועישן נרגילה עם חבר. בשעה 11:00 סיימו השניים לעשן והוא זרק כלאחר יד גחל פחם מהנרגילה למגרש הריק שמאחורי שכונת מגוריהם הצמודה ליער. כשעצי החורש היבשים עלו בלהבות הוא היה המום ומבוהל ורץ חזרה לבית הספר, בתקווה שהבעיה תיפתר מעצמה. היא לא נפתרה.⁸

את ההרס שנגרם ליערות הכרמל אפשר לייחס למספר גורמים. הרוחות המזרחיות החזקות, והמבנה הטופוגרפי של הגבעות והעמקים היורדים ממערב למזרח, יצרו משפך רוחות ומשבים חזקים שגרמו לאש להתפשט במהירות. בגלל הבצורת המתמשכת הייתה עוצמת הלהבות גדולה במיוחד.

בהתאם למסורת, מתחילות קהילות יהודיות ברחבי העולם להתפלל לגשם משמיני עצרת ועד פסח, בסביבות חודש אוקטובר, כשבישראל יורדים הממטרים הראשונים לאחר עונת הקיץ היבשה. אבל כבר הגיע חודש דצמבר, ולמן האביב לא ירד עדיין גשם רציני! בדיעבד התברר כי מאז שתועדו מדידות טמפרטורה בישראל, הייתה שנת 2010 החמה ביותר: ב-1.5 מעלות צלזיוס או ב-10% מעל הממוצע בכל השנים המתועדות.⁹ ברוב יערות הכרמל שולטים מחטניים, מורשת מימי הנטיעות החד-מיניות. עצי אורן דליקים במיוחד בגלל השרף. יש המשווים את כושר התלקחותו לג'ל הנפאלם. גזעי העצים והענפים המיובשים שימשו חומר בעירה מושלם, והעצים הפכו ללפידים לוהטים. הכבאים שהגיעו לשטח בגל הראשון, ידעו להתגבר בדרך כלל ללא בעיות על שריפות שיחים, אך לא היו מוכנים כלל לתופת המשתוללת. הלהבות הגיעו עד מהרה לחופת האורנים והתחילו לדלג אל מעבר לכבישים ולאזורי חיץ.

הכבאים תיארו את השריפה המשתוללת כ"אטומית" בעוצמתה ובממדיה, והזעיקו תגבורת של שירותי כיבוי והצלה מחיפה. ראשונים הגיעו לזירה יערני קק"ל ותיקים. אמנם אין להם סמכות רשמית או אחריות חוקית להילחם באש, אבל נוטעים מתייצבים תמיד להגן בקנאות על עצים. אחרי שנים כה רבות בשטח, היו היערנים ללא ספק הצוותים המנוסים והמיומנים ביותר בזירת היער. גם הם לא ראו מעולם דליקה אדירה כזאת, ולימים כינו אותה "אם כל השריפות". כבאים מקצועיים ממחוזות שונים בארץ נענו מיד לקריאה, והופיעו בכבאיותיהם האדומות. צה"ל שלח משאיות, דחפורים ומכלי מים. השירות המטאורולוגי הצבאי סיפק תחזיות מעודכנות. בהתאם למדיניות שנקבעה כמה שנים לפני כן, נאסר על מטוסים צבאיים להילחם בלהבות, אבל חיל האוויר שלח מל"ט שסייר מעל היער וצילם את תנועת האש.¹⁰ במשך היום כולו הטילה ישראל את כל האמצעים שהיו ברשותה למערכה, אבל האש המשיכה להתפשט.

בסיומו של היום הראשון, פנה ראש הממשלה בנימין נתניהו לעזרת הקהילה הבינלאומית. העולם, המצויד בבירור טוב יותר מישראל באמצעי כיבוי, הגיב במהירות. טורקיה ויוון, שיחסייהן עם ישראל לא היו חמים באותם הימים, שלחו

מטוסים מיוחדים וצוותי כיבוי מנוסים. הולנד שלחה ארבעה מטוסי כיבוי. קפריסין וחיל האוויר השווייצרי שלחו הליקופטרים.¹¹ ואז הופיעו בזירה מעצמות העל: מטוס אליושין רוסי IL-76 בעל קיבולת של 40 טון מים, נחת בארץ ונרתם מיד למאמצי הכיבוי. בעקבותיו גם ה"אוורגרין סופרטנקר" האמריקני הגיע והתחיל בגיחותיו מעל היער, כשהוא מריק עליו בכל גיחה מטען אדיר של 80,000 ליטר מים.

אחת מנקודות האור בארבעת ימי השריפה הייתה השתתפות הכבאים הפלסטינים והירדנים במאבק באש.¹² אף על פי שבתקופת ממשלת נתניהו חדל המשא ומתן בין ישראל לפלסטינים, נשלחו כבאיות מהרשות לכבות שריפות נוספות שפרצו בכפרים ערביים באזור. אחרי שכיבו אותן, הצטרפו הכבאים הפלסטינים לחזית הכרמל. אל מול מאמץ בינלאומי מרוכז שכזה, החלו הלהבות להתפוגג. ביום ראשון, 5 בדצמבר, בשעות אחר הצהרים המאוחרות, לאחר יותר מארבעה ימים, כובתה האש לבסוף.¹³

מובן מאליו, הנשורת הפוליטית – ההאשמות והאשמות-הנגד – רק החלה. מבקר המדינה פתח בחקירת מחדל שירותי הכבאות הכושלים, ובמקביל לחקירה הרשמית, שהתמקדה באנרכיה המוסדית, באזהרות שלא זכו לתשומת לב ובמימון הדל,¹⁴ נערכה חקירה "אקולוגית" נפרדת. היה לה מעט מאוד מה להוסיף על מסקנות שנוסחו כעשרים שנה קודם לכן, אחרי השריפה הגדולה משנת 1989 בכרמל;¹⁵ גם לא היה לה הרבה מה לחדש בתחום ההמלצות המפורטות של חמש ועדות מקצועיות שהוקמו אחרי שריפות הענק שפרצו בשנת 2006 כתוצאה מההפגזות על הגליל במהלך מלחמת לבנון השנייה. למען האמת, מדיניות חדשה כבר נמצאה אז בשלבים שונים של יישום. אבל האם היה בה די?

ייתכן שכתוצאה משינויי האקלים הגיעו שריפות היער בעולם לממדים שלא היו מוכרים עד עתה. לאחרונה נחקק ברוסיה יער שהשתרע על 4,000 קמ"ר בשריפת ענק הגדולה כנראה בכל הזמנים.¹⁶ באוסטרליה השתוללו שריפות במשך חודש ימים והשמידו 4.4 מיליון דונם יער בעלות משוערת של 4 מיליארד דולר.¹⁷

הפרק הזה דן בשריפות היער שהתרחשו לאחרונה בישראל, ובמה שניתן לעשות כדי להגביל שריפות בעתיד. אחת ההמלצות המרכזיות לניהול מונע, נוגעת לרעייה. שיחור מזון נרחב של כבשים ועזים, שבעבר ראו בו גורם ראשון במעלה המאיים על הצלחת הייעור המקומי, נתפס עכשיו כקריטי למניעת מגה שריפות יער.

כבאים בעיתות מלחמה

בנוסף לשריפות 1989 ו-2010 בשטחי החורש בכרמל, הייתה לשורה ארוכה של שריפות במהלך החודש של מלחמת לבנון השנייה השפעה מכרעת על המדיניות המקומית בתחום שריפות היער. יישומה נפל על כתפי עמרי בונה.

בונה גדל בשנות השישים של המאה העשרים בחיפה, ובשכונת ילדותו שעל הכרמל המערבי התפתחה אהבתו לטבע ולציפורים. כנער בילה את חופשות הקיץ במושב מרחביה, שבו נולדה וגדלה אמו, ושם עוררו בו חיות המשק ושדות עמק יזרעאל הפסטורלי משיכה לחיי הכפר. הוא היה תלמיד טוב מאוד, וכשהגיע לגובה שני מטר, זכה להצלחה רבה על מגרש הכדורסל. במסגרת פרויקט המחקר היישומי בבית הספר התיכון יצא בונה ליער הכרמל וחקר את הציפורים שבנחל כלח.¹⁸ אחרי שסיים את שירותו הצבאי, המשיך את לימודיו בתחום זה ברמה אקדמית.

ב־1982, החל חיים צבן, אז ראש מנהל פיתוח קרקע בקק"ל, במסע גיוס אקדמאים לסגל הארגון; בונה היה בין מגויסיו הראשונים. הוא מצא זמן ללימודים בצד קריירה מקצועית ככדורסלן בקבוצות מקומיות. מחקר הדוקטורט הרשמי שלו עסק אמנם בפיזיולוגיה של עצי אורן בעקבות דילול ביער הנטוע, ואולם הכשרתו האמיתית ב"פוסט דוקטורט בשטח" התרכזה בשיטות מתקדמות של מלחמה בשריפות. בתוך שנתיים מאז תחילת עבודתו בקק"ל, קיבל את מה שהוא עדיין מכנה "תפקיד חלומותיו": אחריות על שטחי חורש הכרמל החוצים את הגבעות ומשקיפים על הים (מן הצד הצליח עדיין לשמור על תפקיד של "שחקן קו קדמי" בקבוצת הפועל נהריה). בונה הצטרף לראשונה ליערני קק"ל שנלחמו באש בשריפה שפרצה ליד קיבוץ בית אורן בשנת 1983. (בניתוח שנערך לאחר השריפה, ניתן לו תפקיד של הערכת נזקי השריפה ואופי הפגיעה במספר עצים ותיקים. דגימות מעצים שנפלו גילו עצי אורן ירושלים בני 105 ו־110). בונה חזר ללחום בשריפות בכרמל ב־1989, 1998, 2005, ולאחר מכן ב"אם כל השריפות", ב־2010. מעורבותו בשריפות האלה, ונוסף להן באירועי דליקות קטנות שפרצו מדי שנה בשנה, הקנתה לו בקיאות בניהול לוגיסטיקה של מלחמה באש. הוא עלה במהירות בסולם התפקידים בארגון, הגיע לדרגת מנהל מרחב צפון בקק"ל, והפך לאחד המומחים הבכירים ליערנות בארץ.

מעורבותו בכיבוי הדליקות הרבות בכרמל, לא יכלה להכין אותו להתמודדות עם השריפות בעת מלחמת לבנון השנייה ב־2006, כאשר ארגון החיזבאללה הפגז את הגליל במטחי טילים. לעתים נוצר הרושם שהכוחות הלבנוניים הלא־סדירים כיוונו את האש במתכוון לעבר העצים הפגיעים. שלא כמו תושבי הצפון, העצים לא יכלו לברוח למקלטים. שלושים וארבעת ימי הלחימה התרחשו בין יולי לאוגוסט, שיאה של העונה היבשה, כשהיערות דליקים במיוחד. בעקבות ההפגזות הבלתי פוסקות, פרצו 800 שריפות יער, 400 מהן רציניות, שהצריכו התערבות.

לעומת אינטנסיביות ההפגזות, הנזק היה מצומצם יחסית. 12,000 הדונמים של היערות שנשרפו, בעיקר יערות אורן, היו רק אחוז מזערי משטחי החורש שהיו בקו האש. הרי נפתלי הנישאים מעל קריית שמונה, נפגעו קשה במיוחד – נשרפו שם 70% מהשטחים המיוערים. נזק ניכר נגרם גם ליער ביריה המשתרע מתחת לצפת ולבסיס פיקוד הצפון של צה"ל.¹⁹ 71,000 דונמים נוספים של שטחי מרעה ו־66,000

דונם של שמורות טבע נשרפו גם הם. הממדים המוגבלים של מרבית שריפות היער היו עדות למאמצים אנושיים לא רגילים ושל חודש שכולו גבורה יומיומית. עם פרוץ המלחמה, גייס נציב הכבאות הראשי תגבורת ממחלקות הכבאות העירוניות, ו-540 הכבאים שעמדו לרשותו תפקדו סביב השעון, בשלוש משמרות ביום.²⁰ הצבת כוחותיו בשטח הבליטה את הניגוד בין ה"כבאים המקצועיים" וכבאיותיהם האדומות החדשות והמהירות, לבין צי הרכב הישן והמרופט משהו של קק"ל. בהתאם לכך הוגדרו אזורי הפעילות: הכבאיות האדומות הגבילו את פעילותן לכבישים, בתי חרושת ושטחים עירוניים מאוכלסים, ואילו מניעת שריפות בשטחים פתוחים וביערות נשארה בידי יערני קק"ל. בונה, שהתנסה במשך עשרים וחמש שנה בנטיעות ובטיפול בעצים, לקח על עצמו את האחריות להצלחתם. במבט לאחור הוא מכנה את אותו הקיץ: "שעתה היפה" של קק"ל.

תחילה נתפסו היערנים בלתי מוכנים. כמה מטוסים קלים גויסו לפזר חומר מדכא בעירה על אתרי נחיתה של טילי קטיושה. הגיחות האלו העניקו לעובדי קק"ל זמן לארגן ציוד, להגיע למקום ולעסוק בכיבוי. למטוסים יש תפקיד חשוב בהשתלטות על התפשטות שריפות, אבל בסופו של דבר רק אנשים הנמצאים על הקרקע מסוגלים "לסיים את העבודה".²¹ מספר הטילים היה רב עד כדי כך, שהיה צורך לקבוע סדר עדיפות, ולהחליט איזו שריפה דורשת תשומת לב מיידית. היערנים התמקדו בדרך כלל בשריפות שנשקפה מהן הסכנה הגדולה ביותר, כגון שריפות שהתחילו לרגלי הרים או בנטיעות צעירות. כיבוי מקבץ שריפות שהוצתו על ידי מטח קטיושות הצריך עבודה רצופה של 24 שעות. ובינתיים פרצו מספר רב של שריפות אחרות שדרשו טיפול.

הצרה הייתה שצי הכבאיות של קק"ל היה, כאמור, ישן ורעוע במקצת. בדגמים החדשים של הכבאיות היו מכלים נפרדים למים ולקצף דוחה אש; בדגמים הישנים – כלי רכב מרצדס בנץ ואביר – היו מכלים בעלי קיבולת של 1,000-1,500 ליטר בלבד,²² ונדרשו להן נסיעות רבות לנקודות מילוי המים. כשהמלחמה התמשכה, עזבו יערנים מכל רחבי הארץ את עבודתם והצטרפו לעמיתיהם שבצפון. בתוך ימים ספורים ארגן בונה מערך לוגיסטי אד הוק חדש, כשהוא משתמש בשיטת התארגנות צבאית. כל יחידה פעלה באופן עצמאי, בעזרת ציוד, מערכת קשר ומטוסים משלה. יערני הצפון היו רגילים לטפל בשלוש מאות עד ארבע מאות אירועי שריפה בשנה. המלחמה הבלתי פוסקת הזאת באש הקנתה גם ליערנים שהצטרפו אליהם רמה גבוהה של היכרות עם אזור היערות ועם רשת דרכי העפר המשובשות.

כיבוי אש הוא עניין מתיש מעצם טבעו. כשמצטרפת אליו מלחמת טילים, הוא הופך למשימה מפחידה: לטילי קטיושה הנורים מכמה משגרים בבת אחת, יש נטייה לנחות במקבצים. בתוך עשר שניות, נוחתים עשרה טילים ברדיוס של 300 מטר.²³ לעתים, תוך כדי כיבוי שריפה הייתה מתחילה הפגזה נוספת, ולא היה מקום

להתחבא בו. מיכאל ויינברגר, יערן ותיק בקק"ל, היה אחד "המפקדים" הראשיים במערך ההגנה המאולתר. יום אחד, שעה שהוביל את צוותו לכיבוי שריפה, נחת טיל קטיושה בדיוק במקום שעמד בו שלושים שניות קודם לכן. כאשר אפי שטנצלר, יו"ר הדירקטוריון של קק"ל באותם ימים, הגיע ליער הרי נפתלי כדי לראות מקרוב את פעולות הכיבוי ואת הנזק שנגרם לאזור קריית שמונה, החטיא מטח טילים אותו ואת פמלייתו במאה מטר בלבד.

מתח קשה התלווה למשימת היערנים, שכן המלחמה לא הוגבלה ליערות. הם דאגו למשפחותיהם. ביתו של ויינברגר בנהריה ספג פגיעת טיל ישירה. הפיצוץ הרס לגמרי את הקומה השנייה, ורק בדרך נס לא נפגע איש מבני משפחתו שהתכנסו כולם בקומה הראשונה. הוא נסע מהיער לבדוק את הנזק, והסתובב חזרה להציל עוד עצים. אבל טראומות אישיות, כמו בכל זירת מלחמה, היו בלתי נמנעות. פול גינסבורג סיפר על כך בכנות:

שמעתי על פרוץ המלחמה כשהשתתפתי כנציג ישראל בכנס ועדת המורשת העולמית של אונסקו שהתקיים בוילנה שבליטא, "הוא נזכר. "כששמעתי שהקיבוץ שלי, סאסא, כמו ישובים רבים אחרים, נמצא בקו האש, חזרתי מיד הביתה; הקיבוץ התרוקן, ונשאר בו רק צוות חירום מצומצם. מובן מאליו שנשארתי, ועד מהרה התאספנו [אנשי קק"ל] כל בוקר להתייעצויות ולהתארגנות בצומת מחניים, ליד ראש פינה. בהתחלה היינו שם רק שניים, עם כבאית אחת וסככה בתור מחסה.

היה לי קצת ניסיון בכיבוי שריפות, אבל בתנאים רגילים. כיבוי שריפה במלחמה, כשאתה חשוף לאש טילים, זה משהו אחר לגמרי. אתה נתון בסבך רגשות סותרים. יש לך תחושת בטן שאתה חייב להגן על העצים שהקדשת כל כך הרבה זמן לנטיעתם. יש מחויבות לעבודה ולאידואל של נטיעת יערות כדי ליפות את הארץ. אבל יש לך גם מחויבות למשפחה ולשמירה עצמית. טיל קטיושה יחיד שהרג קבוצת חיילים שלמה שישבה לא רחוק מאתנו, הבהיר לי בעליל את משמעות הקונפליקט. לא היה לי שום רצון להיות גיבור, כדי שיוכלו להקים לאחר מכן אנדרטת זיכרון לשנים-עשר יערנים שנהרגו בעת מילוי תפקידם.

אתה יודע, כשלקחנו את אפי שטנצלר ואת חברי דירקטוריון קק"ל מירושלים במכוניות לסיור בשטח והם כמעט נפגעו, זה היה מזל מהשמים. הנהגת קק"ל כולה יכולה להימחות בשנייה אחת מעל פני האדמה. אבל אתה לא חושב על זה באותו הרגע. רק לקחתי את מנוע הקטיושה שנפלה, זרקתי אותו לטנדר שלי, ומאוחר יותר נתתי לו אותו במתנה.

בונה היה מודע ללחץ הנפשי של עובדיו, ומיד לאחר המלחמה גייס פסיכולוגים שיסייעו ליערנים לעבד את הטראומה שעברו. אבל בעיית המלחמה בשריפות בעת מלחמה מעלה דילמה יסודית. וגינסבורג מסביר:

רשמית, יערנים אינם אחראים על כיבוי שריפות בישראל. את מעורבותנו אפשר לכנות מותרות, ואנחנו עושים את זה בהתנדבות, ללא הכשרה פורמלית. ברור שהיערות יקרים

לי, אבל אני לא מחשיב אותם לנכס לאומי קריטי. זאת אומרת, אילו האנשים לא היו מסכנים את חייהם, מה הדבר הכי גרוע שהיה קורה? מיליון דונם היו נשרפים? לנטוע מחדש אפשר תמיד. ויערות צומחים שוב. כשהתרחשה השריפה הגדולה בכרמל, כבר הייתי גימלאי, אבל כל התמונות חזרו אלי, בעצם לקחו אותי למקום שלא רציתי להיות בו".²⁵

לילה אחד, בשבוע האחרון של המלחמה, נפגש בונה ביער הרי נפתלי עם דני חנניה, מפקד כיבוי האש בגליל העליון. חנניה שיתף את בונה בתסכוליו: למרות שבועות של מאמצים שהושקעו בדיכוי שריפות היער, אמר, חלקה אחרי חלקה הולכת ונעלמת, ועד סיום המלחמה הכול יהיה כבר כנראה שרוף. בונה השיב שהוא ואנשיו ימשיכו להילחם בשריפות היער עד העץ האחרון. בסופו של דבר, 70% משטחי יער הרי נפתלי אמנם ניזוקו, אבל הודות למאמצי הכיבוי העקשניים, עוצמת האש פחתה, ורבים מהעצים שרדו.²⁶ מראה שורת העצים הירוקים החסונים שמתגלה שבע שנים לאחר המלחמה לנוסעים לאורך כביש היער המרהיב, הוא עדות להצלחה הגדולה בקרב הזה.

כל עוד תופגז ישראל על ידי שכניה, שריפות יער יישארו ככל הנראה חלק בלתי נפרד מהתרחשויות המלחמה. פירוש הדבר שמדי פעם בפעם נעשה מקצוע היערנות בישראל למסוכן. אבל אי אפשר להתעלם מהחשיבות הסמלית של מאמצי הכיבוי. לעורף המפוחד והמתוסכל, מקנה הצלת העצים תחושת נחישות ועידוד. הלוואי שהשיקום לאחר המלחמה היה קל כל כך לבני האדם שנפגעו, כפי שהוא קל ליערות.

מוות והתחדשות

השריפות של קיץ 2006 החריפו ללא ספק את הטראומה הלאומית הקולקטיבית שנבעה מהמלחמה. שריפת יערות הכרמל ב-2010 היו שוברות לב, טרגדיה אזורית. היא אף יכולה להיחשב כמכה זמנית לאסתטיקה של נוף הכרמל, וגורם, גם הוא זמני, לסחף רציני.²⁷ אבל בניגוד לספינים של התקשורת וההודעות המטעות לעיתונות מטעם קבוצות של ירוקים, תהיה זאת טעות לכנות את האירועים האלה כאסון אקולוגי. כמו בכל היערות באזור הים התיכון, גם ביערות הגליל והכרמל היו תמיד שריפות. מיני העצים בחלקות הנטועות, ובאותה מידה בשטחי החורש הטבעי, מכילים מאגר גדול של שרף וטרפנים שכולם דליקים ביותר.²⁸ ללא הפרעות השריפה והשיקום שלאחריה, לא הייתה מתרחשת התחדשותם של יערות מגוונים ובריאים. בעקבות שריפת יער, מעשיר האפר את האדמה בנוטריינטים, ומתחילה צמיחה מחדש.²⁹ רבים מהעצים ניטעו בכרמל

לפני שנקבעה עדיפות ברורה לנטיעות מגוונות של מיני עצים רחבי עלים. היער הצומח לאחר שריפה הוא לרוב שונה לחלוטין מבחינת המגוון הבוטני של היער שנשרף. במונחים אקולוגיים צרים, שריפת 2010 יכולה להיחשב כאירוע שהשתלב בתהליך הסוקצסיה.

עשרים שנה קודם לכן הגיעה קבוצה מעורבת של מומחים ישראליים בפעם הראשונה להסכמה שאת האסטרטגיה השיקומית לאחר שריפה, חייבים להכתיב תהליכים טבעיים. לאחר שריפת הכרמל ב-1989 התכנסה ועדה ממשלתית בין-משרדית והביעה התנגדות מוחלטת לכל התערבות שיקומית מעבר לנטיעה מחודשת סמלית. היה זה חלק מקונסנזוס עולמי שהלך והתחזק. פרופסור אוריאל ספריאל, המדען הראשי של רשות שמורות הטבע באותה התקופה, מעמת את החלטת הוועדה הישראלית עם החלטה דומה של ועדה אמריקנית שדנה בתגובה נאותה לאחר שריפת הענק של שנת 1988 בפארק הלאומי ילוסטון:

שתי הוועדות החליטו נגד ייעור מחדש, אבל מסיבות שונות זו מזו. הנביטה המסיבית של זרעי האורנים מיד לאחר שריפת הכרמל, הבהירה שייעור מחדש היה פשוט מיותר, בזבוז של משאבים. הנימוק כנגד הייעור מחדש של פארק ילוסטון היה מעניין יותר. לפני השריפה של 1988, הפיזור של מיני העצים בפארק היה כתמי. בהשפעת הכתמיות שקדמה לשריפה, ובשל גורמים סביבתיים ששררו בפארק במשך השריפה, נוצרה לאחר השריפה כתמיות חדשה. משמעותו של ייעור מחדש הייתה התערבות בתהליך כתמיות טבעי ובמבנה הגנטי של חלקות היער.³⁰

ההמלצה הרשמית בעת ההיא הייתה לא לבצע במשך ארבע שנים לאחר השריפה פעולות ממשקיות (לרבות דילול וגזום) מעבר לניטור ומחקר.³¹ ההחלטה הזאת יצרה מצב מביך, שכן הציבור התבקש כבר לתרום כסף לפעולות שיקום.³² בסופו של דבר, רוב התרומות שנאספו במרתון גיוס כספים טלפוני מיוחצן למען נטיעה מחדש של יערות הכרמל, הופנו למחקר. לאחר שנים של ניטור על ידי אקולוגים מומחים, הסתבר ש"התחדשות היער הייתה כמעט כולה מושפעת מתהליכים טבעיים. להתערבות היה אפקט שולי בלבד".³³ וכך, גם חזרתם של בעלי חיים לייער נראתה כפונקציה של התקדמות במבנה הצמחייה ובהתחדשותה.³⁴ השקעה מחודשת של מאמצי שיקום התבררה כלא נחוצה. בהיעדר התיווך האנושי, השאלה החשובה שנשאלה עד מהרה הייתה: "מה יעשה הטבע?"

יוחאי הלפרין עקב מקרוב אחר שריפות הכרמל בעודו נער שגדל באזור, עד כדי כך מקרוב, שלימים אימץ לעצמו את שמה הפרטי של אמו, "כרמל", כשם משפחה. כיום הוא פרופסור לאקולוגיה בטכניון. הוא מדמה את הדינאמיקה לאחר שריפות היער בכרמל למרוץ מאומץ בין שני מיני עצים עיקריים המייצגים את התחרות הבוטנית הגדולה ביותר באקולוגיה המקומית. רק נמוגו תמרות העשן האחרונות, וכבר תפסה את מרכז הבמה התחרות בין שני מיני העצים האב-

טיפוסיים הישראליים – אורן ירושלים (*Pinus halepensis*) והאלון המצוי המקומי (*Quercus calliprinos*).³⁵

הערכה ראשונית מצביעה על כך שלעצי האורן יש יתרון, והם בעלי הסיכוי הטוב יותר לנצח בתחרות. זאת הייתה המסקנה של האקולוג גידי נאמן מאוניברסיטת חיפה אחרי שריפת 1989.³⁶ אורנים מתחדשים באופן טבעי באמצעות שחרור זרעים מאצטרובלים. מאותו רגע שעצי אורן ירושלים מתבססים, אין מין הגדל במהירות גדולה מהם. בדרך כלל עצי האורן הם דו מיניים ("monoecious" כהגדרת הבוטנאים) – בעלי אצטרובלים נקביים וזכריים על אותו העץ. (באורן ירושלים מתרכזים האצטרובלים הנקביים בענפים הגבוהים ואילו הזכריים נדחקים לנמוכים).³⁷ לאורן ירושלים לוקח עשר שנים להגיע לבגרות מינית. כשהוא מגיע, משחררים האצטרובלים הזכריים את האבקה שלהם. היא מרחפת באוויר לאצטרובלים הנקביים הממתינים לה. מיד לאחר השלמת ייעודם הביולוגי, נושרים האצטרובלים הזכריים במהירות מהעץ ומתחילים להירקב. האצטרובלים הנקביים, לעומתם, אינם נחפזים. מרגע שהם מואבקים, לוקח להם שנה להבשיל ולייצר זרעים בני קיימא המוכנים למלא את ייעודם ביעילות. בתנאים רגילים ויציבים, נשארים הזרעים נעולים במצב תרדמה על העץ, בתוך האצטרובלים המופרים. הוצאתם ופיזורם ביעילות – הם המפתח להצלחת ההתחדשות של יערות עצי המחט. בתהליך שהבוטנאים מכנים "סרוטיני", אצטרובלי האורן נוטים לשחרר את זרעיהם כשהם נמצאים במצב של עקה או כשהם "חשים" שקיצו של העץ מתקרב.

מינים מסוימים של אורנים פיתחו יכולת לנצל התערבות מוטואליסטית (המבוססת על יחסי הדדיות) של ציפורים, עוזים, סנאים או פרפרים המשחרים למזון, פותחים את האצטרובלים, ומבלי משים מפזרים את זרעי האורן. מינים אחרים של אורנים משחררים זרעים רק בתנאי חום או יובש (xeriscence). ויש אורנים שזרעיהם משתחררים רק בשריפות (obligate seeders). אורן ירושלים, מסתבר, הוא דו תכליתי – מסוגל להתרבות בשתי הדרכים. כמויות גדולות של זרעים אכן משתחררים בשריפות, אבל 60% מה"יבול" המשתחרר נמדד גם במהלך גלים תקופתיים של שרב.³⁸ תנאי הצל ביער אינם ידידותיים לשתילים הנובטים מזרעים שהשתחררו בתנאי חום או יובש. הדינאמיקה של הזרעים איננה שונה במהותה מזו של נערים ונערות בגיל ההתבגרות החשים שכדי לממש את עצמם הם חייבים קודם כול לשמור על מרחק מסוים מהוריהם. ככל שהזרעים האלה עפים רחוק יותר מעצי האורן הבוגרים, גדלים סיכויי נבטיהם לשרוד.³⁹

שריפות, לעומת זאת, טורפות את כל הקלפים, מחוללות מהפך בוטני ביער, ויוצרות בו תנאים חדשים לגמרי. החום הגבוה ממיס את השרף הנועל את קשקשי האצטרובלים. וברגע שאצטרובלי האורן נחשפים לטמפרטורות גבוהות, הם נפתחים כמו פרחים. זרעי האורן שהתנסו באלפי שנים של תנאי תופת, פיתחו

חסינות לחום והם מסוגלים לעמוד בטמפרטורות גבוהות שלא יאומנו, המגיעות ל-900 מעלות צלזיוס.⁴⁰

כשהם משתחררים על ידי האש, נישאים המוני הזרעים ברוח, עד שהם נוחתים על הקרקע. ההתחדשות מתחילה עם בוא עונת הגשמים, בחורף שלאחר השריפה (זרעי אורן ירושלים נעדרים כמעט לגמרי מבנק הזרעים התת קרקעי ביער. לאחר השריפה הם נובטים מיד, ובשנים הבאות מופיעים רק לעתים נדירות נבטים נוספים בתגובה לתנאים סביבתיים מסייעים).⁴¹ האורנים הרכים שנבטו, מנצלים את ההזדמנות החדשה – את אור השמש שמספקים להם השטחים הפתוחים השרופים. מרגע שהם מתבססים באדמה המעורבת באפר השריפה, הם מתחילים לחפש אור. אכן, שם העץ – אורן – נגזר ככל הנראה מהמילה אור.⁴²

בתנאים אידיאליים, תוחלת החיים של אורן ירושלים בטבע יכולה להגיע ל-150 שנה. כשמדובר בתוחלת חיים של מחטניים, אין זה משך חיים ארוך במיוחד. בקליפורניה יש עצי מחט ששורדים כבר אלפי שנים.⁴³ אבל רוב עצי אורן ירושלים אינם זוכים להוציא את ימיהם. שורשיהם רדודים ואינם חודרים בדרך כלל לעומק של יותר משני מטרים. אם השריפה רצינית, האש מתבררת כקטלנית מבחינתם. כשרוחות מתחילות לנשוב, העץ המוחלש נופל. לחילופין, עצי האורן שנפגעו פשוט מתייבשים ומתים בשמש המזרחית-יכונית החמה.

בקצרה, אסטרטגיית ההישרדות של האורן "לוקחת בחשבון" את פגיעותו ואת התוצאות הפטאליות הצפויות לו משריפות. עצי האורן נכנעים אולי במהירות לאש, אבל התכנות האבולוציוני שלהם מבטיח מספר מספיק של צאצאים שיתחרו על מקומם בחברת היער שלאחר השריפה. אם תנאי מזג האוויר נאותים, מופיעים כעבור כמה חודשים אין ספור נבטים קטנים ירוקים, הפורשים שטיח עשיר על הקרקע שהשחירה, בצפיפות המגיעה למאות נבטים בשטח של מטר מרובע. רק חלק זעיר מהנבטים האלה שורד בקיץ שלאחר השריפה. ואלה ששורדים פגיעים ביותר למזיקים.⁴⁴ אבל רבים, רבים מתגברים וממשיכים לחיות.

לאחר שוך הלהבות ולאחר שקיעת האפר, ניצבים עצי האורן המפוחמים כמו מצבות מצומקות על קרקע היער. אלונים חרוכים העומדים לעתים לידם, נראים מתים בדיוק כמוהם. אבל מתחת לפני הקרקע, האלונים חיים מאוד. שכן הם פיתחו אסטרטגיית הישרדות שונה לגמרי.

אחת הסיבות לקצב הצמיחה האיטי של האלונים נעוצה בכך שהם משקיעים בראשית חייהם את מרבית משאביהם בפיתוח מערכת שורשים עמוקה ובאגירת נוטריינטים.⁴⁵ בניגוד לאורנים, הם נתמכים על ידי שורשיהם, המסוגלים להגיע לעומק של 30 מטר, ומשום כך הם לא צפויים ליפול ממשבי רוח. חלקי האלון שמעל פני הקרקע – העלים, הענפים והגזע – אולי חרוכים לגמרי. אבל הקליפה העבה של העצים המבוססים יכולה להגן עליהם, ומערכת שורשיהם מבודדת במידה רבה, שכן אדמה אינה מוליכה חום.⁴⁶ מערכת השורשים יכולה עדיין לבצע

את תפקידיה הבסיסיים – ייצוב העץ, וכן ספיגת מים ומינרלים והעברתם למנגנון הפוטוסינתזה של העץ.

יתר על כן, בלוטים שנקברו באדמה על ידי מכרסמים מסוגלים לנבוט. בקצרה, עצי האלון אינם מאבדים את בנק המזון שלהם. אם עצי האורן אינם משתלטים ותופסים לעצמם את כל אור השמש הזמין, חוטרים של עצי האלון ינצו לאט ממערכת שורשים אדוונטיביים – סיעוף של נצרים עקשניים המגיחים מצוואר השורש. יחד עם מינים אחרים של עצי חורש הם יכולים ליצור במהירות חופה של חורש אלונים עבות המונע סחף ועוצר את הנגר. היסטורית, הישרדות של עצי אלון אחרי שריפות התבססה תמיד על יכולתם להתמודד עם לחצי הרעייה של כבשים ועזים. אותה היכולת משמשת אותם היטב כאסטרטגיה המצילה אותם משריפות. מאחר שעלי האלון המרים אינם טעימים בדרך כלל לחיות המשחרות למזון, לחוטרים שזה עתה התחדשו יש סיכוי טוב לשרוד.⁴⁷

המטפורה המתבקשת היא מתחום הספורט: "ספרינטר" – האצן למרחקים קצרים – לעומת רץ המרתון. בעוד שעצי האורן מזנקים בחוסר סבלנות, עצי האלון מתנהלים בקצב איטי יותר ויציב. גם לאחר שנים רבות של מעקב אחרי התופעה, מסביר פרופסור יוחאי כרמל כי החיזוי מי יהיה המנצח בתחרות על השליטה ביערות שלאחר שריפה הינו קשה ביותר, שכן הגורמים הקובעים זאת מורכבים, ומספרם רב מאוד. למשל, סוג הקרקע הוא גורם ידוע הקובע את התבססות עצי האורן. במחקר שנעשה לאחרונה מצא כרמל שנוסף לסוג הקרקע, יכולה העונה שבה פורצת השריפה להיות גורם מכריע המשפיע על שפעת ההתחדשות לאחריה.⁴⁸ השריפה הגדולה ביערות הכרמל ב-1989 התרחשה בסתיו. אחריה, עם בוא הגשמים, הייתה התחדשות עשירה וצפופה של עצי אורן.

כרמל קובע שלעיתים די בשארית לחות המצויה בקרקע מאז גשמי החורף, כדי להוריד במקצת את הטמפרטורה בעת השריפה ולאפשר לאורנים להחזיק מעמד בתחרות. אבל יש גם דוגמאות למצב שבו פורצות שריפות באביב, ואורנים אינם מצליחים להתחדש, כיוון שרוב זרעיהם נאכלים או נאספים על ידי נמלים ובעלי חיים אחרים המשחרים למזון. במקרים כאלה, לאלונים יש יתרון מובהק. בחלקות מסוימות, למשל, עשרים שנה לאחר שריפה שהתרחשה בחודשי האביב, לא ניתן למצוא ולו עץ אורן אחד.

השערה אחרת שכרמל וצוותו בודקים היא אם קיימת אפשרות שהצלחת עץ האורן קשורה בהשפעה שיש לשריפות מאוחרות יותר על מיקוריזה (mycorrhiza) – הקשר הסימביוטי בין פטרייה לבין שורשי העץ. המיקרואורגניזמים האלה הנמצאים בקרקע מתיישבים על שורשי העצים וממלאים תפקיד מרכזי מוטואליסטי (של יחסי הדדיות) המאפשרים להם נגישות טובה יותר לפחמימות כגון גלוקוזה וסוכרוזה. השפעת שריפות יער על מיקוריזה בתנאי אגן הים התיכון לא אופיינה עדיין, והיא דורשת מחקר נוסף.

רצף האש וההתחדשות שכיח בשריפות יערות הכרמל והגליל כפי שהוא שכיח בשטחי החורש באגן הים התיכון זה שנים רבות.⁴⁹ בד בבד עם העמקת ההבנה של אקולוגיית ההתחדשות, הבשילו בישראל גם אסטרטגיות ממשק שלאחר שריפה. הן מאפשרות עכשיו לתהליכים טבעיים לשלוט במחזורי ההתאוששות. אבל אין זה אומר שיש להרפות מפעילות כיבוי האש.

חזאי מזג האוויר יכולים לתרום רבות למניעת דליקות ולצמצום הנזק הנגרם ליער בשטחים נטועים. והם חייבים לעשות זאת. הדינאמיקה של ימינו שונה מזו של העבר. דומה שתדירות השריפות גוברת. מינים מסוימים ניצבים בפני בעיה קיומית. עצי אורן, כאמור, מגיעים לבגרות מינית רק בגיל עשר. אם היער בוער לעתים קרובות מדי, המחטניים אינם מסוגלים להתחדש. אצטרובלי האורן יהיו עדיין פשוט בגיל "הילדות", ללא יכולת להניב זרעים מופרים. עוצמת השריפות אף היא גדלה, ועולה גם מספר הישראלים המתגוררים בתוך יערות ובסביבתם. כל אלה מכשירים את הקרקע לסבל אנושי ולנזק גדל והולך ברכוש. למרבה המזל, סדרה של שיטות למניעת אש עשויה להועיל.

יערנות הגנתית

רוב היערות שניטעו לאחרונה בישראל מתוכננים למזעור נזקי שריפה. היישום לעולם אינו מושלם, אבל הוועדות שהתכנסו לאחר שריפת יערות הכרמל ב-1989 ולאחר מלחמת לבנון השנייה דיברו בקול אחד. מתכנני קק"ל והיערנים בשטח, רובם ככולם אימצו את ההמלצות. פותחה מערכת שלמה של "יערנות הגנתית" המתבססת במידה רבה על "פעולות יזומות למניעת שריפות" ועל "ניהול חומרי בעירה".⁵⁰ קיימות מספר שיטות נפוצות התורמות באופן ניכר למזעור סכנות שריפה, בכללן פינוי צמחייה מתת-היער באמצעות שריפות יזומות וקוטלי עשבים, וגיזום ענפים נמוכים הצומחים שניים עד שלושה מטרים מהאדמה, כדי למנוע מהאש לטפס לגובה ב"סולם חומרי הדלק" (fuel ladder) – כלומר על פני רצף של חומר דליק מפני הקרקע עד חופת העץ.⁵¹ השיטות האלו מאפשרות גם נגישות קלה יותר ליערות. במקביל הפכו קווי חייץ "מוצלים" או "נטועים" לאמצעי מרכזי בתכנון מזעורם של נזקי שריפות.⁵²

המסדרונות הפתוחים האלה החוצים בשתי וערב את שטחי החורש אינם יכולים לעצור שריפות גדולות. אבל הם יכולים להאט ביעילות את התקדמות האש בשריפות קטנות ומתונות. האש המשתוללת שפרצה בשריפות 2006 ו-2010 דילגה בקלות על אזורי החייץ והבעירה עצים מעבר להם. ואולם גם במקרים הקיצוניים האלה, האטו קווי החייץ את הלהבות על ידי שבירת רצף החומר הדליק. וחשוב יותר, הם משמשים בסיס לכבאים שממנו הם יכולים לפתוח במתקפת נגד.

תחזוקת שטחי חיץ במשך שנים הינה משימה מאתגרת, במיוחד כאשר הפחתת השימוש בקוטלי עשבים נקבעה כעיקרון ממשקי. הטבע מתאושש במהירות, וכשהשמש זורחת על אזורי החיץ הפתוחים, הצמחייה על כל סוגיה חוזרת לשגשג. לפיכך השמירה על אזור חיץ נקי היא מאבק תמידי. דרכי הגישה ביער, המשמשות כשטחי חיץ בפועל, תורמות למערך המניעה. גם אותן צריך לתחזק. אבל השריפות הפורצות בזו אחר זו מחזקות את ההכרה שהמאמץ כדאי.

להקמת מערך של מסדרונות חשופים יש מגרעות. לרבים נראות רצועות השתי וערב נטולות הצמחייה כמפגע נופי המשבש את "טבעיות" היער. כדי להתגבר על החסרונות האסתטיים מועדפת כיום חלופת מכשולי האש המוצלים או הנטועים, היכולים להאט את התקדמות האש ולשמר את תחושת האותנטיות של היער. קווי חיץ נטועים מוגדרים בספרות המקצועית כרצועות ירוקות מתוחזקות היטב שכיסוי הצמחייה בהן מומר למינים עמידים לאש באמצעות התערבות ממשקית, הכוללת השקייה וטיפול בציוד מכני.⁵³

עצים עמידים לאש כגון אלונים או חרובים ניטעים בצפיפות נמוכה בין חלקות דליקות מהם, או לאורך כבישים וסביב יישובים. עד לא מזמן, מילאה את התפקיד הזה הקזוארינה האוסטרלית, שהייתה מוערכת ופופולארית בקרב היערנים הישראליים הוותיקים. מינים של ברושים שהוכיחו יכולת לעצור התפשטות שריפות, גם הם מוכרים היטב. מתכנני היערות של קק"ל התחילו לנטוע חגורות של עצי ברוש לאורך מסלולים ראשיים ביערות ועל פסגות רוכסי ההרים. כחלופה, משמשים מטעי עצי פרי כמכשולי אש – מעצי זית ותאנים עד שקדים ורימונים.

קווי חיץ מוצלים הם סוג אלטרנטיבי של נטיעה מונעת שריפה. אלה שטחי יער שבהם פשוט מפנים את כל חומרי הבעירה שעל פני הקרקע – הצמחייה הגדלה בתת-היער – וכך מגדילים את המרחק לבסיס צמרת העץ. כמו כן יוצרים פתחים בחופה על ידי דילול אינטנסיבי המגדיל את הרווח בין עצים.⁵⁴

מאחר שההצתה בזדון היא אחת הסיבות העיקריות לשריפות יער בישראל, נשאלת השאלה מהי מידת התועלת שבסלילת כבישים כפעולת מניעה. הכבישים מאפשרים אמנם לכבאיות נגישות טובה יותר, אבל הם מקילים גם על מציתים למיניהם. בין חברי הוועדה שדנה בשריפת יערות הכרמל ב-1989 התגלו חילוקי דעות עמוקים ביחס לתועלת שבהוספת כבישים ליער. בסופו של דבר הוכרע הדיון בהסכמה על קביעת קריטריונים, כגון איכות הכבישים הקיימים, המרחק מכבישים המובילים ליער, טווח צינורות המים של הכבאיות, שיפוע הכביש, מידת דליקות היער, הגרדיינט/הפגיעות של הקרקע לסחיפה, ו – כמובן – שיקולי נוף כלליים. ארכיטקטית נוף ששימשה כיועצת, החילה את העקרונות האלה על רשת הכבישים הקיימת בכרמל. היא גילתה שיש כבר יותר מדי כבישים ביער, ולפיכך כל כביש נוסף יהיה מיותר.⁵⁵ למרות המלצותיה, הגיעה רשות שמורות הטבע למסקנות

משלה, וסללה כביש בדיוק במקום שהוועדה המליצה שלא לעשות זאת. אבל יוזמת סלילת הכבישים המאסיבית נמנעה.

אין שום חידוש בתפיסה שיש להפריד בין אזורי מגורים לבין עצים. כבר במשנה, שנערכה לפני 2,000 שנה, כתוב: "מרחיקין את האילן מן העיר עשרים וחמש אמה, החרוב והשקמה חמישים אמה"⁵⁶ (אמה – המרחק בין המרפק לאצבע המורה, או 53 ס"מ בערך – מכאן שהשטח המסוכן לפי המשנה הוא 25 מטר פחות או יותר). למרות ההכרה הבינלאומית בערכם של אזורי חיץ,⁵⁷ לא כל רשויות ניהול הקרקעות בישראל היו שותפות להתלהבות יישומם.

באמצע שנות השישים של המאה העשרים, כשהוחלט להכריז על הכרמל כשטח פתוח שלא נועד למגורים, התנהל ויכוח אם יש לייצר את השטח ההררי כפארק באחריות קק"ל או להשאיר אותו כשמורת טבע. זה עתה השלימה שם קק"ל, בשיתוף עם אגף הייעור הממשלתי, נטיעת עצים חדשים בשטח של כ-16,000 דונם (בעיקר מחטניים),⁵⁸ וציפתה לחקיקה. אבל לרשות שמורות הטבע שהוקמה באותה התקופה היו ציפיות משלה, והתלוו להן טענות כבדות משקל. לבסוף הושגה פשרה. מנהל שמורות הטבע דאז, האלוף במילואים אברהם יפה, היה בעל אישיות חזקה. במשא ומתן זכה בעסקה עדיפה על זו של קק"ל: 80% מהאדמות הוכרזו כשמורות טבע.⁵⁹ בשטחים שבאחריותה מטפחת רשות שמורות הטבע את האתוס: "קח אתך רק את זיכרונותיך – השאר רק את עקבות רגליך". על אף קסמו הרגשי הרב, יש לאתוס הזה גם השלכות.

המשמעות לכרמל הייתה צמיחה עבותה של תת יער ליד עצי אורן ירושלים דליקים ביותר, שכן בהתאם לתפיסה שיש להניח לטבע לעשות את שלו, לא תוחזקה רשת מכשולי האש, ואף הדילול והגיזום בפארק הלאומי צומצמו. מערכת מגדלי תצפית האש נפלו קורבן לקיצוצים תקציביים ולאדישות, ולא היו מאוישים.⁶⁰ המדיניות של "בלי ידיים" אולי הגיונית בשמורות טבע נידחות בצפון אמריקה או ברוסיה. במדינה מאוכלסת בצפיפות, כשחיים מוטלים בה על כף המאזניים, היא חסרת אחריות.

ההיסטוריה מלמדת שבשטחים נטועים גדול מספר השריפות פי ארבעה לעומת מספרן ביערות טבעיים. התפוצה הנמשכת של עץ האורן ותכונותיו הדליקות תורמות לתופעה. אפשר לייחס אותה גם לנגישותם של היערות הנטועים לציבור ולשימוש הרב שהוא עושה בהם. (כיוון ששריפות הנגרמות על ידי ברקים אינן מוכרות כמעט בישראל, בני האדם הם הגורם כמעט לכולן). מפליאה אם כך העובדה שלאחרונה, הנזק הנגרם ליערות נטועים באירועי שריפה טיפוסיים, קטן בהרבה מזה שנגרם ליערות טבעיים. אירוע שריפה יגרום בממוצע נזק ל-70 דונם ביער טבעי, ורק ל-16 דונם ביער נטוע.⁶¹ לנוכח הנזק המצומצם יחסית ביערות מנוהלים, והסערה הציבורית שפרצה לאחר האבדות הכואבות בנפש בשריפת 2010, החלו מקבלי ההחלטות ברשות שמורות הטבע לשקול מחדש את מגמות מדיניותם.

שיטת ממשק מרכזית למניעת שריפות, ששום רשות ממשלתית העוסקת בניהול שטחים בישראל לא בדקה עדיין במידה מספקת, היא השריפה היזומה (prescribed burning). ברחבי העולם כולו סומכות סוכנויות ייעור על תכניות מפוקחות היטב של שריפות יזומות מחזוריות המיועדות לפינוי תת היער.⁶² בהנחה ששריפות הן בלתי נמנעות, מאפשרת השיטה הזאת ליערנים לבחור את מועדן, מקומן וממדיהן, וכך למנוע את ה"מגה-שריפות" היוצאות מכלל שליטה. בישראל נערכו עד עתה הניסיונות המוגבלים של השריפות היזומות בחודשי החורף, כשהעצים היו רטובים ואפשר היה להשתלט על האש ביתר קלות.

כשרנה קרשון הגיע משוויץ לישראל בשנת 1949 לנהל את המחלקה לחקר היער בשירות היערות הממשלתי, הייתה משימתו הראשונה פיקוח על שריפה ניסיונית.⁶³ אבל השיטה הזאת לא פותחה. ב-1987 נשלחו לארץ מומחים מטעם שירות היערות של ארצות הברית להדגים ליערנים המקומיים טכניקות של שריפה יזומה וללמדם את השימוש בהן. לאחר מכן יצאו משלחות של יערנים ישראלים להשתלמות בארה"ב. כעבור זמן נערכו בארץ ניסיונות בשטח, כדי לבדוק אם השריפות היזומות יפחיתו את סכנת השריפות הגדולות בעתיד.⁶⁴ אבל יישום השיטה נתקל עד מהרה בבעיות הנובעות מצפיפות האוכלוסייה בישראל והקרבה של היערות לבתי מגורים. העשן הפריע לתושבים, ורבים מהם חששו שהלהבות המשתוללות ייצאו מכלל שליטה. בפעמים המועטות שהשתמשו בארץ בטכניקות השריפה המבוקרת, היא הוגבלה לשטחי אש צבאיים מרוחקים ממקום יישוב, מזבלות, או אתרים המיועדים לנטיעה מחדש.⁶⁵ המומחים שביקרו בארץ השתמשו באמרה האמריקנית: "שלם לי עכשיו, או שתשלם בגדול מאוחר יותר", כדי להסביר את היתרון שבמחיר הידוע מראש והנשלט של העשן ואי הנוחות, בהשוואה לסכנות הנובעות משרפות ענק שלא ניתן להתגבר עליהן.⁶⁶

ההתנגדות הציבורית לשריפות יזומות מבליטה את השפעת הגורם האנושי על יישום שיטות ממשק למניעת שריפות. בני אדם נוטים מטבעם להעדיף הימנעות מאי נוחות קלה יחסית, כשהאלטרנטיבה – הסכנה המשמעותית והחמורה – נותרת מעורפלת. יתר על כן, בני אדם נקשרים ליער שבשכנותם. במקרים רבים, הסיבה העיקרית לבחירתם להתגורר במרחק ממקומות יישוב היא הקשר האישי שלהם לנוכחות המרגיעה של היער. ברור שהם אינם רואים את העצים כ"דלק" שחובה לרסנו או לסלקו מהשטח. כשיערני קק"ל החלו ליישם את לקחי שריפת 2010 בכרמל, הובילה אמנית אקולוגית ידועה, שי זכאי, מסע נגד יצירת אזורי חיץ. ביתה ביישוב הכפרי שריגים שוכן ביער העבות המקיף את הרי ירושלים. היא חשה שכריתה מלאה סביב שולי היישוב הינה מוגזמת במקרה הטוב, ובמקרה הרע – מיותרת. פניות להיגיון או לדחפי שימור עצמי אינן יעילות לרוב. למרות העובדה שבכפר האמנים עין הוד עלו באש עשרים בתים באותה השריפה בכרמל, תושבים רבים התנגדו בתוקף למאמצי הדילול ולפינוי שטחי חורש המשיקים לכפר.⁶⁷ קק"ל

חתרה בעקשנות לממש את תכניתה שעלתה מעל שישה מיליון שקל, ולבסוף קיצצה 8,310 דונם מהיערות שגבלו בשישים ושניים יישובים.⁶⁸ פעולות מנע אלו לא הוסיפו פופולאריות לארגון. אכן, ממשק מוצלח של מניעת שריפות מצריך דיאלוג עם הציבור הנפגע לא פחות מפעולות ריסון הצמחייה.

נוסף לפינוי תת היער הטבעי, המשימה המתמדת למניעת שרפות כרוכה בפינוי עצים מתים, גזם, ומצבורים של גדמי עצים שנותרו בשטח לאחר פעולות דילול או כריתה מלאה. אסטרטגיות המלחמה באש עברו שינוי דרמטי מאז הפעילות המוקדמת בתקופתו של יוסף ויץ. אבל רוב האתגרים נשארו זהים. ויץ כתב במפורש על הסכנות שבהשארת "הדלל והגזם" במקומו ביער: אחרי שהוא מתייבש, נדלק החומר האורגני במהירות. הוא גם עלול להפריע למאמצי השיקום של תת היער.⁶⁹ כאשר עלות העבודה עלתה, נעשתה עקירת העצים הידנית ושריפתם יקרה עד כדי כך שלא ניתן לעמוד בה. יתר על כן, כיום מטרת היערנים חייבת להיות קיבוע פחמן ולא שחרורו. בסופו של דבר פותחה שיטה לפעולות דילול וכריתה מלאה הקרויה פינוי "העץ בשלמותו". כל הענפים מפונים מתת היער והעצים מטופלים במקום או בכביש צדדי סמוך, מנוסרים ומובלים מהמקום כעצי הסקה.⁷⁰ אחרי שריפת 1989 בכרמל מצאה ועדת הממשק והשיקום של קק"ל שלכריתה מלאה של עצים שרופים מתים אין השפעה שלילית על התחדשות היער. הומלץ על "כריתות הצלה" ("Salvage cutting") של עצים שרופים, במיוחד בשטחים שבהם מתקיימת פעילות אינטנסיבית של הציבור וקיים בהם סיכון גבוה של שריפות חוזרות.⁷¹ אבל הביצוע איננו פשוט כל כך, במיוחד במדרונות תלולים וסלעיים, בהם היערנים מעדיפים לעתים קרובות להימנע מכריתה ולהשאיר את העצים השרופים המתים ביער, ומניחים לטבע לעשות את שלו. יש לכך ללא ספק יתרונות אקולוגיים. השארת כמה עצים שרופים במקומם תורמת לגיוון הפסיפס המרחבי המסייע ליצירת מגוון בתי גידול לאוכלוסיות ציפורים ביערות מתחדשים.⁷²

מכשולי אש יכולים להאט להבות, אבל לעולם לא יחליפו את המאמצים על הקרקע לכבותן. היכולת של הכבאים להגיע למקום השריפה במהירות הינה קריטית. מקובל בדרך כלל שכדי לעצור אש שלא תגיע לרמה בלתי נשלטת, חייבים צוותי הכיבוי להגיע לאתר השריפה בתוך עשרים דקות מאז התפרצותה. לשם כך דרושה יכולת גבוהה במיוחד של גילוי מוקדם ונגישות.⁷³ לצורך זה הוקמה בישראל עוד בשנות החמישים של המאה העשרים רשת של מגדלי תצפית אש.

ארבעים מגדלים הוקמו באתרים אסטרטגיים על פני ריכוזי יערות גדולים. התקן המאושר של קק"ל מחייב מגדלים בגובה 12 מטר לפחות, הממוקמים בשטח חשוף מעצים או ממכשולים אחרים. בשעות היום, יש לצייד את "צופי" האש במשקפות רבות עוצמה, במפות מדויקות, ובכיסוי סלולרי או באמצעי תקשורת אחרים.⁷⁴ להפעלת הרשת הארצית הזאת נחוץ כמובן כוח אדם ניכר.

העלות עשויה להצטמצם על ידי קביעת סדר עדיפויות. למשל, הגברת הניטור

בשיא "עונת האש" החמה ביותר בקיץ, המזוהה בבירור כבעלת סיכון גבוה. קק"ל טוענת כי בימים של "דגל אדום", כשהמערכת שלה פועלת במלואה, מתבצע גילוי מוקדם בממדים גדולים: 43% מהשריפות זוהו מיד ממגדלי התצפית, ועוד 16% זוהו על ידי יערנים על הקרקע. יש לשער כי במדינה כה קטנה ומתוצפת, חישה מרחוק ותצפיות אוויריות אמורות לספק מידע על שריפות בזמן אמת, וקק"ל אכן בוחנת טכנולוגיות חדשות בהקשר זה.⁷⁵

בעקבות המלצות מומחים התקבלה החלטה קריטית באשר לרמת הייעור-מחדש האקטיבי שיש להגיע אליו אחרי שריפות גדולות. ב-2006, לאחר מלחמת לבנון השנייה, ריכזה קק"ל תהליך בדיקה מורכב שהשתתפו בו חמש תת-ועדות פנימיות וגוף בלתי רשמי של מומחי אקולוגיה. הוטל עליהם לגבש מחדש את אסטרטגיית הייעור ואת צורכי המחקר בעקבות שריפות.⁷⁶ שריפות ענק היו בעבר מניע למאמצי גיוס כספים. מיליוני דולרים נאספו לפעולות שיקום. קהילות יהודיות ברחבי העולם צפו בחרדה בתמונות של יערות בוערים ושל משפחות ישראליות המצטופפות במקלטים, וכביטוי לרגשות סולידריות עמוקים גייסו תרומות לנטיעת עצים. אבל בפועל שורר קונסנזוס ברור בין האקולוגים כי הדבר הטוב ביותר לעשות הוא לא לעשות דבר, לפחות עד תום שתי עונות לאחר השריפה. המסר החדש לציבור מדגיש פרויקטים מסוימים של שיקום תשתיות ביערות, למשל, תיקון טרסות ושיקום דרכים וחניונים, ומעבר לכך, השארת מרחב להתחדשות טבעית.

לאחר ניתוח הסיבות והתוצאות של שריפות 2006 ו-2010, גובשה אסטרטגיה תלת-מסלולית לייעור מחדש. ההערכה הייתה שכרבע מהשטח יוכל להשתקם באופן טבעי; במחצית השטח יהיה צורך לבצע נטיעות מילואים מינימליות בכתמים שרופים מבודדים שבהם אין סבירות של התחדשות טבעית. וברבע הנותר, בחלקות שניזוקו ביותר, במיוחד בנטיעות צעירות בעלות יכולת התחדשות טבעית מוגבלת, יהיה צורך בייעור מחודש. האקולוגים היו בעד השתקמות טבעית כמעט מלאה, אבל בדיעבד מסתבר כי ההתערבות בפועל הייתה קצת יותר נמרצת מהמלצותיהם, ובכל זאת הייתה רחוקה מרחק רב מברירת המחדל של קמפיין "הנטיעה מחדש" בעידן הקודם.

השתילים שניטעו בפעולות השיקום לאחר השריפות היו רובם ככולם מינים מקומיים רחבי עלים, מה שהגדיל לא רק את הגיוון ביער, אלא גם את עמידותו בשריפות עתידיות. שיעור ההישרדות של ברושים, אלונים ומינים אחרים של רחבי עלים, גבוה בהרבה מזה של עצי אורן, המוכיחים שוב ושוב את פגיעותם לאש. גם עצי האורן אינם עשויים מקשה אחת. מחקרים מראים שאורן ירושלים, בעל קליפת הגזע הדקה יחסית, רגיש במיוחד לאש. קליפת הגזע של אורן ברוטיה ואורן הצנובר עבה בממוצע פי שניים עד פי עשרה מזו של אורן ירושלים, מה שמקטין את שיעור הנזק הקטלני שנגרם להם בגין שריפות.⁷⁷ המלצות המומחים כללו נטיעת שיחים עמידים

באש ומינים של עצים הבוערים לאט (למשל, עצי ברוש ואשל) לאורך רשת הדרכים ביער, כדי להאט שריפות עתידיות.⁷⁸

לנוכח המיעוט היחסי של הנטיעות מחדש, חלק ניכר מן המשאבים הכספיים שגייסה קק"ל לאחרונה במסגרת הקמפיין לשיקום היערות השרופים הופנה לשדרוג צי הכבאיות שלה, שנועד לתת מענה יעיל יותר בשריפות. (יצוין שגם חידוש טבעי עולה כ-60% מחידוש בנטיעה בעיקר עקב דילול חוזר ונשנה של הזרעים). רכשית כבאיות הנה משימה שאינה זולה. עלות "כבאית שטח", המתאימה לנהיגה בדרכי העפר המשובשות של יערות ישראל, היא כיום 1.1 מיליון שקל (300,000 דולר), בערך פי שלושה מעלות כבאית רגילה. לגייסי הכספים של קק"ל בחו"ל היה קל יותר לשווק לתורמים כבאיות עירוניות קונבנציונליות שמחירן תאם אפשרויות כספיות של ציבור רחב יותר. למרבה האירוניה, הנהנות העיקריות ממסע גיוס הכספים של קק"ל, שנועד מלכתחילה להגן על יערות, היו מחלקות כיבוי האש העירוניות המוזנחות. ובכל זאת, לאחר שקק"ל העמידה בראש סולם העדיפויות של תקציבה את שדרוג צי רכבי השטח שלה, היא רכשה בתוך שלוש שנים דור חדש של כבאיות, המותאמות לנטיעה בדרכים משובשות.

צי הכבאיות החדש של רכבי ה-4x4 הותאם במיוחד לתנאים המקומיים. האב-טיפוס הורכב מ"משמש" של חלקים המיוצרים בחברות בינלאומיות שונות: שלדה תוצרת חברת "מאן" הגרמנית, ועליה מכל פיברגלס בעל נפח של 3.6 קוב תוצרת הולנד (בתוספת מכל קצף למניעת שריפות), וכן צינורות טורקיים וחלקים שונים אחרים מאוסטריה. ההרכבה נעשתה כולה בארץ. מאחר שמשקל הכבאית החדשה קל מזה של הדגמים הקודמים, כושר התמרון שלה טוב יותר. הכבאית מצוידת במטפים ידניים המספיקים לצוות של שנים-עשר, בזרנוק שיכול להגיע למרחק של 1,200 מטר, ובתותח מים המגיע לחופת העצים. הכנסת הכבאיות לשימוש התעכבה בגלל פגמים בתכנון ובייצור, שנבעו בעיקר מהצורך להסתגל לטכנולוגיות חדשות. בין הבעיות שהיה צורך לפתור היו הרכבה רשלנית, ליקויים במשאבות הטורקיות, וצמיגים פגומים. אבל לאחר תיקונים נדרשים, התקבל צי רכב עדכני ביותר מבחינת התקנים הבינלאומיים, המספק את הציוד הטוב האפשרי לכבאי השטח.⁷⁹ ב-2012 הוזמנו עוד שבע כבאיות קלות תנועה, מצוידות בתותחי מים הניתנים להפעלה מתוך תא הנהג. בכך מגיע מספר הכבאיות של קק"ל לעשרים ושלוש.⁸⁰

בעקבות אסון הכרמל, החליטה הממשלה ב-2011 להעביר את האחריות על מערך הכיבוי האווירי לחיל האוויר (לפני כן שילמה קק"ל למטוסים פרטיים). בתוך שנה נרכשו שבעה מטוסים מדגם "אייר טרקטור", בעל קיבולת של 3,100 ליטר לקצף או לחומרים מעכבי בעירה. מספר שעות הטיסה הוכפל לשש מאות. המטוסים יכולים עכשיו להמריא בתוך חמש עשרה דקות מרגע ההתראה. בשנה הראשונה ביצעה יחידת הכיבוי החדשה של חיל האוויר 1,176 גיחות ל-54 אירועי שריפה. היחידה נקראה בחשאי להגיש סיוע גם לשריפה שפרצה בירדן. בעוד

שלפי הערכות היחידה אפשר היה להתגבר על 30% מהשריפות ללא עזרתה, ב־40% מהמקרים התערבותה המהירה והמדויקת מנעה בהצלחה נזק בקנה מידה גדול.⁸¹

האמצעים הממוכנים החדשים יקרים. בין השנים 1994 ל־2002, הקדיש אגף הייעור של קק"ל סכום שהגיע עד 14% מתקציבו התפעולי להצטיידות באמצעי דיכוי שריפות.⁸² ההתחדשות הטבעית, במיוחד לאחר דליקות, צפופה ביותר בדרך כלל, ודורשת דילולים חוזרים. לפיכך, רוב כספי התרומות שנאספו ל"שיקום", לא הוקצו לאחר שריפות גדולות לנטיעה מחדש, אלא לדילול ולעישוב השטח מחדש כיער מגוון ומרווח כראוי.⁸³

לאחר שריפת 2010 הקציבה הממשלה מענק מיוחד של 55 מיליון שקל למימון הרחבת אזורי החיץ ולהגברת הדילול ביערות בעלי עדיפות גבוהה, ליד יישובים הממוקמים על הכרמל. הסכום הזה יסייע לביצוע עבודות תחזוקה שהצטברו במשך שנים, אבל אין בו די. הוא לא יבטיח כלל שיערות עשירים בביומסה לא יהפכו בעתיד לפצצות תבערה הממתינות לגפרור.

בסופו של דבר, המחלוקת היא בין שתי תפיסות מתחרות על מטרות ממשק היער. פרופסור יוסי ריוב קורא לאסטרטגיה הנוכחית של קק"ל, המעדיפה התחדשות אקולוגית, וכתוצאה מכך גורמת לצמיחת שפע שתילים ושיחים: "האנטיתזה של מניעת שריפות"⁸⁴ (ההשקפה של ריוב מתעלמת לצורך העניין מהיתרונות הדרמטיים לטווח ארוך שיש לשטחי חורש טבעיים על נטיעות הדור הראשון בתחום העמידות לאירועי שריפה).

נטיעה מחדש וקניית כבאיות חדשות מטפלות בתסמינים, ולכל היותר מפחיתות את הנזק. האתגר האמיתי של הממשק היה ונותר המניעה. למרבה המזל יש גם אמצעים זולים יחסית לפינוי ה"דלק" מקרקע היער. יערות ישראל יכולים להציע "ארוחות חינם" לשותפיהם המסורתיים בכיבוי שריפות – עדרי הצאן והבקר.

נפילתה ועלייתה של הרעייה

שלטונות המנדט הבריטי, שהיו מודעים למהירות שבה יכולים עדרים להרוס עבודה שקדנית שהושקעה בנטיעת יערות, היו אובססיביים בהתנגדותם לרעייה. במיוחד כשהיה מדובר בעזים. ב־1928, קולונל א"ר סוואר (E.R. Sawyer) שהיה באותה עת מנהל אגף החקלאות והייעור של הממשל הבריטי בארץ, הסביר: נשארת הבעיה הבולטת והקשה של העז – הגאון הרשע לכאורה של אגן הים התיכון – שכנגדה נחקקו חוקים שבעלי חיים אחרים לא זכו להם.⁸⁵

בתגובה לבעיה הייתה המדיניות דרקונית וכללה איסורים על רעייה

בכל שמורות הטבע. העמדה המנדטורית סוכמה בדו"ח לממשלת בריטניה משנת 1946:

רעייה נרחבת, עיסוק נסבל ואפילו מבוסס באזורי אקלים ממוזגים, היא המחסום הגדול ביותר להתפתחות המרחב הכפרי באקלים ובתנאים של פלשתינה. בתקופתו של אברהם המקראי נדדו רועי צאן מועטים על פני שטחים גדולים של יערות וסבכי שיחים, ומצאו את מחייתם בקלות. מאז גדלה האוכלוסייה במידה רבה, האזור וכמות הצמחייה שבו הדלדלו, וכיום העובדה שאין להתחמק ממנה היא שהרס הצמחייה כתוצאה מרעייה מביא נזק חמור לכלכלת השטחים הפתוחים והרס לאזורים ההרריים... התרופה מצויה בקיצוץ מספר בעלי החיים הניזונים מרעייה ובשינוי רדיקלי של משטר הרעייה הקיים, המוכר זה דורות רבים.⁸⁶

ישראל אימצה בתחילת דרכה את הדעות הקדומות כנגד הרעייה. ב-1950, באחת מיוזמות החקיקה הראשונות, עבר בכנסת "חוק הגנת הצומח (נזקי עזים)". החוק, המכונה "חוק העז השחורה", אסר על רעיית עזים בשטחים ציבוריים, יערות או שטחים פתוחים אחרים. הוא קבע אפילו תקנים להחזקת עזים על אדמות פרטיות כדי לוודא שכושר הנשיאה שלהן לא ייפגע. נקבעו שתי דרגות תקן מפורטות לסוגי אדמה שונים: הותר להחזיק עז אחת לכל ארבעים דונם אדמת-בעל; באדמות שלחין היה התקן נוקשה פחות – הותר להחזיק עז אחת לכל עשרה דונם.⁸⁷ אמנם נקבע כי שר החקלאות (או נציגו) רשאי להתיר בתנאים מסוימים הרשאה מיוחדת להחזקת עזים ולרעייה, ואולם המסר הכללי היה ברור: עזים הן סיכון סביבתי, הרסני לא פחות מפסולת רעילה, שחובה לסלקו מהתחום הציבורי.⁸⁸

הקהילה המדעית הישראלית לא השתכנעה. היחס העוין כלפי העזים והרעייה בכללה עבר עם הזמן שינוי דרמטי, במיוחד בכל הנוגע ליערות. בשנות השבעים של המאה העשרים החלו אקולוגים ברחבי העולם לערער על התפיסה שלפיה המגוון הביולוגי והפרודוקטיביות האקולוגית מגיעים לשיאם כאשר הם נותרים ללא הפרעה.⁸⁹ כנגד התפיסה הזאת הועלתה "תיאוריית ההפרעה הבינונית" (intermediate disturbance hypothesis), הגורסת כי כאשר ההפרעה נדירה ושטחית, האורגניזמים השולטים בשטח הודפים לאט את המינים החלשים מהם, עד להכחדתם המוחלטת. לעומת זאת, כאשר ההתערבות תמידית ואינטנסיבית (כגון שריפות תדירות, רעיית יתר אקוטית) כל המינים נכחדים. אבל מערכת אקולוגית שמתרחשות בה הפרעות תקופתיות בעלות אינטנסיביות מתונה (לעיתים לא קרובות ולא נדירות מדי) מגיעה למקסימום של עושר מינים.⁹⁰

לאחר שבדק את השפעת משטרי הרעייה השונים על המגוון הביולוגי, טען האקולוג זאב נווה מהטכניון כי לתובנה הזאת יש השלכות עצומות על מדיניות ניהול היערות והשטחים הפתוחים בישראל.⁹¹ מחקרים אמפיריים מאשרים שאפילו רעייה כבדה איננה מכחידה את מיני הצומח המעוצה.⁹² נהפוך הוא, עדרים משחרי

מזון עשויים ליצור הפרעות המתחזקות כתמים ומגדילות את המגוון הכולל של בית הגידול.⁹³ היה זה רגע שחולל מפנה היסטורי כאשר נווה וקבוצת אקולוגים מקומיים שהצטרפו אליו נתנו פומבי למסקנתם. במכתבם שהתפרסם בעיתון "הארץ" ב-15 ביוני 1978, טענו האקולוגים כי לעזים ולרעייה יש השפעה חיובית על המערכת האקולוגית, וכי חוק העז השחורה חייב להשתנות מן הקצה אל הקצה. אבי פרבולוצקי ונועם זליגמן ממכון וולקני ערכו לאחר מכן ניסויים שהוכיחו כי רעייה הינה כלי ממשק קריטי לשטחים הפתוחים בישראל. הם מסבירים כי כאשר הרעייה נפסקת, סבכי האלון הצפופים המופיעים עד מהרה ביער הופכים לבלתי נגישים ולמטרד חמור.⁹⁴ שטחים כאלה אינם ידידותיים לא רק לבני אדם המבקשים לבלות ביער, ולא רק לנוף, אלא גם למגוון הביולוגי הצונח בהם במהירות. הדבר הוכח במחקרו המקורי של זאב נווה, שהראה כי עושר המינים בחלקות אלונים שלא נפתחו לרעייה ירד ב-75%. קשה היה למצוא בהם ציפורים, מכרסמים, לטאות וחרקים הרבה יותר מאשר בשטחי חורש פתוחים.⁹⁵

הרעייה שוברת את רצף "המרבדים ההומוגניים" והופכת אותם ל"פסיפס הטרוגני" היכול לשמש אכסניה למגוון רחב של צמחים ובעלי חיים. בלא רעייה, עצים ושיחים גבוהים בחורש היס-תיכוני חוסמים בהתמדה את אור השמש, שהוא תנאי מוקדם להופעת צמחים הגדלים על קרקע היער. הרעייה הפותחת את הצומח הסבוך, משמרת את האזורים הפתוחים ביער המסייעים לאיזון בין אור לצל. היא גם מעודדת את שגשוג הגיאופיטים הפרחוניים. כל שנה מאיר את היער הישראלי האודם המרהיב של הכלניות, מבשרות האביב.⁹⁶ בקצרה, ללא רעייה – עושר המינים יורד. כשהשימוש בה אינו מופסק, מספר המינים בקומה העליונה של היער נמוך בהרבה מהיקף מיני הצמחים והפרחים בקומה התחתונה.

השאלה הקשה היא כמובן שאלת המידתיות: מתי הפרעת הרעייה "נאותה" ומתי היא הופכת לרעיית-יתר? ברמה תיאורטית, "רעיית יתר" מוגדרת בקלות כירידה בייצור הראשוני והשניוני (מזון לבעלי חיים) כתוצאה מניצול יתר. פרבולוצקי וזליגמן מייצגים אסכולה באקולוגיה הישראלית הטוענת כי מאז שהשלטון הבריטי השליט בארץ את הדעה הקדומה נגד העזים, אנשים מבלבלים בין "רעייה חזקה" לבין "רעיית יתר". בהנחה שהאדמה יכולה לשאת "רעייה חזקה", קביעת הרמה האופטימלית איננה פשוטה, ובוודאי תלויה מיקום ועונה. מערכות אקולוגיות יס-תיכוניות, במיוחד שטחי החורש היס-תיכוני, פיתחו כושר התאוששות גבוה. יש אקולוגים הטוענים שתרומתה של רעייה לשיעור סחף הקרקע בשטחים שנחשפו במשך שנים לרעייה אינטנסיבית הינה טריוויאלית בלבד.⁹⁷ לכן מנהלי שטח אינם צריכים לחשוש מרעייה חזקה ביערות. אבל מחקרים אחרים שנערכו בקפריסין מראים שעזים עלולות לגרום לסחף קרקע ניכר בשטחים בעלי היסטוריה של רעייה.⁹⁸ עם זאת, הכול מסכימים כי יש ברעייה מבוקרת ביערות כדי לייצר יתרונות עצומים.

הניסיון המקומי מאשר שאפילו כאשר הרעיה הופכת לרעיית יתר, הנזק איננו בלתי הפיך. הגבול המשותף של ישראל עם לבנון יכול לשמש כמעין מחקר מבוקר מיוחד במינו, המראה ששטחי החורש בישראל, למרות רעיית היתר בעבר, גילו חוסן וכושר התאוששות: מצילומי אוויר שנעשו ב־1946 מתקבלת תמונה של יחידת נוף אחת, מדולדלת כולה, המשתרעת לאורך הגבול. חמישים שנה לאחר שהוקמה גדר המפרידה לא רק בין המדינות, אלא גם בין משטרי הרעיה והכריתה השונים כל כך בכל אחת מהן, מתגלה תמונה של ניגוד מדהים. בלבנון, שהמשיכה במדיניות רעיית היתר והכריתה האינטנסיבית, לא קיימים עדיין באותו האזור שטחי חורש ראויים לציון. ואילו בישראל, שריסנה את הרעיה והכריתה, חזר לכסות את הגבעות והעמקים צומח מעוצה עשיר.

דפוס רעיה עוזרים גם להסביר הבדלים בולטים במגוון המינים הקיימים באזורים דומים מבחינה אקלימית "בעולם החדש" לבין אלה הקיימים "בעולם הישן". הבוטנאי אבי שמידע מהאוניברסיטה העברית מעריך, למשל, שמספר מיני הצמחים בישראל גדול פי ארבעה ממספר המינים הקיימים בקליפורניה באזורים מקבילים מבחינת התנאים האקלימיים, אף כי האתר בקליפורניה גדול יותר.⁹⁹ הרעיה הממושכת יוצרת לא רק מנגנון נפלא להפצת זרעים ולהעשרת הקרקע בנוטריינטים, אלא אף עשויה לשפר את הכושר התחרותי של מיני צמחים, שאינם טעימים לבעלי חיים.

הרעיה יוצרת גם יתרונות אסתטיים בלתי צפויים. בסקר שנערך לאחרונה בישראל, התבקשו הנשאלים להעריך רמות רעיה שונות בפארק בצפון הארץ. רובם העדיפו את מראה שטחי היער שהם חלקו עם עדרי הצאן. לסימביוזה בין שטחים שמתקיימת בהם רעיה מתונה, לבין עצים נותני צל ומגוון, שיחים שאינם משבשים את הראות, יש כוח משיכה אסתטי. המטפורה שמרבים להשתמש בה לתיאור סוג כזה של יער היא "פסיפס". ואכן, בדברי הסיכום שלהם אומרים מחברי הסקר שהשטח המועדף על הנשאלים "הינו מורכב, מה שעושה אותו למעניין יותר".¹⁰⁰

גם אלמלא הביאה הרעיה ברכה למגוון הביולוגי ולנוף – והיא בהחלט מביאה – תועלתה כמכשיר לניהול שריפות המפחית את זמינות החומר הדליק, איננה מוטלת כלל בספק. נערכה השוואה ברחבי אגן הים התיכון בין תדירות השריפות בשנות השישים לתדירותן בשנות השמונים של המאה העשרים. איסור על רעיה בחורש הים־תיכוני שילש את מספר השריפות.¹⁰¹ שריפות יער מתחילות מהצמחייה הנמוכה (עלים, ענפים, עשבייה ובני שיחים), ואילו התפשטותן לצמרת תלויה ברצף חומר הבעירה המשמש מעין סולם מטפורי בין תת־היער העשיר לצמרת. רעיה נכונה עשויה לסלק את הסולם, להפחית במידה ניכרת את עוצמת השריפות, אפילו לחסלן, ולבטל את הצורך בשימוש בכימיקלים רעילים ויקרים.¹⁰² רעיה בקר, למשל, מוכיחה את עצמה כדרך יעילה ביותר לשימור ניקיון אזורי החיץ

מצמחייה.¹⁰³ אכן, פרות יכולות לשנות את האווירה בשטחי החורש מ"טבעית" ל"כפרית". אינטואיטיבית, נראתה משום כך הכנסת אוכלי עשב טבעיים ליער כאטרקטיבית, אבל הרעיון נדחה כחלופת רעיה בלתי יעילה, בגלל מספרם הקטן והגיוון הגנטי הנמוך.¹⁰⁴

בדיקת הנטייה התעסוקתית בקרב דמויות מפתח מקראיות מגלה שרעית צאן ובקר הייתה נטועה בהן עמוק מאז ימי קדם. האבות – אברהם, יצחק ויעקב – נדדו עם עדריהם על פני ארץ כנען. משה רבנו, בתקופת היותו פוליטי מצרי בארץ מדיין, התחתן עם בת יתרו ורעה את צאנו. דוד שכלל את מיומנותו בקלע בעת שיצא למרעה עם עדרו. המורשת הזאת משותפת ליהודים ולערבים גם יחד. אבל מעט מאוד נעשה על ידי שני העמים למען הנצחת תרבות הרועים.¹⁰⁵ רגולציות מודרניות והררי ניירת הופכים את העיסוק הפסטורלי לבירוקרטי יותר ויותר, ולרווחי פחות ופחות.¹⁰⁶ המבנה הנוכחי של תמרוץ המקצוע חייב להיבדק מחדש. ממשק היערות מציע הזדמנות להחיות את הרעיה כמשלח יד מכובד ומוערך מבחינת חברתית. אם רועים פרטיים לא ייענו לקריאה, יצטרכו יצרני ישראל להקים יחידה של צאן ובקר, ולקחת את העניינים לידיהם.

מתאוריות רעיה אקולוגיות לשיטות מעשיות של ממשק יערות

בעוד שהרעיה זכתה ברהביליטציה מלאה, לפחות תיאורטית, יישומה בשטחי החורש בארץ הייתה כרוכה בבעיות לא מעטות. כשמנתחים את שריפת יערות הכרמל ב-2010 צץ ועולה הפער בין התמיכה הרשמית המוצהרת במשטר הרעיה, לבין מעמדן המשוקם בפועל של העזים. עמרי בונה, שלניסיונו בניהול שטחים פתוחים ושריפות אין אח ודוגמה, משוכנע שסיבת העוצמה הגדולה של שריפת 2010 נעוצה בחלקה בהיעלמות ההולכת ומתמשכת של הרעיה.¹⁰⁷ כשהחל לנהל את יערות הכרמל לפני 30 שנה רעו בשטחם כ-9,000 עזים שחורות. כיום המספר ירד לכ-500. בעבר הרחוק היו העזים חלק מהאיזון הטבעי שהתקיים ביערות הכרמל. בתקופה מסוימת קידמה ישראל מדיניות של החלפת עזים בכבשים, שנחשבו לגורם הממתן יותר סחף (לאחרונה רעית פרות בעלייה). במבט לאחור, נראה שהרחקת העזים היא שעשתה את היערות לפגיעים יותר לשריפות. עוצמת הרעיה של כבשים פחותה מזו של עזים, והן אינן מנקות ביסודיות כמוהן את תת היער. מרגע שהעזים נעלמו, התברר שאי אפשר להחזירן בלחיצת כפתור.

מניעת שריפות מקסימלית דורשת איזון אופטימלי. בהתאם לתיאוריית ההפרעה הבינונית, רמה נמוכה של רעיה לא יהיה בה די כדי לפנות את חומרי הבעירה הקיימים ביער. לעומת זאת, רעית יתר אגרסיבית וממושכת עלולה להרוס את היער כליל. מתברר שבעלי חיים – כמו בני אדם – יכולים להיות בררנים באוכל.

בשלבים הראשונים של הרעייה הם יתעלמו מצמחייה המעוררת בהם פחות תיאבון ויאכלו רק את מה שטעים להם ביותר. בדיוק כפי שנוהגים עם ילדים בדרנים, יש צורך להאיץ בהם שיאכלו את כל מה ש"מוגש להם בצלחת". ברגע שכיילו בסיבוב הראשון את המזון הטעים והמזין ביותר המצוי בתת היער, יש צורך בסיבוב שני שישלים את הפינוי, אפילו אם המנה הזאת טעימה להם פחות.

אסטרטגיית רעייה שמטרתה מניעת שריפות חייבת להיות עונתית, להתחשב במשקעים, ובצפיפות הצמחייה בתת היער ובאזורי החיץ. גישה המבוססת על "מידה שווה לכול" איננה יעילה מעצם הגדרתה. עם זאת, רצוי שקביעת הממשק לא תהיה מסובכת מדי, ושהיא תתבסס על תקנים מקובלים, קלים ליישום. בדרך כלל, משך של שלושה חודשי משטר רעייה נחשב לאופטימלי. במהלך הזמן הזה תנקה הרעייה את השטח מחומרי בעירה בלי לגרום נזק מיותר לעצים ולצמחים אחרים. ההערכה כיום היא שבכל עונת רעייה אפשר לפנות כ-1,000 ק"ג של חומר אורגני דליק יבש משטח של עשרה דונם, כחלק ממשטר רעייה מבוקר.¹⁰⁸

בשנות החמישים והשישים של המאה העשרים, החוק הוא שהרחיק את הרועים מהיערות. כיום הם מורחקים על ידי הכלכלה והמגמות התרבותיות. הפרנסה מרעייה וחקלאות אינה יכולה להדביק את רמת החיים הנעה בישראל לעבר הנוחות המקובלת במדינות האו-איי-סי-די. המקצוע "רועה" איננו משתלם כיום, והרעייה בשטחים הפתוחים איננה יכולה לעמוד בתחרות עם מכלאות ההאבסה. הירידה ברעייה בכרמל, פירושה תת-יער ההופך לחומר בעירה ולסכנת שריפה.

כתוצאה מהתהליכים האלה, סוגרים יערני קק"ל מעגל ביחסם לרעייה. מנהלים מוכנים עכשיו לסבסד רועים שיביאו את עדריהם ליערות ויספקו אמצעי זול למזעור סיכוני שריפות.¹⁰⁹ זאת המדיניות הנהוגה כבר זמן מה בצרפת.¹¹⁰ סובסידיה יכולה להינתן בצורות שונות – מגידור השטח וחיבור למים עד מתן רשות לרועים להקים אוהלים למגורים זמניים ביער. בכל מקרה, קק"ל החלה לחתום על חוזים עם בעלי עדרים כדי לוודא שהיערות יפוננו באופן שיטתי מתת-היער הדליק.¹¹¹ אבל לא תמיד קל למצוא רועים המתבססים על רעייה ביערות.

במקרה מעניין אחד, נשקפה לבדואי מאחד היישובים בנגב סכנת מוות בטוח בגלל נקמת דם שהוכרזה כנגדו על ידי שבט יריב. הוא הצליח להימלט עם עדרו הקטן ולמצוא מקלט בחסות העצים והיערנים של אחד היערות הגדולים במרכז הארץ. החיים ביער התאימו לו, וכשמספר הכבשים והעזים בעדר גדל, מספר השריפות ביער ירד. עם זאת, יישום מדיניות סביבתית חייבת להתבסס על ניטור מדויק. במקרה המסוים הזה, מתקיימים יחסים חמים בין הרועה ליערנים. אבל היערנים עדיין מוודאים שהרועה וילדיו הרבים לא יבנו מגורי קבע ביער, העלולים להביא בעקבותיהם תביעות בעלות. יש דברים שאינם משתנים.

אחת המשימות המרכזיות העומדת בפני היערנים היא הקביעה לאיזה חלק ביער יש לכוון עדר נתון. כמות הביומסה עולה ויורדת, ולרוב מספר בעלי החיים איננו

גדול דיו, ואינו יכול לכסות כל פינה ביער. לכן יש חשיבות רבה לבחירת השטח הרגיש ביותר לשריפה. המדיניות הפנימית של קק"ל קובעת כי קודם כול יש לפנות חומרי בעירה משטחים המאכלסים פעילות אנושית (יישובים, כבישי יער וחניוני פיקניקים).¹¹²

אחת הדילמות הקשות ביישום מדיניות הרעייה נובעת מהנזק החמור שגורמים בעלי חיים לעצים נטועים צעירים. זאת הרי הייתה מלכתחילה הסיבה לאיסור שהטילו הבריטים על רעיית עזים ביערות. מצד שני, ככל שמקדימים להשתמש בבעלי חיים להפחתת הצמחייה, מגדילים את סיכויי העצים להימנע מפגיעת דליקות קיצוניות, ולשרוד עד גיל בגרות. גם כאן יש צורך להשתמש בקריטריונים ברורים לקביעת עוצמת הרעייה, אך קורה לעתים שהנסיבות תלויות-המיקום גוברות על הסטנדרטים המקובלים, ואז קיים היגיון ברור שלא לדבוק בהם. למשל, מדענים שפיקחו על התחדשות יערות הכרמל אחרי שריפת 1989 המליצו לדחות את הרעייה הכבדה עד שהעצים יגיעו לגובה של שלושה מטר. המתנה כזאת יכולה להימשך בין עשר לחמש-עשרה שנה.¹¹³ ההנחיה הנוכחית של קק"ל אוסרת באופן מוחלט על רעייה ביערות מתחת לגיל שלוש עד חמש שנים. בהסתמך על מצב העצים באביב, מותר להכניס עדרים ליערות מחטניים שהגיעו ל"גיל הגן". ליערות של עצים רחבי עלים, הצומחים לאט, נדרשת תקופת בידוד ארוכה יותר.¹¹⁴

הדילמה הנוספת נוגעת לממשק הנכון ביערות נטועים צעירים, הרגישים במיוחד לשריפות. העצים ביערות האלה, על חופתם הנמוכה, אינם גבוהים דיים, ואינם מסוגלים להינצל מדליקות, ויהיו הקטנות ביותר. שריפה ביער שלא הגיע עדיין לגיל שש, פירושה, בדרך כלל, הרס מוחלט. יתר על כן, שנים רבות עוברות עד שעצי אלון מפתחים קליפת גזע עבה דייה, היכולה להפוך למעכבת-אש יעילה.¹¹⁵ מאחר שרעייה עלולה להשמיד שתילים צעירים, מומלץ לרסס את החלקות הצעירות בקוטלי עשבים כימיים, בתנאי שיהיה זה טיפול מוגבל יחסית, שלא יהפוך לקבוע.¹¹⁶ לקוטלי עשבים יש חסרונות אקולוגיים וכלכליים גם יחד, והם חייבים להיות מוצא אחרון, שהשימוש בו יותר בתנאי שיהיה זה חומר כימי מתכלה שלא יזהם מים ולא יזיק לאורגניזמים שאינם כלולים בין יעדיו. בהתחשב באלטרנטיבה, אם רק ניתן, מוטב להקדים את הרעייה בשטחים האלה.

תסמינים וסיבות

מספר שריפות היער גדל בישראל באופן דרמטי בעשרים השנים האחרונות, למרות דרכי המניעה והתגובה המתוחכמות. מחקר שנערך לאחרונה וסיכם נתונים של חמש-עשרה שנה ומעלה, מצא שמספר אירועי השריפה בשנה נע בין 500 ל-1,100.¹¹⁷ המספר הזה יוצא דופן בגודלו לנוכח העובדה ששריפות יער כמעט אינן

מתרחשות בארץ במשך ששת חודשי העונה הגשומה. בקיץ, בחודשי השיא, פורצים חמישה עד עשרה אירועי שריפה רציניים ביום, המפוזרים על פני המדינה הקטנה. בהתחשב במספר הרב של השריפות שאינן פוסקות, וביובש השורר ביערות בחלק גדול של השנה, מפליא שנותרים בכלל עצים בישראל.

לפיכך, סיפור מאבקה של ישראל להצלת יערותיה משריפות הינו מרשים ביותר. אין אמנם תרופת פלא אחת, אבל פעולות ממשקיות, כגון בניית תשתיות, תכניות רעייה המיועדות לצמצום החומרים הדליקים בתת היער, ותגובה מיידית לשריפות – הינן יעילות ברובן. ובכל זאת יש אנשים הטוענים שהמדיניות הנוכחית לא הרחיקה לכת דייה. מומחים רבים וחברי הדירקטוריון של קק"ל קוראים להטיל איסור מוחלט על הדלקת אש מכל סוג שהוא בקרבת יערות במחצית היבשה של השנה, אפילו כשמדובר בטקס המנגל המשפחתי המקודש. טכנית, האיסור הבריטי על עישון ביערות לא נחקק עדיין מספר החוקים. אך גם אם יאומצו אמצעים דרקוניים כאלה, לא תתאפשר מניעה מוחלטת של שריפות גדולות. לכן חשוב לזכור שהמערכת האקולוגית של החורש היס-תיכוני פיתחה יכולת לשרוד, ואפילו לשגשג כתוצאה משריפות. אפשר אפילו לטעון ששריפות היער בישראל תורמות, עד גבול סביר, להחלפת יערות אורן "חלוצים" חד-מיניים ביערות דור שני מקומי, עשיר יותר מבחינה ביולוגית.

אין ספק שיישום המדיניות למניעת שריפות יער יצטרך להימשך ולהשתכלל, שכן מגמת ההתחממות העולמית לא תשתנה ככל הנראה, והתוצאה תהיה התייבשות נוספת של היערות במהלך חודשי הקיץ הארוכים. מספר האנשים המתגוררים בקרבת יערות יוסיף בוודאי לגדול, והסכנות יחמירו במהלך אירועי שריפה גדולים. אבל השאלה האמיתית אינה זוכה לתשומת לב מספקת, אולי משום שהיא נחשבת ל"תפוח אדמה לוהט" מבחינה פוליטית. מהו הגורם למגפת הבעירות האלו? שריפות נוטות לפרוץ בין החודשים מאי לאוקטובר – העונה היבשה, כשבישראל אין גשם וגם לא ברקים. במילים אחרות, בני אדם הם הגורם לשריפות היער. במקרים רבים אין זאת שגגה. הסטטיסטיקה של השריפות בחמש-עשרה השנים האחרונות מצביעה על כך שבערך מחצית מאלפי אירועי השריפה ביערות ישראל נותרים בלתי מפוענחים. מתוך הדליקות שהחקירה מצליחה לפענח, קצת פחות ממחצית הן תוצאה של רשלנות, והשאר תוצאה של הצתה מכוונת. בשנים שבהן גוברת המתיחות בין היהודים לפלסטינים, הגורם הפוליטי הוא הסיבה הדומיננטית למאות הצתות המתרחשות מדי שנה.¹¹⁸

יערות ישראל מלאים בשלטי אוהרה המזכירים למבקרים מהן התוצאות של גפרור יחיד שנזרק מתוך רשלנות. אבל השלטים האלה אינם מעניינים את המציתים. יש להודות שמספרם קטן ביותר. אבל המניע הוא פוליטי לכאורה. המציתים המועטים שנתפסו הם נערים ערבים בגיל ההתבגרות. ניתן לשער שהם פועלים בסביבה המעלימה עין ממעשיהם או אפילו מעודדת אותם. תופעה כזאת איננה קיימת

ביערות ירדן, סוריה, טורקיה או עירק, ארצות שהמיעוטים החיים בהן רחוקים מלהיות מרוצים ממצבם. אפילו המיעוט הבאסקי המתמרד בספרד, או הצ'צ'נים המיליטנטים בקווקז אינם משמידים יערות, אלא מוצאים ערוצים אחרים לביטויי זעמם.

לכן, מעבר לשיפור אמצעי אכיפת החוק, חייבת מדיניות הייעור לשים דגש על הזיקה של אזרחי ישראל ליערות. במקביל יש לספק לציבור מידע רב ככל האפשר על פעולות מנע, כגון שריפה יזומה ככלי ממשק הכרחי. תכניות כאלו אינן זוכות לפופולאריות ברחבי העולם,¹¹⁹ ופוליטית קשה יהיה להנחיל אותן לציבור ללא פעולות הסברה נבונות בקהילות המתגוררות בשכנות ליערות, ובכללן קהילות המיעוטים החיות בישראל. אין סיבה שלא ייווצר במדינה קונסנזוס שייתן ביטוי לערך שהחברה מייחסת לשטחים פתוחים בכלל, ולתחושת סולידריות עם היערות בפרט.

הפרק הבא דן בהיבטים החברתיים של ניהול היערות. הגיע הזמן לגלות יתר הבנה ולהקדיש יתר תשומת לב לשורשי ההתנגדות שמעוררים היערות בישראל. יש למצוא דרכים שיקלו על הציבור, על כל גווניו, להיות שותף מלא ומחויב לתכנון יערות ישראל ולטיפוחם.

הערות פרק שביעי

- 1 Melanie Lidman, 2010, "Teenager died trying to help put out blaze," *Jerusalem Post*, December 5, 2010.
- 2 H.P. Schwarcz, W.M. Buhay, R. Grün, H. Valladas, E. Tchernov, O. Bar-Yosef, B. Vandermeersch. "ESR dating of the Neanderthal site, Kebara Cave, Israel," *Journal of Archaeological Science* 16 no. 6 (1989): 653-659.
- 3 מלכים י"ח, כ-כ"ב.
- 4 אחיה ראב"ד, "אסון הכרמל: יותר מ-15,000 פונו, הלהבות ליד חיפה", *Ynet*, 3 בדצמבר 2010.
- 5 פאדי עייאדאת, "מת הכבאי שנפצע אנושות בעת ניסיון חילוץ הסוהרים מהאוטובוס הבוער בכרמל", *הארץ*, 19 בדצמבר, 2010.
- 6 נעמה טסלר, לאה ויטנברג, אלון חלוצי, "פיזורן המרחבי והעיתי של שרפות יער וחורש בכרמל 1978 – 2006", *יער* 9 (2007): עמ' 9-14.
- 7 פאדי עייאדאת, "מת הכבאי שנפצע אנושות בעת ניסיון חילוץ הסוהרים מהאוטובוס הבוער בכרמל", *הארץ*, 19 בדצמבר, 2010.
- 8 שם.
- 9 Ehud Zion Waldoks, "2010 was hottest year in Israel's recorded history," *Jerusalem Post*, March 1, 2011.
- 10 Hanan Greenberg, "IDF Joins Firefighting Efforts in North", *Ynet*, December 3, 2010.
- 11 Barak Ravid, Anshel Pfeffer and Natasha Mozgovaya, "European nations answer Netanyahu's call for help with Carmel fire," *Haaretz*, December 02, 2010.
- 12 Calev Ben-David, "Israel Gets Firefighting Aid From Abroad to Help Quell Deadly Haifa Blaze," *Bloomberg News*, December 4, 2010.
- 13 דיווח ynet, "הלהבות כובו אמש", 6 בדצמבר, 2010.
- 14 תומר זרחין, "ישי פנה לעז"ד בעקבות הדו"ח על השריפה בכרמל", *הארץ*, 14 באוגוסט, 2011.
- 15 Uriel Safriel, "The Carmel Fire and Its Conservation Repercussions," *International Journal of Wildland Fire* 7 no. 4 (1997): 277 – 284.
- 16 Catherine Belton and Isabel Gorst, "In Moscow, Death Rate Nearly Doubles as Forest Fires Rage On," *Washington Post*, August 9, 2010.
- 17 David Adam, "Australian firestorms prompt call to return to Aboriginal bush control," *The Guardian*, February 9, 2009.
- 18 עמרי בונה, ראיון עם המחבר, 10 באוגוסט, קריית חיים, ישראל.
- 19 Tamar Achiron-Frumkin and Ron Frumkin *Preliminary assessment of environmental damages induced by the fighting in northern Israel-Lebanon*, Report prepared for Israel's National Committee of the United Nations Environmental Program, (November, 2006), 4-5.

- Dina Kraft, "Dry Forests in Northern Israel Are Damaged as Hezbollah's Rocket Attacks Ignite Fires," *The New York Times*, August 6, 2006. 20
- בונה, ראיון. 21
- פול גינסברג, התכתבות בדוא"ל. 29 בנובמבר, 2011. 22
- בונה, ראיון. 23
- פול גינסברג, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2011. 24
- שם. 26
- Lea Wittenberg and Moshe Inbar, "The Role of Fire Disturbance on Runoff and Erosion Processes – a Long-Term Approach, Mt. Carmel Case Study, Israel," *Geographical Research*, 47 no. 1 (2009): 46-56. 27
- Omri Bonne, Paul Ginsberg and John Woodcock, *International Forest Fire News* No. 29 July – December (New York, United Nations, 2003), 74. 28
- Pua Kutiel, and Ze'ev Naveh, "Soil properties beneath *Pinus halepensis* and *Quercus calliprinos* trees on burned and unburned mixed forest on Mt. Carmel, Israel," *Forest Ecology and Management* 20 (1987): 11-24. 29
- Safriel, "The Carmel Fire," 278-279. 30
- Gidi Ne'eman, Avi Pervelotsky, Gabirel Schiller, "The Management Implications of the Mt. Carmel Research Project," *International Journal of Wildland Fire* 7 no. 4 (1997):348. 31
- M. Shechter, N. Zaitsev, B. Reiser and S. Nevo, "On Valuing Natural Resources Damages," in *Preservation of World in the Wake of Challenge*, ed. Y Steinberger (Jerusalem, ISSSES, 1996), 343-349. 32
- Gidi Ne'eman, 1997 "Regeneration of Natural Pine Forest – Review of Work Done After the 1989 Fire in Mount Carmel, Israel", *International Journal of Wildland Fire* 7(4) p. 295. 33
- Gidi Ne'eman, "The Management Implications," 346-344. 34
- יוחאי כרמל, ראיון אישי עם המחבר, הושעיה, ישראל, 10 באוגוסט, 2011. 35
- Gidi Ne'eman, "Regeneration of Natural Pine Forest," 2937 Shirrinka Goubitz, "Reproduction Ecology of *Pinus Halepensis*" (PhD diss., Utrecht University of the Netherlands, 2001). 36
- Ran Nathan, Uriel Safriel, Imanuel Noy-Meir and Gabriel Schiller, "Seed release without fire in *Pinus halepensis*, a Mediterranean serotinous wind-dispersed tree," 87 *Journal of Ecology*, (1999): 659-669. 38
- Ido Izhaki, Nava Henig-Sever and Gidi Ne'eman, "Soil seed banks in Mediterranean Aleppo pine forests: the effect of heat, cover and ash on seedling emergence", *Journal of Ecology*, 88 no. 4 (2000), 667-675. 41
- כרמל, ראיון. 42
- עצי "אורן המברשת" (bristle cone pine trees) הצומחים על רכס ההרים הלבנים שבמזרח קליפורניה הגיעו לפי ההערכה לגיל בלתי יאומן של 4,770 שנה. ראו: C.W. Ferguson, "Bristlecone Pine: Science and Esthetics," *Science* 159 no. 3817 43

- (1968): 839-846.
- Margarita Arianoutsou and Gidi Ne'eman, "Post-fire Regeneration of Natural *Pinus Halepensis* Forests in the Easter Mediterranean Basin," *Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and R brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin* ed. Gidi Ne'eman and Louis Trabaud, (Leiden: Backhuys, 2000), 274-275. 44
- אבי פרבולוצקי, "ייעור בישראל – האלטרנטיבה האקולוגית", יער 12, עמ' 70. 45
- Paul Johnson, Stephen Shifley and Robert Rogers, "Chapter 3, Regeneration Ecology II, Population Dynamics," *The Ecology and Silviculture of Oaks, 2nd Edition* (Oxfordshire: Cabi, 2009), 151-152. 46
- Ze'ev Naveh and Yohay Carmel, , "The evolution of the cultural Mediterranean landscape in Israel as affected by fire, grazing, and human activities,". *Evolutionary Theory and Processes: Modern Horizons*, ed. S. Wasser (Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004),. 388-389. 47
- גיל ספיר ויוחאי כרמל, "חיזוי התחדשות צומח אחרי שרפה ביערות אורן נטועים", אקולוגיה וסביבה 3 (2010): עמ' 14-23. 48
- Pua Kutiel, "Spatial and Temporal Heterogeneity of Species Diversity in a Mediterranean Ecosystem Following Fire," *International Journal of Wildland Fire* 7 no. 4 (1997): 307-316. 49
- R. Velez, "Preventing forest fires through silviculture," *Unasylva*, 162 no. 41 (1990): 10-12. 50
- יוסי ריוב, התכתבות בדוא"ל, 27 בדצמבר, 2011 51
- אזורי חיץ מוצלים מפחיתים את סכנת השריפות באמצעות דילול סלקטיבי ופינוי כל הרבדים הנמוכים מתת היער, תוך שמירה על עצים גדולים העמידים במידה רבה לשריפות. ראו: Craig Chandler, Philip Cheney, Philip Thomas, Louis, Trabaud, and Dave Williams,, *Fire in forestry Vol. II: Forest fire management and organization* (New York, John Wiley and Sons, 1983), 298. 52
- שם, עמ' 298. 53
- Bonneh, International Forest Fire News, 79. 54
- אוריאל ספריאל, ראיון עם המחבר, ירושלים, 9 באוגוסט, 2011. 55
- בבא בתרא, פרק ב, ז. 56
- James Ageea, Berni Bahrob, Mark. Finney, Philip Omid, David Sapsise, Carl kinnerf, Jan van Wagtendonkg and Phillip Weatherspoon, , "The use of shaded fuel breaks in landscape fire management," *Forest Ecology and Management* 127 (2000): 55-66. 57
- יוסף ויץ, יער וייעור בישראל (רמת גן, מסדה, 1970), עמ' 196-200. 58
- אלון טל, הסביבה בישראל, משאבי טבע, משברים, מאבקים ומדיניות – מראשית הציונות ועד המאה ה-21. (בני ברק, הוצאת הקיבוץ המאוחד, 2006), עמ' 172-174. 59
- צביקה אבני, הודעה אישית, 30 בנובמבר, 2011. 60
- Bonneh, International Forest Fire New, 74. 61

- Ralph Nyland, *Silviculture, Concepts and Applications* (Boston: McGraw Hill, 2007), 109-114. 62
- צביקה מנדל, הרצאה ביום העיון של מחקרי קק"ל, בית דגן, ישראל, 9 במאי, 2010. 63
- Y. Zohar, Y. Navon, A. Eshel, and D. Simon, "Ecological effects of prescribed burning in planted pine forests in Israel. Final report: Prescribed burning as a tool in forest management." (Beit Dagan, Israel, Ministry of Agriculture, 1996). 64
- Bonneh, *International Forest Fire News*, 80. 65
- בונה, הודעה אישית, 5 ביולי, 2010 66
- בונה, ראיון. 67
- דוד ברנד, פרזנטציה ביום העיון של מחקרי קק"ל, בית דגן, ישראל, 9 במאי 2010. 68
- ויץ, היער והייעור, עמ' 54. 69
- Omri Bonneh, "Management of Planted Pine Forests in Israel, Past Present and Future", *Management of planted pine forests in Israel, past, present and future. in Ecology, Biogeography and Management of Pinus halepensis and R brutia Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin* ed. Gidi Ne'eman and Louis Trabaud, (Leiden: Backhuys, 2000), 377-390 70
- Ne'eman, "The Management Implications," 348. 71
- Ido Izhaki, and M. Adar, "The Effects of Post-fire Management on Bird Community Succession," *International Journal of Wildland Fire* 7no. 4 (1997): 335-342. 72
- יצחק משה וצביקה אבני, "תשתיות קבועות ודרכי סיוע לכיבוי שריפות יער," פרק 7 בתוך: דו"ח על לקחי שריפות היער במלחמת לבנון, עורך צביקה אבני, (אשתאול, ישראל, קק"ל, 2007). עותק זמין בידי המחבר. 73
- שם. 74
- Bonneh, *International Forest Fire News*, 81-82 75
- אבני, התכתבות בדוא"ל. 76
- Y. A. Zohar, A. Weinstein, A. Goldman, and A. Genizi, "Fire behaviour in conifer plantations in Israel," *Forêt Méditerranéenne* 10 no. 2 (1988): 423-426. 77
- דוד ברנד, יורם גולדרינג ועמי זהבי, "השימוש בעצים מתאימים להפחתת סיכוני שריפות," פרק 7 בתוך: דו"ח על לקחי שריפות היער במלחמת לבנון, עורך צביקה אבני (אשתאול, ישראל, קק"ל, 2007), עותק זמין אצל המחבר. 78
- אבני, התכתבות בדוא"ל. 79
- ברנד, פרזנטציה. 80
- סא"ל רמי ליברמן, מפקד יחידת הכיבוי של חיל האוויר, פרזנטציה ביום העיון השנתי של מחקרי קק"ל, בית דגן, ישראל, 9 במאי, 2011. 81
- Bonneh, *International Forest Fire News*, 83. 82
- בונה, התכתבות בדוא"ל, 7 ביולי 2010 83
- ריוב, התכתבות בדוא"ל. 84
- E.R. Sawyer, "The Restoration of Palestine's Hill Country: An Address to the Palestine Economic Society on 25th October, 1928," (Jerusalem: Government 85

- of Palestine, 1928). (CZA Box 94, 3630).
- J. V. W. Shaw, *A Survey of Palestine*: Prepared in December 1945 and January 1946 for the information of the Anglo-American Committee of Inquiry. (Jerusalem: Government Printers, 1946), 428-429. 86
- שם, עמ' 428-429. 86
- חוק להגנת הצומח (נוקי עיזים), חוק 5710 – 1950, 4 ספר החוקים, חוקי מדינת ישראל, (1949-1950), 181. 87
- Alon Tal and Jessica Cohen, "Adding 'Top Down' to 'Bottom Up': A New Role for Environmental Legislation in Combating Desertification," *Harvard Journal of Environmental Law* 31no. 1 (2007): 163-219. 88
- J.P. Grime, "Competitive exclusion in herbaceous vegetation," Letter, in *Nature* 242 no. 5396 (1973): 344-347. Also, Joseph Connell, "Diversity in tropical rain forests and coral reefs," *Science* 199 no. 4335 (1978): 1302-1310. 89
- Richard Hobbs and Laura Huenneke, "Disturbance, Diversity and Invasion: Implications for Conservation," *Conservation Biology*, 6 no. 3 (1992): 324-337. 90
- Ze'ev Naveh, "The Evolutionary Significance of Fire in the Mediterranean Region," *Vegetatio* 29 (1992): 199-208; also Ze'ev Naveh, and R.H. Whittaker, "Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas", *Vegetatio* 41 (1979): 171-190. 91
- Mario Gutman, Noam Seligman and Imanuel, Noy-Meir, "Herbage production of Mediterranean grassland under seasonal and yearlong grazing systems," *Journal of Range Management* 4 (1990): 64-68. 92
- Avi Perevolotsky and No'am Seligman, "Role of Grazing in Mediterranean Rangeland Ecosystems, Inversions of a Paradigm", *BioScience*, 49 no. 12 (1998): 1007-1017. 93
- שם. 94
- Naveh, "Structural and floristic diversity," 171-190. 95
- Immanuel Noy-Meir, and Talya Oron, "Effects of grazing on geophytes in Mediterranean vegetation," *Journal of Vegetation Science* 12 (2001): 749-760. 96
- Perevolotsky, "Role of Grazing," 1007-1017. 97
- J.V. Thirgood, *Man and the Mediterranean Forest* (New York: Academic Press, 1981). 98
- Avi Shmida, "Mediterranean vegetation in California and Israel: Similarities and differences," *Israel Journal of Botany* 30 (1981): 105-123. 99
- Zalmen Henkin, Liat Hadar and Imanuel Noy-Meir, "Human-scale structural heterogeneity induced by grazing in a Mediterranean woodland landscape," *Landscape Ecology*. 22 (2007): 577-587 100
- Henry Le Houerou, "Land degradation in Mediterranean Europe: Can agroforestry be part of the solution? A prospective review," *Agroforestry Systems* 21(1993): 43-61. 101

- 102 סוהיל זידאן, מיכאל ויברגר ויורם גולדרינג, "רעייה כאמצעי להפחתת סכנת שריפות יער", פרק 5 בדו"ח על לקחי השריפות במלחמת לבנון, עורך צביקה אבני (אשתאול, ישראל, קק"ל, 2007) (עותק זמין אצל המחבר).
- 103 Avi Perevolotsky, "Livestock grazing and biodiversity conservation in Mediterranean environments: The Israeli experience," *Options Méditerranéennes* Series A, No. 67, (2006): 51-56.
- 104 Safriel, "The Carmel Fire," 286.
- 105 Gideon Kressel, *Let Shepherding Endure: Applied Anthropology and the Preservation of a Cultural Tradition in Israel and the Middle East*, (Albany: SUNY Press, 2003).
- 106 Liz Wachs and Alon Tal, "Herd No More: Livestock Husbandry Policies and the Environment in Israel," *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 22: (5) (2009): 401-422.
- 107 בונה, ראיון.
- 108 ד. קפלן, מ. גוטמן, ר. גוטמן ומ. ויברגר, 2000, השפעת עונת הרעייה על התפתחות יער אלון התבור ואורן ברוטיה. דו"ח סופי לשנים 1998/9 (עותק אצל המחבר).
- 109 Wachs, "Herd No More," 401-422.
- 110 גידי נאמן, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2011.
- 111 זידאן, "רעייה כאמצעי להפחתת סכנת שריפות יער".
- 112 בונה, ראיון.
- 113 Ne'eman "The Management Implications," 348.
- 114 פול גינסבורג, אבירם צוק ואלילי בנישו, "מניעת שריפות ביערות צעירים", פרק 5 בדו"ח לקחי שריפות היער במלחמת לבנון, עורך צביקה אבני (אשתאול, ישראל, קק"ל, 2007). עותק אצל המחבר.
- 115 Johnson, "Chapter 3," 150.
- 116 פול גינסבורג, "מניעת שריפות ביערות צעירים".
- 117 Bonnef, International Forest Fire News, 74.
- 118 שם.
- 119 אלכס מועד, שירות היערות, ארה"ב, ראיון עם המחבר, 9 בדצמבר 2011.

על אנשים ועצים

”עֵץ־חַיִּים הִיא לַמַּחְזִיקִים בָּהּ וְתַמְכֶּיהָ מֵאֲשֶׁר.”

(משלי ג, יח)

סכסוכי יערות

יבגני פודולסקי היה אחד העולים הרבים מברית המועצות לשעבר שהתיישב בישראל לאחר שמסך הברזל קרס, והפרסטרויקה פתחה את שערי ההגירה למיליון ומעלה יהודים דוברי רוסית. כמו מרבית אנשי העלייה הזאת, גם פודולסקי הגיע ארצה מצויד בידע רב־ערך. את השכלתו הפורמלית ואת ניסיונו המעשי רכש באקולוגיה של יערות. במסגרת עבודתו באוקראינה המזרחית, מיפה פעם 18,000 קמ"ר של יער, שטח הקרוב בגודלו לשטחה של מדינת ישראל כולה. לאחר תקופה ראשונית של לימוד עברית, התקבל פודולסקי לעבודה כיערן במחוז הדרומי של קק"ל. הממדים הקטנים של יערות ישראל ותנאי האקלים היבש היו אמנם חדשים בשבילו, אבל הדחף המקצועי נותר כשהיה.¹

עבודת השטח הפגישה אותו מיד עם הבדואים של האזור. שבטי הנוודים האלה, שהגיעו לפלשתינה העות'מנית לפני מאות שנים,² מנו ב־1948, לפי הערכה מיטבית, כ־65,000 נפש. חלקם בחרו לעסוק בחקלאות ביישובי קבע, וייתרם המשיכו בחיי הנוודות המסורתית באזור הנגב הצפוני. מאחר שהם תמכו במהלך מלחמת העצמאות בכוחות שתקפו את ישראל, עורר בהם השלטון היהודי החדש, בצדק, חששות. רבים מהם חשבו שמוטב להם לעבור לירדן ולמצרים ולהצטרף שם לשבטי הבדואים המקומיים. כשאבק המלחמה שקע, נותרו רק 11,000 מהם בדרום הארץ.³

מערכת הביטחון הישראלית התייחסה אל הבדואים שנשארו בארץ בחשדנות רבה, ודחקה אותם לשטח קטן בנגב. ב־1966, עם ביטול הממשל הצבאי, הם החלו להשתלב פחות או יותר בחברה הישראלית: למדו עברית, שירתו בצה"ל ואף שלחו מתוכם נציגים לכנסת. הודות לרמת הרפואה המקומית, לתזונה המשופרת ולחידוש נוהג הפוליגמיה, נסק אצלם שיעור הילודה, והגיע בממוצע לשמונה עד עשרה ילדים במשפחה. כיום מספר הבדואים החיים בנגב הדרומי מגיע ל־200,000, כמעט שליש מאוכלוסיית האזור. 54% מהם הם צעירים מתחת 14!⁴

נוודים היו שרויים בריב עם שכניהם החקלאים מקדמת דנא.⁵ בישראל המודרנית הוביל סגנון חיי הנדודים של הבדואים לאין ספור סכסוכים עם שכניהם היהודים,

שנבעו מרמיסת שדות על ידי עדרים או פשוט מאי-נוחות שנגרמה מהסגת גבול. הם הואשמו גם בגניבות ואף הוגשו נגדם תביעות משפטיות.⁶

מקבלי ההחלטות בירושלים הגיעו למסקנה שהנוודות לא תוכל להימשך, וכי הגיע הזמן ל"יישב" את הבדואים. תוכננו שבע עיירות באזור הנגב הצפוני, שנועדו להציע לכאורה לבדואים הרבים, העניים והמקופחים, את מנעמי הציביליזציה המודרנית, ולפתוח בפניהם הזדמנויות כלכליות. ב-1967 פתחה העיר תל שבע למתיישבים החדשים את שעריה ואת בתיה המרווחים למדי במושגי אותם הימים.⁷ הייתה זאת למראית עין עסקה הוגנת. אבל מחצית מהאזרחים הבדואים לא נטו להסתגל לאורח החיים המודרני וללחצי החיים האורבניים.⁸ חלק מהם תבעו בעלות על אדמות חלופיות שהיו לטענתם נחלת אבותיהם; אחרים סירבו לגור בשכנות לאנשי שבטים יריבים; וייתרם העדיפו להמשיך את מסורת חיי הרועים.⁹

אלה שנותרו בהתנגדותם לא לעבור ליישובי קבע נשארו להתגורר ב"פזורה", אותם "כפרים בלתי מוכרים" – לשון נקייה ליישובי אוהלים ופחונים רעועים הפזורים על קרקעות שאינן מיועדות לבנייה. רבים המשיכו לגדל עדרי צאן, בדרגות שונות של נוודות. מדי פעם הגיש בדואי באופן אישי תביעת בעלות היסטורית על אדמות, בטענה שהיו קניינם של הוריו או הורי-הוריו. כמעט בכל המקרים דחתה פרקליטות המדינה את התביעות הללו. מכל מקום, הרבה לפני שמילאו התובעים את הטפסים הרשמיים, חוקקה המדינה חוקים להלאמת מרבית הקרקעות השנויות במחלוקת. אם הצליח תובע בדואי להמציא לבית המשפט ראיות התומכות בתביעתו לבעלות היסטורית על האדמות, כי אז, לכל היותר, היה זכאי לפיצוי כספי מסוים. עמדת הממשלה התבססה על ההשקפה שבמדינה מאוכלסת בצפיפות, שיש בה מעט מאוד קרקעות בבעלות פרטית, השטחים הפתוחים צריכים לשרת את הציבור הרחב (החל מ-1960 כ-93% מאדמות המדינה מנוהלות על פי חוק על ידי מינהל מקרקעי ישראל).¹⁰ חלק גדול מהאדמות שהבדואים נאבקו עליהן, הוכרו כשטחי אש צבאיים; חלקן יועדו לשמורות טבע, ואחרות – לייעור. רק 2% הוקצו לקהילה הבדואית. וכך נזרעו זרעי הסכסוך.

במשך שמונה-עשרה שנה עבד פודולסקי בצמוד לבדואים. כבעל ניסיון בעבודה עם מוסלמים בקירגיסטן, חש מיד שהוא "מבין את המנטליות" שלהם. לדעתו, המצב דרש יחס קשוח, הסביר: כשאתה חלש, הם עושים לך צרות. אם אתה חזק, הם מכבדים אותך". אבל הוא גם האמין שאם יהיה ישר לחלוטין, ישמור על שקיפות במגעיו עם בדואים ויעשה כל מאמץ להיות הוגן, הוא יוכל להסתדר אתם. בדרך כלל הצליח בכך. כשהתגלו, למשל, התנגדויות מצדם, ופרצו מחאות בגלל פגיעה בזכויותיהם על אדמות, הוא הפסיק מיד את כל עבודת הייעור כדי להעריך מחדש את חוקיות תביעותיהם, וניסה להגיע אתם לפתרון מתוך הסכמה.

פודולסקי היה מתוסכל במיוחד כאשר יער בן 3,500 דונם שהוא החל לנטוע ב-1994 בדודאים, בפאתי באר שבע, נעשה מטרה לוונדליזם מצד משפחות

בדואיות שרצו להתיישב במקום. הוא היה גאה במיוחד בשיעור ההצלחה של 98% מהשתילים – הישג של צוות עובדיו שהוא ליווה אישית בשטח. "הרגשתי כאילו אני מכיר באופן אישי כל עץ שנטענו שם!" הוא מתפאר.

השטח, שהוקצה בבירור בתמ"א 22 לייעור, נועד לשמש חגורת ירק לבאר שבע. בשל קרבתו לבירת הנגב, היה מיקומו מתאים גם מבחינתן של משפחות בדואיות, שניסו "ליצור עובדות בשטח", ולזכות בנדל"ן בעל ערך. מספר האירועים שבהם פלשו בדואים ליערות שזה עתה ניטעו, עקרו שתילים, הקימו בשטח אוהלים או צריפים והתיישבו בהם, הלך וגדל. פודולסקי ניסה להשליט סדר, אבל נוכח שהוא ניצב בפני בדואים אלימים ועוינים, כאלה שלא פגש עד אז מעולם. "עומד להתרחש פה אסון", הוא דיווח לבוס שלו. "עד מהרה התממשה תחזיתו הקודרת.

ב־22 בפברואר 2009, יצא פודולסקי השכם בבוקר לסיור ביער, לעקוב אחר התפתחות העצים, ושם פגש את עוזרו, יערן מנוסה גם הוא. מיד הגיח לעבר מכוניתו בדואי צעיר ופתח בצעקות. היערן המרוקאי, שהבין ערבית טוב מפודולסקי האוקראיני, קרא לעברו: "יבגני – אתה בצרות", פודולסקי השיב מיד: "צלצל



יבגני פודולסקי, שעבר מיערות אוקראינה הקפואים למזרח התיכון החם

למשטרה. "ברגע שהשניים החנו את מכוניותיהם ופודולסקי פתח את הדלת כדי לצאת, עצרו לידו ארבעה כלי רכב מלאים בדואים, וטנדר סוברו נוסף נסע במהירות ישר לעבר מכוניתו, וכמעט תלש את הדלת הפתוחה. פודולסקי יצא במהירות מהמכונית, כשהוא שוקל בדעתו איך עליו להתמודד עם המצב, אבל הסוברו לא המתין, עשה מיד פניית פרסה, וניסה לדרוס אותו. בשלב זה קפץ פודולסקי אל גג מכוניתו כדי לא להידרס ואחר כך חזר במהירות פנימה בניסיון לחמוק מהמקום. עוד לפני שהצליח להתניע את רכבו, פרצו הבדואים מתוך הטנדרים, פניהם מכוסות בכאפיות שהסתירו את זהותם, והחלו לצעוק בערבית: "מוות ליהודים". עכשיו גברה תעוזתם והם גררו את פודולסקי מהמכונית, חבטו בו במקלות ורגמו אותו באבנים. לאחר מכן זרקו בקבוק תבערה והמכונית עלתה מיד באש. פודולסקי למד ברוסיה לא רק יערנות. בצעירותו התאמן גם בקרטה, התמחה בשיטות הגנה עצמית ואף השתתף בתחרויות קרב מגע. בהיותו גבר חזק, החל אינסטינקטיבית להשיב מלחמה. התוקפים, שהופתעו מהתנגדותו, נסוגו לשניות מספר. הוא ניצל את ההפוגה הקצרה, וקפץ למכונית של עוזרו, שהותקפה גם היא אבל לא נשרפה. העוזר לחץ על דוושת הדלק, והשניים נמלטו בעור שיניהם. כשהוא נזכר בתקרית, חש פודולסקי תסכול רב בגלל הדינאמיקה המעוותת שהאירוע המחיש ובגלל האופן המסולף שבו הוא הוצג בתקשורת. חוליגנים קיבלו מיד מעמד של "קורבנות". הוא מסביר:

מי היה הראשון שהופיע בזירה? לא המשטרה. היה זה נציג האגודה לזכויות האזרח שהגיע בלוויית עיתונאי. הם כמוכן לא באו לעזור לנו – אלא רק כדי לצלם בשביל התעמולה הבדואית. כשטאלב אסענה, חבר הכנסת הבדואי, בא אחריהם, הבנתי שהמארב היה מתוכנן ומתואם היטב.

להגיד את האמת, הייתי אסיר תודה שאלוהים מנע ממני באותו היום להביא את האקדח שלי לשטח. הוא נתקע במטווח שעברתי לאחרונה ולכן לא היה עלי. התוצאה הייתה שרק אני נפגעתי (שיישאר בינינו – הבדואים האלה לא ידעו באמת איך להכות חזק. באוקראינה – שם יודעים איך להכות יהודים כהוגן!) היו לי סדקים בעצמות, ואשפז אותי, אבל אחרי שישבתי יומיים בבית עם תחבושות, החלטתי שאני חייב לחזור לשטח ולהראות להם שאני לא פוחד. וברור שחזרתי בלי האקדח.¹²

לאחר עשרים שנה של עבודה הרמונית יחסית באזור, מצא פודולסקי נחמה ניכרת בשיחות הטלפון שקיבל מבדואים רבים בנגב שאתם עבד בעבר. הם התנצלו ואמרו שלדעתם לא מגיעה לו ולפעולות הייעור של קק"ל אלימות כזאת. פודולסקי היה אסיר תודה על גילויי הסולידריות האלה. אבל כאשר ידידיו הבדואים שאלו אם יסכים שהם יארגנו סולחה בינו לבין התוקפים – הוא סירב בכל תוקף. "תגידו להם שהכבוד שלי נפגע ושנעלבתי. אם אפגוש מישהו מהם בסביבות באר שבע, אחסל אותו במו ידי – ולא אכפת לי אם אצטרך לשבת בגלל זה בבית הסוהר. זאת

לא טינה אישית. קק"ל היא שהותקפה. ואין לי שום כוונה לסלוח בשם העצים". במשך שנה אבטחו שוטרים את פודולסקי ועובדיו. אבל הליווי המשטירתי לא מנע הצתה של דחפורים, או – באחת הפעמים – יריות צלפים מרובי M-16 שכוונו אל יערנים בעת נטיעה. הבעיה, להשקפתו של פודולסקי, נעוצה בהיעדר החוק הכללי השורר באזור הנגב, מצב ההופך את הייעור לעיסוק מסוכן. מרבית קבלני העבודה הישראליים מסרבים לחתום על חווי נטיעת עצים באזורים הדרומיים. קבלן דרוזי צעיר מהגליל, שזה עתה השתחרר מצה"ל, הסכים להושיט עזרה. היו לו שני טרקטורים והוא אמר לפודולסקי שאיננו מפחד מאיש. כעבור זמן מה הותקף אחיו וכמעט נהרג כשנזרק מהטרקטור.

הדרוזי הסביר מדוע התפטר:

אתה יודע, אני מרחם עליך. כשהייתי בצבא, ידעתי שיש מישהו שדואג לביטחוני. אבל כאן, אתה לגמרי בודד במערכה. איך אתה חושב לשרוד עם אקדח הצעצוע הזה?

אבל את פודולסקי לא ניתן להפחיד. הוא רואה בעבודתו שליחות. אני חושב שיערנות היא המקצוע הכי מעניין בעולם. יש אנשים שלדעתם כסף הוא הדבר הכי חשוב בחיים; אחרים יגידו שאוכל; אבל אני אומר – יערות.¹³

האלימות כנגד עצים איננה חדשה בישראל. כפי שתואר בפרוטרוט בפרק 3, מאז ראשית שלטון המנדט הבריטי, לפני מאה שנה בקירוב, היא הייתה חלק עגום בלתי נפרד מחוויית הייעור המקומי. רבים בקרב המיעוט הערבי רואים בחבלה בשטחי החורש ביטוי לגיטימי ללאומיותם. ואם כי לא העצים הם השיקול הראשון והמכריע אצלם, באזור הדרום יש עדיין לנטיעתם השלכות פוליטיות רבות. פרופסור יוסי ריוב מהאוניברסיטה העברית הוא אחד מחוקרי היערות הבכירים והמכובדים. הוא מודה שלנוכח הדינאמיקה הדמוגרפית בנגב, ריבוי הפולשים הבלתי חוקיים לשטחים פתוחים במדבר, ותביעות הבעלות על קרקעות, השתנתה השקפתו על ייעור באזורים צחיחים:

אישית, אני אוהב במיוחד נופים מדבריים. לכן דעתי העקרונית היא שכדי לשמר את הנוף, אסור לנטוע באזור הזה. עם זאת, יש מצבי חירום שגרמו לי להכיר בחשיבות הנטיעה בנגב. היערות הנטועים מהווים גורם חשוב בשימור אדמות הלאום. אני עוקב אחרי הפעילות בנגב במשך שלושים וחמש שנה ויכול להעיד מניסיוני שמעולם לא ראיתי יישוב בדואי באזורי יערות נטועים. לאחרונה התחילה קק"ל לנטוע עצים מחוץ לתחומי תכנית המתאר הארצית 22 לבקשת מנהל מקרקעי ישראל המממן את הפרויקט. הפעולה הזאת מעידה על חשיבות הנטיעה להגנה על אדמות הלאום.¹⁴

הייעור בישראל נותר עניין פוליטי שנוי במחלוקת. יש בכך אירוניה, שהרי בארץ לא נוטעים עצים למטרות רווח מסחרי, אלא בעיקר למען מטרות אקולוגיות ויצירת

מקומות בילוי לציבור. לפיכך התמיכה הציבורית ביערות ובייעור לא הייתה אמורה להיות "מוצר" הזקוק לשיווק אגרסיבי. חופות עלים ופארקים מוצלים שהשימוש בהם חופשי היו צריכים להתקבל בעין יפה על ידי כלל אזרחי המדינה. אבל העובדה היא שבמציאות הפוליטית הישראלית הסבוכה, ולנוכח הביקורת המתמדת של התנועה הסביבתית, קיימת מורת רוח כלפי חלק מהיערות.

ההתנגדות האגרסיבית הלאומית של המיעוט הבדואי הקטן לנטיעת עצים היא דוגמא קיצונית במיוחד לדיסוננס השורר בין תרבות הפנאי וסדר היום הסביבתי של המדינה, לבין ההשקפה של קבוצה החשה קיפוח היסטורי בחברה הישראלית המפוצלת. ויש בכך כדי להמחיש את היצרים העזים שיערות עלולים לשחרר. אבל אותם הבדואים ה"אנטגוניסטים", והוונדליזם בדרום, אינם הכוחות היחידים בחברה הישראלית המהווים איום קיומי על היערות בארץ. למעשה, יריבים ממוסדים לכאורה עלולים להוות איום הרבה יותר מסוכן. רבים מ"אויבי" היערות רואים בהם פשוט מכשול להתרחבות עירונית או למיזמי נדל"ן נושאי רווחים. אחרים מפקיעים לעצמם עצים, כשרק מתאפשר להם הדבר, למטרות רווח כלכלי פרטי.

כאשר קונפליקטים כאלה מתפתחים להפרה בוטה של החוק, הם נפתרים בדרך הטובה ביותר על ידי רשויות האכיפה. אבל פתרון כזה מטפל בסופו של דבר ב"תסמינים" ולא ב"גורמי המחלה". במקרים אחרים, כאשר התנגשויות פורצות על רקע מדיניות הייעור, הן גולשות למגרש הפוליטי. עם כל הפגמים שבה, ישראל היא עדיין דמוקרטיה איתנה: לדעת הקהל יש משקל. להצבעה בבחירות יש משקל. חלק מכריע באסטרטגיית ההגנה על היערות חייב אפוא לערב את הציבור כשותף במאמצי השימור והניהול של השטחים המיוערים. ישראלים רבים אדישים ליערות, או אינם מודעים לחוויה המעשירה ולשירותים המגוונים של המערכת האקולוגית. לשוחרי החורש והשטחים הפתוחים, החדרת ההכרה בערכם של היערות, מהווה מטרה אסטרטגית עליונה, ארוכת טווח.

ללא הסכמה כלל-חברתית רחבה וחזקה הנותנת גיבוי לתכניות הייעור, עצים לא יהיו בטוחים בארץ. ההיסטוריה הסביבתית המודרנית מלמדת אותנו שהאיומים הגדולים ביותר על יערות מקורם בבני האדם: הנזקים הנגרמים משרפות טבעיות, פגעי מזג האוויר ומזיקים – כולם יחד – מהווים רק חלק מזערי מהנזק הביולוגי, המכוון או המקרי, הנגרם ליערות על ידי בני אדם. היו מקרים בישראל, למשל, שבהם השתמשו חקלאים בקוטלי עשבים כדי לעצור התפשטות של מזיקים, ובשוגג השמידו חלקת יער סמוכה.¹⁵

המתיחויות המתועדות בפרק הזה אינן בלעדיות לישראל, אף כי הנפשות הפועלות והרשויות המוסדיות ייחודיות לה. גם בחברות רבות אחרות קיימת מערכת נסיבות וגורמים דומה: קבוצות ילידיות של נוודים; אוכלוסיות הולכות וגדלות הזקוקות לדיר ולשירותים ציבוריים; אופורטוניסטים חסרי מעצורים שלמען רווח אישי

מנכסים לעצמם אדמות ציבור, וקבלני פיתוח בעלי מוטיבציה חזקה לעשיית רווחים.

לפיכך טוב יהיה לשקול את יחסי הגומלין בין הציבוריות הישראלית לבין יערות ישראל. אין טוב ממעורבות כדי לעורר תחושה של אכפתיות. ושיתוף הציבור מתחיל בתכנון. זאת היא נקודת המוצא של הפרק הזה. המשך הפרק מוקדש בחלקו הראשון לתיאור תכנית האכיפה שהתפתחה בענף הייעור: תכנית ייעור מצליחה חייבת להעביר לציבור מסר ברור שהיא רצינית בכל הנוגע לאכיפת חוקי ההגנה על היערות, וכי לאי־כיבוד החוק יש מחיר. במיוחד חשוב הדבר משום ש־20% מהישראלים הינם ערבים החושדים לרוב שהלהט הציוני לנטיעת יערות נובע ממניעים פוליטיים. חלקו הבא של הפרק מתאר את מורכבות הדינאמיקות האתניות הרגישות באוכלוסייה המקומית, והוא מסתיים בסקירת כוחות הפיתוח והבינוי העלולים להתדפק על דלתות היערות – בדגש על המחלוקות שהתגלו בעת האחרונה בירושלים. סקירה זאת ממחישה כיצד יכול הציבור להיות נמרץ יותר בהגנתו על עצים במדינה.

תקדים חדש בתחום שיתוף הציבור

שיתוף הציבור בתכנון בכלל ובתכנון ייעור בפרט, הפך לאבן יסוד ניהולית של מדיניות ציבורית מצליחה.¹⁶ הוא דורש לכל הפחות שני מרכיבים: ראשית, מסגרת חוקית המעניקה לציבור נגישות לקבלת החלטות שיש בהן איזון בין פתיחות, שקיפות ויעילות. שנית, ציבור בעל ידע ודעות מוצקות, היכול לתרום תרומה משמעותית לשיח המתנהל בעת גיבוש המדיניות. "הציבור" הוא כמובן מושג מופשט. בחברה רב תרבותית כמו זו הקיימת בישראל, קשה מאוד להגדיר מהי בדיוק נציגות ציבורית רחבה אותנטית, על אחת כמה וכמה לטפח אותה.¹⁷ הציבור הוא, לכל היותר, אוסף של פרטים, השונים לחלוטין אלה מאלה. במקרה הנדון, כמו במהפכות רבות, המעורבות הציבורית הרחבה ההולכת וגוברת בתכנון יערות ישראל, מקורה באישה אחת נמרצת ובעלת ידע רב.

אביבה רבינוביץ' הייתה דמות צבעונית ביותר בקרב החבורה התוססת שסללה את הדרך להקמת התנועה הסביבתית בישראל. כילדה קטנה בתקופת המנדט הבריטי, היא הייתה נעלמת מבית הוריה ברחובות וחוזרת עמוסה בצמחים, חיות תועות וציפורים. בגיל 17 ברחה שוב מהבית, אבל הפעם לא חזרה מהר כל כך. היא זייפה את גילה והתגייסה כלוחמת לפלמ"ח. כשחזרה הפעם הביתה, היה זה על אלונקה, לאחר שנפצעה במהלך קרב בפרוודור ירושלים. בתום המלחמה היא החלה לנהל חיים מיושבים יותר, כמורה לביולוגיה וכאם בקיבוץ כברי שבגליל. אבל קשה היה לצפות מאישיות הרפתקנית העשויה ללא חת כמוה שתתמיד זמן

רב בחיי שגרה. כשילדיה גדלו קצת, רבינוביץ' החליטה להשיג תעודות – הכרה רשמית שתאפשר לה לפעול למען שמירת הטבע במדינה הצעירה. כבעלת ידע אנציקלופדי בטבע ועניין בלתי נדלה ביחסי הגומלין בין גיאולוגיה לצומח, היא הגיעה לדוקטורט בגיאולוגיה במהירות שיא, שלא הייתה כדוגמתה בהיסטוריה של האוניברסיטה העברית.¹⁸ רבינוביץ' הצטרפה לרשות שמורות הטבע שעשתה אז את צעדיה הראשונים, ובמשך עשרים ושבע שנים שימשה שם כמדענית ראשית. בפעילותה הנמרצת היא חוללה "שערוריות" לא מעטות, ועובדה זאת הביאה לזכייתה בפרס האו"ם לאיכות הסביבה לשנת 1997, "על תרומה יוצאת מן הכלל לעולם טוב יותר".

במעמדה זה עוררה רבינוביץ' חיכוכים מוסדיים, שעד היום לא התפוגגו כליל, בין רשות שמורות הטבע לבין גופי הייעור בארץ.¹⁹ היא האשימה את קק"ל במרבית הצרות האקולוגיות המקומיות. כשהיערנים ערכו "שימוע ציבורי" במסגרת ימי עיון פתוחים או כנסים, היא הייתה כמדומה תמיד בתוך הקהל, כדי להביע את סלידתה מיערות האורן החד-מיניים של התקופה. היא פעלה כלוביסטית אצל חבריה מימי הפלמ"ח שהפכו בינתיים לקצינים גבוהים בצבא או לפוליטיקאים, כמו אריק שרון, ראש הממשלה לעתיד, ורפאל איתן, מנהיג המפלגה הימנית "צומת". בדיעבד, רבים מהיערנים מודים כי נהנו מההתכתשויות השוטפות היזומות על ידה,



אביבה רבינוביץ' בשנות השישים, לקראת כניסתה לתפקיד המדען הראשי בראשות שמורות הטבע (צלם: בוקסי ארבל, כברי)

שאלצו אותם לשקול מחדש רבות מהשקפותיהם.²⁰ רבינוביץ' לא האמינה בשעתה שביקורתה האקולוגית גרמה לתזוזה אמיתית בדעות שהחזיקה בהן הקהילה היצרנית המצ'ואיסטית.²¹ היא טעתה: בשנת 2008, לאחר מותה, פרסם "יער", ביטאון היערנות של קק"ל, דברים חמים לזכרה, ושיבח אותה על שחרף מזגה הסוער והבלתי מתפשר, הרימה תרומה יוצאת דופן לדור היערות החדש בישראל. ב-1998, זמן רב לאחר יציאתה לגימלאות, החליטה רבינוביץ', שחשה עדיין תסכול עמוק משיטות הייעור המקומיות, לשנות את הטקטיקות שלה, ולקחת על עצמה תפקיד בתחום המשפט. היא עלתה על אוטובוס, והגיעה מביתה שבגליל המערבי לתל-אביב, למשרדי "אדם טבע ודין", ארגון משפטי צעיר שהחל אז את פעולתו למען קידום הצדק הסביבתי והעלאתו על סדר היום הציבורי. תחילה לא ידע הארגון איך להתייחס לטענותיה הלוחטות. אבל רבינוביץ' הייתה משכנעת ביותר בהצגת הצורך לחולל רפורמה כוללת בשיטות הייעור, ועד מהרה גויסו עורכי הדין הצעירים של העמותה כדי להצטרף לקריאת הקרב שלה. אירוס ברוורמן, כיום פרופסור למשפטים בניו יורק, הייתה עורכת דין צעירה בצוות האגודה כאשר המשימה הוטלה לחיקה:

היה זה ממש בחודש הראשון לכניסתי לעבודה. אני זוכרת איך עו"ד אלי בן ארי, שהיה ותיק ממני בעמותה, נכנס למשרדי ואמר: "מגיעה הנה היום האישה ההיא, שמציקה לי בעניין קק"ל והיערות. אני לא יכול לנער אותה מעלי. רק תשבי אתה, תשמעי אותה, ותסיימי את העניין." הייתי רגילה כבר, עוד מימי עבודתי בפרקליטות, שמעבירים אלי תיקי "זבל", שאיש לא רוצה לטפל בהם. אז האישה הזאת, הרזה כל כך, עם שערות השיבה, מופיעה אצלי. אבל הייתה לה אישיות חזקה מאוד, ולא לקח הרבה זמן עד שהתחלתי לשתף אתה פעולה. הסכמתי לנסוע אתה לגליל כדי שהיא תוכל להראות לי בשטח את השיטות ההרסניות של קק"ל. ואם כי הבנתי את הראש שלה ואת מה שמטריד אותה, גם ידעתי שתהיה לנו בעיה קשה לבסס תיק כזה ללא עילה משפטית חזקה על סמך פגיעה לסביבה בלבד, שהייתה הקו המשפטי הרגיל של הארגון. ידעתי שאם נבחר במסלול שרבינוביץ' הציעה, יהפוך הדיון לוויכוח מדעי על היתרונות והחסרונות של עצי האורן, נושא שבית המשפט לא ירצה להתערב בו.²²

בקרב מנהלי אגף הייעור קק"ל בירושלים השתנו כבר באותה התקופה בבירור תיאוריות היערנות. אבל בפריפריה, שבה נעשו עדיין עבודות הייעור העיקריות, ראתה רבינוביץ' אין סוף דוגמאות לשיטות הישנות, התעשייתיות, הפוגעות באקולוגיה. והיא לא בררה במילים. עורכי הדין הסביבתיים של העמותה הנמרצת החלו להפציץ את משרדי הקרן הקיימת בירושלים במכתבים שפירטו את הבסיס המשפטי לתלונות האקולוגיות של רבינוביץ'. המכתבים הללו עוררו התמרמרות בקרב פקידות קק"ל הגבוהה. היא התייחסה אליהם בעזות מצח, וגילתה מעט מאוד רצון להיענות לטענות הכלולות בהם. כשחשו שהקרן הקיימת "מנפנפת" אותם,

החליטו עורכי הדין לפנות לבית המשפט העליון. רבינוביץ' שכנעה את האקולוג הוותיק פרופסור זאב נווה, ואת דן פרי, המנהל לשעבר של רשות שמורות הטבע, שיצטרפו אליה כעותרים שותפים, והשלושה הגישו עם אגודת "אדם טבע ודין" עתירה לבג"ץ. בתצהיר שהגישה לבית המשפט, כיוונה רבינוביץ' את חיצי ביקורתה כלפי השיטות הפסולות של קק"ל בעת הכנת השטח לנטיעה, שכללו שריפה, ריסוס, ויישור בדחפורים. כמו כן ביקרה בחריפות את נטיעת היערות החד-מיניים:

בעשורים האחרונים נוקטת קק"ל גישה אגרסיבית ביותר בהשתמשה בכלים מכניים כבדים... שיטת הייעור הננקטת על-ידי קק"ל אחידה כמעט, ותוצאתה הישירה נזקים חמורים לבתי הגידול הטבעיים, הרס שיטתי של החורש הים תיכוני הקיים בארץ ושל מגוון המינים הקיימים בו... קק"ל פועלת בתוך שטחי הייעור כבתוך שלה. התייחסותה אליהם לקויה ומצומצמת, כוללת ריסוס (בחומר כימי) מסוכן לאדם, לחי ולצומח, פעולות מכניות ברוטאליות, ומתרכזות בעצים בלבד – עם מתן עדיפות לנטיעה ולטיפול מינים מסוג מסוים (אורן במשמע)... התייחסותה של קק"ל אל השטחים הפתוחים האלה אינה שונה מזו הנקוטה כלפי שטחים חקלאיים.

רק מבחינת הצומח, קיימים בכל בית גידול בארץ מאות מינים. אחרי עבודת קק"ל לצורכי הכשרת השטח לנטיעה, נותר מין אחד בד"כ, ואחרי שנים רבות – עד 30, במקום מאות מינים (ביניהם כאלה שהאדם יכול היה ליהנות מהם, לחקור אותם, להשתמש בהם בעתיד כצמחי תבלין ורפואה, או אבות צמחי מזון). וזאת לבד מכלל היצורים האחרים שנשמדים: צמחים ירודים כמו אצות, חזזיות, טחבים ושרכים. וכן חרקים וביניהם דבורים מאביקות החיוניות לחקלאות, מכרסמים, ציפורים, לטאות, חטמים, ולמעשה כל מה שחי ומתקיים בשטח.²³

בעוד שהמוטיבציה של רבינוביץ' הייתה אקולוגית, עורכי הדין הבינו שההצלחה בתיק הזה מותנית ביכולתם להוכיח שיש כאן פגמים פרוצדורליים. הטענות המשפטיות בעתירה התבססו על זכות הציבור לקחת חלק בתכנון יערות. חוק התכנון והבנייה שימש מסגרת תקפה לקידום סדר היום הסביבתי של רבינוביץ' שחתר לרפורמה בסיסית בייעור.

במערכת שהייתה קיימת באותם הימים, כללי תכנון הייעור היו מעורפלים ביותר. הביקורת היחידה על התוכניות נעשתה על ידי ועדה פנימית – ועדת "המרעה והיער" – שלא היה לה שום מעמד חוקי רשמי. העותרים טענו שתכנית המתאר הארצית 22 משנת 1995, שאושרה וקיבלה תוקף במסגרת חוק תכנון הבנייה, שינתה כל זאת, ודרשה תהליך שקוף של פרסום התכניות ברבים ומתן אפשרות להערות מצד הציבור. בהתאם לכך דרשו העותרים כי לפני נטיעת עצים תשורטט תכנית מפורטת של שטח היער כולו, וכי היא תוצג לעיון הציבור, כמו כל פרויקט פיתוח אחר. כמו כן דרשה שיוכנו תכניות מפורטות התואמות את סוג היער המיועד ואת הפרמטרים הנלווים המפורטים בתכנית המתאר הארצית. התכנית המפורטת

תכלול, למשל, את ייעודי הקרקע, את השימושים הצפויים, את הפעילות היצרנית המתוכננת, את דרכי הגישה אל היער, את הדרכים בתוך היער ואת הפירוט המדויק של גבולות השטח.

העתירה הוגשה ב־1998, בדרישה לקבלת צו על תנאי שיאכוף שינויים יסודיים בדרך שבה תוכננו ואושרו עד אז יערות בישראל.²⁴ הדרמה של ארגון "ירוק" אחד, העותר נגד ארגון ירוק אחר, בערכאה הגבוהה ביותר במדינה, משכה את תשומת לב העיתונות, ובעולם הסביבתי היא הפכה ל"שיחת היום".²⁵ לבית המשפט לא היה נוח לפסוק במחלוקת, ולגרום נזק לרשות ציבורית מכובדת. השופטים עודדו את הצדדים "לנסות להגיע להסכמה". אבל קק"ל עיכבה את הדיון ודחתה את הסביבתנים בהכחשות ובתשובות מתחמקות. לאחר שנתיים חזרו העותרים לבית המשפט ודרשו הכרעה, ולשופטים לא נותרה בררה אלא לפסוק בדיון. פסק הדין הארוך כלל ציטוטים נרחבים מהתצהיר של רבינוביץ', שתיאר בלשון בוטה את שיטות הייעור. לאחר מכן נדרש בית המשפט לשאלות המשפטיות:

זה פשר הדברים: קק"ל מעסיקה עצמה שנים רבות – ברחבי הארץ כולה – בפעילויות יער וייעור למיניהן, והשאלה הנשאלת היא מה דינן של פעילויות אלו לאחר שנת 1995 – לאחר תחילתה של תמ"א 22? ביתר פירוט ובירור: הגם שהוראת סעיף 5.ב. לתמ"א 22 מדברת על הכנתן של תוכניות מפורטות בנושאי יער למיניהם, מסתבר כי עד היום לא הופקדה ולו תוכנית מפורטת אחת שעניינה יעודי הקרקע, השימושים וחלוקתם בהתאם לתוכנית תמ"א 22 ופעילות יצרנית מתוכננת (למעט תוכניות שעניינן בינוי, סלילת דרכים וכיו"ב)... לא-כל-שכן שאף לא הצעת תוכנית מפורטת אחת לא עברה את גילגולי-ההליכים שהצעת תוכנית אמורה להתגלגל בהם עד שהופכת היא להיותה תוכנית מחייבת על-פי דין.²⁶

מישה חשין היה השופט הבכיר שעמד בראש הרכב של שלושה שופטים שדנו בתיק. כפרופסור למשפטים וכפרקליט מבריק, נחשב חשין לשופט דעתן וצבעוני במיוחד לעומת שאר שופטי בית המשפט העליון, המאופקים בדרך כלל. מאחר שהצדדים לא הגיעו להסכמה, הוא לא היסס לפסוק מיהו הצודק.

עכשיו, כשיערות ישראל הפכו לחלק מתכנית מתאר ארצית, טען חשין, כל נטיעות היערות הופכות לבלתי חוקיות, אלא אם כן קיבלו אישור מוקדם מוועדת תכנון מחוזית. כדי שזה יקרה, צריך הייעור להתבסס על תכניות מפורטות ביותר המגדירות אילו עצים ינטעו, איך היערות ייראו ואילו פעילויות יתרחשו בהם:

מסקנתנו היא אפוא זו, שלענין תמ"א 22, דין החל על כל אדם וגוף במדינה יהא דין החל על הקק"ל אף-היא; ומה כל אדם וגוף אסורים הם בפעילויות יער אלו ואחרות – זה יהא דין קק"ל. אכן, טענות המשיבים – לו קיבלנו אותן – היו מוליכות אותנו להכרה שהקק"ל הייתה כ"מדינה בתוך מדינה". אלא שקק"ל כפופה לחוק ולתוכניות התכנון ככל אדם וגוף אחר במדינה; ובכלל התוכניות כפופה היא לתמ"א 22 אף-היא.²⁷

לאחר שלושים וחמש שנה של מסע צלב דון-קישוטי מתמשך למען יערות אקולוגיים ידידותיים בישראל, זכתה אביבה רבינוביץ' סוף סוף לניצחון מובהק. במושגי אגרוף היה זה נוק-אאוט טכני! אולם, למעשה, רק אז התחילה העבודה.

כאשר פנחס כהנא התמנה בשנת 2000 לעמוד בראש מחלקת התכנון של קק"ל, הוא לא שיער שיסיים בעיסוק המפרך של הפיכת פסיקתו של בית המשפט העליון למערכת חסרת תקדים לחלוטין של תכנון יערות בישראל. בהיותו בעל הכשרה אקדמית בכלכלה ובתכנון אזורי שרכש בטכניון, נהנה כהנא עוד קודם לכן מקריירה עשירה בסוכנות היהודית כמתכנן יישובים כפריים חדשים. אבל עכשיו הסתבר שתכנון יערות כההליך משתף הוא עניין הרבה יותר קשה ויקר מהמצופה. בדיעבד, היה זה שלב חשוב בתהליך ההתבגרות של מאמצי הייעור הארציים.²⁸

עוד לפני התמנותו של כהנא, החל כבר תכנון של שני יערות מהגדולים במדינה: בריטניה ו-בן שמן. כהנא ראה בתכניות הללו הזדמנות לבניית מודל שיידע את המתכננים האזוריים והמקומיים לתקנים ולתנאים הארציים. למעשה, פרויקט הפיתוח של שני היערות האלה היה מיזם התכנון הפיסי הגדול ביותר בארץ באותם הימים. יחד כיסו שני היערות שטח של 80,000 דונם באזור המרכז.

כהנא הקים ועדת היגוי שהחליטה כי תכניות יערות מפורטות יותאמו לעקרונות הארציים החדשים, החותרים לשימור מרבי של שטחים פתוחים. פיתוח פיסי (מבנים) צומצם למינימום, ורוכז במקבץ יחיד. נפסלו, למשל, הצעות להקמת מבנים שונים שישרתו את המוני המבקרים הצפויים להגיע מירושלים ותל אביב, וכן נדחו הצעות לפיזור מסעדות ברחבי היער.²⁹ מאחר שאחדים מהיערות היו כבר בוגרים יחסית, הרגישות לשמירה על הצומח הקיים בהם הייתה גדולה. בתכניות המפורטות האלו לא הורשה, למשל, כל שימוש בציוד מכני לחפירת בורות. מיני העצים שיינטעו צוינו כמובן במפורט מראש, כדי להבטיח שביער יהיו רק מינים מקומיים. שימור הסביבה הטבעית נחשב גם הוא לבעל ערך מכריע. כדי לשמר את "רוח המקום", הוחלט אפילו לא לבנות בשטחים מסוימים מרכזי מידע, שנחשבו לפיתוח פיסי מיותר, מעין תג מחיר אסתטי שאינו כדאי. לאחר שהטיוטות של תכניות הפיתוח עברו שינויים וקיצוצים, הן נמסרו לעיונם של בעלי העניין השונים.

כתוצאה מהגישה הזאת, ההתניות השונות הנכללות בתכניות הייעור המוגשות בסוף התהליך לוועדות התכנון המחוזיות, הינן פרי של ויכוחים נמרצים (לעתים נזעמים), משא ומתן ופשרות. יש מומחים המזהירים: יערנות היא מדע, והשפעה מופרזת של הציבור הבלתי מקצועי עלולה להוביל לשגיאות בלתי הפיכות. למשל, בארצות הברית, תחושות אי-נחת של הציבור מפעולות דילול מסוימות, הובילו להתפרצות מסיבית של מזיקים ולאובדן מיליוני עצים.³⁰ אבל לרוב, אותם "פסי האטה" במסלולן של תכניות הייעור עשויים להוליד שיפורים משמעותיים. הפקת המרב משיתוף הציבור משולה לאריגת שטיח. ניתן לרכז בחדר את כל החושים, אבל

נדרש אורג מומחה שיוציא מתחת ידו מוצר המאפשר לכל חוט לתרום את תרומתו.³¹ שלוש דוגמאות מאלפות: כאשר פארק ארוז, על גבול עזה, היה בשלבי תכנון, התגלה בדיונים עם ותיקי הקיבוץ השכן קיומה של דרך היסטורית תחומה בעצי שקמה. שימור הדרך שולב בתכנית. הדוגמה השנייה נוגעת ליער באזור צחיח למחצה בנגב: לאחר שימוע ציבורי שנערך בקרב חקלאים המתגוררים ליד יער להב-שומריה, שונתה תכנית נטיעת האורנים כדי להציל שטח חקלאי היסטורי. כיום קיים בלב היער שטח מוגן של צמחייה נדירה. הדוגמה השלישית לקוחה מחלקה אחרת בדרום, מיערות בארי: תושבים מקומיים יעצו בחום שלא להרוס דרך ישנה ומחצבה מתקופת המנדט הבריטי, ולהותירן כאטרקציה בתוך היער – וכך הווה.³² מטבע הדברים, יערות ישראל נעשים עשירים יותר בזכות דרישות הנוהל "לעצור ולהקשיב".

ובכל זאת, יש לציין כי התכנון המפורט מייגע למדי, והדיונים עם הציבור הישראלי הדעתני להפליא הם מכה ליערנים, שלפני כן יכלו פשוט "לזרום" ולסמוך על האינטואיציה שלהם בשטח. אבל ברגע שהתכניות המפורטות מאושרות, יש בהן תועלת מכרעת בעימותים הבלתי נמנעים עם יזמי הפיתוח. כשממדי היער מוגדרים בתשריט שקיבל אישור סטטוטורי, קשה מאוד לשנות אותם. למשל, יער בית קשת משמש בית בכל אביב לפרחי בר נהדרים, מהנפלאים ביותר בארץ, ואתר חופשי לפיקניקים ומסיבות בחיק הטבע לאוכלוסיית הגליל, הערבית והיהודית גם יחד. כאשר הוצעה תכנית מתאר ארצית אסטרטגית חדשה שנועדה לתת מענה לצורכי הבנייה והפיתוח של המדינה, ועם זאת לשמור על השטחים הפתוחים (תמ"א 35), ביקש ראש עיריית נצרת עילית לכלול את היער בתחום השיפוט של עירו. מנהל התכנון של משרד הפנים נטה להסכים לבקשתו. כהנא, שחזה את הבנייה העירונית הצפויה על חשבון היער, סירב לאשר את שינוי מעמדו של היער. בישיבה חגיגית של המועצה הארצית לתכנון ובנייה שהתכנסה לאשר בקונזוס את תמ"א 38, הוא איים לעכב את תכנית המתאר החדשה כולה, אם היער לא יוחזר למעמדו שאושר במפת היערות של תמ"א 22. יער בית קשת נשאר מוגן.

היה זה באותה התקופה שיו"ר קק"ל דאז, יחיאל לקט, הודיע על מדיניות ייעור חדשה הנותנת גיבוי נוסף לאסטרטגיית התכנון המוקפדת: הוא החליט שכל ויתור הכרוך בגריעת אדמות מתכנית יער מאושרת, חייב באישור אישי שלו, לאחר קבלת המלצות מטעם הדרגים הגבוהים של הנהלת קק"ל בירושלים. לפני כן הייתה הדינאמיקה הבסיסית הפוכה: יערן שביקש להתנגד לתכנית פיתוח היה זקוק לאישור מיוחד מירושלים.³³ עמדה זו אומצה לאחרונה על ידי דירקטוריון של הקרן הקיימת בנייר עמדה המכונה: שמירה מרבית על שטחי יער.

בראיה רטרוספקטיבית בקרב הדרג המקצועי בקרן הקיימת, יש אכן תחושה שהארגון צריך להכיר תודה לאביבה רבינוביץ ולעותרים שיוצגו על ידי "אדם טבע ודין" על שהעירו את הדוב מרבצו וגרמו לקק"ל ליצור את התכנית הירוקה הגדולה

במדינה באמצעות החובה להכין תכניות מפורטות. למרבה האירונויה, אם כוונת העותרים היתה להצר את היכולת של קק"ל לנטוע – לא רק שלא הושגה אלא להיפך: נוצר מנגנון חוקי אלטרנטיבי לועדת מרעה ויער שהביא להגדלת היקף הנטיעות – אם כי בעלת רגישות אקולוגית אחרת לחלוטין. מחויבות כזאת לשימור ולהגנה על התכניות המפורטות מעניקה ליערות וליערנים ביטחון כלשהו במדינה המתפתחת במהירות, שבה נמצאים העצים במתקפה תמידית.

שמירה על יערות קיימים מפני תנופת פיתוח של קבוצות לגיטימיות בעלות עניין, הינה משימה מתמדת ומתישה. אפשר להתמודד אתה רק על ידי שכנוען של ועדות תכנון שיציבו גבולות, ואחר כך להשתדל אצל פוליטיקאים שיכבדו אותם. הגנה על יערות מפני מסיגי גבול פרטיים, ה"נוגסים" ביערות מתוך מניעים של רווח אישי, היא סוג אתגר אחר לחלוטין.

שריף של יערות ישראל

עמיקם ריקלין הוא גבר גדול. זה טוב. יש לו ג'וב גדול. ג'וב הדורש עקשנות, יכולת הפחדה ותחושת שליחות בלתי מתפשרת. כדי להצליח הוא צריך ליצור הרתעה משמעותית – משימה לא קלה כאשר באזורים מסוימים רשויות האכיפה אנמיות. שנים רבות נהנה ריקלין מאורח חיים של מורה לגיאוגרפיה ומדריך טיולים לקבוצות נוער בחינוך הבלתי-פורמאלי. אבל בעשור האחרון הוא פתח בקריירה חדשה כמנהל יחידת הפיקוח של קק"ל לאכיפת חוקי ההגנה על יערות ישראל. התפקיד הזה יוצר קונפליקטים בינו לבין מאות אזרחים מכל שדרות החברה הישראלית. אבל דומה שהוא נהנה מההתכתשויות הכרוכות בהגנה על העצים, או לפחות מהתחושה שהוא מתחיל לנצח בקרב הבלתי פוסק הזה.

ריקלין, העומד בראש יחידת הפיקוח בקק"ל, מביא אתו למשרתו אהבה בלתי רגילה לארץ. כתחביב אישי הוא החל לתעד עצים מיוחדים "כריזמטיים", המפארים את נופי ישראל. התצלומים והסיפורים על מיני העצים הנהדרים האלה יצאו לאור בסופו של דבר במתכונת ספר: מסע אל 101 עצים מופלאים בישראל.³⁴ בעבודתו היומיומית הוא משמש כשומר הראש שלהם.

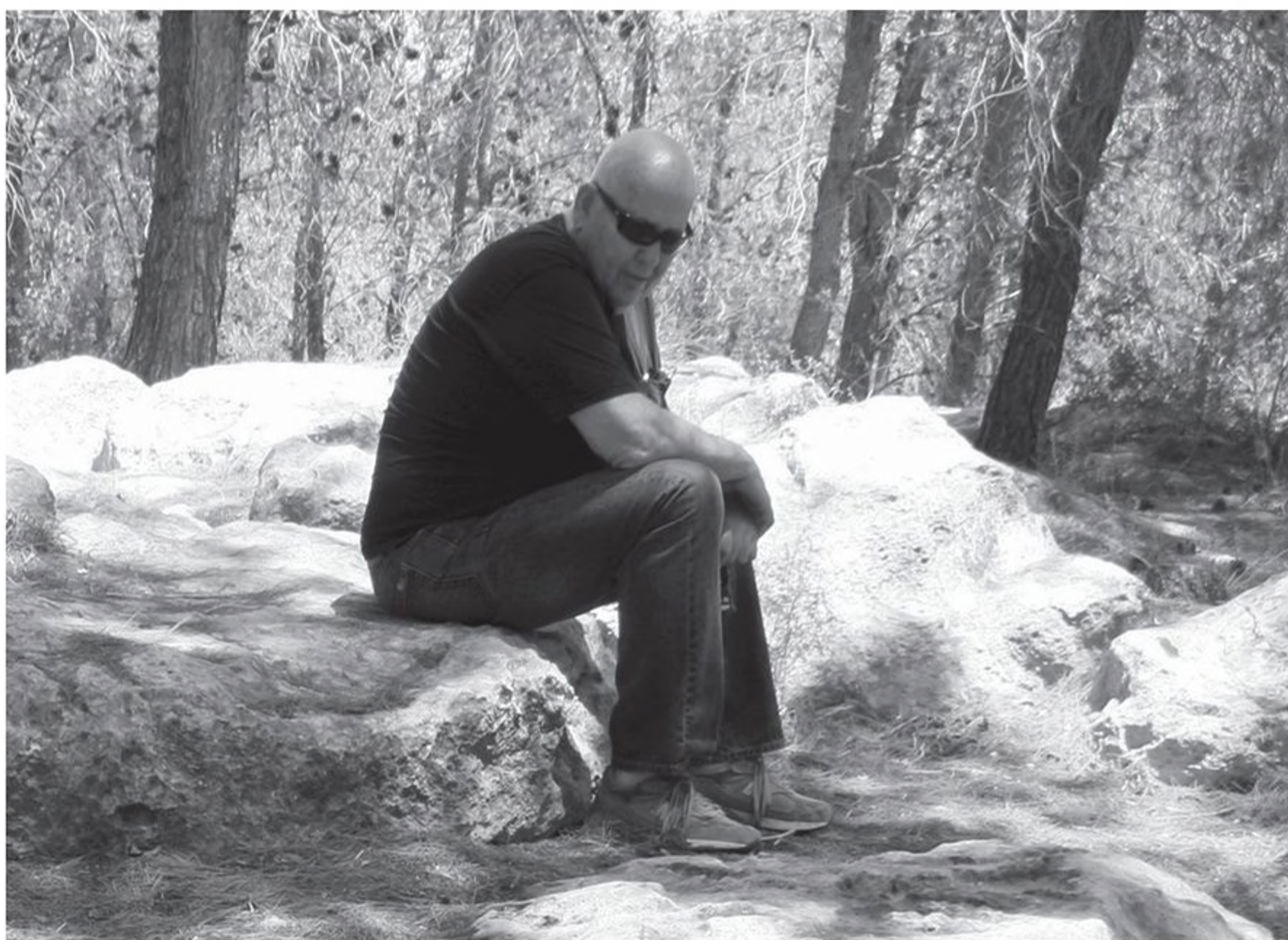
"כשאני פוגש פורעי חוק, אני אומר להם שיש ארבעה דברים שאנשים צריכים לדעת עליי". הוא מסביר:

(1) הייתי פה לפניכם: המשפחה שלי חיה בארץ הזאת זה שבעה דורות;

(2) אני דובר ערבית;

(3) אני דובר יידיש; ו-

(4) אני בן של שופט. אני שונא פושעים.³⁵



עמיקם ריקלין, ראש יחידת הפיקוח של הקק"ל

בשנת 2002 החליטה קק"ל להקים יחידת פיקוח עצמאית משלה כדי לעצור את החבלות האינסופיות בעצים. היחידה החדשה הזאת באה בחלקה לתת מענה לדרישות שהוטלו על הארגון בפסיקת בית המשפט העליון שנזכרה לעיל.³⁶ נוסף לביקורת הסביבתית והדרישה לבחינה ציבורית של תכניות ייעור מפורטות, תקפו בשעתם העותרים גם את ניגוד העניינים המובנה בקק"ל: עבודת הייעור היומיומית המבוצעת במרחבים השונים עלולה להחליש את מחלקת הפיקוח הפנימית, החייבת לתפקד כגוף בעל סמכויות רגולטוריות נרחבות וקשוחות. במקום להחזיר את תפקיד האכיפה למשרד החקלאות, ניהלה קק"ל משא ומתן להאצלת סמכויות ליחידת פיקוח אוטונומית חדשה בתוך הארגון. כשהושגה ההרשאה, היא מסרה את ניהול היחידה לאדם האוטונומי ביותר במצבת כוח האדם שלה.

ריקלין מאשר כי הדינאמיקה של ניגוד העניינים פגעה במאמצי האכיפה בעבר.³⁷ ברגע שהסמכות הועברה ליחידה עצמאית ארצית, התחולל שיפור מיידי בנחישות וביעילות הארגונית. לפני כן היו פקחי היערות כפופים למנהלי האזורים והמרחבים, שאצלם עמדו בראש סולם העדיפויות, מטבע הדברים, הנטיעה, הטיפול בעצים, וקליטת קהל המבקרים. באותם הימים פעלו בקק"ל שישה עשר פקחים, שהיו פוזורים במחוזות השונים על פני כל הארץ. בשנה טובה, היה כל פקח ממלא עשרה דו"חות שתיעדו עבירות על החוק. מנהלי המרחבים לא היו נחושים כל כך להגן

על כל סנטימטר של חורש ולאכוף מילה במילה את הכתוב בפקודת היערות. כל זה השתנה מהרגע שריקלין נכנס לתפקיד. כיום יש רק שמונה פקחים – מחצית מהמספר הקודם. הם עובדים בתיאום עם יחידת האכיפה הארצית, ממלאים כל שנה מאות דו"חות, מכינים את הראיות לתביעות רבות המוגשות לבית המשפט, ומטפלים בבעיות רבות לאין שיעור מאלו שטופלו בעבר.

מדי שנה מפרסמת יחידת הפיקוח דו"ח המאפשר הצצה לפעילויותיה. מהסטטיסטיקה מתברר כי קיימת התקדמות איטית אבל יציבה בטיפול בהפרות החוק ביערות ישראל. היקף העבירות המטופלות נע בין 500 ל-600 בשנה. כריתת עצים היא הרווחת ביותר. לעתים מגיעה ליותר מ-40% מכלל העבירות. כשהתברר כי החוק נאכף בתוקף, וכי מוגשים כתבי אישום על הפרתו, עלה כוח ההרתעה של היחידה ומספר העבירות החל להצטמצם. הטבלה הבאה עשויה לשמש דוגמה לאופייה של היחידה לפיקוח ולהיקף פעילותה.

פעילות אגף פיקוח היערות בשנת 2012

סוג העבירה	מספר העבירות	מספר התיקים המטופלים בבתי המשפט
פקודת היערות – כריתה	191	33
הסגות גבול	131	44
פינוי פלישה	112	
רעייה ללא רישיון	79	
הפרת חוק שמירת הניקיון	175	
הפרות פקודת המכרות	5	
הפרות חוק התכנון והבנייה	2	
גרימת נזק ליער	18	
אחר	28	
בדיקת קבלנים	143	
סה"כ	879	77

מקור: ענף הפיקוח קק"ל. סיכום דו"ח יחידת הפיקוח, 2013

ב־2003, שנה לאחר הקמת יחידת הפיקוח, התפרסם "נוהל העבודה"³⁸ – תורה פרטית למפקח. חוברת ההדרכה המפורטת הזאת, המיועדת לצוות הפיקוח, מתארת צעד אחר צעד את האמצעים שיש לנקוט כנגד הפרות חוק. ההפרות כוללות כריתה בלתי חוקית ושינוע העצים הכרותים, או הסגת גבול ביער. ברגע שמפקחי קק"ל מאתרים פעילות בלתי חוקית, עליהם קודם כול לתעד אותה, לצלם בוידאו את האתר. לאחר מכן עליהם לקבוע את המיקום המדויק בעזרת מכשיר ה־GPS, ולהשוותו לאזור המסומן על מפות התכניות שבידיהם, כדי לוודא מעל לכל ספק את סוג העבירה. השלב הזה קריטי, שכן לא כל היערות בישראל שווים זה לזה. יערות מסוגים שונים נהנים מרמות שונות של הגנה. על שמורות היער הוותיקות מתקופת המנדט הבריטי חלים כללים משלהם ונוהל לטיפול בהסגת גבול, ואילו על שטחים פתוחים בלתי מוכרזים חלים כללים אחרים. יערות נטועים במסגרת תמ"א 22 הם כבר "אופרה אחרת" לחלוטין. לכל יער יש חוקים ומערכת כללי אכיפה משלו. מטעמי יעילות נעזרים הפקחים בציוד פשוט יחסית. מאלפת רשימה מן העת האחרונה לקניית ציוד הנדרש ליחידה: היא כוללת מכשירי ניטור, כגון מצלמות למרחקים ארוכים ומכשירי MP 9 וידאו מקליט, משקפות שדה רבות עוצמה, משקפי ראיית לילה, וציוד נלווה לרכב כגון אבזרי גרירה, ומנופים הידראוליים להרמת עצים שנכרתו ללא רישיון.

בגלל השלכותיה לטווח ארוך, הסגת הגבול היא אולי העבירה הבעייתית ביותר בכל הנוגע ליערות. היא יכולה ללבוש פנים רבות, למן בעל קרקעות פורע חוק שאדמותיו גובלות ביער, והוא מחליט להרחיב את חצרו האחורית ולהפוך לבעל אחוזה, עד למתיישבים הטוענים לזכותם על הקרקע. בהתאם להנחיות משפטיות, מחולקות העבירות לשתי קטגוריות: מסיגי גבול "טריים" ומסיגי גבול "ותיקים". עבריין טרי הוא זה שפלש לשטח היער לפני שלושים יום ומטה. מקרים כאלה קלים יחסית להוכחה בסיוע צילומי אוויר ותמונות לוויין. אבל הרחקת הפולשים מהיער היא משימה קשה בהרבה.

הודעות פינוי ואיומים מפורשים אינם מספיקים לרוב, והרחקת מסיגי גבול מהיער דורשת כוח פיסי. הבעיה היא שפקחי היערות אינם עובדי מדינה בעלי סמכות משטרתית מלאה. אחרי שהם מתעדים את העבירה ומנהלים חקירה ראשונית, הם חייבים לקרוא ל"שותף לאכיפה": כלומר, לתחנת המשטרה הקרובה, או לאנשי "הסיירת הירוקה", השייכים ליחידת אכיפה ממשלתית, שהוקמה בשנת 1977 כזרוע מבצעית של מנהל מקרקעי ישראל ומשרד החקלאות, כדי להילחם בפולשים לאדמות מדינה.³⁹ במקרים מסוימים נמצא היער בתוך גבולות שטח עירוני, ו"השותף" הנכון הוא דווקא תחנת המשטרה העירונית. כמו כן, כאשר משאיות נחשדות בשינוע עצים שנכרתו בניגוד לחוק, רק המשטרה יכולה להתערב, כי רק היא מוסמכת לעצור כלי רכב.⁴⁰ בשנת 2010 זוהו 107 עבירות טריות של הסגת גבול ורובן ככולן פונו במהירות הודות לגבוי מצד יחידות אכיפה מורשות רשמיות.

פינוי פולש טרי מהיער הוא תמיד עניין לא פשוט, אבל אפשרי. ואולם החוק הישראלי מקשה מאוד להתמודד עם מסיגי גבול "ותיקים". אם פולש בעל "ותק" רב מצליח להעלות תביעה סבירה ל"זכות בעלות" על האדמה, מתחיל תהליך משפטי מייגע. להשתלטות על אדמות ציבור יש מניעים כלכליים, ומסיגי הגבול יוצאים לרוב למערכה משפטית נמרצת. מאחר שרוב היערות ממוקמים על אדמת מדינה, האכיפה דורשת מעורבות של פרקליטות המדינה בירושלים או של אחד מנציגיה המחוזיים. לרשויות האכיפה הישראליות יש, מן הסתם, עניינים רבים אחרים לטפל בהם. למאות העבירות הגדולות והקטנות הקשורות ביערות קשה להתחרות עם מגפת העבירות המבוצעות בארץ על ידי הפשע המאורגן, ועם השחיתות והאלימות שפשו בישראל המודרנית. בגלל המשאבים המוגבלים והעומס על בתי המשפט הגורם לדחיית משפטים, הסכימה הפרקליטות לבסוף "להפריט" את ההעמדה לדין של עברייני היערות.

ב־2008 קיבלה קק"ל רשות להעסיק עורכי דין פרטיים בעלי סמכות לתבוע לדין עבריינים המפרים את חוק היערות. הארגון שכר עורכי דין פליליים על בסיס שכר טרחה קבוע, ולאחר קבלת הרשאה מהיועץ המשפטי לממשלה לשמש כתובעים מטעם משרדו, הם מהווים צוות משפטי זריז לאין ערוך מזה של הפרקליטות. עורכי הדין הפרטיים "מחויבים למשימה" שהוטלה עליהם, שכן הקרן הקיימת יכולה תמיד "לשחרר" אותם מתפקידם אם ביצועיהם אינם עומדים בציפיות. טכנית, הם מחויבים להנחיות של היועץ המשפטי לממשלה ולנוהלי הפרקליטות. למעשה הם חייבים לסמוך לגמרי על המידע הטכנולוגי והראיות שנאספו על ידי יחידת הפיקוח של קק"ל. (העסקת עורכי דין פרטיים כתובעים איננה ייחודית לתחום הייעור. הסדר כזה קיים כבר עשרים שנה במשרד להגנת הסביבה, המרוצה בדרך כלל מיעילות המערכת).⁴¹ התוצאה הייתה עלייה דרמטית במספר כתבי האישום שהוגשו כנגד עבירות בשטחי היערות. למשל, בשנת 2009, ניתנו 60 פסקי דין במשפטים שונים שיזמה יחידת הפיקוח, ו־120 תיקים נוספים עודם ממתינים להכרעה בבית המשפט.⁴²

מי שמתלווה אל ריקלין לסיור באתר פיקוח זוכה בחוויה מרתקת, כיוון שיש לו סיפור לכל פינה בכל יער, והוא נכון להתמודד עם מפרי חוק ללא שמץ פחד. כל שנה יש כ־150 מקרים מתועדים של ישראלים מסיגי גבול, המנסים לקבוע עובדות בשטח על חשבון היערות. אנשים נוטים בדרך כלל ליחס הסגת גבול לבדואים או לכפריים ערבים, אבל בפועל יש פולשים מכל הסוגים והמינים. בבוקר אוגוסט אחד, יצא ריקלין לסיור שנועד לעקוב אחר תוצאות אירוע בשכונה פרברית יהודית: משפחה מקומית אמידה לא יכלה לעמוד בפיתוי, ולמרות סדרת התראות פלשה ליער הגובל עם ביתה. מאחר שהאזהרות לא הועילו, ומאחר שסוג העבירה היה בבירור "הסגת גבול טרייה", שלחה היחידה טרקטור למקום, החרימה את הטרמפולינה, הכרכרה ורהיטי הגן של המשפחה, והרסה את כל השבילים שהעבריינים ריצפו בשטח היער.

ריקלין הביע שביעות רצון מהעובדה שהמסר הופנם, וכי אין במקום סימנים של הסגת גבול מחודשת.

אבל זה מקרה "טרי" קל. מר ביותר הוא הקרב שיצא מכלל שליטה עם ישיבה תורנית – מוסד הממוקם ליד אתר שמקובלים מסוימים מאמינים כי הוא קברו של דן בן יעקב, אבי שבט דן. בשנות החמישים של המאה העשרים החליט משרד הדתות לפרוש את חסותו על סדרה של קברים שבהם קבורים לכאורה "קדושים" עתיקים של עם ישראל, ולהגן עליהם מפני השתלטות המתחרים המוסלמים הטוענים כי אלה למעשה מקומות קבורה של קדושים בני דתם. קברו של דן קיבל הכרה רשמית ומעמד של אתר קדוש, והשטח סביבו, ברדיוס של 352 מטר, בלב יער צעיר נאה, הוכרז כאתר דתי. עד מהרה התמקמה במקום ישיבה תורנית בהנהגתו הכריזמטית של רב בשם ליאור אנריקס,⁴³ ומיד צצו סביב הקבר מתקנים שונים ומעונות רעועים לבחורי הישיבה. בניין הישיבה ושאר המבנים הוקמו כמובן בשטח היער. כחלק ממאמציו שהתמקדו ב"הסגות גבול ותיקות", יזם ריקלין תביעה משפטית כדי לזרז את הרחקת הישיבה מהמקום.

בביקור של ריקלין באתר, תופס אותו מיד אחד מרבני הישיבה בדש בגדו, ומבקש שיקשיב לו. הלחץ של התביעה המשפטית גובה את מחירו, והרב מנסה לנצל את ההזדמנות כדי לעקוף את עורכי הדין, ולהשיג ישירות הסדר פיוס. אבל ריקלין לא זז מעמדתו. "אתם עבריינים," הוא אומר לו. "רק ביום כיפור אני מרשה לעצמי לשבת בחברת עבריינים."

לישיבה יש כמובן פטרונים פוליטיים. במקרה הזה, אנריקס נהנה מהשתייכותו לש"ס. למרבה האירוניה, אלי ישי, מנהיג ש"ס, העומד לסירוגין זה שנים רבות בראש משרד הפנים, הוא השר הממונה על שמירת תקינותה של מערכת התכנון הארצית. ניגוד העניינים המובהק, לא הטריד כנראה את השר. יום אחד לפני ביקורו של ריקלין באתר הישיבה, לחצה שוב לשכתו של ישי על הפקח האחראי על התיק, בניסיון לרכך את עמדתו העיקשת של ריקלין. ללא הועיל. ריקלין מסביר:

אמרתי להם: אין מה לדבר. זוהי תכנית ייעור ארצית, וכתוב בה שהשטח הזה שייך לקק"ל. זהו שטח שהוקצה ליער – חוץ מה-352 המטרים של אתר הקבר.

בהיותו מודע היטב לעובדה שהתנהגותו הקשוחה עלולה להזיק לו בקרב הבלתי נמנע בבית המשפט, הוא קוטע את השיחה עם הרב:

תראה – אולי אתם תצליחו לשנות את הבעלות על האדמה הזאת – אבל כל עוד הייעוד שלה הוא יער, אני אזרוק אתכם מכאן. אתה לא צריך לדבר אתי. לך לדבר עם עורך הדין שלך.

לאחרונה החלה יחידת הפיקוח של קק"ל להציב בראש סולם העדיפויות שלה את הטיפול בהשתלטויות "ותיקות" על אדמות. ב-2010, למשל, הוגשו לבית המשפט

26 עתירות נגד פולשים, לעומת 16 בלבד ב-2009.⁴⁴

התנגשויות כגון אלו מוסיפות מתח רב לתפקיד הפיקוח. פקחים מאוימים ללא הרף ולעתים אף סופגים מכות. כיוון שההתנגשויות עלולות להתפוצץ ולהפוך למחלוקות בקנה מידה ארצי, מתואמת יחידת הפיקוח לא רק עם המשטרה אלא גם עם דוברת קק"ל. ניהול יחסי ציבור בנושא האכיפה הוא חלק חשוב מהתהליך. מעל לכול, עבודת הפיקוח דורשת צוות קר־רוח, שאינו מתלהם, ולריקלין יש תפיסה ברורה מה פירוש הדבר כשמדובר ב"תיאור התפקיד" ובסוג האנשים שהוא מוכן לשכור:

אני לא רוצה צעירים במחלקה. המצב יכול להתלהט בקלות. בחורים צעירים צריכים לעסוק בעניינים אחרים. למשל, לחזר אחרי בחורות. פקחים מבוגרים ובוגרים ברוחם יכולים להיות זמינים בשעות לא מקובלות – השעות שבהן מתבצעות העבירות. אבל הם חייבים להיות גם אנשים מיוחדים: כאלה המוכנים לעזוב מיטה חמה ולבלות את הלילה בחוץ בכל מזג אוויר. אתה יודע, אחרי מאבק ממושך, אישרה מחלקת כוח אדם לכל עובד ביחידה ארבעים "שעות נוספות" חודשיות. אבל אנחנו גומרים אותן בדרך כלל בשבוע!⁴⁵

שמירה על קר־רוח חשובה במיוחד כשבאים במגע עם האוכלוסייה הערבית. ריקלין הצליח לשפר את הערבית שלו באופן דרמטי, וחשוב לו מאוד להראות לקהילה הערבית שהוא רוחש לה כבוד. אבל הוא גם שומר על ריחוק, מסרב להשתתף בטקס המסורתי של שתיית התה ובהתוועדויות פיוס ו"סולחות" בלתי רשמיות שמפרי החוק מציעים לו לרוב.

זה עלול להכעיס אותם, אבל אני אומר להם שאני נמצא כאן כי הם התנהגו שלא כשורה, ולכן זה יהיה צבוע מצדי לנהל אתם שיחות ידידותיות. מה שכן, אני לעולם לא מרים את הקול ואף פעם לא מדבר אל ערבי כפי שדיברתי אל הרב שהוא בקבר דן בן יעקב.⁴⁶

כמו יערנים אחרים, גם ריקלין הותקף, והרכב שלו הושחת ונשרף – לא על ידי ערבים, אלא על ידי חוליגן יהודי זועם שנתפס בעבירה נגד פקודת היעירות. למרות הפצרות מחלקת הביטחון של קק"ל, ריקלין מסרב לקחת אתו אקדח לעבודה. אבל רוב הפקחים ביחידה אינם נהנים מביטחון עצמי כשלו, ומצטיידים בנשק. ריקלין מבין בחוש ששלום בין ערביי ישראל לבין היעירות לא יושג על ידי שריף נושא נשק. האכיפה הבלתי מתפשרת תצליח להשתלט, במקרה הטוב, על ביטויי הזעם הקיצוניים ביותר נגד היעירות, אבל היא לא תחדור ללבבות ולהיגיון של אזרחי ישראל הערבים. אם יש רצון להשפיע עליהם ולשנות את עמדותיהם, מן הראוי להבין לעומק את התקוממותם כנגד היעירות.

בין ערביי ישראל לבין יערות ישראל

האוכלוסיות היהודית והערבית אינן מתערבבות כמעט זו בזו בישראל. אחד מכל חמישה ישראלים הוא ערבי, ורובם הגדול – מעל 70% – מעדיפים להתגורר בכפרים ובערים משלהם.⁴⁷ רק כ-25% מתוך ה-1.6 מיליון הערבים הישראלים, מתגוררים ב"ערים מעורבות", כגון חיפה, יפו, עכו ורמלה. וגם בהן הם מעדיפים להתגורר בשכונות משלהם. הערבים, הן הנוצרים הן המוסלמים, מעדיפים לשלוח את ילדיהם למערכת חינוך נפרדת מזו של היהודים, ליהנות ממוסיקה משלהם, לבלות באירועי תרבות נפרדים ולדבר בשפתם. הקהילות הנוצריות והמוסלמיות נוטות להתגורר בנפרד זו מזו, ולשמור על איזון מתוח ביניהן. למעט יוצאים מן הכלל אחדים, 114 היישובים הערביים בישראל קמו באורח ספונטני, ללא תכנון עירוני שיטתי מוכתב מלמעלה, הבא לידי ביטוי במגזר היהודי, בין היתר, בבנייה הסטרילית יחסית. הקהילות הערביות מגלות לרוב אסתטיקה אותנטית מקומית חופשית, שיהודים רבים מתקנאים בה. אבל הן גם אינן מותירות כמעט שטח לפארקים ולשטחים פתוחים. מאז קום המדינה נשלטות ועדות התכנון לדורותיהן על ידי פקידים יהודים, שתמיד היה ברור להם כי תפקידם להגיע למקסימום שליטה יהודית על אדמות הארץ. משום כך, רוב היישובים הערביים לא הורשו מעולם להרחיב את שטחם המוניציפלי. והתוצאה – מרחב מוגבל, תנאי צפיפות, ומעט מאוד נגישות לאתרי בילוי בשטחים פתוחים.

דומה שמשום כך היו הערבים אמורים להיות גדולי התומכים ביערות המדינה. היער מספק להם לא רק מרחב שניתן לנשום בו בחופשיות, לטייל ולחגוג, אלא אף מחבר אותם אל אדמת הארץ שרגשותיהם כלפיה כה עזים. ואף על פי כן, ערבים ישראלים רבים פיתחו יחס אמביוולנטי עמוק ליערות. וזאת משום שהם חשים, לא בלי הצדקה, כי במשך השנים הפכו העצים, שלא בתום לב, למכשיר שנועד להגשים מטרות לאומיות ציוניות, ולחסום את שאיפותיהם בתחום הפיתוח ותביעותיהם לבעלות על הקרקע.⁴⁸

אווירת העימות שיצר חוק הקרקעות הטורקי אצל התושבים הערבים, נחלשה במלחמת ההתשה כנגד הייעור הקולוניאלי במהלך שנות המנדט הבריטי, וחזרה והעמיקה כאשר בשנות המדינה הראשונות נמחו הכפרים הערביים הנטושים מעל פני האדמה, ובמקומם ניטעו יערות. הדינאמיקה הזאת נמשכת עד עצם היום הזה. נוסף לשירותים הביולוגיים והפיסיים של המערכת האקולוגית המסופקים על ידי היערות – כגון האבקה, מניעת סחף וקיבוע פחמן – מנהלי הקרקעות בישראל נעולים גם על "שירות" פוליטי: תפיסת קרקע. במאבק המתמשך לריבונות יהודית בארץ, העצים מילאו וממלאים תפקיד משמעותי. ברגע שהיערות מתבססים, הם מגבילים את היישובים הערביים. ערביי ישראל מודעים היטב לעובדה שהעצים סביב כפריהם לא ניטעו כדי לשפר את איכות חייהם, אלא כדי להצר את צעדיהם.

העובדה שעד היום אוסר תקנון קק"ל לחלוטין החכרת אדמותיה ללא־יהודים, היא מסר עוין וגזעני, שאפילו הערבים הנאמנים ביותר למדינה מתקוממים נגדו.⁴⁹ המשפטנית אירוס ברוורמן הקדישה ספר לבעיה הזאת בהקשרה לנוכחות הישראלית בגדה המערבית. היא מדמה את תפקיד העצים באזור ל"דגלים נטועים", וזה גם השם שנתנה לספרה, "Planted Flags":

במשך עשרות שנים יהודים מכל רחבי העולם משקיעים, כלכלית ורגשית, בנטיעת עצים בישראל, בעוד שהפלסטינים מעבדים מטעים ומוסקים זיתים על הגבעות שנחשבות בעיניהם כאדמות פלסטיין. קשה לתאר שהפעולות האלו, שהן למראית עין א־פוליטיות, יכלו להצית הלכה למעשה מלחמה אכזרית, אף כי סמויה, הנמשכת באזור יותר ממאה שנה: מלחמת הנוף הטבעי.⁵⁰

הדרך הקלה ביותר של הערבים לבטא את זעמם על העצים הנראים בעיניהם כסוכני דיכוי, היא לשרוף אותם. למרבה הצער, לאחר כמעט מאה שנה של הצתות לאומניות, ההתנהגות הזאת הפכה לנורמטיבית, גם אם היא לחלוטין איננה לגיטימית. מנהיגי הקהילה הערבית ממהרים להמעיט בחשיבות התופעה, וכמובן להסתייג מהפרות חוק – אבל ההצתות שכיחות למדי, והיערות, על מכשולי האש שתוכננו בהם, ממתינים לתקיפות הבלתי נמנעות.

התופעה הזאת רווחה עד כדי כך, שב־1968 הקדיש לה א"ב יהושע סיפור קצר בשם מול היערות.⁵¹ כעבור שלושים ואחת שנה נותרה העלילה רלוונטית דייה, והיא עובדה לתסריט והופקה כסרט קולנוע בעל אותו השם. בסיפור, סטודנט יהודי לתואר שני, אדם מנוכר במקצת וניהיליסט, משמש כצופה אש בחודשי הקיץ, ומפתח אמפתיה אל ערבי העובד ביער. סמלי הדבר שלשונו של הערבי נעקרה. אם כי אין בסיפור אמירה מפורשת על כך, הערבי כנראה התגורר פעם בכפר שהפך ליער, מקום עבודתו של צופה האש. הערבי האילם מנסה לשרוף את היער, בהסכמתו שבשתיקה של הפקח היהודי. תמונת השיא הסופית מתוארת כך:

הוא [צופה האש] מתחיל למנות את השלהבות. מארבע הרוחות מצית הערבי את היער ואחר נוטל לפיד ועובר כמו רוח רעה חמישית ומבעיר את השארית. הרצינות שבה הוא עסוק במלאכתו מפתיעה את הצופה... צריך לרוץ ולהודיע, להזעיק עזרה, אך תנועותיו מתוננות כל־כך. עופרת נוצקת באבריו... שלהבות אש מיתמרות כבשגעון על צמרות העצים, זועקות אל השמים המוארים. אורנים מתפצחים בקול רינה ומתמוטטים. התרגשות עמוקה מסעירה אותו. הוא מאושר. היכן הערבי עתה? הערבי מדבר אליו באש, את הכול הוא מבקש לומר, ובבת אחת. האם יוכל להבין?⁵²

האמת היא שיהודים ישראלים אולי הבינו פעם ערבים שרצו להבעיר יערות – ואולם כיום, מעטים מאוד חשים כלפיהם אמפתיה. דומה שכעבור שישים וחמש שנה, הגיע הזמן לקבל את המציאות הגיאוגרפית החדשה ולהמשיך הלאה. כל

עוד החורש הישראלי מהווה מטרה לפעילויות הצתה עוינות, ימשיך הרוב היהודי לראות ביערות חזית במאבק הנמשך להישרדות. למעשה, מרבית ההצתות אינן מפוענחות. וכשמציתים נתפסים, מתברר שמעשיהם נובעים לרוב ממתחים של גיל ההתבגרות ומרצון התבלטות, ולא ממניעים נעלים של מאבק על הגשמת השאיפות הפלסטיניות הלאומיות.

האחראים למרבית ההצתות בישראל הם אמנם ערבים, אבל מרבית האזרחים הערבים אינם מציתים לאומניים. נהפוך הוא: כיום, ההתנגדות האלימה ליערות היא נחלת מיעוט זניח. יערות, בסופו של דבר, הם מקום שנעים לבלות בו, וערבים ישראלים למדו ליהנות מהם. לאן ייצאו ממגוריהם הצפופים, ומיישוביהם שאין בהם כמעט פארקים, כדי להתרענן עם משפחותיהם הגדולות? כשמבקרים ביערות הגליל או הנגב, באזורים שמרוכזת בהם אוכלוסייה ערבית, שומעים בדרך כלל שיחות בערבית לא פחות מאשר בעברית בקרב המבלים בפיקניקים, והרבה יותר שירה בערבית. אכן, יש יערות שניטעו כדי לחזק את הריבונות היהודית. אבל הכניסה אליהם חופשית לכל המבקרים, וכל האזרחים נהנים מהם כמדומה במידה שווה.

בשנים האחרונות עברו עיקר פעולות האלימות ביערות לדרום הארץ. שם מוסיף הקונפליקט לפעפע בין הבדואים התובעים הכרה בזכותם על אדמות, והמוכנים להתעמת עם יערנים דוגמת יבגני פודולסקי. אבל רוב הבדואים ילידי הדרום החלו להעריך את היערות החדשים שבאזור מגוריהם. עבד אבולקיעאן, היערן "הגושי" האחראי על יער יתיר, הגדול ביערות ישראל, הוא בדואי ישראלי גאה. הוא מסביר את הפופולאריות העולה של היערות בקהילתו שבנגב:

הבדואים גילו כיום את היער. רובם מתגוררים עכשיו בכפרים. הבדואי מקבל את העובדה שאדמת אבותיו כבר לא שייכת לו. עליו להבין במקביל שהגישה החופשית המלאה ליערות היא גם שלו. לשם ילך לפיקניק, ולעתים קרובות יבלה בחיק הטבע במשך היום כולו. ביתיר תראה כיום את הקהילה הבדואית על כל רבדיה מגלה את היערות – זה מתחיל בתלמידי בית ספר, מורים בחופשה, מפגשים... אתה יודע, בהתחלה הם נדהמים, כי זה יער גדול כל כך, ומהר מאוד הם מתחילים להתגאות בו ולנקות אחריהם.

אין להתפלא שביער יתיר לא פרצה שריפת ענק מעולם. הבדואים המקומיים משבט אבולקיעאן נכונים תמיד להושיט יד ולעזור בכיבוי דליקות לפני שהן יוצאות מכלל שליטה. הם סומכים על היער שיספק להם עצי הסקה, מרעה לעדרים, ועכשיו גם בילוי בשעות הפנאי.

התקשורת איננה מתעניינת כמובן בחדשות טובות כאלו, ובשביעות הרצון של הרוב הדומם. היא מתמקדת בהתנגשויות הבודדות כדי לספק לציבור תמיד "חדשות" טריות. לא היה סכסוך שמשך את תשומת לב התקשורת יותר מאשר הריב על אזור אל-עראקיב, הממוקם מערבית לכביש תל-אביב – באר-

שבע, ממש מדרום לעיר הבדואית רהט. שבע פעמים עד עתה הוציאה המשטרה לפועל סדרה של פסיקות בית משפט והרסה פחונים ומבנים ארעיים אחרים שנבנו שם בחופזה.⁵³

ההיסטוריה של אל-עראקיב איננה שונה מההיסטוריה של אזורים אחרים במדבר הנגב. ב-1953 נאסר על קבוצה קטנה של בדואים נוודים להיכנס לאזור שהוכרז כשטח המיועד להקמת בסיס אימונים צבאי חדש. זמן קצר לאחר מכן, ב-1954, סופח השטח על ידי המדינה הצעירה, בטענה שהוא נועד למטרות פיתוח, התיישבות וביטחון. כאשר מנהל מקרקעי ישראל החל לנהל את קרקעות השטחים הפתוחים, הוגדר כל האזור כ"אדמות מדינה". כשהמדינה התבגרה, והתברר כי אזורי המדבר אינם משתרעים על שטח גדול כל כך כפי שנהוג היה לחשוב, החלו הרשויות לדון בשימוש האופטימלי הנכון לחבל הארץ הזה. אזור אל-עראקיב יועד לנטיעת חגורה ירוקה שתספק מרחב פתוח ל-55,000 תושבי רהט הבדואית. היער אמור היה לקטוע גם את ההתפשטות הזוחלת של באר שבע מדרום ושל רהט מצפון, ולספק לתושבים של שתי הערים גישה לשטחים פתוחים מוצלים בעלי איכות גבוהה, המיועדים לבילוי חופשי.

התכניות הרשמיות לאזור לא עניינו שתיים מהחמולות הבדואיות: אבו מדיעם מרהט ואבו ג'אבר מכפר קאסם שבמרכז הארץ. לטענתן, אלפי דונם של אדמה היו בבעלות אבות אבותיהן לפני הקמת מדינת ישראל. בני המשפחות הללו הצטרפו לגל הבנייה הבלתי חוקית של הבדואים בנגב, והחליטו ליצור עובדות בשטח.

הבסיס לטענות הבעלות שלהם היו מסמכים כתובים ביד – חליפת מכתבים פנימית בין הבדואים לבין עצמם. הבעיה היא שבשום שלב לא הוכרו זכויותיהם על הקרקע הזאת על ידי שלטונות פלשתינה שקדמו למדינת ישראל. הקרקע גם לא הופיעה כרכושם בספרי רישום הקרקעות של אותה התקופה. צילומי אוויר מאותם הימים מראים אוהלים ארעיים ובית קברות קטן מאוד, אבל לא יישוב של ממש.

המצב השתנה ב-1998, כשהחמולות החליטו להיכנס לתמונה. ראשית החלו בעיבוד חקלאי של השטח. המבנים הראשונים שהקימו היו פחונים – אבל לאחר מכן השתדרגה הבנייה, ובמקום הפחונים הופיעו מבני בלוקים ומלט. ככל שהתרבו המבנים, כן התרבו מקרי תקיפת היערנים. מנהל מקרקעי ישראל החליט שהגיע הזמן לשים קץ לעניין. הוא הגיש סדרה של תביעות משפטיות לסילוק הפולשים, והפסיקות היו בקביעות זהות: בתי המשפט ציינו שהאדמות הולאמו על פי חוק ההפקעה לצורכי ציבור, וכי הן שייכות עכשיו למדינה. הבדואים יכולים לתבוע פיצויים אם יש ביכולתם להוכיח את בעלות משפחותיהם על האדמה, אבל הם אינם יכולים להתגורר שם. בתי המשפט התירו למדינה להרוס את המבנים הבלתי חוקיים, ולהועיד את השטח לייעור.⁵⁴ פעולת ההריסה, הקשה במהותה, נתקלה בעוצמות שונות של התנגדות, וכן תועדה ופורסמה בזמן אמת ביוטיוב. צווי מניעה הוצאו כנגד משפחות הבדואים, אבל אלה הופרו בעקביות. מסיגי הגבול הבדואים

עמדו על כך שיש להם זכויות היסטוריות על האדמות, וחזרו והתיישבו במקום. וכך הלך כדור השלג של האיבה ותפח. שוב ושוב אושרו פסיקות בית המשפט נגדם, ובמקרה אחד נדחתה תביעתם גם על ידי בית המשפט העליון. לא היו בידם מסמכים שהוכיחו בעלות היסטורית על הקרקע. גם אילו היו, האזור היה כבר יותר ממחצית המאה שטח ציבורי, ופיצויים היו התרופה הריאלית היחידה.

המחזוריות הזאת של הריסה ופלישה בכפר אל-עראקיב הפכה למוקד של מחאה, ובשנים האחרונות, לידיעה חדשותית שכיחה בתקשורת הישראלית והבינלאומית.⁵⁵ הקרן הקיימת הייתה מטרה לביקורת קשה בבלוגים אנטי ישראליים של ארגוני זכויות אדם, שטענו כי הסיבה הישירה להרס הייתה מתן אפשרות לקק"ל לנטוע בשטח הציבורי הזה עצים.

עוואד אבו-פריח הוא מנהיג רהוט, בן לאחת המשפחות הבדואיות הנאבקות על זכותן לבעלות על אל-עראקיב. הוא גם רכז המגמה לביוטכנולוגיה במכללת ספיר שבנגב. בצד מומחיותו במדעים, הוא הפך, בעקבות הגשת אינספור תביעות משפטיות, לבקי ביותר בחוקי המקרקעין הישראליים.

נולדתי כאן, הוא מסביר. "יש בית קברות באל-עראקיב, אבותי קבורים שם. כשקק"ל נוטעת, היא לא עושה זאת רק כדי להוסיף ירק לאזור. היא משתלטת על האדמה. הטרסות משנות אותה. ההתנהלות הזאת יוצרת אווירה גרועה מאוד ומבטיחה את המשך הצרות". הוא דוחה את העמדה הפייסנית משהו של ראשי הערים הבדואיות. לטענתו זהו מקרה אופייני של פוליטיקאים שנקנו בסכומי כסף טריוויאליים. והוא דוחה גם את האפשרות לשקול קבלת קרקע חלופית – לפחות עד שימוצו כל הסעדים המשפטיים. "אחרי שישים שנה, מה בוער כל כך לנטוע עצים?" הוא שואל.⁵⁶

בדואים שטענו לקשר היסטורי לעראקיב גילו שלא קשה להם "למכור" את עצמם כקורבנות, ורשימה ארוכה של ארגונים פרוגרסיביים יהודים קנו את הנרטיב הבדואי.⁵⁷ הם ארגנו הפגנות בירושלים מול משרדי קק"ל בקריאה: "אדמת מדבר הנגב צריכה לשמש לבנייה ולחינוך" ולא "לייעור גזעני".⁵⁸ עורכי דין בדואים האשימו את המדינה שהיא מעדיפה עצים על פני בני אדם, בהותירה את האזרחים העניים ביותר במדינה חסרי בית. הטענה הזאת לא הופרכה מעולם כראוי. הממשלה הטליאה לבסוף תגובה יחצ"נית קלושה למדי. בתגובה הזאת הודגשה התועלת הנובעת מהנטיעה בתחום מניעת סחף ושמירה על המרחבים הפתוחים, וכן פורסמו תצלומים של בתי קבע השייכים לחלק מהפולשים הבדואים. אחדים מהבתים היו מפוארים. המסר היה: מסיגי הגבול הבדואים ה"מסכנים" אינם קורבנות חסרי בית אלא אופורטוניסטים צבועים. משפחות הבדואים גדולות, ואפילו בוילות האלו אין די מקום לכל צאצאיהן, לכן משמשים להם השטחים הפתוחים הזדמנות לשיכון משודרג.

תגובת הנגד הממשלתית לא זכתה לפופולאריות רבה.

כמחווה לקיום "שלטון החוק", הקפיאה קק"ל את נטיעת העצים עד פרסום הפסיקה הסופית של בית המשפט. אבל היה זה צעד טקטי זמני בלבד.

לא ברור אם אלה שגילו סולידריות עם מפגיני אל-עראקיב הבינו את השלכות דרישותיהם. הכיסוי הגרוע והשטחי של התקשורת התעלם מהבעיה היסודית ביותר: אילו הסכימה המדינה לדרישות האלו, ייתכן שפירוש הדבר היה הקפאה לא רק של נטיעת העצים בנגב, אלא גם של פיתוח שטחים נרחבים שעליהם יש למספר קטן של בדואים תביעות בעלות. האם התומכים במאבק רצו באמת לעצור את כל פעילות הפיתוח באזור הנואש כל כך להשקעות מסוג זה? ברור שלא. דוגמה מובהקת היא העיר הבדואית רהט, ששיעור הילודה בה הוא 4% בקירוב בשנה. רהט זקוקה בדחיפות להרחבת שכונות המגורים שלה. אבל העיר כולה בנויה על אדמות שלמספר משפחות בדואיות יש עליהן תביעות בעלות. אילו פסק בית המשפט אחרת, היה נאסר על רהט להתפתח ולגדול. והדבר נכון גם לאזור התעשייה בערד ולרוב מפעלי הייעור בנגב. למרות העובדה שהאדמות נמצאות כבר זמן רב בידי המדינה, כל פרויקט חדש נתקל בתביעות של בדואים שעדריהם רעו פעם בשטח. האם למען העשרת קומץ בדואים יש הצדקה לפגוע באיכות החיים ולעצור את הקידום הכלכלי של אזרחים מהעניים והמוזנחים ביותר בישראל?

קק"ל החלה ליזום סדרה של פעולות שנועדו לתמוך בקהילות בדואיות המתגוררות ביישובים מוכרים בנגב. נוסף לעבודה המסורתית בייעור, נאספו כספים למיזמים גדולים, כגון גיוס מיליוני דולר לשיקום נחל גרר. הפרויקט השאפתני הזה יכול פארק מרכזי שישתרע בלבה של רהט. למרבה הצער, למרות ממדיה, אין עדיין בעיר השנייה בגודלה בנגב אפילו פארק אחד ראוי לשמו. כמו כן הבטיחו משרדי קק"ל האמריקניים שלושה מיליון דולר לתמיכה בפרויקט "ואדי עתיר", יוזמתה של העיר הבדואית חורה להקמת מרכז קיימות, שנועד להתמקד במסורת החקלאות והמיומנויות הבדואיות. קק"ל סיפקה בעקביות עצים ומגרשי משחקים לערים בדואיות, אפילו כשאלה הושחתו (כמו המקרה בעיירה הבדואית שגב שלום – שבה מגרש משחקים שעלה 100,000 דולר נהרס, פעמיים).

בסך הכול יודעת הקהילה הבדואית מה מונח על כף המאזניים, ומבינה שהיא חייבת למצוא דרך לסייע לקיום הפרויקטים האלה. ואכן, ראש עיריית רהט ביטא בגלוי את הערכתו לקק"ל על היותה הארגון הירוק היחיד בישראל שאי פעם עזר לעיר. כשהתקיים באירופה כנס "אל עראקיב" אנטי ישראלי, שלחה קק"ל את ראש עיריית שגב שלום הבדואי, עאמר אבו מעמר, לדבר בשם הארגון. שם הוא תקף את המבקרים על שאינם מבינים את הצרכים האמיתיים של הבדואים, וכינה את משמיצי ישראל "לא-פטריוטים". ראש עיריית חורה, ד"ר מוחמד אל-נבארי, השתתף פעמים רבות במסעות הסברה שהתקיימו מטעם קק"ל ברחבי צפון אמריקה, כדי להביע תמיכה במערכת הקיימות המקומית, ולקדם את הפרויקטים המשפרים את איכות החיים בקהילות הבדואיות.

זה לא אומר שקק"ל ומתכנני הייעור לא שגו במגעייהם עם הקהילה הבדואית. אבל אפשר בהחלט לטעון שכניעה למהומה שמקימים ארגוני זכויות אדם והתקשורת מדרדרת את המצב, משום שהיא שולחת מסר המתגמל בריונות. אין להסיק מההתנגשויות שהתחוללו לאחרונה שלא תיתכן פשרה. רבות מהתביעות הספציפיות, אם לא רובן, מנופחות ואינן מדויקות. אין ספק שהבדואים היו חלק מהגיאוגרפיה של מדבר הנגב לפני הקמת מדינת ישראל. אבל המציאות השתנתה כפי שהשתנו הצרכים הקולקטיביים של הבדואים. ישראל היא מדינה קטנה ואין ביכולתה להרשות ליחידים לתפוס בכוח אדמות חקלאיות בשטחים ציבוריים. הקצאת שטחים פתוחים לכול חייבת לעמוד בראש סולם העדיפויות, והבדואים חייבים להיות שותפים מלאים בתכנון המדיניות הזאת וביישומה. זאת הייתה אמורה להיות רוח התכנית שגיבש השר בני בגין שאושרה על ידי ממשלת ישראל בשנת 2013 – אך ביצועה נדחה כשהתברר שההכנות לא כללו שיתוף משמעותי מספיק עם האזרחים בעלי העניין. בסופו של דבר, היעדר הנשתלים בדרום הארץ הם בעלי חשיבות עליונה לבדואים אם ברצונם לשמר משהו ממורשת אבותיהם הרועים. כ־65% מעדרי הבדואים רועים ביערות קק"ל, המספקים להם צל וביומסה, וכך מתקבלת משוואה כלכלית חיובית.

הסוגיה היא פילוסופית במהותה: האם ישראל צריכה לאמץ גישה "תועלתנית" בתחום הקצאת אדמות וקביעת יעדיהן כדי להבטיח שהקהל הרחב – היהודי והערבי – ייהנה מהיערות, או שעליה להיענות לתביעות של יחידים על ידי הכרה בזכותם לממש את בעלותם על אחוזות פרטיות? מאז ימי ראשית המנדט הבריטי, הדאגה לאינטרסים של הכלל היא זו שהכתיבה תמיד את מדיניות הקרקעות המקומית. ישראל תעשה טוב אם תדבק במגמה הזאת.

מבחינת התכנון הפיסי יש היגיון בתמיכה נחושה בתכנית הייעור הארצית שאושרה באורח דמוקרטי. אבל התמיכה הזאת רק מדגישה את הצורך בשיתוף מראש של אזרחים ערבים בתכניות. אין פלא שערבים ישראלים רבים מרגישים שהם משוללי זכויות אזרח; אין פלא שהם זועמים על מעמדם כמיעוט, על שנים של מדיניות אפליה וגזענות לא מועטה, סמויה וגלויה, מצד חלקים גדולים בציבור היהודי. היעדר הפכו, בתום לב או בכוונת מכוון, לחלק מהאסטרטגיה הטריטוריאלית הציונית. אבל המגמה הזאת איננה גזירת גורל. ישראל הוכיחה שבאמצעות גישה נכונה, יכולים יערותיה "לפתוח דף חדש", הלכה למעשה.

אחד המאמצים לשיתוף פעולה חיובי בא לידי ביטוי בפרויקט החינוכי-סביבתי המתנהל בבתי הספר הממלכתיים של דבוריה, הכפר הבדואי השוכן לרגלי הר תבור. במשך שנים הזניחו תושבי דבוריה את השטחים המקיפים את ההר הקדוש, שאליו שלחה דבורה הנביאה לאסוף במצוות האל צבא, כדי להילחם בסיסרא; אותו ההר שלפי האמונה הנוצרית התחוללה על פסגתו "ההשתנות" של ישו, שבמהלכה זהרו פניו ובגדיו. בעבר היה ההר מכוסה כולו יער,⁵⁹ אבל בתקופת השלטון העות'מני,

נכרתו עציו כולם, כפי שקרה במקומות אחרים באותה התקופה. קק"ל נטעה את היער מחדש בהתלהבותה הרגילה, אבל תחזוקתו לא הייתה סדירה, ושטחי החורש במעלה ההר היו מוזנחים, מגובבים בפסולת ענפים מרקיבים וסימנים של הצתות שהתרחשו שם מדי פעם.

מנהל בית ספר בעל חזון עודד את תלמידי חטיבת הביניים "לאמץ" את היער המקיף את ההר. בסיוע קק"ל והמשרד לאיכות הסביבה פותחה תכנית לימודים שנועדה להעמיק את הבנת האקולוגיה המקומית. היא כללה סיורים תכופים ביער. פינוי השבילים להולכי רגל, מבצעי ניקיון, וחגיגות ביער. חלמוניות הבר (*Sternbergia clusiana*) היו היהלום שבכתר. הציפייה לפריחתן הזוהבה גדולה מדי שנה בשנה, ועכשיו, לאחר שנפרץ וטופח שביל החלמוניות החדש, יכולים כל המבקרים ביער לראות אותן בקלות. הילדים הנלהבים משכו אחריהם את הוריהם. עם הזמן הרחיבו התלמידים את מחויבותם אל מעבר לכפר, וכיום הם גודשים אוטובוסים בדרכם לעזור בנטיעת עצים ובפינוי פסולת לאחר שריפות יער ברחבי הארץ. ביער תבור אין יותר הצתות. דבוריה מוכיחה שתכנית יזומה מופנית של קהילה ערבית באמצעות בתי הספר, עשויה לשנות כליל את פני הקהילה ואת גורלם של יערות.⁶⁰

זוהי רק דוגמה אחת של פיוס. יש אחרות. תכנית הייעור הישראלית נוצרה על ידי מהגרים מאירופה שלא הייתה להם לרוב זיקה לצומח ולאסתטיקה של הארץ. הם יכלו ללמוד הרבה מקהילות ערביות מקומיות. סוהיל זיידן, יערן בקק"ל שלושים שנה בקירוב, מבורך בידע מקומי עצום. הוא דור שני של יערנים – אביו היה עובד שדה בקק"ל. זיידן למד אגרונומיה והגיע לתפקיד ניהולי בכיר בקק"ל, שהנהלתה התרשמה עמוקות מכישרון הבוסתנאות הנדיר שלו. במשך שנים רבות שימש זיידן כמומחה הבית האחראי לפרויקטים יוצאי דופן בהצלחתם של העתקת עצים בוגרים מאזורי פיתוח ובינוי. אבל חזונו הלוהט הוא שילוב הבוסתנים המסורתיים המקומיים ביערות ישראל.⁶¹

בעבר נחשבו רעיונותיו למוזרים, אבל כיום עוד ועוד יערות מכילים מטעי זיתים, חרובים, שקדים, תמרים וענבים כחלק ממגוון מינים חדש. הגישה הזאת מצליחה משום שאפילו ביערות הנטועים באדמות הצחיחות ביותר, מכוון ניקוז השיטפונות לתחתית העמקים שבהם משגשגים עציו של זיידן. בונים נוסף הוא החופש לקטוף את הפירות בחינם. הניגוד בין היער למטעים שובר מבחינה אסתטית את המונוטוניות של שורות העצים המקובלות ביערות, ומרענן את העין ואת לוח צבעי הנוף.

זיידן הוא מקצוען המנסה להתרחק מפוליטיקה, ומעיסוק יתר במוצאו האתני. ובכל זאת, מומחיותו, היכרותו העמוקה עם התרבות הערבית ומיומנותו שאין שני לה בעבודות השדה, התבררו כבעלות ערך רב כאשר קק"ל התחילה לסייע לרשות הפלסטינית בפרויקטים של עיצוב נוף. הפלסטינים החלו בתהליך של הקמת עיר חדשה – רוואבי – בגדה המערבית, צפונית לרמאללה, וכאשר התראיין בשלבי תכנון העיר, סיפר זיידן לעיתונות:

היו כמה פגישות במקום שבו תיבנה העיר ובמשתלות קק"ל. תרמנו מהידע שלנו וייעצנו איך להכין את השטח לנטיעה ואיך לתכנן את הגנים הציבוריים, מהו מועד הנטיעה הרצוי ואילו עצים כדאי לנטוע. על פוליטיקה לא דיברנו אף פעם, ולא נדבר. אנחנו עוסקים בעצים, בוטניקה ומשתלות.⁶²

סוג כזה של סיוע מראה איך יערות יכולים וצריכים להוות גשר בין ערבים ליהודים באזור, ולא מקור לקונפליקטים. בתנועה הסביבתית בישראל יש מנהיגים ערבים פעילים רבים, מקצועיים ופרגמטיים ביותר. הם מוכנים להבחין בין תביעות היסטוריות על בעלות לבין שיתוף פעולה סביבתי, ולהפריד בין הדברים: הם יודעים שקונפליקטים הנובעים מתביעה לאישור תכניות מתאר וחלוקה צודקת של זכויות על הקרקע לא יפתרו כנראה בקרוב, אבל אין זה אומר שלא ניתן ליצור שותפות אמיתית ולעבוד יחד על נושאים נרחבים, מייעור ועד ממשק מים.⁶³

שני הצדדים יכולים לשנות גישה. הדבר ידרוש מהערבים לשקול מחדש את האינטרסים העתידיים האמיתיים שלהם. הגיע הזמן שהמנהיגות הערבית הישראלית תממש את מלוא סמכותה המוסרית ותצטרף למאבק נגד החבלה ביערות. פירוש הדבר שגם קק"ל חייבת לשקול מחדש אחדות מהנחותיה, לגלות יתר רגישות תרבותית, ואפילו לשנות סמנטיקה. למשל, מן הראוי שליערות מסוימים בישראל יינתנו שמות ערביים, לציון מיקומם הגיאוגרפי או לזכר גיבורים מקומיים שהאוכלוסייה הערבית מוקירה. שינויים כאלה, קטנים כביכול אך רבי משמעות, מעבירים לערביי ישראל מסר שהיערות המקומיים שייכים גם להם.

רפורמות אחרות הן יסודיות יותר ועלולות לקחת זמן ממושך. הגיע העת להתמודד עם הדינאמיקה הנובעת מקיומו של ארגון ציבורי יהודי האחראי על ייעור ארצי, במדינה שבה לפחות חמישית מאזרחיה אינם יהודים. קיימים רעיונות אחדים לרה-ארגון המסגרת האדמיניסטרטיבית, כך שהחלטות אסטרטגיות יתקבלו על ידי נציגים של מועצה ארצית, דומה לזו המפקחת על שירות הפארקים הלאומיים של ארה"ב. יש ויכוח אם השר להגנת הסביבה או שר החקלאות צריך למנות את המועצה הזאת. כך או כך, ברמה הרעיונית, השליטה הממשלתית תאותת לערביי ישראל שהייעור כבר איננו תכנית "יהודית", אלא תכנית מושתתת על דמוקרטיה שיתופית, המיועדת לשרת את אוכלוסיית ישראל כולה.

אפילו אם תאומץ רפורמה כזאת, קק"ל תצטרך להוסיף ולמלא תפקיד מרכזי כגורם בעל השפעה בעיצוב מדיניות הייעור ויישומה. בידה המומחיות הטכנית, המימון ומאה שנות הצלחה. יהיה זה אווילי ונמהר מצדה להתפרק מתפקידה כיערן לאומי. אבל הארגון חייב להשקיע מאמצים עליונים, ואולי אף לנקוט מדיניות של העדפה מתקנת כדי לשלב את אזרחי ישראל הערבים במפעל הייעור של המדינה. מדיניות כזאת מתחילה בתכנון אבל מתקדמת גם לניהול. כאשר בשנת 2006 מינתה מפלגת מרץ את ראדי ספורי, ערביי ישראלי, כחבר מטעמה לדירקטוריון של קק"ל,

הורמו גבות רבות. סיעות הימין בדירקטוריון עתרו לבית המשפט העליון כנגד מינויו. ספורי התגבר על ההתקפה ונשאר חבר ערבי ראשון בדירקטוריון עד סוף הקדנציה. זהו צעד קטן קדימה. יש חשיבות מכרעת לכך שבמקביל למאמצים בלתי מתפשרים להגן על יערות ישראל מפני פעולות חבלה, ייעשו מאמצים להבטחת זכויות מלאות לערביי ישראל בפורומים שבהם מתקבלות החלטות על מדיניות הייעור בארץ.

יערות ופיתוח

ישראל היא מדינה צפופה, שצפיפות אוכלוסייתה הולכת וגדלה במהירות. הצפיפות הארצית הממוצעת היא כ-320 תושבים לקילומטר מרובע, פי עשרה מהממוצע במדינות ה-או-אי-סי-די.⁶⁴ אבל למעשה 92% של הישראלים מתגוררים באזורי המרכז וצפון הארץ הממוזגים יותר, ובאזורים האלה מגיעה הצפיפות ל-710 תושבים לקמ"ר.⁶⁵ עד 2020 תעלה המגמה הנוכחית את המספר הזה ל-900. לשם השוואה, אפילו במדינה צפופה כמו הולנד יש רק 400 תושבים לקמ"ר, בבלגיה וביפן 354 ו-337 בהתאמה. הגידול הדמוגרפי הזה לא היטיב עם העצים בישראל. כאשר ראש עיר מתחיל לחשוב על פיתוח מגורים בעירו, הוא איננו יכול על פי רוב "לראות את היער.... מרוב ארנונה".

צפריר רינת, הכתב הוותיק לענייני איכות הסביבה בעיתון הארץ, דן בנושא במאמר בשם "היה פעם יער":

כמות הבנייה העצומה באזור [במרכז הארץ] הורסת בהדרגה כל אפשרות לפתח פארקים ולשמר שטחי נופש טבעיים, מטרה שנאבקו עליה מתכננים רבים כל כך. מטרידה יותר היא העלמות שטחים שנחשבו לשמורות טבע, כמו יער בן שמן שננגס מכל כיוון שהוא. חלקים מהער החדשה מודיעין ייבנו גם הם על חשבון היער. ניסיון השנים האחרונות הוכיח ששיקולים סביבתיים אין בהם די לעצירת בנייה. לעת עתה הצבא הוא המשמר את שאריות השטחים הפתוחים. אבל השטחים האלה אינם משרתים את הציבור הרחב. בהתאם לנתוני התכנון בישראל, הגיוני לשער כי ברגע שהצבא יפנה את השטח, יצוצו בו עד מהרה אזורי תעשייה וכבישים. תושבי אזור המרכז יאלצו לבלות את זמנם החופשי בקניון במקום בחיק הטבע.⁶⁶

המאמר נכתב בשנת 1997, כאשר היו בארץ פחות משישה מיליון תושבים והער מודיעין הייתה עדיין רק רעיון על מפות מתכנני האזור. ב-2012 הגיע מספר התושבים בארץ לכשמונה מיליון, במודיעין יהיו בקרוב 150,000 תושבים, ומצב העצים חמור בהרבה.⁶⁷ אין באופק סוף לדבר. אם ליערות הנפלאים המקיפים את המרכזים האורבניים יש איזשהו סיכוי לשרוד ולהעניק שירותי תרבות ופנאי

לתושבי ישראל העתידיים – הדינאמיקה החברתית חייבת להשתנות. דרושה מחויבות פוליטית הרבה יותר עמוקה להגן עליהם.

הישראלים מחבבים מאוד את היערות. אבל רק מעטים מבינים עד כמה הם פגיעים. הבעיה נובעת בחלקה מהעובדה שהפיתוח, בדרך כלל, איננו מכלה את היערות בבת אחת. השטחים המיוערים נעלמים לאט. הציבור איננו מזדעזע, עד שיום אחד הוא מתעורר ומגלה שהיערות, שהיו מובנים מאליהם שנים כה רבות, נמחקו ואינם. כמו מטפורת הצפרדע שאינה מגיבה לשינויי טמפרטורה הדרגתיים, ומתבשלת לאט מבלי לחוש בסכנה, עד שהיא מתה,⁶⁸ כך גם ערי ישראל מתערטלות מבלי משים מהיערות המקיפים אותן.

אין מקום שבו התופעה הזאת מובהקת יותר מאשר בירושלים. ב־1949 שיתף דוד בן גוריון את הציבור בחלומו על יערות שופעי ירק שיכסו את הגבעות הקירחות המקיפות את עיר הבירה, ויערני ישראל נענו לקריאה. עד מהרה תרגמה קק"ל את החזון הגדול לשתילים בשטח, והתאימה אותו לאילוצי תכנית המתאר של ירושלים. נטיעת היער החלה בגבעות יהודה, והתפשטה על 21% מהאדמות המקיפות את העיר.⁶⁹ ב־1958 כבר הגיע המבצע עד העיר, ובתכנון היו שבעה יערות נפרדים לעיר הבירה עצמה. יצחק בן צבי, הנשיא באותה עת, נטע את העץ הראשון של היער שנועד להיות היהלום שבכתר.⁷⁰ "יער ירושלים", הממוקם על הגבעות ממערב לעיר, השתרע ב־1967 על 4,500 דונם. לכאן יכלו התושבים להימלט מהמהומה ומהלחצים הבלתי פוסקים של החיים האורבניים, ולטייל בנחת בשביל המוצל שנפרץ לאורך נחל רבידה; כאן יכלו תנועות נוער ובתי ספר לערוך לילדי הבירה היכרות עם הטבע; חובבי פיקניקים מכל קצות הארץ יכלו ליהנות מפינות החמד המרהיבות, ולהינפש מנוף האספלט והבטון; וזוגות נאהבים, צעירים וזקנים, יכלו למצוא כאן קצת פרטיות.

יערות אחרים שניטעו בירושלים מרשימים אפילו יותר. למשל, בצפונה של העיר, בין שכונת רמות לרמת אשכול, נמצאת גבעת מצפה נפתוח. באורח פלא פסח עליה מצעד הבנייה, ומדרונותיה המדורגים הם מחסה לצמחייה ולחיות בר מגוונות. פרופסור אבי שמידע, הבוטנאי הנודע מהאוניברסיטה העברית, שערך שם ספירה של מיני צמחים, נדהם לגלות שהחורשות והשטחים הפתוחים במקום הם בית גידול ליותר מ־500 מינים, רבים מהם מוגנים ובסכנת הכחדה.⁷¹ כאן זוכה המבקר הסבלני לראות מדי יום את הצבי הארצישראלי (*Gazella gazella*) מקפץ על פני הגבעות כאילו הוא בעיצומו של אודישן לווידאו־קליפ על פי שיר השירים אשר לשלמה. נספרו כאן מעל מאה מינים של ציפורים.⁷²

המצפה, המאפשר לתושבי השכונות החילוניות והדתיות השכנות להימלט למגוון אקולוגי קסום כזה, הוא מתנה יקרת ערך. אבל כבר זמן רב קיימת תחושה ברורה שזוהי מתנה לזמן שאול. למעלה מעשור לוטשים נציגי העדה החרדית בירושלים עין על הגבעה הזאת. הם רואים בה אתר אידיאלי למגורים, והיו רוצים שהממשלה

תיבנה שם שכונה חדשה שתעזור להם להתמודד עם הצפיפות הנובעת משיעור הילודה הגבוה בקהילתם.

אכן, אוכלוסיית ירושלים גדלה במהירות עצומה: ב־1948 התגוררו בעיר 165,000 יהודים, מוסלמים ונוצרים. כיום מספר תושביה מגיע ל־800,000. ראשי העיר היהודים מודאגים לנוכח הסטטיסטיקה הדמוגרפית המראה שאחוז התושבים הערבים בירושלים גדל בקביעות, והם מחפשים דרכים להגדיל את נוכחות היהודים בעיר. גם אם אמירתו העוקצנית של יאסר ערפאת כי "הרחם הפלסטיני הוא נשקו החזק ביותר" כבר לא משקפת את הילודה בפועל, קצב גידול האוכלוסין ממשיך להיות גבוה. התוצאה היא תחרות דמוגרפית שסופה הרס הדדי – תופעה המכונה בספרות הבינלאומית כ"מירוץ אל התחתית" (Race-to-the-bottom). במקום לראות ב־12,000 הדונמים של היער משאב יקר ביותר לתושבי העיר, רואים בהם נבחרי עיריית ירושלים, לרבות לשכת מהנדס העיר וצוות התכנון שבה, מאגר של קרקעות המיועדות לפיתוח ולמגורים, ואמצעי להבטחת הדומיננטיות הדמוגרפית היהודית. שכונות כגון הר נוף וגבעת שמואל, שינו בהדרגה שטחים שהיו פעם פינות חמד ביער ירושלים. כאשר צריך היה להקים מתקן ענק למאגרי דלק לבירה, היער סיפק, שלא במפתיע, את הפתרון הטבעי. בית קברות עירוני חדש בקומות הוקם בשולי היער, והוא הולך ומתרחב. יש ככלות הכול הרבה יהודים שרוצים להיקבר בעיר הקודש. אפילו מוזיאון "יד ושם" לא היסס, והרחיב את שטחו לכיוון היער. כיום, נותרו מיער ירושלים רק 1,250 דונם – רבע מהשטח המקורי! למצפה נפתוח מצפה גורל דומה, מאחר שעיריית ירושלים החליטה לתמוך בתכנית המוחקת מתכנית המתאר הארצית את "היער הטבעי לשימור" האחרון באזור ירושלים.

תושבי ירושלים הזדרזו להתארגן ולהיאבק למען שטחיהם הפתוחים. עמותת "רמות למען הסביבה", מונהגת על ידי מספר נשים מסורות, שהביאו אתן עם עלייתן ארצה רוח של תעוזה: הילרי הרצברגר, תרפיסטית מדרום אפריקה, רחל אדם, עורכת דין ילידת אמריקה, ואסתר רייז מהולנד, דרבנו את תושבי שכונתן לפעולה למען פינת גן העדן הקטנה שלהם. העמותה הגישה תביעה בשם שכניה, הצבאים הארצישראלים, שבית הגידול שלהם צפוי להיכחד, ולמרבה התדהמה השיגה זכות עמידה בבית המשפט העליון. השופטים מצאו פגמים מנהליים בניסיון לשנות תכנית מתאר חוקית לאזור מגורים. בניצחון הפרוצדורלי לא השיגו העותרים הרבה, רק הרוויחו קצת זמן, ואילו מחלקת התכנון העירונית לא הושפעה ממנו כלל, והמשיכה לקדם את תכניות הדיור שלה. לאחרונה קמה קואליציה למען שימור הרי ירושלים, המאחדת בתוכה ארגונים שכונתיים מכל חוגי אוכלוסיית הבירה המגוונת, שהפגיעה ביער עומדת לפגוע באיכות חייה. כיוזמה מקומית, שאינה זוכה כמעט לתמיכה מצד ארגונים ארציים, המאבק הזה מרשים ביותר. אבל סיכויי הצלחתו אינם גדולים.

בוושינגטון די־סי קיים משאב ייחודי דומה ליער ירושלים. "רוק קריק פארק",

המשתרע על כ-7,000 דונם בלב הבירה האמריקנית, הוקם בצו נשיאותי על ידי בנג'מין האריסון, בשנת 1890. אז היה הפארק גדול רק במקצת מיער ירושלים המקורי. בשבעים וחמש השנים האחרונות הוא מנוהל על ידי שירות הפארקים הלאומי של ארה"ב.⁷³ שטחו עדיין 7,000 דונם, והוא גדול עכשיו פי ארבעה מיער ירושלים שהצטמק. איש בווינגטון אינו מעלה אפילו על דעתו לגרוע משהו מהמזכרת מרהיבת העין של מורשת הטבע האמריקנית כדי להוסיף לבירה אזורי פיתוח למגורים או לשפר זמנית את תנאי התחבורה בעיר. למרבה הצער, המציאות הפוליטית וסולם העדיפויות של השלטון המקומי הירושלמי שונים. במקום לשקול מחדש את מדיניות הפיתוח שלה, רוצה עכשיו מועצת העיר לפתור בעיה צפויה של פקקי תנועה על ידי בניית מחלף ענק באוטוסטרדה חדשה – כביש 16. אמנם חלק ניכר של הכביש אמור לעבור במנהרה, אבל המחלף המוצע יקצץ עוד חלק משמעותי מיער ירושלים, בכניסה לנחל רבידה היפהפה. בעת כתיבת השורות האלו, המחאה העממית של הקבוצות השכונתיות שהתאגדו בקואליציה למען שימור הרי ירושלים משכה רק במעט את תשומת לבו של ניר ברקת, ראש עיריית ירושלים.⁷⁴ ברקת, יזם הייטק לשעבר, אמור להיות מופת של רגישות סביבתית. הוא רץ למרחקים ארוכים, ואוהב לבלות באוויר החופשי. בקמפיין הבחירות שלו לראשות עיריית ירושלים התארח בעמותת "רמות למען הסביבה", ובביקור במצפה נפתוח הצטרף למאות האזרחים שהגישו התנגדות לבניית שכונות מגורים חדשות במקום. הוא אפילו כלל את נעמי צור, מנהלת הסניף הירושלמי של החברה להגנת הטבע, ברשימת מועמדיו למועצת העיר בשנת 2008. אחרי הבחירות מינה אותה לסגניתו. אבל כמקרה קיצוני של "מה שרואים משם....", ברגע שהפך לראש העיר, קדימויותיו השתנו, והוא התיר בשקט למהנדס העיר לקדם תכניות בנייה במצפה נפתוח.

ארגוני הסביבה הארציים הגדולים יצאו במחאה סמלית כנגד התכנית הצפויה, אבל מעולם לא העמידו את היערות בשטחים האורבניים של ירושלים בראש סולם העדיפויות שלהם. בשיחות פרטיות הם מודים שדאגתם נתונה להצלת גבעות יהודה שמחוץ לשטח השיפוט של העיר, כדי שהפיתוח הפרברי לא יתפשט אליהן. הם חוששים שהבנייה ביערות ירושלים היא בלתי נמנעת, ולכן, אם ינסו לעצור אותה, "יבזבזו תחמושת" וקרדיט ציבורי, והשטחים הפתוחים שמחוץ לעיר ישלמו את המחיר.

לעתים קרובות, כאשר הארגונים המקומיים של תושבי ירושלים משמיעים את קולם ומנסים למחות, מטיחים כנגדם שהם צרי אופק, לא מציאותיים, שוללי-קדמה, והגרוע מכול, מגדירים אותם כסובלים מתסמונת "נימבי" (NIMBY ראשי תיבות של "Not in My Back Yard" – לא בחצרי האחורית) – מושג אמריקני המשדר אנוכיות מקומית, המבוסס על הדינאמיקה הקיימת בקונפליקטים סביבתיים רבים. כינוי הגנאי הזה מיוחס לאנשים המעדיפים להציב את האינטרסים האישיים הצרים

שלהם לפני ערכים אזוריים רחבים וטובת הציבור, כשעל הפרק עומדים עניינים בעלי חשיבות לאומית. אבל בישראל, שבה לא ניתן כמעט להבחין בין ה"מיקרו" ל"מאקרו", האם יש אינטרס לאומי יותר מאשר היער הנפלא של עיר הבירה הלאומית?

שטח השיפוט של ירושלים משתרע על 125 קמ"ר. פריס קטנה במקצת – רק 105 קמ"ר – בעוד שאוכלוסייתה, המגיעה ל-2.1 מיליון נפש, גדולה פי שלושה מאוכלוסיית הבירה הישראלית.⁷⁵ אילו מתכנני העיר היו מצפוניים או אמיצים קצת יותר, הם היו מתעקשים לממש את עשרות אלפי יחידות הדיור שכבר אושרו לבנייה, בתוך העיר, הרחק מהיערות. יש רזרבות עצומות של קרקע היכולות לספק את הביקוש. ואף על פי כן, לעתים נדמה שהשטחים היחידים הנחשבים כזמינים לפיתוח הם השרידים האומללים של מה שהיה פעם פרויקט ייעור מפואר.

העובדה המצערת היא שאלה האוהבים עצים לא הצליחו לערב את הציבור ולגייס אותו למאבק למען שימור המשאב הזה. בקצרה, נבחר ציבור המעדיף לנגוס ביערות וכך להרחיב את שטחי הארנונה, אינו משלם מחיר פוליטי. לא יהיה זה נבון להניח שהציבור הרחב בארץ דרוך, כאילו היה חיל מילואים, המחכה ל"צו 8" שיקרא לו להתייצב מיידית לקרב ברגע שיערותיו מותקפים. במדינה צפופה, שיש בה תמריצים כלכליים קבועים לפיתוח ובנייה בשטחים מיוערים, כל אסטרטגיה של שימור דורשת ערנות פעילה ויוזמת, המגייסת ציבורים רחבים שיש להם זיקה הדוקה ליערות שבשכנותם. אכן, ההגנה הטובה ביותר היא ההתקפה. למרבה המזל, ההתקפה כבר החלה.

קהילה ויערות

אין זה מפתיע שהישראלים המתגוררים בערים כה דחוסות ומנהלים בהן חיים כה אינטנסיביים, מחפשים רגיעה ביערות כל אימת שמתפנה להם קצת זמן. לפי דיווחי הקרן הקיימת, יוצאים בתקופת חגים, כגון סוכות או פסח, שני מיליון ישראלים אל היערות, לנפוש בצל העצים,⁷⁶ לאמור, שניים מתוך שבעה אזרחים במדינת ישראל. לא תמיד היה כך. היערות המקוריים תוכננו לתפוקת עץ, למניעת סחף ואולי אף מתוך חוש קיומי של מימוש קולקטיבי. מחשבה מועטה, אם בכלל, הוקדשה למתקני נופש. רק בשנות השבעים של המאה העשרים החלו מנהלי קק"ל לחשוב על היערות כיעד פוטנציאלי לתיירות ותרבות הפנאי.⁷⁷ יו"ר הדירקטוריון דאז, משה ריבלין, נתן את ברכתו לבדיקת הגישה החדשה.⁷⁸ כעבור עשרים שנה, אישר הדירקטוריון של קק"ל רשמית את מה שהיה כבר עובדה מוגמרת – החלטה אסטרטגית "לפתוח את היערות" לציבור.

המניע להחלטה היה בחלקו פוליטי ובחלקו פילנטרופי. גם לא ברור אם בעת

אישור הגישה החדשה הבינו חברי הדירקטוריון מהן השלכות עלותה העצומה. קהל מצריך תשתיות ושירותים אין ספור. רק איסוף האשפה אחרי המבקרים כרוך בעלות שנתית של למעלה מחמישה-עשר מיליון ש"ח, שקק"ל משלמת לחברות פינוי קבלניות.⁷⁹ רבבות מבקרים זקוקים למגרשי חניה, מתקני שעשועים, שולחנות פיקניק, והם מקדמים בברכה רבה מים זורמים ושירותים נקיים. הקמת מתקנים כאלה ממומנת לרוב מתרומות. שולחן פיקניק אחד עולה 600 דולר. מגרש משחקים לילדים עולה כ-4,000 דולר (וככל שהמתקנים מורכבים ומאתגרים יותר, עלותם גבוהה לאין ערוך). ואולם אלו רק הוצאות ראשוניות. מתקני הנופש מתוכננים אמנם לעמוד בפני פגעי מזג האוויר, הזמן ואירועי ונדליזם, ובכל זאת יש להם תוחלת חיים מוגבלת. לאחר כעשר שנים צריך להחליף את השולחנות, ולאחר חמש עשרה שנה – לשפץ את מתקני הנופש, שאם לא כן, היער מתחיל להיראות מוזנח.⁸⁰ התחזוקה הקבועה היא הכרחית, ומישהו צריך לשלם.

מאחר שקק"ל רכשה אדמות בשם העם היהודי, הפכה הכניסה החופשית לפארקים לאקסיומה אידיאולוגית. היערות שייכים הלכה למעשה לעם. לכן ההוצאות השוטפות של תחזוקת מתקני הבילוי, התיירות וההנאה מהטבע ממומנות מקופת קק"ל, התלויה בתקבולים מהחכרת אדמות ובקבלת תרומות. הסעיף הזה של התקציב מגיע ל-20 מיליון שקל לשנה, שהם 80 אחוז מסך כל התקציב המיועד לנטיעת יערות חדשים.⁸¹ והסכום הזה אפילו לא כולל את ארבעה מיליון השקלים המושקעים בתחזוקת דרכים ובתוספת רשת שבילים ביערות.

פתיחת היערות לציבור דורשת הוצאות עצומות. אבל טקטית זוהי ההשקעה הטובה ביותר בעתיד היערות. אם כי רק ישראלים מועטים שמעו אי פעם את המונח "שירותי תרבות של המערכת האקולוגית", רובם מעריכים בחוש מה הם מרוויחים מהיערות הנטועים, ומה הם עומדים להפסיד אם הם ייעלמו.

בשנים האחרונות מופנית ההשקעה בתשתיות היער להתמודדות עם אתגרים ויעדים חדשים המושכים קהלים חדשים. ב-2008 חצה מספר רוכבי האופניים הקבועים את רף המיליון, ובמגזר היהודי ממשיכים המספרים לעלות בקצב של 5% בשנה.⁸² שלא כמו בהולנד, רוב הישראלים אינם רואים עדיין באופניים אופציה תחבורתית יומיומית ישימה, אבל בשביל רבים מהווה הדיווש פורקן מלהיב לשעות הפנאי. הבעיות הנובעות מכך רבות. הכבישים המהירים והצדדיים בארץ אינם מושכים לרכיבה על אופניים ועלולים להיות מסוכנים. יש בהם מעט מאוד שבילי אופניים מסודרים. כחלק מתכנית פתיחת היערות לציבור, הכשירה קק"ל רשת של שבילים מסומנים באורך של 7,000 ק"מ ביערות הראשיים ברחבי הארץ. מאות שבילי החתחתים האלה, המטלטלים והמאובקים, מצריכים אופני הרים. יש צורך להרחיב, לשדרג ולתחזק אותם. אבל זוהי התחלה מצוינת. ב-2008 חתם אפי שטנצלר, יו"ר קק"ל העולמית, על עסקה עם ממשלת ישראל. הממשלה הסכימה להשתתף בסכום של 100 מיליון שקל שיתפרס על מספר שנים בסלילת

שלל מסלולי אופניים לרבות "שביל ישראל ארצי" שיעבור לאורכה ולרוחבה של המדינה, מהצפון עד הדרום, ויתבסס בעיקר על שבילי האופניים שביעירות.⁸³ כך יהפוך היער ברבות השנים לשם נרדף לרכיבת שטח על אופניים. סיבה נוספת לדאוג לשלומם של יערות.

במהלך רוב שנותיה של המדינה, ראתה אוכלוסיית הנכים את היערות רק מרחוק. אם הציבור הכללי התקשה למצוא את דרכו ליערות, הרי היערות היו בלתי נגישים לחלוטין לשמונים אלף הישראלים הסובלים משיתוק ומנזקים מוטוריים.⁸⁴ ב-2005 קראה חקיקה חדשה לשיפור הנגישות במגוון מרחבים ציבוריים.⁸⁵ כמענה לבעיה, השיקה קק"ל אסטרטגיה של בניית תשתיות שיאפשרו גישה טובה יותר ליערות. לא רק נכים על כיסאות גלגלים יכולים עכשיו ליהנות מהיערות; ננקטו צעדים להתאים שבילים ביער גם ל-20,000 בעלי תעודות עיוור, ול-8,000 האזרחים החירשים.⁸⁶ שיפור נגישות היערות משתלב במגמה כלל-עולמית.⁸⁷

אסטרטגיית הנגישות החדשה של קק"ל היא שאפתנית. היא מכריזה כי – קרן קיימת רואה בציבור האנשים עם מגבלות חלק בלתי נפרד מכלל תושבי המדינה שלמענם היא פועלת. פתיחת היערות לציבור מתייחסת לכלל הציבור, ובכלל זה לאנשים עם מוגבלות... אנשים עם מגבלות הם חלק מאיתנו. במשפחות רבות יש אדם עם מוגבלות הנזקק לתנאים מיוחדים, המותאמים למגבלתו הפיסית... קק"ל מבינה שאדם עם מגבלה פיסית... רוצה וזכאי לבלות בחיק הטבע עם משפחתו ועם הציבור הרחב.⁸⁸

קובעי האסטרטגיה מודים שקל יותר לשלב מתקנים המאפשרים נגישות לנכים בפרויקטים מתוכננים חדשים מאשר ביערות קיימים. אבל הם מבטיחים: כדי להבטיח זאת, גם באתרים קיימים, רוב השטחים המתוכננים והמתפקדים יהיו נגישים לכלל הציבור, הכולל גם אנשים בעלי מוגבלויות.

חלק מהיבטי תכנון הנגישות מובן מאליו: יש להרחיב את השבילים, ליעד שטחים לחניית נכים; להסיר מכשולים; להתקין רמפות בשטח. אבל יש היבטים נוספים, מורכבים יותר, הדורשים בחירה בין חלופות. לעתים, מתקני הנגשה לבעלי מוגבלויות מסוימות עלולים להפוך למטרד לאחרים. למשל, רמפה ברוחב 140 ס"מ יכולה להתאים לאנשים הרתוקים לכיסא גלגלים, אבל היא מאוד לא רצויה לאנשים הזקוקים למסעדי יד משני צדי השביל, שרוחבו אינו יכול לעלות על 90 ס"מ. שינוי מרקם פני השטח בשבילי הליכה יעזרו למוגבלים בראייה אבל יהפכו את השבילים לנוחים פחות לבעלי מוגבלות גופנית, והתקנת שירותים נגישים באתרים מרוחקים, שבהם המתקנים בדרך כלל זמניים, רחוקה מלהיות פשוטה.⁸⁹ הנגשת היערות היא תהליך שיימשך עשרות שנים, ותמיד ייוותר מקום לשיפורים. בסופו של דבר, מילוי כל הצרכים של כל בעלי המוגבלויות איננו בר השגה; הוא

אידיאל ולא מטרה מעשית. אבל עצם העובדה שישראל מנסה ברצינות להנגיש את היערות לכל הציבור שולחת לבעלי המוגבלויות מסר שהם אינם זוכים בו בדרך כלל במידה מספקת. היא גם מצרפת שותפים נוספים לקואליציית היערות שתידרש להיות מעורבת באורח פעיל במאבקי סביבה עתידיים.

שותפות יכולה להיות אישית וציבורית. לאחרונה, למשל, אימצה חברת חשמל יערות, ותרמה כסף לקק"ל לנטיעת מינים מקומיים רחבי עלים ולריצוף שבילי אופניים ליד מתקניה. אמת, כל תמיכה כספית חשובה, אבל חשוב ממנה לעורר את תמיכת הציבור הרחב. הניסיון ברחבי העולם מראה שמעורבות הציבור איננה מתרחשת ללא מאמצים מתוכננים לגיוס קהילות, גם אם ההצלחה רחוקה מלהיות ודאית,⁹⁰ ולרוב קשה אפילו להגדרה.⁹¹ כפי שמשתקף מהדינאמיקה בירושלים, הגנה על היערות בתוך השטח העירוני הצפוף וסביבו מתבררת כאתגר פוליטי רציני. יש לפתח ציבור בוחרים מסור שישמש שדולה המגינה בנחישות על היערות. אזורים מסוימים מתברכים בנאמני יערות באופן טבעי. באזור הכפרי של מגידו, כאשר השלטון המקומי ערך סקר על העדפות הציבור, דירגו התושבים המקומיים את שימור הנוף הירוק בשטחים הפתוחים בראש הרשימה, אפילו לפני החינוך, התעסוקה והפיתוח הכלכלי.⁹² באזורים אחרים זקוק הציבור לפעולות שכנוע. זה המודל שבבסיס פרויקט "היער הקהילתי" של קק"ל.

ראש העין, עיר בינונית בגודלה, משמשת מופת לתכנית היער הקהילתי. היערות בישראל, רק הם מציעים לתושבים מפלט אמיתי לשעות הפנאי. העיר צמחה במהירות, והיער בשכנותה, המשתרע על שטח של 1,050 דונם, שנטיעתו החלה בשנות השבעים של המאה העשרים, מתפקד כגדר חיה. בפועל הוא מונע התפשטות יתר של השטח העירוני, ובמקביל משמש חגורה ירוקה לעיר ויעד בילוי לתושביה.⁹³ כאשר קק"ל הקימה מחלקה חדשה ליער וקהילה, היא גילתה ראש עיר נלהב, והציעה לו שותפות בתכנית פיילוט. "אמנה" שנחתמה בין מועצת העיר ראש העין לאגף הייעור של קק"ל קוראת לשותפות בניהול "חיי היער" בין יערני קק"ל, העירייה והקהילה המקומית. לכל שותפה יש תחומי אחריות משלה: קק"ל מתחייבת לא רק לנטוע אלא אף לשתף את הקהילה המקומית בתכנון התהליך; העיר מתחייבת לאכוף חוקים, לסייע בשמירה על ניקיון היערות ובהרחבת הנגישות. הקהילה המקומית מסכימה להיות מעורבת בפרויקטים פסיים וחינוכיים הקשורים ביער, לכבד את זכויות בעלי הבתים הסמוכים ליער, ולהתייחס אל היער כראוי.⁹⁴ התמיכה הפוליטית ביוזמה כזאת היא קריטית. במקרה של ראש העין, קיבלה חברת מועצת העיר אחריות על "תיק" הייעור הקהילתי, ובכך באה לידי ביטוי המחויבות האישית של ראש העיר לפרויקט.

מודל ראש העין הועתק לערים אחרות, כגון מגדל העמק ושוהם, וכעבור זמן מה למיתר, כוכב יאיר, ולמרבה האירוניה – לירושלים.⁹⁵ הערכות מוקדמות גילו שמחצית מתושבי ראש העין ושוהם עשו את דרכם ליערות בתדירות גבוהה

להפליא: בממוצע 19 ביקורים שנתיים לאדם. כאשר תושבים אחרים נשאלו מדוע אינם מבקרים ביער, התשובה הרווחת ביותר הייתה: "מחוסר זמן". במגדל העמק היה ההיקף ההתחלתי של המבקרים נמוך יותר – רק 25% הגיעו אי פעם ליער. שם הסיבה הנפוצה ביותר שניתנה להעדר ביקורים ביער הייתה: "משום שאין מה לעשות שם".⁶ כעבור ארבע שנים לא השתנה בסך הכול שיעור הביקורים הפרטיים באופן מניח את הדעת. אבל מספר הביקורים השנתיים של אלה שפקדו בתדירות את היערות המריא ל-26. גם מרבית התושבים שלא ביקרו ביער, היו מודעים עכשיו לקיומו וליוזמה הקהילתית.⁷ התוכנית מראה שאת הנאמנות אפשר לפתח: בראש העין, 60% מהתושבים דיווחו שהיער מהווה סיבה חשובה לשביעות הרצון שלהם מהיער. אין זה אומר שליער המקומי לא נשקפת סכנה מתכניות פיתוח והתפשטות עירונית. אבל זה אומר שניסיונות לחסל את היער ייתקלו בהתנגדות.

סקרים תקופתיים מראים שהציבור מרוצה למדי ממה שהוא מוצא ביערות ישראל, למרות העובדה שהם אינם מושלמים. מהו הפרופיל של הציבור העושה את דרכו ליערות? הוא מורכב בדרך כלל ממשפחות עם ילדים מתחת לגיל שמונה-עשרה (רובן עם ילד אחד או שניים). ההורים הם בני 25-44, ממוצא מערבי, בעלי השכלה תיכונית לפחות. למעלה מחמישים אחוז מתוכם הם בעלי רקע אקדמי, עובדים, שמשכורתם עולה על הממוצע במשק. הם בדרך כלל חילונים, בעלי מכוניות פרטיות, חיים בבתי דירות, ונהנים ממעמד סוציו-אקונומי ממוצע עד למעלה מהממוצע. הצד השני של המטבע, אלה שאינם שייכים לחבורה הזאת, הישראלים הרבים שאינם מבקרים ביערות, הם יחסית משכילים פחות, עניים יותר, דתיים יותר, ואין להם מכוניות פרטיות.⁸ המסקנות האלו תואמות מחקרים קודמים שמצאו כי ביקור ביער הוא בילוי של שעות הפנאי במשפחות בעלות יתרון סוציו-אקונומי יחסי. סקר שנערך לאחרונה בקרב 1,200 רוכבי אופניים מגלה פרופיל אפילו הומוגני יותר: גברים, בעלי השכלה, בעלי רמת הכנסה גבוהה, ורוכבים מיומנים.⁹ הנתונים האלה מצביעים על כך שהגיע הזמן לשקול עריכת תכניות המציעות נגישות ליערות לקהילות מבוססות פחות. תכניות, כגון קווי אוטובוסים מיוחדים ויוזמות משותפות עם מרכזים קהילתיים בשכונות מעוטות יכולת, יוכלו לקדם את השגת המטרה הזאת.

רמת המחויבות האקולוגית של המבקרים ביערות מצביעה על נטיות סביבתיות מתונות אבל ברורות. פחות מ-20% מהמבקרים חברים בארגונים סביבתיים. אבל אחוזים גבוהים מהם מצהירים על פעילות סביבתית מסוימת. הם קונים, למשל, מוצרים ידידותיים לסביבה, מנויים על כתבי עת המוקדשים לטבע/לסביבה, מדווחים לרשויות המקומיות על מטרדים סביבתיים, וחותמים על עצומות סביבתיות. נוסף לכך, 50% מהמבקרים ענו נכון על רוב השאלות הנוגעות לנושאים סביבתיים, והרוב הגדול גילה יחס חיובי לשימור יערות. קשה אמנם להוכיח סיבתיות, אבל החוויה הממשית של בילוי זמן ביער משפיעה ככל הנראה על גישות הציבור. כ-92% מהמבקרים ביערות מתנגדים להקצאת אדמת יערות לפרויקטים

של פיתוח ובנייה, בעוד שרק 67% מקרב אלה שאינם מבקרים ביערות שותפים לאותה הגישה.¹⁰⁰

תמיכה ציבורית כבר קיימת, והיא יכולה להתחזק ככל שיגדל מספר האנשים שהיערות הם חלק מאורח חייהם. נאמני היערות צריכים לנצל את הגיבוי של הציבור הזה, להעצים אותו ולהפוך אותו לפטרונות אמיתית על היערות. זאת משימה מסובכת כשהאוכלוסייה בארץ נראית יותר ויותר כפסיפס כאוטי. אבל היא אפשרית. בהשוואה למדינות אחרות, היערות בישראל יוצאי דופן, שכן למעשה הם לא היו קיימים אלמלא נטעו אותם בני אדם. אין ספק שבני אדם יהיו אלה שייקדשו לשמורם.

הערות פרק שמיני

- 1 יבגני פודולסקי, ראיון עם המחבר, 22 באוגוסט, 2011.
- 2 Clinton Bailey, "Dating the Arrival of the Bedouin Tribes in Sinai and the Negev," *Journal of the Economic and Social History of the Orient* 28 no. 1 (1985): 20-49.
- 3 Marx, Emanuel, *Bedouin of the Negev* (Manchester. UP, 1967). הגיאוגרפית רות קרק מהאוניברסיטה העברית קובעת שהמספר נמוך במקצת. הבריטים מנו כ-53,000, אבל זאת הייתה כנראה הערכה חסרה. בבאי אליהו, "מצב הבדואים בישראל", קרקע 43 אוקטובר (1996): 79.
- 4 מכון הנגב לאסטרטגיות של שלום ופיתוח, "החברה הבדואית-ערבית בנגב", 2001, מאמר באתר:
<http://www.nisped.org.il/info/hebrew/new/hebrew-ajeec-bedouin.htm>.
- 5 Michele Nori, Jason Switzer and Alec Crawford, *On the Brink: Towards a Global Survey of Pastoral Communities and Conflict* (Geneva: International Institute for Sustainable Development, 2005).
גם: M.A. ed. *African Pastoralism. Conflict, institutions and government* (London: Pluto Press/OSSREA, 2001).
Mohamed, Ton Dietz and Abdel Ghaffar and Mohamed Ahmed (London: Pluto Press/OSSREA, 2001).
- 6 Aref Abu-Rabia, *The Negev Bedouin and Livestock Rearing: Social, Economic and Political Aspects* (Oxford, Short Run Press, 1994).
- 7 בבאי, "מצב הבדואים בישראל", עמ' 75-80.
- 8 יוסף בן דוד, "הסתגלות תוך משבר: היבטים חברתיים של עיור בדווי הנגב", היישוב הערבי בישראל; תהליכים גיאוגרפיים, עורך גרוסמן (רמת-גן: אוניברסיטת בר-אילן, 1994), עמ' 48-49.
- 9 Gideon M. Kressel, *Let Shepherding Endure, Applied Anthropology and the Preservation of a Cultural Tradition in Israel and the Middle East* (Albany New York: SUNY Press, 2003).
- 10 אליהו בורוכוב, מדיניות הקרקעות בישראל (תל אביב, אוניברסיטת תל אביב, המכון ללימודים עירוניים ואזוריים, 1975).
- 11 פודולסקי, ראיון.
- 12 שם.
- 13 שם.
- 14 יוסי ריוב, התכתבות בדוא"ל, 27 בדצמבר 2011.
- 15 שם.
- 16 Cheryl Simrell King, Kathryn M. Feltey and Bridget O'Neill Susel, "The Question of Participation: Toward Authentic Public Participation Public Administration," *Public Administration Review* 58 no. 4 (1997): 317-326.
- 17 Nurit Alfasi, "Is Public Participation Making Urban Planning More Democratic? The Israeli Experience," *Planning Theory and Practice* 4 no. 2 (2003): 188-202.
- 18 אביבה רבינוביץ', ראיון עם המחבר, קיבוץ כברי, 11 בינואר, 1998.

- 19 גידי נאמן, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2011.
- 20 ידי קפלן, "דברים לזכר אביבה רבינוביץ'", "יער 10: 2008: 44.
- 21 רבינוביץ', ראיון.
- 22 אירוס ברוורמן, ראיון עם המחבר, 27 בינואר, 2012
- 23 אביבה רבינוביץ', חוות דעת מומחה לבית המשפט העליון, 4 בינואר, 2000 (עותק מצוי בידי המחבר).
- 24 אדם טבע ודין ואחרים נגד משרד הפנים ואחרים, בג"ץ 4438/98, הוגש ב־13 ביולי, 1998.
- 25 צפריר רינת, "שנתו של שומר היער", הארץ, 14 באוגוסט, 1998.
- 26 אדם טבע ודין ואחרים נגד משרד הפנים ואחרים, בג"ץ 288/00, 29 באוגוסט, 2001.
- 27 שם.
- 28 פנחס כהנא, ראיון עם המחבר, ירושלים, 9 באוגוסט, 2011.
- 29 שם.
- 30 יוסי ריוב, התכתבות בדוא"ל, 27 בדצמבר, 2011.
- 31 Larry Wiseman, Presentation, JNF-U.S. Forest Service Workshop, Kibbutz Ramat Rachel, June 16, 2011.
- 32 פנחס כהנא, התכתבות בדוא"ל, 19 בינואר, 2012.
- 33 יחיאל לקט, ראיון עם המחבר, מבשרת ציון, 9 באוגוסט, 2011.
- 34 יעקב שקולניק, 2009, מסע אל 101 עצים מופלאים בישראל, צוות מקצועי: עמיקם ריקלין, סוהייל זיידאן, ד"ר יורם גולדרינג (חולון, עם עובד, 2009).
- 35 עמיקם ריקלין, ראיון עם המחבר, אגף הייעור אשתאול, 4 באוגוסט, 2011.
- 36 אדם טבע ודין, 2001.
- 37 ריקלין, ראיון.
- 38 מחלקת הפיקוח קק"ל, "נוהלי העבודה של יחידת הפיקוח בקק"ל", ספטמבר, 2003, (עותק מצוי בידי המחבר).
- 39 לתיאור הקמת הסיירת הירוקה, ראו: אלון טל, הסביבה בישראל – משאבי טבע, משברים, מאבקים ומדיניות – מראשית הציונות ועד המאה ה־21, (הקיבוץ המאוחד, תל־אביב, 2006), 484-490.
- 40 מחלקת הפיקוח קק"ל, עמ' 12.
- 41 AlonTal, Yaara Aharon and Hadas Yuhas-Peled, "The Relative Advantages of Criminal versus Administrative Environmental Enforcement Actions in Israel," *Journal of Environmental Monitoring*, 12 (2010): 813-821.
- 42 קק"ל, מחלקת הפיקוח, 2010, "אגף הפיקוח, קק"ל, סיכום דו"ח פעילויות של אגף הפיקוח לשנת 2009", (ירושלים, קק"ל 2010).
- 43 סיור וירטואלי באתר אפשר למצוא ביוטיוב ב־
<http://www.youtube.com/watch?v=xnKGiRK9RE0>
וכן שיעור מפי הרב ליאור אנריקס ב־
<http://www.youtube.com/watch?v=xnKGiRK9RE0>.
- 44 קק"ל, מחלקת הפיקוח, 2010, "אגף הפיקוח, קק"ל, סיכום דו"ח פעילויות של אגף הפיקוח לשנת 2009", (ירושלים, קק"ל 2010). (עותק מצוי בידי המחבר).
- 45 ריקלין, ראיון.

- 46 שם.
- 47 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, השנתון הסטטיסטי לישראל, (ירושלים, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2011), www.cbi.gov.il
- 48 Shaul Ephraim Cohen, *The Politics of Planting*, (Chicago, University of Chicago Press, 1995);
- ראו גם: Walter Lehn, *The Jewish National Fund*, (London, Kegan Paul International, 1988.)
- ראו חומר כללי: אורן יפתחאל, "קרקעות, תכנון ואי-שוויון: חלוקת המרחב בין יהודים וערבים בישראל", (תל-אביב, מרכז אדווה, 2000).
- 49 סאמר נחלה, ראיון עם המחבר, שפרעם, ישראל, 14 במאי, 2012.
- 50 Irus Braverman, *Planted Flags, Trees, Land and Law in Israel/Palestine*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009), 3.
- 51 א"ב יהושע, "מול היערות", מול היערות, (ישראל, הקיבוץ המאוחד, 1968), עמ' 9-55.
- 52 שם, עמ' 48-49.
- 53 ג'קי חורי ומאיה סלע, "עמוס עוז באל עראקיב: הריסת הכפר הוא מעשה ברברי. מצב הבדואים בנגב הוא 'פצצה מתקתקת'", הארץ, 18 באוגוסט, 2010.
- 54 בין התביעות המשפטיות כנגד "מסיגי הגבול": החלטת בית המשפט, המחוז הדרומי: 3569/04. גם "מדיעם נגד מנהל מקרקעי ישראל 5898/09; 3705/06.
- 55 ג'קי חורי, יגנה ינר, "1500 שוטרים אבטחו הרס עשרות מבנים של בדואים בנגב", הארץ, 28 ביולי 2010. או: אילנה קוריאל, "אל עראקיב נהרס שוב: 'מדיניות פשיסטית נאצית'", *Ynet*, 16 בינואר, 2011.
- 56 עוואד אבו-פריח, ראיון אישי, 23 בינואר, 2012.
- 57 ג'קי חורי, 2010, "מחאה מצולמת: תמונות מפינוי כפר בדואי הודבקו על בית קק"ל" הארץ, 29 באוגוסט 2010.
- 58 Nathan Jeffay, "A JNF Drive to Make the Desert Bloom Means Destruction for a Bedouin Village," *The Forward*, February 9, 2011.
- 59 Bernhard von Breydenbach, , *The Holy Land* (1911). יומן המסע הזה מ-1483 – 1484 תורגם ונערך על ידי Hugh Wm Davies וניתן למצוא אותו כקובץ pdf ב: <http://ia700303.us.archive.org/13/items/bernhardvonbreyd00davi/bernhardvonbreyd00davi.pdf>
- 60 חטיבת הביניים בדבוריה, 2008, "פרוייקט קשר, 2007-2006", מצגת Power point באתר המשרד להגנת הסביבה. http://www.sviva.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/ModulKvatzim/tavor_daburiy_1.pdf
- 61 סוהיל זיידן, "נטיעה וטיפוח של בוסתנים ביערות קק"ל", (אשתאול, קק"ל, מחלקת הייעור, 2000).
- 62 אלי אשכנזי, 2009, "קק"ל מסייעת בנטיעת עצים בעיר הפלסטינית שתקום", הארץ, 29 בנובמבר, 2009.
- 63 חוסיין טרבייה, ראיון עם המחבר, תל-אביב, 17 ביולי 2012. התכתבות בדוא"ל, 29 ביולי 2012.

- Iris Hann, "Open Space in an Urban Society," in *Between Ruin and Restoration: An Environmental History of Israel* ed. Char Miller, Daniel Orenstein, and Alon Tal (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2013) 146-167. 64
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, השנתון הסטטיסטי, 2011, (ירושלים, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2011) 65
http://www.cbs.gov.il/shnaton60/st02_14.pdf
- Zafrir Rinat, "There Once Was a Forest," *Haaretz*, (English Internet edition), December 2, 1997 66
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2010, "אוכלוסייה, לפי קבוצת אוכלוסייה," טבלה 2.1 (ירושלים, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2011), www.cbs.gov.il 67
- המטפורה הזואולוגית הידועה הזאת זכתה לפופולריות רבה על ידי אל גור, סגן נשיא ארה"ב לשעבר, בספרו – *Earth in the Balance* (New York, Houghton Mifflin, 1992), ומאוחר יותר בקטעי האנימציה המבדרים אך המטרידים בסרט הדוקומנטרי, זוכה פרס האקדמיה: *An Inconvenient Truth* 68
- יוסף ויץ, היער והייעור בישראל (ישראל, מסדה, 1970), 375-368. 69
- KKL, Community Forests: The Jerusalem Forest, (2012) at http://www.kkl.org.il/KKL/advanced_template.aspx?id=17257 70
- הרשימה המלאה של מיני הצמחים מופיעה ב־ Expert Opinion edited by ecologist, Ron Frumkin, 2008. <http://www.ramotenv.com/docs/Atar98MN.pdf> 71
- סיכומה מופיע ב־ לאחרונה זיהה פרופסור שמידע אירוס נדיר שלא אותר בסקר המקורי. בהתאם לכך, מספר מיני הצמחים עלה מ־532 ל־533! 72
- לצפייה בתולדות הטבע והמגוון הביולוגי במקום, וכן בתצלומים מרהיבים, ראו: Ramot for the Environment, "Flora and Fauna of Mitspeh Naftoah," 2012, <http://www.ramotenv.com/blog/> 73
- National Park Service, "Rock Creek Park," 2012, <http://www.nps.gov/rocr/index.htm> 74
- עמיר בן־דוד, "התכנית: גשר עילי בתוך יער ירושלים," ידיעות אחרונות, 11 ביולי, 2011. 75
- City of Paris, 2011, municipal website: http://www.paris.fr/english/presentation-of-the-city/demographics-a-cosmopolitan-city/rub_8125_stand_29896_port_18748. 76
- רענן בן צור ושחר חי, "מהטבע למופלטה: פקקים בדרך הביתה", 14 *ynet*, באפריל, 2012. 77
- לאה שניאור, "תכנון ביערות קרן קיימת לישראל לקבוצות שונות באוכלוסייה", עניין של גישה (סתיו 2005), עמ' 14-20. 78
- גרשון אבני, התכתבות בדוא"ל, 26 בינואר, 2012. 79
- גרשון אבני, התכתבות בדוא"ל, 11 במארס, 2012. 80
- משה אילח, אגף הייעור של קק"ל, התכתבות בדוא"ל, 11 במארס, 1012. 81
- קרן קיימת לישראל, "תקציב 2011 (ירושלים, קק"ל), עמ' 13.

- 82 אייל ענבר, "מיליון רוכבים לא טועים: מסלולי אופניים ביערות", 17 *Ynet*, בנובמבר, 2010.
- 83 אשרת נגר-לויט ובילי פרנקל, "מדושים לאורכה", *NRG/מעריב*, 30 במארס, 2008.
- 84 ראו: Joint Distribution Committee, Israel, "People with Disabilities in Israel. Facts and Figures," (Jerusalem, JDC, 2003) http://www2.jdc.org.il/files/disability/publications/facts_and_figures_english.pdf
- 85 מדינת ישראל, חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, תיקון מס' 2, 2005, "נגישות".
- 86 לאה שניאור, "תכנון ביערות קרן קיימת לישראל לקבוצות שונות באוכלוסייה", (ירושלים, קק"ל, 2004).
- 87 Edith Bowman, Simon Bell, "Accessibility and Disability: A Guide to the Application of Disabled Access Legislation to Scotland's Woodlands", Prepared for Forestry Commission Scotland, 2008 at [http://www.forestry.gov.uk/pdf/OPENspace_Disabled_access_Task1.pdf/\\$FILE/OPENspace_Disabled_access_Task1.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/OPENspace_Disabled_access_Task1.pdf/$FILE/OPENspace_Disabled_access_Task1.pdf).
- 88 שניאור, "תכנון ביערות", עמ' 16.
- 89 שם, 16-17.
- 90 Caron Chess and Kristen, Purcell, "Public Participation and the Environment: Do We Know What Works?" *Environmental Science and Technology* 33, no. 16 (1999): 2685-2693.
- 91 Gene Rowe and Lynn J. Frewer, , "Evaluating Public-Participation Exercises: A Research Agenda", *Science Technology Human Values* (2004) 512-556.
- 92 חנן ארז, ראש המועצה האזורית מגידו, מצגת בסדנה מטעם קק"ל ושירות היערות של ארה"ב, קיבוץ רמת רחל, 16 ביוני 2011.
- 93 עליזה פליישר ומשה שלר, סקר יערות קהילתיים, דו"ח שהוגש למחלקת יערות קהילתיים, (קק"ל, אשתאול, 2006).
- 94 קק"ל, 2006, "יער קהילתי, אמנה משותפת לקהילה, מועצת העיר וקק"ל", מופיעה ב: http://www.kkl.org.il/kkl/hebrew/nosim_ikaryim/yeharot/pdf%20rosh%20haayin%20amana
- 95 עליזה פליישר, סקר יערות קהילתיים, אופקים ראש העין כוכב יאיר, מיתר, מגדל העמק וירושלים, הוגש ל (קק"ל, ירושלים, ספטמבר 2010).
- 96 עליזה פליישר ומשה שלר, "סקר יערות קהילתיים", (אשתאול, ישראל, קק"ל מחלקת יערות קהילתיים, 2006), 5.
- 97 פליישר, סקר יערות קהילתיים: אופקים, עמ' 4.
- 98 Idit Sappir-Gildor, Anais Worschewoitz and Alon Tal, *Public Attitudes Towards KKL Forests: An Empirical Study*, Report Submitted to the Jewish National Fund (Jerusalem, JNF, 2002).
- 99 נוגה קולינס קריינר, 2012. "העדפות הציבור למסלולי אופניים ביערות", תקצירי מחקרים, יום העיון השנתי של מחקרי קק"ל, (בית דגן, ישראל, 9 במאי, 2012), עמ' 18.
- 100 Idit Sappir-Gildor, *Public attitudes*

שירותי המערכת האקולוגית ויערות ישראל

”נָטַע אֶרֶן וְגֶשֶׁם יִגְדֵּל. וְהָיָה לְאָדָם לְבָעֵר.
וַיִּקַּח מֵהֶם וַיִּתֵּם אֶף־יִשְׁכֵּי וְאָפָה לָחֶם.”

(ישעיהו, מד: יד-טו)

הערכת־חסר של ההון הטבעי

שכטר ובקר הם מומחים מובילים בתחום של כלכלה סביבתית אך רוב הכלכלנים יודעים מעט מה שווים של יערות ישראל על שאלה זו אנשי הסביבה אינם ממהרים לענות. יש דברים בחיים שאינם צריכים להימדד במונחים כלכליים.¹ ובכל זאת, הרהורים פילוסופיים כאלה אינם מרתיעים כלכלנים ישראלים מלהציע בקור־רוח תג מחיר לשטחי החורש המקומיים.

פרופסור מוטי שכטר, בסיוע עמיתים וסטודנטים, היה הראשון שעסק בהערכה כזאת בארץ. התיקוף האמפירי למחקרם התקבל לטענתם מתגובות הציבור הישראלי לשריפת הכרמל ב־1989, כפי שהן השתקפו במרתון טלוויזיוני ארצי לגיוס כספים, שהכנסותיו הוקדשו למימון מאמצי שיקום היער. רבות מההתחייבויות לתרומות הגיעו ממשתמשים פסיביים – אנשים שככל הנראה לא התכוונו כלל לבקר בכרמל בעתיד הנראה לעין. אחרים לא ביקרו בו מעולם. ואף על פי כן, בעיני התורמים האלה היה ערך לעצם “קיום” היער.² שכטר העריך שהקבוצה הזאת יצגה יותר משליש מהישראלים: באותה התקופה – כשני מיליון איש. כשהחוקרים חיברו את “הפסיבי” או את “ערך הקיום”, לתועלת האקטיבית שהיער הציע, הם חישבו ומצאו שערך היער הכולל מסתכם ב־600 מיליון שקל; בערכי הימים ההם – למעלה מ־200 מיליון דולר.³

מחקרים שנעשו לאחר מכן היו מורכבים יותר,⁴ למשל חישוביו של ניר בקר שהסתמכו על טכניקות של “שיטת ההערכה המותנית”. משתתפי מדגם מייצג של הציבור הישראלי נשאלו איזה סכום היו מוכנים לשלם רק כדי לשמר שטחי חורש טבעי עתיק. כשהתשובות סוכמו, הסכום נע בין 2.4 ל־24 מיליון דולר לשנה.⁵ אלה סכומים שאינם שוליים. אף על פי כן, מספרים כאלה משקפים במידה רבה ביותר הערכת־חסר. רוב הכלכלנים יודעים מעט מאוד על שפע הדרכים שבהן תורמים היערות לרווחת האדם ולאיכות חייו היומיומית, לא כל שכן הציבור רחב. יערות מכילים “הון טבעי” – מושג שהפרק הזה מתמקד בו. אנשים מבינים בחוש את התרומה המגוונת של היערות לחברה, אפילו אם אין הם נמנים עם הצרכנים

הישירים של המוצרים והשירותים שהיער מציע. לאחרונה מושקעים מאמצים לאפייין ביתר דיוק את התרומה הזאת, כדי שהיא לא תיעלם מעיני אלה הקובעים את ערך היערות בישראל.

שנת 2000 סימנה לא רק את סוף המאה והמילניום, אלא אף סיפקה לעולם הזדמנות לערוך רשימת מצאי. כאשר התברר שהמין האנושי שרד למרות באג 2000, החלו אנשים רבים לתהות אם לא הגיע הזמן לחשוב קצת "בגדול" ולבחון מה שלום הפלנטה שלהם. הייתה תחושה שההידרדרות הסביבתית והמפגעים שנגרמו על ידי בני האדם בדהרתם לעבר המודרניות הם חסרי תקדים, אבל עד אז לא הושג קונסנזוס מדעי באשר לממדי הנזק. האו"ם הקים אפוא קונסורציום של מדענים שהשיקו תכנית "בדיקה כללית" גלובלית שתעריך באופן שיטתי את מצב כדור הארץ. 1,360 מומחים מ־95 מדינות אספו וניתחו נתונים במשך חמש שנים, ולאחר מכן הציגו את מסקנותיהם. ראשית היה עליהם להתמודד עם שאלת סף: "איך מגדירים את בריאות כדור הארץ?" כשהדו"ח רחב ההיקף התפרסם לבסוף, ניתנה לו הכותרת: הערכת המילניום של מערכות אקולוגיות (The Millennium Ecosystems Assessment). המסקנות היו ברובן מדאיגות.⁶ אבל הדו"ח גם סימן את הבשלתה של פרדיגמה חדשה שלפיה המדד ההגיוני ביותר להערכת מצב כדור הארץ הוא שירותי המערכת האקולוגית, או "התועלת שבני אדם מפיקים מהמערכת האקולוגית".⁷

במקביל לדו"ח יצאו ספרים ומאמרים רבים של מדענים ואקטיביסטים שהגיעו למסקנה טקטית כי הגיע הזמן לעצב מחדש את מסגרת הפעילות למען האקולוגיה.⁸ לטענתם, מעבר לערך האינהרנטי של המגוון הביולוגי, כדור הארץ מחזיק ב"הון טבעי" בעל ערך לא ישוער לבני האדם. ההון הזה מספק מזון, סיבים ותרופות, מטהר נגר, שומר על האקלים, מפחית סחף, ממתן שיטפונות, מאבק צמחים וכמובן מציע לאדם מקומות מופלאים לבלות בהם ולשאוב מהם השראה. האקולוגית גרטשן דיילי מאוניברסיטת סטנפורד, חוקרת חלוצה בתחום זה, כותבת:

לרבות מפעילויות הטבע יש ערך עצום, שלא זכה בכבוד הראוי לו בשוק. את הטבע אפשר לראות כ"נכס הוני שמעניק למין האנושי שפע של שירותים, המקיימים את חיינו ומשפרים אותם."⁹ בשנת 1997 ניסתה קבוצת מומחים לציין אפילו מחיר דולרי לשירותים שונים שהטבע מציע לבני האדם. היה זה חישוב גס מאוד שהסתמך על מגוון רחב של הערכות, אבל הסכומים היו מדהימים. הערך הממוצע של 33 טריליון דולר שבני האדם נהנים מהם מדי שנה היה כפול מהתל"ג המיוצר על ידם.¹⁰

במשך תקופה ארוכה מדי נבחנו פרויקטים של ייעור רק בהקשר של תפוקת עץ לתעשייה.¹¹ המשוואה של "עלות-תועלת" נקבעה על ידי חישובים צרים של נפח עצה לדונם ושל הרווח הכספי הפוטנציאלי מהעצים הכרותים כשיימכרו לעיבוד

תעשייתי. התועלת המופקת מעצי היער נמדדה אפוא לפי מספר קורות העץ שהם מספקים, ולפי ערכן בשוק. אבל אותם עצים עצמם הרי גם מקבעים בתוכם פחמן, משמרים את הקרקע, מסננים מי גשם, משמשים בית גידול לחיות וצמחים, ומספקים מקום בילוי ויופי לבני אדם. הבעיה היא שאין בנמצא שוק שאפשר למכור בו את השירותים האלה. יתר על כן, את חלקם קשה לזהות, ועוד פחות מזה לכמת. כמו כן יש סוגים של תועלת מהיערות שכלל לא זוהו עדיין.

בישראל, בגלל כמות הגשמים המועטה, התועלת שמעניק היער כספק עצים לתעשייה הופכת למשנית, ולכן הגדרת ערך שירותי המערכת האקולוגית האחרים חייבת להיות משימה מרכזית של חוקרי היערות. אבל עד לאחרונה נעשה מעט מאוד בכיוון הזה. זוהי שגיאה טקטית ואסטרטגית גם יחד. מאחר שאינטרסים של מיזמי גדל"ן ופרויקטים אחרים של פיתוח ובנייה מתחרים עם היערות על קרקעות, יש חשיבות מכרעת להבנת מלוא היקף התועלת שיערות מספקים כדי להעלות טיעונים משכנעים לשימורם. מקבלי החלטות נטולי פניות, שאינם נוטים באופן אוטומטי לאמץ את ההנחות של "מחבקי עצים", זקוקים למידע רציני כדי להגיע למסקנות נכונות כשהם קובעים מהו השימוש האופטימלי של הקרקע. ניטור שירותים אקולוגיים עשוי גם לעזור ליערנים למדוד את התקדמותם שלהם בטיפול יערות בריאים, המעניקים את מרב הסיוע לחברה.

לישראלים רבים ההזדהות עם יערות הארץ הייתה תמיד קשורה בנרטיב הלאומי הרחב. מניעים מופשטים לכאורה, כגון תחיית העם היהודי, ריבונות ופטריוטיזם, שימשו ומשמשים רקע להשקפה הרווחת על היערות. אין רע במניעים שאינם מדעיים כשמדובר בתמיכה בייצור. אבל זהו רק חלק מהתמונה, ולפעמים בתחרות הפרועה בעת דיוני התכנון הם אינם משכנעים דיים. אין בכוחם גם להגדיר באורח אובייקטיבי את הערך האינהרנטי והאינסטרומנטלי של שטחי חורש משוקמים – הגדרה החשובה כל כך בדיונים על ניהול קרקעות בקנה מידה מקומי או ארצי.

כדי שארצות אחרות ברחבי העולם יוכלו לדון ברצינות בגישה הישראלית לייצור באזורים צחיחים, חשוב להציג תפריט מלא של שירותי המערכת האקולוגית שמספקים היערות בכלל, ויערות באזורים צחיחים בפרט. הפרק הנוכחי מסכם מה שידוע עד כה על התועלת המגוונת המופקת מהיערות בישראל. למרבה הצער, נותרות עדיין אי ודאויות רבות. ובכל זאת די בידע הקיים כדי להמחיש את הברכה רבת הפנים שהביאו ומביאים לארץ מאות מיליוני העצים הגדלים בה. חלק גדול ממנה איננו ידוע למקבלי ההחלטות ואף לא לציבור הרחב. חשוב שהכול ילמדו להעריך את העובדה שהשיקום האקולוגי איננו נוגע רק לאוכלוסיות בעלי החיים והצמחים. בני האדם גם הם המוטבים האמיתיים.

שירותי המערכת האקולוגית מחולקים בדרך כלל לארבע קטגוריות:

- שירותי אספקה (למשל: מזון, מספוא, סיבים);

- שירותי ויסות (למשל: שירותי האבקה, ריסון שיטפונות ומזיקים);
 - שירותי תרבות (למשל: מרחב לטיולים, לבילוי בשעות הפנאי ולחיי חברה);
 - שירותים תומכים (למשל: יצירת מבנה הקרקע, מחזור חומרי הזנה לקרקע ופוטוסינתזה).¹²
- וכל אלה ועוד רבים אחרים קיימים בישראל.

שירותי אספקה – שיבתם של היער המסחרי ושיחור המזון

השירותים האקולוגיים הרווחיים ביותר, הנכללים ברוב יערות העולם בקטגוריה של "שירותי אספקה", נמדדים בהכנסות מעצים לתעשייה. במסגרת מדיניות "הקיימות" הרשמית של קק"ל, תפוקת העץ כמטרה אופרטיבית מדורגת בתכנית הייעור במקום נמוך.¹³ ובכל זאת, ישראל לא "התנזרה" לגמרי מייצור עצה, וכיום מניבים יערות המדינה בין 30,000 ל-120,000 טון של עץ כרות בשנה. הכמות הזאת מספקת יותר מ-15% מכלל תצרוכת העץ במדינה ואת רוב תצרוכת העצים להסקה.¹⁴

העץ לתעשייה משמש בעיקר לייצור סיבית ומשטחי העמסה.¹⁵ את יערות ישראל אין אמנם צורך לתכנן לתפוקת עץ מרבית, אבל פעילויות המשפרות את רמת הבילוי ביער, שימור הקרקע, ויפי הנוף, תורמות לעתים קרובות לייצור עץ לתעשייה. לעתים קרובות, מאחר שערך העץ הכרות אינו גבוה במיוחד, וכריתות מלאות בצידוד החוסך כוח אדם הן נדירות, מקבלים מקבלנים את העצים הכרותים בחינם, ובלבד שיפנו מהשטח את הגזם ואת מצבורי הפסולת האחרים. כאשר מחירי העץ בשפל, אין מועמדים לכריתה אפילו בתנאים האטרקטיביים האלה.¹⁶

הטבלה הבאה מראה את דפוסי ייצור העץ לתעשייה בעבר הקרוב. הכמות הכוללת של העץ המופק מהיער גדלה במיוחד בדרום, שבו היערות הצעירים מתחילים להתבגר. הצניחה בייצור ב-2007, אין בה כדי להעיד על הכלל, שכן הייתה זאת שנת שמיטה, שבה קק"ל אינה נוטעת בדרך כלל, ומצמצמת את פעולות הממשק, לרבות הכריתה.

תפוקת עץ לפי קטגוריה: 2010-2005

שנה	סניטציה/ גיזום (בטונות)			כריתה (בטונות)			דילול (בטונות)			סה"כ
	דרום	מרכז	צפון	דרום	מרכז	צפון	דרום	מרכז	צפון	
2005	2655	489	515	1034	931	1453	409	3136	4376	14998
2006	2899	311	3734	16	2771	4030	323	3623	5211	22918
2007	1326		5275	59	367	3046	746	1753	4617	17189
2008	2013		4520	87		511	316	2626	18909	28982
2009	1274		2709	106	977	4606	55	3270	10813	23810
2010	2101	68	3786		406	1055	1463	3324	14627	26830
סה"כ	12268	863	20539	1302	5452	14701	3312	17732	58553	134727

מקור: קק"ל, אגף הייעור, 2012

הצורך הדחוף בשיקום קרקעות שינה את הדינאמיקה של הכלכלה בתחום תפוקת העץ בישראל. במקומות שבהם הקרקע מדולדלת, נטיעת עצים יכולה להוות אלטרנטיבה מבחינת עלות-תועלת לגידולים חקלאיים. הדבר הומחש בבירור אחרי המשבר הכלכלי שעבר על המגזר החקלאי בשנות השמונים של המאה העשרים. ברוב המקרים, בחרו חקלאי ישראל באופציה של ניהול משק מים בר קיימא, ואימצו את שיטת ההשקייה בטפטוף.¹⁷ אבל אזורים מסוימים, כגון עמק יזרעאל, שבהם היה נהוג משטר השקייה בהצפה, סבלו מהיקוות עודפי מים בקרקע. מים שנקווים מתחת לפני השטח יוצרים מפלס גבוה של מי תהום, האדמה נעשית רוויה, נוצר בה חוסר באספקת חמצן, השורשים נרקבים, ונמנע סינון המלחים ושטיפתם מבית שורשי הצמח. פגיעה מסוג זה באדמה אינה חדשה: היא קיימת מאז קריסת תרבויות הסהר הפורה העתיקות,¹⁸ ועודנה נמנית עם הפורענויות הגלובליות המאיימות על רמת הפרודוקטיביות החקלאית בארצות מפותחות ומתפתחות גם יחד.¹⁹ כיום, כ־17% מהאדמות הראויות לעיבוד בארץ נחשבות לנטושות.²⁰ חקלאים שאדמותיהם ניזוקו מחפשים גידולים שאחזקתם נמוכה, שאינם דורשים השקייה יקרה, ובכל זאת מייצרים הכנסה סבירה מאדמות בעלות רמת מליחות גבוהה. מאחר שעצי האקליפטוס צומחים במהירות גדולה, מגדלים אותם בארצות מתפתחות בכמויות מסחריות לייצור עץ לבניין, סיבית, ואנרגיה מביומסה. חקלאי ישראל קיבלו דיוידנד משולש מהשימוש באקליפטוסים לשיקום קרקעות: ראשית, לעומת המחיר הגבוה של התקנת מערכת ניקוז (במיוחד תת-קרקעית),

עצי האקליפטוס משמשים כמשאבות ביולוגיות, מורידים את מפלס מי התהום ואת רמת המליחות של הקרקע; שנית, אדמה שאינה מתאימה למרבית הגידולים החקלאיים, יכולה לגדל את עצי האקליפטוס העמידים למליחות, ולהניב יכולים והכנסות ברמה סבירה.²¹ ושלישית, מאחר שהאקליפטוסים שמוצאם מאוסטרליה פורחים בהתאם ללוח השנה של חצי כדור-הארץ הדרומי, הם יכולים לייצר אבקה בתקופה חשובה במיוחד, שבה הצמחים המקומיים רדומים או נבולים.

קק"ל, בתוקף היותה גוף המסייע לחקלאות ולאור ניסיונה הרב בניקוז, היא זאת שהחליטה לספק למשקים פרטיים שתילי אקליפטוס לייצור מסחרי. כ-100,000 שתילים בשנה חולקו בחינם לבעלי מכוורות, וכ-200,000 נשתלו ביערות משקיים. את העצים ניתן לכרות/לקצור לאחר תקופה של עשר שנים, ולרוב מוקדם יותר.²² עצת האקליפטוס צפופה ובעלת איכות גבוהה דייה לעמוד בתקן העץ התעשייתי האירופי שישראל אימצה. שניים מהיערות המשקיים הגדולים בארץ מעריכים את הקיבולת השנתית של האקליפטוסים ב-100,000 טון כל אחד. ניתוח כלכלי שנערך לאחרונה, העריך שה"הערך הנוכחי הנקי" של היערות "המסחריים" בזעיר אנפין הללו, הוא בין 9.1 ל-19 דולר לדונם לשנה, תלוי בתנאים האקלימיים.²³ ההערכה הזאת מקבילה לפוטנציאל הקיים ב-100,000 דונם של קרקע חקלאית. עד עכשיו, השימוש בעץ האקליפטוס לתעשיית הרהיטים היה צנוע. לנוכח העלייה המתמדת במחירי העץ בעולם, עשוי המצב הזה להשתנות.²⁴

שירות אספקה נוסף של המערכת האקולוגית המצוי ביערות הוא גידול פירות, שרק לאחרונה הגיע למסה קריטית. כ-150,000 דונם של עצי פרי נשתלו עד עתה כבוסתנים המשולבים ביערות, לרוב בעמקים. היערות משמשים בית גם ל-20,000 דונם של זיתים ו-35,000 דונם של חרובים.²⁵ בסך הכול יש לפחות 2,000 טון זיתים הגדלים ביערות כל שנה, והם זמינים לציבור בשיטה של "קטיף עצמי". במחירי השוק הנוכחיים העומדים על 4,000 שקל לטון, ערכו של יכול הזיתים ביערות הוא כ-2,000,000 דולר.

השירות הזה רחוק מלהיות כדאי מבחינה מסחרית. אבל למסיק הזיתים יש ערך רב במסורת המקומית. גם אם מחירי הזיתים בשוק יעלו,²⁶ התשואה הכוללת מיערות ישראל כולם אינה מגיעה לקרסולי הערך התרבותי שזוכות בו משפחות המתחברות למורשת הדורות הארוכה בהרפתקה הזאת של עונת הסתיו.²⁷

שירות אספקה נוסף שמעניקים היערות, בלתי צפוי יחסית, הוא הרעייה. רוב הדיונים הנערכים בנושא זה מדגישים את התועלת שמספקים העדרים ליערות במניעת שריפות. אבל כדאי לזכור שבעלי החיים המשחרים למזון ניזונים מהביומסה שבשטחי החורש, שעד מהרה מיתרגמת לחלבון לבני אדם. על אף העובדה שהולך וגדל מספר עדרי הצאן והבקר המקבלים תוספת מזון, או פשוט מוחזקים במכלאות האבסה סגורות במשך השנה כולה,²⁸ המספרים הרשמיים מראים שיש כ-300,000 בעלי חיים מבויתים בישראל הניזונים מרעייה באדמות ציבוריות (אין ספק שאיכות

חייהם טובה לאין שיעור מזו של בני מינם הכלואים). הרוב הגדול הם כבשים, אף על פי שהפופולאריות של גבינת עזים הולכת וגדלה. שני שליש של העדרים הרועים ביערות שייכים למגזר הבדואי.²⁹ היערות מספקים לבעלי החיים צל ומחסה מהרוח. במשך חצי שנה מציעה להן הצמחייה שביער מזון של "אכול כפי יכולתך". כבשים ועזים הכורעות להמליט משתמשות בעצים כמסתור מפני העדר, ויוצרות שם מיד לאחר ההמלטה קשר עם צאצאיהן, שיש לו חשיבות התנהגותית חשובה. מחקר שנערך לאחרונה מצביע על תועלת רפואית שמפיקות העזים מאכילת עצים ושיחים, בעיקר מאלת המסטיק (*Pistacia lentiscus*) ומבר-זית (*Phillyrea latifolia*) הדוחים מגופן תולעים וטפילים אחרים. רועים דרוזים בכרמל נוהגים על פי מסורת אבותיהם להאכיל טלאים גמולים בענפי אלון כתרופה לשלשול.³⁰ התשלום הסמלי השנתי של הרועים למשרד החקלאות בעד רישיון הגישה למקור המזון הזה איננו משקף כלל את הערך הכלכלי הגדול של המרעה.

הערכה מדויקת של ערך המרעה ביער ובתת-היער קרויה "משימה חמקמקה", זאת משום שההערכות שונות ביותר זו מזו בהיותן תלויות בהרכב הבוטני של הצמחייה, בצפיפות העצים, בכיסוי החופה ובאופי בית הגידול של היער המסוים. שינויים בלתי פוסקים מתחוללים בצמחייה במעבר בין העונות ואפילו במהלכה של כל עונה ועונה, וכמות המזון תלויה בסופו של דבר בכמות הגשם היורד בשנה נתונה, בבית הגידול, ובמאפייני היער.³¹

בהקשר זה, חשובה המודעות לגבול עליון מותר של גודל העדר, שכן רעיית-יתר עלולה להזיק לבריאות היער. לעומת זאת, רעיית-חסר מותירה את היערות פגיעים יותר לשריפות. מרעה בר-קיימא בפועל, או "כושר נשיאה יעיל", ניתן לחישוב, ובסופו של דבר, יערנים הממונים על ויסות הרעייה, יכולים לתרגמו ל"שיעור רעייה". בעבר, בגלל העדר נתונים ברזולוציה גבוהה, רווחו מאוד ההכללות. למשל, בהתאם לתקנים המקוריים הישראליים, הותר להחזיק עז אחת על כל ארבעים דונם. באדמות שלחין הותר להחזיק עז אחת על כל עשרה דונם.³² הגישה הזאת של "מידה אחת המתאימה לכול" איננה מדויקת מעצם הגדרתה, ונחשבת למיושנת משום שהיא מותירה יערות רבים בלתי מנוצלים דיים. התקן האחיד חדל מזמן לשמש גורם בקביעת שיעור הרעייה.³³ יש צורך בקביעת שיטות אומדן חדשות, שבאמצעותן ניתן יהיה לקבוע תקן תלוי-מיקום אמין.

בקק"ל יש אכן צוות של יערנים ומומחי חקלאות העוסקים בכך. מחקר שנערך לאחרונה אמד את המרעה הזמין לעזים בשלושה יערות ליד ירושלים, המכילים בעיקר עצי אורן (סטף, החמישה ועדולם). היערות ממוקמים באזור אקלימי צחיח-למחצה, שכמות הגשמים מגיעה בו בשנה טובה ל-500 מ"מ. בכל אחד מהיערות נעשה אומדן בעשרים עד חמישים חלקות רעייה. תת-היער הזמין לרעייה היה מורכב מצמחייה עשבונית וגם משיחי אלון ואלה. החוקרים חישבו שעשרה דונם צומח מעוצה ביערות האלה יכולים לשאת 450 עד 750 ימי רעייה בשנה. את המספר

הזה ניתן לתרגם לכושר נשיאה של 1.25 עד 2.1 עיזים בשנה על כל עשרה דונם. הכמות הכוללת של המזון לרעייה שהיער סיפק לעיזים הגיע עד 1103 ק"ג של צומח מעוצה לכל עשרה דונם. כלומר, למעלה מטון! המסקנות תאמו ממצאים מספרד.³⁴ במחקר אחר עשה הצוות הבחנה בין "מלחכי עשב" (grazers) לבין "אוכלי ענפים" (browsers). מלחכי עשב: כבשים ופרות – משחרות מזון פחות תוקפניות יחסית – המעדיפות צמחייה עשבונית. אוכלי ענפים: עזים, בעלות מבנה גופני חסון יותר, שאין להן בעיה לאכול תת-יער מעוצה ואפילו עצים צעירים. אכן, עזים אוכלות בדרך כלל עשרה מיני עצים ושיחים מדי יום.³⁵ הצוות בדק בדרום הארץ ובמרכזה שלושה גושי יערות המכסים שטח של 260,000 דונם, והעריך שכושר הנשיאה הממוצע ל-240 ימי רעייה בעונה היה גבוה במקצת לעומת ממצאי מחקר קודם שהצביע על כושר לשאת 2.4 עד 3.4 עזים ל-10 דונם. בגלל מגבלות הרכב המזון העשבוני, יכלו היערות האלה לשאת 1.3 עד 1.8 כבשים (או בקר במספר שווה ערך) לעשרה דונם, בעונה של 120 יום. כשהחישובים סוכמו התברר שהיערות, המייצגים את רוב היערות הנטועים באזור המרכז, יכולים לקיים 63,000 עזים במשך 240 יום בשנה, או 34,000 כבשים במשך 120 יום.³⁶

בפועל, מספר בעלי החיים המשתמשים ביערות האלה הוא נמוך בהרבה, כלומר השירות הזה של המערכת האקולוגית איננו מנוצל במלואו. לרעייה האקסטנסיבית בישראל יש כיום קושי לעמוד בתחרות עם השיטות האינטנסיביות של גידול בעלי חיים. רועים נאלצים להוביל את עדריהם הרחק מבתיהם, ממתחמי פיטום בהמות, וממפעלים לעיבוד בשר. יתר על כן, על בדואים בעלי עדרים חלות הגבלות בגלל תשתיות בלתי מתאימות בשטחי החורש. חשוב לשפר את תנאי העדרים הרועים ביערות. החוקרים המליצו לספק מתקני מים ומחסה משודרג, כדי למשוך ליערות יותר בעלי עדרים.³⁷

כיום, כ-65% מבעלי החיים הרועים בשטחים הפתוחים מוצאים את מזונם ביערות. עדרים רועים במחזוריות המתוכננת לעודד הן את ניצול המזון המצוי ביער והן את חידוש הצמחייה. בהתאם לכך חלה הפוגה ברעייה בחודשים היבשים והבלתי פרודוקטיביים. חובבי הפיקניקים מתרגלים לחלוק את היערות עם עדרים, שהיו מימים קדמונים חלק בלתי נפרד מהנוף המקומי. דרושים מחקרים נוספים במלוא ההיקף של שטחי החורש בישראל לפני ששירותי המערכת האקולוגית של הרעייה יובנו במלואם. המתודולוגיה הדרושה מוגדרת היטב, והעבודה החלה.³⁸

שירותי ויסות – קיבוע פחמן

בעקבות ההתחממות הגלובלית המדאיגה והריכוז העולה של גזי החממה, התגלה קיבוע הפחמן כאחד מ"שירותי הוויסות" של המערכת האקולוגית החשובים

ביותר שהיערות מעניקים לאדם. כל שנה קולטים היערות שעל פני כדור הארץ כ-2.4 מיליארד טון פחמן מהאטמוספירה – כשליש מפליטת הפחמן שבני האדם משחררים לאוויר.³⁹ מהנתון הזה מסתבר שאילו היה מספר העצים על פני כדור הארץ כפול, הם היו קולטים שני שלישים מהפחמן הנפלט ממקורות אנתרופוגניים. ברור אפוא שייעור חייב להיות חלק מרכזי בכל אסטרטגיה בין לאומית בתחום שינויי האקלים.

שיטות ממשק נאותות הן חלק מהחתימה להעלאת התרומה של הייעור ושל הייעור-מחדש להפחתת ריכוזים אטמוספריים של גזי חממה.⁴⁰ אחת הדרכים להעלאת רמת הקיבוע היא הארכת מרווחי הזמן בין מחזורי הכריתה ביערות נטועים.⁴¹ מאחר שבישראל היערות אינם משמשים כמעט לתפוקת עץ, הפוגה מסוג זה איננה מהווה גורם רלוונטי, אם כי שיטות דילול אופטימליות עשויות להיות משמעותיות.⁴² ההפחתה של שרפות יער, מזיקי יער ומחלות, עשויה גם היא לעזור. יערות-עד מכילים אמנם מאגרי פחמן גדולים יותר מייערות נטועים, אבל היערות הנטועים הצומחים בקצב מהיר, עשויים, בעזרת ממשק נכון, להדביק את כמות קיבוע הפחמן שבמאגרי יערות-העד.⁴³ בהשקעה מועטה יחסית, הם מסוגלים ללכוד כמויות פחמן ניכרות.⁴⁴ לפי חישוביו של פרופ' רוברט סטייווינס, כלכלן מהרווארד, שליש מפליטת הפחמן בארה"ב (500 מיליון טון) היה יכול להתקוז מדי שנה באמצעות נטיעת עצים בעלות של 30 עד 90 דולר לטון, התערבות זולה יחסית לרווח הגלובלי הענקי.⁴⁵ אומדנים אחרים גבוהים במקצת.⁴⁶ ב-2009 שכרה ממשלת ישראל את שירותיה של "מקינזי את קומפני", חברת ענק בינלאומית לייעוץ ניהולי, שתעריך את יעילות האמצעים האפשריים להפחתת גזי חממה במונחים של עלות-תועלת. לפי הדו"ח של החברה מחיר הפחתת CO₂ באמצעות ייעור יהיה כ-30 דולר לטון שווה ערך פחמן דו חמצני, שהוא הרף הנמוך בהערכת המחיר האמריקנית.⁴⁷

המערכת האקולוגית של היער מכילה בפועל חמישה מאגרים נפרדים האוצרים בתוכם פחמן. המאגר הראשון מספק חלק גדול מחומרי הגלם למבנה הפיסי של העצים: 50% של מרבית העצים הם פחמן טהור. הגזע, השורשים, הגבעולים, הענפים והעלווה של העצים – החיים והמתים – אוגרים כמויות עצומות של פחמן. סוג המאגר השני הוא הפחמן הנאגר בשיחים, בני שיחים וצומח עשבוני, שמהם מורכבת צמחיית תת-היער. שיירי העצים וההומוס (רקבובית), או בשמם הכולל פסולת צמחית עדינה שעל קרקעית היער, היא סוג המאגר השלישי. הסוג הבא – צומח מעוצה מת – עצים כרותים וענפים המונחים על האדמה שעדיין לא שחררו את הפחמן בתהליך הריקבון והפירוק. המאגר האחרון הוא האדמה עצמה, המהווה מאגר פחמן יציב יחסית.⁴⁸ לחמשת המאגרים האלה מצטרף העץ שעובד לרהיטים, נייר ובניינים. מוצרי עץ יכולים לשרוד עשרות ומאות שנים, ואף למעלה מזה. בסופו של דבר גם הם נרקבים.

רוב הגידול במאגרי הפחמן ברמת המערכת האקולוגית מתרחש ביערות בתהליך התפתחות הביומסה של העץ מעל פני הקרקע.⁴⁹ את "שירות" הקיבוע הזה מספק המנגנון המופלא של הפוטוסינתזה: עצים סופגים CO_2 מהאטמוספירה ומפרקים אותו לחומצות אמיניות בסיסיות או לגלוקוזה.⁵⁰ (ה-"C" נשאר מקובע וה-"O₂" משתחרר). כשהעצים צעירים, שטף הפחמן נטו שהם קולטים מהאטמוספירה גבוה למדי. עם הזמן המאזן משתנה, אך מחקר מקיף שהתפרסם ב-2014 מדווח שקצב הקיבוע בעצים וותיקים, בני מאות שנים, דווקא ממשיך לעלות⁵¹ ומתחיל להתרחש איבוד פחמן בתהליך הנשימה של העצים, וכך גם מתרחש איבוד פחמן בתהליך הריקבון של החומר הצמחי. בסופו של דבר, עצים מתים, ומחזירים את הפחמן האצור בהם לטרופוספירה.

ברמה גלובלית, תהליך הקיבוע המתמשך הוא מסיבי: בסך הכול, יערות אוגרים מחצית מהפחמן המצוי בצמחייה ובקרקעות האורגניות העולמיות. אבל הסטטיסטיקה הכוללנית הזאת אין לה נגיעה רבה לתנאים ממשיים מקומיים. הפחמן הנצבר בביומסה של יער נתון עלול להיות זמני ביותר. כריתת היער, שריפות, מחלות, וכל שאר הסכנות האורבות ליער, עלולות לשחרר את הפחמן שנאגר בו במשך דורות רבים. אי היציבות הזאת עושה את קיבוע הפחמן ביערות לאסטרטגיה שאינה בטוחה כל כך במסגרת המאמץ המקומי למיתון שינוי האקלים.

בעבר, אסטרטגיות של שירותי קיבוע התמקדו בפחמן הנאגר בעצים. לאחרונה, גדל העניין בתרומת היער לקיבוע הפחמן הנאגר בקרקע.⁵² וזאת משום שמדיניות החותרת להפחית את ריכוז גזי החממה האטמוספריים, מעדיפה פעולות שמטרתן אחסון ממושך ואמין יותר של פחמן. ברגע שפחמן אורגני מגיע לקרקע, הוא נאטם בקרום על ידי מיקרו-אורגניזמים יציבים שלוכדים אותו באדמה. למיקרו-אורגניזמים, שאילולי כן היו מפרקים אותו, אין גישה אליו, וכך הופך תהליך העשרת הקרקע לקבוע יותר. בתכנון מדויק ובשיטות ממשק נכונות, ניתן להעביר את כמות הפחמן שעוברת לקרקע ולזכות בתוצאות מרשימות.

מאחר שישראל שוקלת הפקת תועלת פוטנציאלית משירותי קיבוע, קרקעותיה הצחיחות הופכות לרלוונטיות. במבט ראשון נראה שהן גורם שולי. סקירה בינלאומית שנערכה לאחרונה בשטח הגיעה למסקנה כי:

השפעת פעולות הייעור על עתודות הפחמן בקרקע הנן קטנות יחסית, נוכח המאגר הקטן של עתודות הפחמן בקרקע.⁵³

גם כאן יש מחזוריות. אחד המחקרים המקיפים ביותר של קרקעות יער מאשר את קיומו של "אפקט הגיל": עצים צעירים בחלקות מיוערות מפחיתים את הפחמן באדמה. רק אחרי שלושים שנה, מתחילה כמות הפחמן שבקרקע לגדול.⁵⁴ מאחר שרבות מקרקעות ישראל מדולדלות אחרי שנים של תהליכי מדבור והרס מעשה

ידי אדם, הציפיות לגביהן נמוכות לכאורה. אבל מסתבר שבתחום לכידת הפחמן, יש דווקא יתרון לתנאים של בליית קרקע.

כאשר תכולת הפחמן יורדת, גדל הפוטנציאל ל"קיבולת מבלע" (Sink capacity) נוספת. מחקר בסודן הראה איך אזורים חקלאיים צחיחים שימשו כמבלעים אטמוספריים לפחמן אחרי שהקרקעות שוקמו למצב של סוואנה טבעית.⁵⁵ עלייה בתכולת הפחמן בקרקע נמדדה גם בעקבות גידול צמחייה וייצור זרעים בשטחים צחיחים בסין ובמונגוליה. מיד לאחר שהחל ייעור בצפיפות נמוכה, נמדדו 80% של רמות פחמן מקורי.⁵⁶ באזורים צחיחים (350 מ"מ גשם בשנה ולמטה מזה) שיעורי הקיבוע של פחמן אורגני בקרקע נוטים להיות גדולים יותר מאשר ביערות הנטועים על צומח עשבוני שרמת הגשמים בהם גבוהה (660-1,070 מ"מ בשנה).⁵⁷ המקרה של יער יתיר אפילו דרמטי יותר. הפחמן בקרקע היער הוכפל אחרי שלושים וחמש שנים בלבד.⁵⁸ כשהאדמות מידלדלות, נטיעת עצים מבטלת את האפשרות של "אובדן פחמן" המתרחש לרוב בקרקע ענייה, ויוצרת "דיוידנד פחמן כפול".⁵⁹

גורמים רבים משפיעים כמסתבר על יעילות הקיבוע הכוללת של הייעור. ביניהם השימוש הקודם בקרקע, גיל היער והתנאים הסביבתיים.⁶⁰ למשל, ידוע שלאקלים, ובמיוחד לכמות הגשמים יש תפקיד מכריע בשיעורי קיבוע הפחמן. שאלת המפתח בהקשר הישראלי היא: "איזה 'דיוידנד פחמן' עשויים יערות להציע לארץ שכמעט כל אדמותיה צחיחות?" ההיגיון המקובל אומר כי מאחר שעצים באזורים צחיחים צומחים לאט, צפויה רק לכידה מועטה של CO₂. למרבה ההפתעה, הניסיון בישראל מעמיד את ההיגיון המקובל הפסימי בסימן שאלה, בספקו אישור מוצק לפוטנציאל של קיבוע פחמן ביערות נטועים באזורים צחיחים למחצה. למען האמת, בעבר היה אומדן-חסר גדול באשר ליעילות שטחים מיוערים באדמות צחיחות.⁶¹ עובדה זאת קיבלה אישור לאחר שנים של מחקר שנערך על ידי פרופסור דן יקיר ועמיתו אייל רוטנברג, במכון ויצמן למדע.

יקיר הבין שמנקודת ראות גלובלית, יערות ישראל, בגלל ממדיהם הקטנים, לא יספגו לעולם כמויות רציניות של פחמן. ואף על פי כן, לישראל יש משמעות מיוחדת, מאחר שהיא מייצגת אזור שלם גיאוגרפי ואקלימי שרשת הניטור הגלובלית החדשה התעלמה ממנו.⁶² יקיר גייס משאבים וציוד כדי להפוך את יתיר לאתר ניטור קבוע של קיבוע פחמן ביער היבש ביותר בעולם.⁶³ כאשר הוצגו חישובי ממצאיו הראשונים, התברר שקיבוע הפחמן היה מרשים ביותר. במהלך שנה ממוצעת קיבע היער בין 2.5 ל-2.6 טון פחמן לעשרה דונם, בהשוואה ל-2.7 טון ספיגה ממוצעת של עצים באירופה.⁶⁴ כשהשנה גשומה בישראל, רמת הפחמן יכולה להגיע ל-3.5 טון לעשרה דונם.

מדוע מקבעים עצי האורן ביתיר כמות פחמן יפה כל כך? כמו בכל היערות, תכולת הפחמן בעצים קשורה בקרינה האקטיבית בתהליך הפוטוסינתזה, בגרעון לחץ אדים, בטמפרטורת האוויר ובתכולת המים בקרקע.⁶⁵ אבל במקרה של יתיר,

נבחרו עצי אורן לנטיעה גם בשל יכולת ההישרדות האקו-פיסיולוגית שלהם, כמין "עמיד ביובש ומליחות".⁶⁶ יכולתו של האורן לקלוט פחמן דו חמצני מבלי לפתוח יתר על המידה את הפיוניות שלו, עשויה להיות גם היא אחד ההסברים (הפיוניות – stomata – הן הפתחים בעלי הצמח האחראים על חילוף הגזים, שדרכם עובר הפחמן הדו חמצני והחמצן). התכונה הזאת מסייעת לקיים את מאזן המים בעץ באקלים בעל שיעורי התאיידות קיצוניים.⁶⁷ מחקרים אחרים באזורים צחיחים למחצה בפטגוניה הראו תוצאות דומות ביערות נטועים צעירים.⁶⁸

התפקוד הגבוה של יתיר בקיבוע פחמן הוא בשורה טובה בהחלט, אבל יש לשער שהוא לא ישפיע באופן משמעותי על אסטרטגיית שינוי האקלים הישראלית. ישראל היא מדינה קטנה; רוב אדמותיה המיועדות לייעור כבר ניטעו. הערכת מקנזי הארצית חזתה תוספת פוטנציאלית של 0.3 מגה טון לקיבוע שווה ערך פחמן מהרחבת הייעור (לשם השוואה, ממעבר לתאורה יעילה יותר, או משיפוץ מבנים בבנייה ירוקה – retrofitting – אפשר להפיק הפחתה גדולה פי 160 של גזי חממה).⁶⁹ כיום יערות ישראל קולטים כ-250,000 טון פחמן בשנה.

יערות הגשם, "כוכבי העל", מאפילים על אזורים צחיחים, הנחקקים, פחות או יותר, מהשיח הגלובלי על אסטרטגיות הקיבוע. אין בכך תבונה יתרה. כ-70 אחוז מפליטות גזי החממה של אפריקה קשורים בבירוא יערות, המתרחש ברובו באזורים צחיחים.⁷⁰ אובדן הכיסוי המעוצה באזורים האלה מביא לא רק לעלייה בכמות הפחמן האטמוספירי, אלא אף מאיץ את הופעת התסמינים המכאיבים של המדבור ביבשת, הכוללים דלדול קרקעות מסיבי, יבולים דלים, רעב ופליטים. מימון גלובלי לייעור כדי לקבע פחמן, עשוי לשפר את מאזן הפחמן באפריקה ואף לחזק את השירותים המעורערים האחרים של המערכת האקולוגית.

תאורטית, יערות חדשים יכלו מתחילת נטיעתם לזכות מדינות מתפתחות באשראי פחמני מהמרכז הבינלאומי לניטור פחמן דו חמצני (CMD). עד מהרה התאפשר הדבר גם בפועל. סין, הנחשבת למדינה מתפתחת לפי פרוטוקול קיוטו, הייתה הראשונה שקיבלה אישור לביצוע פרויקט נטיעת עצים בקנה מידה גדול באגן נהר הפנינה בפרובינציית גואנגסי. ה"זיכוי" ניתן לה לאחר שהגישה מסמכים שאישרו כי היא עומדת בדרישות המסובכות שנקבעו על ידי האו"ם. מולדובה,⁷¹ בנגלדש, הודו,⁷² ואוגנדה⁷³ הלכו כעבור זמן קצר בעקבותיה, וקיבלו מהמערכת של האו"ם אשראי פחמני לייעור, שאותו יוכלו למכור אחר כך למדינה עשירה שלא רואה לנכון לצמצם את אותן הפליטות בתוך גבולותיה.

ישראל, שגם היא מבחינה טכנית מדינה מתפתחת, זכאית להרכיב חבילת ייעור ולסחור בשוק הפחמן העולמי. אבל בשל סיבות שונות הוחלט בקק"ל שלא לבקש אישור לפרויקטים כאלה של ייעור. בין השיקולים שהביאו להחלטה הזאת: הקושי לעמוד בדרישות האו"ם ל"תוספתיות" (Additionality), הממדים הקטנים של חלקות היער העתידיות, והקושי להבטיח תועלת מקיבוע פחמן לטווח ארוך.⁷⁴

לעומת זאת, השיקה קק"ל מיזם "קיוז" וולונטרי, שבמסגרתו יכול כל משתתף לנטוע עצים כדי לאזן סמלית את פליטת הפחמן האישית שלו.

הזהירות המוסדית הזאת נתמכה על ידי המחקר המדעי המתמשך של דן יקיר. לאחר הפרסומים האופטימיים הראשונים, יקיר ועמיתו אייל רוטנברג פרסמו מאמר בכתב העת *Science*, שבו מיתנו את הערכתם המקורית בדבר הפוטנציאל של יערות באזורים צחיחים להשפיע על ההתחממות הגלובלית.⁷⁵ לאחר שהעריכו את מאזן האנרגיה הכולל, לא רק את רמות קיבוע הפחמן, דיווחו כי בעוד שיער יתיר קולט כמות פחמן ניכרת – הוא גם קולט כמויות ניכרות של חום. המאמר העריך שמערכת הקירור הטבעית של העצים ביתיר מושפעת מאפקט אלבדו.

אפקט אלבדו (albedo) מתאר את האופן שבו מוחזרת הקרינה משטח הפנים של כדור הארץ. כאשר לולאות משוב הקשורות בהמסת הקרחונים הופיעו כגורם בהתחממות הגלובלית, הפך האלבדו למושג שגור בפי כול – לפחות בפי הציבור המודאג ממגמות שינוי האקלים. במקומות שבהם שטח הפנים של כדור הארץ בהירים (כמו באזורי הקרחונים בקטבים) אור וחום מוחזרים לאטמוספירה ותורמים באופן מרבי לתהליך של קירור. באזורים כהים – כמו אוקיינוסים או יערות – קולט כדור הארץ חלק מהחום. שני המדענים טענו שהמדבר הבהיר יחסית מחזיר יותר אור מאשר חופת היערות הכהה יחסית, המשמרת חלק מהחום ובולמת בתוכה את הקרינה התרמית (אינפרא-אדומה). הרמה הגבוהה של קיבוע הפחמן עושה עדיין את היערות באזורים צחיחים למחצה לגורם חיובי התורם למאזן הגלובלי הכולל. אבל מאחר שהם תורמים גם לספיגת חום, הפקת "תועלת" אקלימית נטו מהיערות הנטועים בשטחים מדבריים תימשך יותר זמן, וכשהם יתחילו "לתרום" בסופו של דבר, הם יספקו רק כמחצית מהתועלת שנצפתה תחילה.

לא כל המדענים קיבלו את הממצאים האלה בעין יפה, ובמכתבים למערכת שהופיעו בגיליונות הבאים של כתב העת, נמתחה ביקורת על אחדות מההנחות הפסימיות של יקיר ושל שותפו רוטנברג, בטענה שהן מוגזמות.⁷⁶ יקיר בטוח באמינות מסקנותיו, וטוען שניואנסים מדעיים אינם מערפלים את התמונה הגדולה: כדי להציג את הדברים בהקשרם הרחב, אני מאמין ששינויי האקלים יהיו משמעותיים ושפליטת ה- CO_2 היא האחראית העיקרית לכך. אבל אני גם לוקח חלק במאמץ להראות שהמצב יכול להיות גרוע יותר: כשליש מהפחמן שאנחנו פולטים חוזר ונקלט ביערות. האוקיינוס מתחמם, לפיכך הספיגה שלו תרד. כך הופכת הביוספירה היבשתית לתקוותנו הטובה ביותר להאטת עליית הפחמן האטמוספרי, עד שנתעורר... אבל עלינו לדעת איך המערכת עובדת, איך לחזות את תגובתה לשינוי כדי למקסם את "המבלע" הזה.⁷⁷

יקיר איננו מאמין שהממצאים הקשורים באלבדו חייבים להשפיע על מדיניות הייעור באזורים צחיחים. קודם כול, יער יתיר הוא מקרה קיצוני, שהתנאים בו יבשים במיוחד. האיזון בין אפקט הפחמן ואפקט הקרינה מתחיל להשתנות במהירות

ככל שנעים לעבר מקומות שבהם גרדיאנט כמות הגשם המקומי והפרודוקטיביות עולים, ואפקט האלבדו נמוך בהרבה. בשטחים שבהם יורדים 400 מ"מ גשם בשנה, למשל, שירותי הקיבוע של היערות הרבה יותר מובהקים. בכל הנוגע לאזורים יבשים יותר, צחיחים, הפתרון שלו פשוט: על מקבלי ההחלטות לשקול נטיעת כמות כפולה של עצים.

ציפורים ודבורים – האבקה וצמחים

תשומת לב הולכת וגדלה מתמקדת בשנים האחרונות בעולם בהתרופפות האבקה גידולים חקלאיים על ידי דבורים ובעלי חיים אחרים. ההפריה בצמחים מתרחשת כאשר גרגרי אבקה מועברים בהצלחה לצלקת הפרח, המשטח הדביק שבקצה העלי, הלוכד ואוצר אבקה צמחים.⁷⁸ אם לא מועברת אבקה, אין רבייה. בטבע אין תהליך המדגים טוב יותר דו־קיום וסימביוזה בין מינים. רק 10% מהצמחים על כדור הארץ יכולים להתרבות באמצעות האבקה אביוטית – ללא סיוע של חרקים או בעלי חיים אחרים. השאר תלויים במאביקים, שרבים מהם מתאכסנים ביערות.

העובדה הזאת עושה את ההאבקה לאחד משירותי המערכת האקולוגית של היערות לראויה לתשומת לב מיוחדת. היא קריטית לתפוקה החקלאית, ולאיכות היבולים התלויים בה.⁷⁹ מחקר שנערך לאחרונה מצביע על כך ש-75% מכל הגידולים בעלי החשיבות הגלובלית נהנים משירותי האבקה.⁸⁰ כשמכמתים את השירות הזה, תועלתו הכלכלית השנתית הגלובלית מגיעה ל-200 מיליארד דולר.⁸¹ המשק החקלאי הישראלי אינו שונה. במדינה המתגאה בייצור רוב המזון הנצרך בה,⁸² שחקלאותה מספקת 3.6% מכלל הייצוא שלה, מן הראוי לדאוג יותר לשלומם של המאביקים המקומיים הנמצאים ביערות.

לפי ההערכות יש כ-200,000 מיני אורגניזמים שונים בטבע הלוקחים חלק בתהליכי ההאבקה. רובם, כמובן, חרקים. גם עשים ועטלפים ממלאים בה תפקיד, אבל דבורים התפתחו לעשות את עיקר "העבודה השחורה" למען הטבע. לפי אחת ההערכות, 84% מהצמחים הסחירים בעולם, בכללם רוב הפירות, הירקות והאגוזים, מואבקים על ידי דבורים.⁸³ חקלאים רבים מסתמכים על דבורים מבויתות כדי להבטיח את האבקה שדותיהם ומטעיהם. לגידולים מסוימים מספקים מאביקי בר את רוב המקור להאבקה.⁸⁴ למשל, סקר במטעי שקדים בישראל הראה שבתי גידול ושטחים בשולי מטעים מאכסנים אוכלוסיות ניכרות של דבורי בר, גדולות יותר מאשר במטעים עצמם.⁸⁵ לרוב החקלאים בעולם, האופציה של אוכלוסיית דבורים מבויתות אינה קיימת כלל מבחינה כלכלית.

בשנים האחרונות ניכרת מגמה מדאיגה של ירידה באוכלוסיות דבורי הבר ברחבי העולם.⁸⁶ בארצות הברית, למשל, נמדדה במהלך תקופה של שלוש שנים, בין 2007

ל-2009, ירידה רציפה באוכלוסיית דבורי הדבש ב-32, 36 ו-29 אחוזים בהתאמה. ירידות תלולות נמדדו גם באירופה.⁸⁷ ההשפעה ניכרת ישירות בכמות היבולים. משרד החקלאות האמריקני העריך הפסד כלכלי שנתי של 15 מיליארד דולר כתוצאה מהירידה בהאבקה על ידי דבורי דבש. מחקר אוסטרלי טוען כי השפעתו הצפויה של מין פולש יחיד (*varroa mites*) על שירותי ההאבקה של דבורי הבר תעלה 21 מיליון דולר באובדן יבולים.⁸⁸ בישראל, למרבה המזל, לא זוהתה עד עתה קריסה של מושבות דבורי הדבש.⁸⁹ אך לנוכח המגמות הגלובליות, יהיה זה מן התבונה לנקוט אמצעי זהירות.

אין עדיין הסבר ברור לירידה העולמית התלולה באוכלוסיות דבורי הבר ודבורי הדבש. בין הסיבות המשוערות הרבות נזכרים נזקי טפילים, חומרי הדברה ותת-תזונה. אין ספק שאובדן בתי גידול הוא גורם קריטי. פיצול והידרדרות של בתי גידול טבעיים ואפילו טבעיים למחצה, גרמו להשמדת אוכלוסיות דבורים.⁹⁰ ספרות אקדמית מתארת תופעה של ניתוק הדבורים ממשאבי מזון וקינון חשובים. במילים פשוטות, כאשר הדבורים אינן מוצאות משאבי מזון וקינון במרחק שהן מסוגלות לעבור במעופן (שיכול להיות לעתים פחות מכמה מאות מטרים, תלוי בממדי גופן), אין להן מספיק מזון ומקום להתרבות בו. הבעיה הזאת עלולה להפוך לאקוטית ביותר בישראל, שבה השטחים הפתוחים מצטמצמים משנה לשנה.

בארץ קיימת אוכלוסייה גדולה של דבורי דבש מבויתות, שמושבותיהן מוחזקות בצפיפות גבוהה. גם זה מקור לפגיעות. מועצת הדבש מדווחת על 95,000 מכוורות בישראל – ורק על 6,100 נקודות מתאימות למרעה באזור ששטחו קטן מ-7,000 קמ"ר.⁹¹ רוב הנקודות ממוקמות בשטחים פתוחים וביערות.

במהלך השנים הייתה בארץ ירידה מתמשכת במספר דבורי הדבש. עד עתה נזקפה העובדה הזאת לירידה ברווחי הדבוראים, שרבים מהם סגרו את מכוורותיהם. אבל עדיין עומד לשירות החקלאות מלאי גדול של כוורות. קיימת אמנם דאגה שהשימוש המתמיד בחומרי הדברה כימיים יקטין את אוכלוסיית הדבורים, אבל עד עתה לא תועדו סימני עקה המשתווים לדינאמיקה העולמית.⁹²

האחראים על הענף במשרד החקלאות מקדישים תשומת לב ניכרת לשפעה הכללית של הדבורים. אבל שימור המגוון חשוב לא פחות מכך. בישראל, מסתבר, קיים מגוון עשיר של אוכלוסיות דבורי בר – כ-1,000 מינים שזוהו עד היום.⁹³ עדיין לא נאספו נתונים רציניים על גודל האוכלוסייה של דבורי הבר או על דפוסי התנהגותן ברמת הנחיל.⁹⁴ דבורי הבר המקומיות רובן יחידאיות, מקננות באדמה, ופעילות מאוד באביב, שהוא עונת שיא הפריחה באזור הים התיכון.⁹⁵ כדי שמגוון הדבורים המקומיות ישרוד, אוכלוסיותיהן חייבות ליהנות מנגישות למבחר עשיר של צמחים ופרחים. חלקן "ג'נרליסטיות" – מסוגלות ליהנות מתנאים סביבתיים רבים ושונים ומתפריט רבגוני. אחרות הן "מתמחות", דבורים שהתפתחו לברור את המרעה ולחפש צוף ואבקה במבחר צר מאוד של צמחים.

לא ברור מדוע הן בררניות כל כך. ההשערה היא שאבקות מסוימות מכילות רכיבים שללא הסתגלות פיסיולוגית אליהם אין לבוגרות או לזחלים יכולת לעכלם. לחלופין, בניגוד למינים אחרים, צורת הפרח עלולה להרתיע דבורים מסוימות מלבקר בו.⁹⁶ יהיה המנגנון שביסוד התנהגותן אשר יהיה, ככל שגדל מספר מיני הדבורים, חייב לגדול גם מגוון הפרחים האמור לתמוך בהן. חוקרים ביער הכרמל מצאו שמגוון מיני הדבורים קשור ישירות למגוון מיני הפרחים (במיוחד של צמחים חד שנתיים) ולזמינות מקורות שונים של צוף.⁹⁷

לא ייתכן שהפיכת שטחים פתוחים בארץ לקרקע חקלאית לא השפיעה על אוכלוסיית הדבורים. בסך הכול, רבע מכלל הקרקעות בישראל הן אדמות חקלאיות,⁹⁸ ובתוכן אחוז גבוה בהרבה של אדמות מעובדות בפועל באזורים לא-מדבריים בצפון הארץ.⁹⁹ אחד המחקרים, המעריך את אוכלוסיית הדבורים באזורי הארץ הצחיחים, מצא שאותן דבורים ששגשגו בגנים המקומיים היו ברובן מינים ג'נרליסטים, שלא ייצגו את המינים הנדירים יותר שנמצאו בבתי הגידול הטבעיים. מסקנת המחקר הייתה שגנים וחקלאות במדבר עשויים להעלות את שפעת אוכלוסיות הדבורים, אבל גם לשנות את הרכב חברתן, ולהשפיע לרעה על עושר המינים.¹⁰⁰

הדינאמיקה של האוכלוסייה ושל מגוון הדבורים מעלה שאלת מדיניות חשובה הנוגעת להצבת כוורות לדבורי דבש ליד יערות או שמורות טבע אחרות. מאז שדרוין העלה ב-1876 את ההשערה בדבר תהליך מדאיג אפשרי, קיים חשש שהשימוש המסחרי המסיבי בדבורי דבש יהפוך אותן לגורם בעל "יתרון תחרותי" לעומת המינים המקומיים. פירוש הדבר שהמינים הנדירים של הדבורים המתמחות ייאלצו לשנות את דפוסי הרעייה שלהן לאחר שדבורי הדבש הרבות והחזקות מהן ידחקו את רגליהן, ויגרמו להידלדלות אוכלוסייתן.¹⁰¹ בעונות היבשות, כאשר מקורות הצוף והאבקה מצומצמים בישראל, הדינאמיקה הזאת תהיה אקוטית במיוחד.

צוות מאוניברסיטת חיפה ערך מחקר בכרמל ובפארק יד הנדיב כדי לבדוק את ההנחה בדבר אפיונה של "דבורת הדבש כשתלטנית" ביערות ובשמורות הטבע בישראל.¹⁰² התוצאות לא היו חד משמעיות. בין האתרים שנבדקו, ארבעה מקרים הראו ירידה ניכרת בביקוריהן של הדבורים המקומיות, בעוד שבשבעה מקרים, לא נצפתה השפעה ניכרת. אבל הממצאים היו מובהקים דיים להוביל להמלצות חד משמעיות: "אנחנו ממליצים אפוא, ליתר ביטחון, להבטיח שדבורי הדבש יישארו מחוץ לתחומן של שמורות הטבע."¹⁰³ אם יערות אמורים לתמוך במגוון מיני הדבורים, כי אז רצוי שהמדיניות הזאת תיושם בכל בתי הגידול הרגישים.

המסקנה הזאת מציבה אתגר למנהלי יערות. האם יש ביכולתם לתכנן יער שיהיה נעים לא רק לבני האדם המבקרים בו אלא גם לדבורים שיראו בו את ביתן? כשהיער צעיר, ומהווה "בית גידול פתוח סוקצסיוני", מבחר הפרחים הגדלים בו מגוון, ודומה שדבורים משגשגות בו. ככל שהיער מתבגר וחופתו מתמלאת, נדחקות דבורים רבות החוצה. לא רק מזון חסר להן שם. דבורים זקוקות גם לאתרי קינון.

מתברר שהדבורים היחידאיות בישראל מקננות רובן על האדמה, אחרות מקננות בקונכיות ריקות של חלזונות הפזורות על פני הקרקע בין הצמחים החיים. מחקרים שנעשו לאחרונה דיווחו שמשאבי הקינון עלולים להיות מוגבלים לאוכלוסיית הדבורים יותר ממשאבי המזון, במיוחד באזורים חקלאיים.¹⁰⁴

שטחים פתוחים עשירים בדרך כלל בקרקע ובגבעולים חלולים המתאימים לדבורים מקננות. יערות יכולים לספק את מקומות הקינון האלה אם הם כוללים שטחים פתוחים המאפשרים לצמחים קטנים לגדול ולפרוח בהם. למשל, כאשר הועתקו מיצר מירון עצים ירוקי עד דומיננטיים, לא עבר זמן רב עד שאסופות עשירות מקוריות של שיחים וצמחים חזרו לשטחים החדשים שלא היו מוצלים.¹⁰⁵ ההחלטה הנוכחית של קק"ל, הקובעת כי יש להשאיר בין 10 ל-15 אחוז כתמים של שטחים פתוחים ביערות כדי להעשיר את המגוון הביולוגי,¹⁰⁶ מצביעה על כך שממצאים כאלה כבר תורגמו לשיטות מעשיות.

צוות חוקרים אחר מהאוניברסיטה העברית ערך מחקר שבדק חמישה יערות אורנים במרכז הארץ, ומצא ששפעת המינים של דבורי בר הייתה עשירה ביותר בחלקות חורש טבעיות, בניגוד ליערות הנטועים. בעונת הקמילה בסתיו, כאשר הפריחה הייתה מועטה, מספר הדבורים ירד בכל בתי הגידול. ד"ר יעל מנדליק, שעמדה בראש הצוות, מאמינה שיערות אורן חד-מיניים ככלל אינם תחליף טוב לבתי גידול בשטחים טבעיים פתוחים ומגוונים יותר, בגלל חוסר מקורות מרעה מספיקים בעונות היבשות. עם זאת, היא סבורה שבאותם היערות בעלי הכתמים הפתוחים וההתחדשות הטבעית, יש יותר פריחה והם מספקים בתי גידול טובים יותר מאשר שטחי השיחים הצפופים הטבעיים. על כל פנים, לא זה המקרה בדרך כלל בחלקות הצחיחות בדרום הארץ, שהפריחה בהן מוגבלת בתת היצר.¹⁰⁷ ככלל, יחסית למצב רציית-היתר בשטחים פתוחים רבים, הצמחייה ביערות היא רווח נקי למאביקי בר בישראל. ובמיוחד ידידותיים שטחי החורש לדבורי בר כאשר מתחילים להתרחש בהם תהליכים טבעיים של סוקצסיה.¹⁰⁸

מתוך מודעות לאתגר ההאבקה, מימנה קק"ל את מחקרם של הפרופסורים תמר קיסר ואבי שמידע שנועד לבדוק בשיטתיות את הרכב הצמחייה ביערות, ולהציע כיצד לשדרג אותו כדי שיוכל לתמוך באוכלוסיות הדבורים. המטרה האופרטיבית של המחקר הייתה לזהות אילו הם מיני העצים והשיחים המקומיים בעלי הערך הגבוה ביותר לשיחור המזון של דבורים, ואילו מתוכם ניתן לשלב ביערות ישראל. רשימה של 562 צמחים בעלי פוטנציאל לשיחור מזון צומצמה ל-266 מינים רלוונטיים. הצמחים האלה דורגו לאחר מכן על בסיס תצפיות ועיבוד שיטתי של הממצאים. מדד אחד בעל חשיבות מיוחדת היה תפקוד הצמחים בחודשים היבשים בישראל, כאשר הפריחה מועטה, אם בכלל, התקופה שבה אוכלוסיית הדבורים מתקשה לשרוד. לעומת זאת, גם בחודשים הגשומים ביותר, הדבורים מתמודדות עם מחסור חמור באתרי מרעה. המדענים העדיפו צמחים הפורחים ב"תקופות

המחסור החמור", בתוספת משתנים אחרים למדד, כגון מספר הפרחים לצמח, שיעורי תפוקת הצוף וכיו"ב.¹⁰⁹

בסופו של דבר המליץ המחקר על תוספת של עצים מסוימים, כגון שקדים, שיזף מצוי ומיני אקליפטוס, כולם בעלי פריחה טובה ושפע של צוף ואבקה. כאשר יערנים מבקשים להרחיב את תרומתם של שטחי החורש לשירותי המערכת האקולוגית, הם צריכים לאמץ, מעבר לתכנון הרגיל של החלפת עצים מסוימים באחרים, תכניות נטיעה משלימה, הכוללת צמחי בר עשבוניים ורוב שנתיים ביערות שהפריחה בהם מועטה. כך גם יגדל מספר אתרי הקינון של אוכלוסיות הדבורים. הפתרון מצוי, כפי שמסבירה האקולוגית מנדליק, בהארכת עונת הפריחה הזמינה בקיץ, עד חזרתם של הגשמים.¹¹⁰

למרבה האירוניה, נראה שאחת התוצאות החיוביות של שריפות היער התכופות בישראל היא הכתמיות והשטחים הפתוחים שהן יוצרות ביער, ובכך מקדמות את מגוון הצמחייה.¹¹¹ בסיכומה של סקירה על יער הכרמל נאמר:

מיד לאחר שריפה גדולה, אובדן הפרחים והדבורים הוא קטסטרופלי, אבל רק לזמן קצר. רוב מיני הפרחים מותאמים לשריפות, ומתחדשים לאחר השרפה מניצנים תת-קרקעיים או מנביטת זרעים. במהלך השנתיים הראשונות לאחר השריפה חברות הדבורים והפרחים מגוונות מאוד, ולאחר מכן, במהלך חמישים השנים הבאות, מתרחשת ירידה אסימפטוטית עד שהדבורים מגיעות למינימום בחלקות בוגרות, ובכך משקפות את הירידה בצמחייה.¹¹²

ברור שהיה טוב ליצור באופן שיטתי פסיפס הטרוגני בשטחי החורש, להשתמש בשריפות יזומות וכריתות מתוכננות, וכך לפתח בתי גידול נאותים. בינתיים, עד כמה שהדבר אירוני, המציתים בזדון, המנסים להרוס את האקולוגיה המקומית, תורמים למעשה להעשרת הנוף והמגוון של הדבורים המקומיות.¹¹³

ההאבקה היא שירות שנוטים לשייכו לשירותים בעלי "הערך הגבוה" שהטבע מספק למין האנושי, אך ככזה הנתפס כמובן מאליו. בישראל לא קיים אמנם אומדן מדויק של ערך ההאבקה על ידי דבורי בר, אבל ב-1999 נעשה ניתוח כלכלי של ערך האבקת דבורי דבש לחקלאות. על סמך יכול של שישה-עשר עצי פרי וירקות חיוניים, הוערכה האבקת דבורי הדבש ב-811,853,000 שקל – מעל ל-200 מיליון דולר בערכים של אותם הימים.¹¹⁴ זה ללא ספק שירות של המערכת האקולוגית שכדאי לשים אליו לב.

במבט לעתיד, יש לאתגר הזה ממד אנושי חשוב. למרות העובדה שישראל התברכה במספר רב של חוקרי טבע ואקולוגים מעולים, יש בה עדיין פערי מומחיות מקומיים. אחד מהפערים הוא בתחום חקר הדבורים ומיונן. מינים רבים של דבורים החיות בישראל עדיין לא זוהו. אמנם קיים כיום בארץ תיאום ושיתוף פעולה נרחב במאמצי ניטור הטבע והמגוון הביולוגי,¹¹⁵ אבל אין בה עדיין מומחה

ברמה ארצית המקדיש את כל זמנו למעקב רצוף אחר חברת הדבורים, ולבדיקת מגמות ההתפתחות של אוכלוסייתה. אין תכנית צפויה בקרוב של ניטור דבורי בר, אם כי מענקים ראשוניים סיפקו הכשרה בסיסית ומימון של מחקרים אחדים תלויי-מיקום.¹¹⁶ לנוכח המשבר העולמי בתחום אוכלוסיית הדבורים, נראה שרצוי לכל המדינות להשקיע בפיתוח יכולת אנושית כזאת.

דבורים אינן החרקים המועילים היחידים המוצאים את מזונם ביערות ישראל. צבי מנדל מהמחלקה האנטומולוגית במכון וולקני בדק אם יערות נטועים משמשים מקלט לאויבים טבעיים של אחדים ממזיקי החקלאות הקשים ביותר. במיוחד מדאיגות אותו כנימות (כנימות קמחיות וכנימות מגן) הניזונות ממוהל צמחים. מסתבר שיערות אורנים וברושים נטועים מעניקים מחסה לפרזיטואידים וטורפים חשובים של קבוצת המזיקים הזאת.¹¹⁷ יערות המקיפים מטעים של עצי פרי יכולים לשמש ארסנל וירטואלי לאויבים טבעיים, במיוחד אויבים של נקבות חסרות כנפיים המסוגלות הלכה למעשה למצוץ את לשד החיים של עצי הפרי.

מניעת סחף

המניע המרכזי למחויבות המנדט הבריטי לייעור בארץ היה מניעת סחף קרקעות חריף. רוב הקרקעות בארץ פגיעות ונוטות במיוחד לאובדן פוריות.¹¹⁸ לאחר תקופת הקיץ היבש, האדמה חשופה לחלוטין לסופות גשמים עזות הפורצות לסירוגין בחודשי החורף. בתנאים כאלה, ההשלכות ארוכות הטווח על שיטות עיבוד האדמה שהשתמשו בהן במשך מאות שנים היו הרסניות באתר עצמו, שבו התרחש האירוע. בנגב הצפוני אפשר לראות שרידים של בורות מים המעידים בבירור על אובדן קרקע היסטורי של שלושה מטרים. השפעות הסחף באירועי גשם קיצוניים מחוץ לאתר היו הרוות אסון לא פחות, ובאו לידי ביטוי בסדימנטים המצטברים, שנגרפו על ידי סערות כבדות, חסמו בקביעות כבישים, גרמו לנזק כבד ברכוש ואפילו לעשרות מקרי מוות.¹¹⁹ תיאור סערה משנת 1939 על ידי מדען קרקע אמריקני שביקר בארץ הינו מאלף:

כאן, לנגד עינינו, נקרעה הקרקע האדומה המרשימה של פלשתינה ממורדות ההרים, נסחפה לתוך הכחול של הים התיכון והפכה אותו, לכל מלוא העין, לחום מלוכלך. המחזה הזה אפשר לנו להבין היטב איך במהלך מאות רבות של שנים, דרדר סוג זה של סחף את הקרקעות המוזנחות. ההערכה היא שמעל שלושה רגל [מטר] של קרקע נסחפו מהאזורים ההרריים של פלשתינה אחרי התמוטטות חקלאות הטרסות.¹²⁰

בעוד שרוב הסחף נמנע כיום באמצעות תשתיות טובות יותר, השפעתו על איכות המים מחוץ לאתר מדאיגה מאוד. סדימנטים וזיהום מ"מקור לא נקודתי" של נגר

הזורם משטחים שכיסוי הצמחייה בהם דל, הפכו לדומיננטיים בפרופיל הזיהום של נחלי ישראל.¹²¹ יערות יכולים לפתור את הבעיה הזאת.

שירותי שימור הקרקע של המערכת האקולוגית כוללים מניעת סחיפה של נוטריינטים (ומזהמים) באמצעות צמחייה. סחף מתרחש בישראל בעיקר בעונת הגשמים, כאשר חלקיקי קרקע מתנתקים מהשטח בהשפעת טיפות הגשם ואחר כך מוסעים אל מחוץ לאתר באמצעות מים זורמים (סחף רוח קיים גם הוא בארץ בעת סופה, המסירה ומפיצה חלקיקי קרקע). זהו תהליך פיסי תלוי אנרגיה. אם ניתן לפוגג את האנרגיה הנוצרת על ידי הגשם, כי אז אפשר לרסן את הסחף. חופת עצי היער מרסקת את טיפות הגשם לרסיסים, מקטינה את מהירותן ומקילה על ספיגת המים. עוצמת האנרגיה של הנגר העילי נחלשת כשהוא זורם דרך היער. צמחיית תת היער יכולה גם היא ללכוד נגר וסדימנטים. שורשי עצים משמרים את הקרקע. ייעור תורם גם לשיקום פוריות הקרקע באמצעות אספקת "שירותים תומכים" של המערכת האקולוגית לשטחים מדולדלים. עם הזמן מעשירים היערות את מבנה תת-הקרקע, מגבירים את יציבותה, משפרים את חלחול המים דרכה, מפחיתים את הנגר העילי ואת הסחף. מחקר ארוך טווח אישר את תרומת העצים לפוריות הקרקע במגוון תנאים אקלימיים, טופוגרפיים וגיאולוגיים ברחבי העולם.¹²² קיבוע הפחמן בקרקע מתחת ליערות בישראל שתואר קודם לכן, הוא רק דוגמא אחת כזאת.

הניסיון הבינלאומי מצביע על כך שאין סיבה להטיל ספק בתרומתם של שטחים מיוערים לריסון הסחף המגיע מחוץ לאתר. השוואה שנערכה בין שירותים רבים של המערכת האקולוגית שהופקו משטחים תלולים מיוערים בניו זילנד, הבהירה כי התועלת מריסון הסחף סיפקה את הרווח הסביבתי הרציני ביותר.¹²³ המחקר הניו־זילנדי מציין שכיסוי יער יכול לצמצם הסתברות של מפולת קרקע ב־90 אחוז.¹²⁴ בסין עברה אדמת לס, דומה לזו שבדרום ישראל, תהליך של הידלדלות קשה. מדעני קרקע סינים חישבו שבהשוואה לאדמות עשבוניות שמפוזרים בהן עצים מועטים יחסית, שטחים מיוערים שחררו במהלך סופות גשם רק חמישית מהסדימנטים. הייעור הומלץ כאמצעי המבטיח ביותר לטיפול בבעיית הסחף החמורה של המדינה.¹²⁵ מחקרים שנערכו בסין לאחר מכן הגיעו לאותה המסקנה, וקראו לאיסור כריתה מלאה בשטחים הנוטים לסחף.¹²⁶

מסקנות דומות הוסקו ממחקרים באגן הים התיכון. מחקר שנערך בדרום איטליה הגיע למסקנה כי:

במקומות שבהם הסחף באדמות חקלאיות חמור במיוחד, שינוי השימוש בקרקע וייעור נראים לעתים קרובות כאמצעים המתאימים ביותר לצמצום סכנת הסחף.¹²⁷

כאשר קמה מדינת ישראל, פנתה הממשלה לאומות המאוחדות בבקשת עזרה בתכנון מדיניות ארצית לטיפול בפורענות הזאת. בצד מחלת הקדחת, נחשבו הסחף ואובדן הקרקע במדינה הצעירה לבעיות סביבתיות לוחצות שיש לטפל בהן

בעדיפות ראשונה. האו"ם מינה ועדה לבדיקת המצב ולהמלצה על שינויים. בראש הוועדה עמד מדען קרקע אמריקני, וולטר קליי לאודרמילק, שעוד בשנת 1939 עמד בראש משלחת מטעם משרד החקלאות של ארה"ב לבחינת שיטות שימור קרקע במזרח הקרוב.¹²⁸ ב-1953, בעקבות המלצות ועדת האו"ם, הקים אגף שימור הקרקע הישראלי מרכז למחקר שימושי, הקיים עד היום במדרשת רופין.

במהלך השנים צומצם במקצת הסגל המקצועי בתחנה לחקר הסחף. אך הוא ממשיך לערוך סקרים ולנהל פרויקטים של מחקר יישומי, העוסקים בבעיות הלוחצות ביותר הקשורות בסחף הקרקע במדינה.¹²⁹ למן הקמתה, התמקדה התחנה במתן תמיכה למגזר החקלאי, וקידמה רשימה ארוכה של שיטות שימור קרקע קונבנציונליות, כגון חקלאות טרסות וחריש לפי קווי גובה.¹³⁰ ממשק יערות לא היה מעולם חלק מסדר היום האופרטיבי שלה. התרומה של שטחי החורש לשימור הקרקע הייתה מקובלת פשוט כדבר המובן מאליה.

הגישה הזאת, מבחינתו של המוסד הממשלתי שהוצרך לקבוע סדר עדיפויות, הייתה הגיונית בהחלט. כאשר אדמות היו חשופות בעת אירועי סערה, הראו מדידות זרימה שכמות הסדימנטים שנגרפה מהן הגיעה ל-20% מהנפח הכולל של זרם המים. יערות מונעים זאת בספקם את החיפוי הדרוש לשם כך. למעט בעת סערת גשם כבדה במיוחד, אין כמעט זרימה הניתנת למדידה בשולי השטחים המיוערים. אחרי עשרות שנים בתחום, מנהל התחנה לחקר הסחף, שמואל ארבל, בטוח שהסחיפה משטחי היערות בישראל זניחה (זאת הסיבה שתחנת המחקר שלו מתמקדת במגזר החקלאי). הזרימה היחידה משטחים מיוערים היא על דרכים המשמשות כמערכת ניקוז דה פקטו שאוספת נגר.

ריסון הסחף, הן ביערות הצפופים יותר בצפון הארץ, הן בשטחי החורש הדלילים מהם בדרום, הוא יוצא מגדר הרגיל. ארבל זוכר איך בהיותו בעת סופת גשם סוערת במיוחד בשדה ליד יער יתיר, לא נמצא כל נגר סביב היער, בעוד שבקטעים הפתוחים במורד הזרם מחוץ ליער, על פני שטח של קילומטר מרובע, נפח זרימת המים הגיע ל-10 מטר מעוקב בשנייה.¹³¹ הסקרים הספורים שאכן בחנו את ביצועי שימור הקרקע ביערות, מאשרים באופן עקבי, ללא יוצא מן הכלל, את ההנחה האופרטיבית האופטימית של ארבל.

היישוב הקהילתי מיתר שבאזור באר שבע, למשל, הוקם בעמק מוקף גבעות טרשים. קק"ל נקראה להשתתף בשלבי תכנונו המוקדמים, ונטעה יער בטרסות על הגבעות סביבו, שכלל תשתיות נרחבות לקצירת מי גשם. במיתר עובר ערוץ נחל מרכזי, והוחלט לא לבנות לידו בתים מחשש הצפה, אלא להקים שם פרויקט ייעור אורבני, ובו טיילת להולכי רגל המובילה ליערות המקיפים את היישוב.¹³²

התחנה לחקר הסחף, בשיתוף מרחב הדרום של קק"ל, החליטו לבצע במקום הערכה של השפעת היער על הנגר. האזור אמנם איננו משופע בגשמים, אבל כאשר יורד שם גשם, הוא מגיע בדרך כלל במטחים עזים וגורם לכמויות גדולות של סחופה

ושיטפונות. בעת אירועי סערה, מיתר חשופה במיוחד לנזקי רכוש ופגיעה בנפש בגלל מיקומה. ואולם יער מיתר מנע בהצלחה שיטפונות, אפילו כאשר ביישובים המקיפים אותו הגיע הסחף לרמות גבוהות במהלך סופות מדבר עונתיות. באחד משיטפונות הבזק הגדולים ביותר שהתרחש בתקופת המחקר, כזה המתארע "אחת לחמישים שנה",¹³³ באר שבע ועומר הסמוכות, הממוקמות באזור מישורי בטוח לאין ערוך, הוצפו בשיטפונות ונגרמו בהן נזקי רכוש ניכרים. באותו המבול, העצים ותשתיות הטרסות הגנו על מיתר לחלוטין.¹³⁴

הרחק משם, בצפון, ביער גבעת המורה שליד עפולה, נעשו מדידות בשולי היער בין השנים 2006 ל-2007 בעת אירועי סערה. שוב, היערות סיפקו לאדמה שמתחתם הגנה כמעט בלתי חדירה. במשך שתי עונות גשמים לא ניתן למדוד שם זרימה כלשהי או נגר ממקור לא נקודתי. המצב היה שונה לגמרי באדמה החקלאית הסמוכה לאגן הניקוז יחזקאל. כאן, אובדן הקרקע במהלך אותם האירועים היה גדול מאוד (4,000 מטרים מעוקבים לקמ"ר). אדמות היער, שעל הגבעות הפגיעות יותר לסחף, לא הראו כלל אובדן קרקע נטו.¹³⁵

במחקר אחר, מקיף יותר, בשלושה-עשר אגני ניקוז, שנמשך שלוש שנים, ערכו מדעני התחנה לחקר הסחף השוואה בין שלושה סוגים של שימושי קרקע בדרום הארץ, כדי לראות את תגובתם לאירועי גשם. הקבוצה הראשונה כללה יערות שקצרו מים באמצעות הטרסות הייחודיות של קק"ל ומערכת שוחות להחדרת נגר (swales). הקבוצה השנייה כללה אדמות חקלאיות; ובקבוצה השלישית היו שטחים פתוחים. גם כאן, השטחים המיוערים לא הראו כל סחף, ואילו שני השטחים האחרים שחררו כמויות גדולות מאוד של סחופת קרקע לתוך הנחלים העונתיים שבסביבתם.¹³⁶

אפילו באזורים מדבריים יכולים עצים למלא תפקיד קונסטרוקטיבי בהגנה על הקרקע ובייצוב תנאי סחף. אפיקי הנחלים בדרום הארץ יבשים בדרך כלל, ובגלל רציית יתר אינטנסיבית והפרעות אחרות הם חשופים מצמחייה. לפיכך, בסופות חורף פתאומיות עלולות הגדות להישטף לגמרי. עצים עמידים ליובש הנטועים לאורך אפיקי הנחלים משנים את המצב הזה. סקר של יותר מעשרים אפיקי נחלים הראה שהגדות לא רק תומכות בעצים, אלא הן גם נהנות מיציבות, יותר מאשר גדות נחלים בקבוצות ביקורת ללא עצים.¹³⁷

שירותי שימור קרקע חשובים במיוחד אחרי שריפות יער. בישראל, אופיים הכתמי של שטחים אחרי שריפות מדגיש את היתרון היחסי של כיסוי חופת העצים לשימור הקרקע. אחרי שריפת יערות הכרמל ב-1989, שני מדענים מאוניברסיטת חיפה, לאה ויטנברג ומשה ענבר, השוו נגר מחלקות שרופות לאלה שכיסוי העצים בהן לא נפגע. תפוקת הנגר והסחף בשטחים החשופים הייתה גבוהה בשני סדרי גודל בהשוואה ל"חלקות הביקורת" שחופתם לא ניזוקה. כלומר, סחף גדול פי מאה! ראוי לציין שאפילו חלקות צעירות מאוד יכולות לספק הגנה מצוינת כנגד

אובדן קרקע באירוע גשם. בדרך כלל, בתוך חורף אחד בלבד לאחר שריפת יער, השתילים הצעירים והצמחייה העשבונית מספקים כיסוי שדיו להפחית סחף כבד.¹³⁸ שריון המגן המופלא שעצים מעניקים לקרקע שמתחתם נובע מיכולתם ליצור חופה בגשם, המאיטה את זרימת המים, מפזרת אותם, ומנטרלת את השפעתם השוחקת. זהו שירות שבעתיד יהיה חשוב יותר מתמיד, שכן השפעות השחיקה ילכו ויחמירו. דפוס הגשמים בישראל במהלך עשרות השנים האחרונות מצביעים על כך שהאזהרות בדבר ההתחממות הגלובלית אינן תרחיש מפחיד עתידני, אלא מציאות אקלימית חדשה קיימת.¹³⁹ עם התעצמותן של סערות הגשם, צפוי סחף, שיהיה, ככל שיעבור הזמן, רק הרסני יותר. טרסות הבנויות לפי קווי גובה מאיטות זרימה במדרונות, מאפשרות לעצים הנטועים עליהן לנצל ככל האפשר את כמויות הגשם, ובה בעת להגן על האדמה מפני סערות עתידיות. העובדה הזאת שכנעה את הממונים על שימור הקרקע בארץ להכיר בתפקיד החשוב שהעצים ממלאים באסטרטגיה הארצית של "ההסתגלות (אדפטציה) לשינוי האקלים".¹⁴⁰

מחקרים רבים מציינים את התועלת הכלכלית שתצמח לחקלאים המאמצים שיטות של שימור קרקע. אחד ממדעני הקרקע המובילים בעולם טוען כי ברמת המקור, ההפסד הכולל הגלובלי מהסחף משטחים חקלאיים מגיע ל-400 מיליארד דולר בשנה.¹⁴¹ התחזיות האלה מוסבות רק לפעולות במגזר החקלאי. מפתיע הדבר שעל מחיר הסחף כתוצאה מכריתת יערות התפרסמו בעולם הערכות מועטות בלבד. ברור לגמרי שבישראל אין ולו מחקר אחד ש"כימת" את התועלת שבייצוב הסדימנטים על ידי היערות.¹⁴² מעט מאוד מחקרים נערכו על מחיר הסחף שנגרם מכריתת יערות.¹⁴³

תיאורטית, אפשר להעריך מהו הרווח משטח מיוער אם מחשבים כמה היה עולה למתן או לתקן את נזקי הסחף אלמלא היה קיים השירות הזה, כערך תחליפי (surrogate value) לתפקוד ההגנתי של היער.¹⁴⁴ המינימום שיש לכלול בחישוב הוא הערכות של אובדן פריון הקרקע, נזק ברכוש והידרדרות איכות המים. גם אם לא ניתן להמציא מספרים מדויקים, המידע על התועלת המגוונת הזאת חייב להיות נגיש וחלק קבוע מהצגת הנושא כאשר מבהירים מהי הברכה הרבה הטמונה ביערות.

מניעת רעש

כל מי שמתגורר בעיר ליד שדרת עצים צפופה יודע שבקופוניה של רעשי הרחוב, עצים יכולים לספק שירות אקולוגי חשוב כמחסום אקוסטי חי. "מניעת רעש" בסביבה עירונית או לאורך נתיבי תחבורה מחרישי אוזניים איננה נכללת בדרך כלל ברשימת השירותים של המערכת האקולוגית,¹⁴⁵ אבל הפחתת רעש מהווה

תרומה בעלת ערך רב לאיכות החיים. השירות "המווסת" הזה איננו מתרחש מאליו. הוא מצריך נטיעה של עצים מתאימים. מחקרים מראים שקיימת הלימה בין שטח פני העלה לבין רמת ספיגת הרעש של העץ. נטיעה צפופה מונעת פתחים שדרכם גלי הקול יכולים לחמוק.

במחקר ישראלי מוקדם, השתמשו החוקרים בגנרטור כמקור רעש קבוע הניתן לשחזור בניסויים חוזרים, והשוו זה לעומת זה סוגי יער שונים בכרמל, באזור מודיעין, ובמכון לחקר היער "אילנות" שבמישור החוף. ההשוואה נערכה בין רמות דציבל במרחקים שונים ממקור הרעש בסוגי היער השונים, לבין אתרי ביקורת דומים מבחינה טופוגרפית, שלא היו בהם עצים שיכלו לבלום את גלי הקול. לא כל הרעשים דומים. את הרעשים בעלי התדר הנמוך היערות לא הפחיתו כמעט. לעומת זאת, ככל שהתדר עלה, הרעש נספג מיד על ידי העצים.¹⁴⁶

תפקודם של עצים כמחסומים אקוסטיים רחוק מלהיות אחיד. נמצא, למשל, שעצים רחבי עלים מיטיבים להפחית את עוצמת הרעש לעומת עצי אורן. אכן, ככל שעולה צפיפות העלווה, עולה יעילות הפחתת הרעש, והדבר נכון במיוחד לגבי תת היער בחלקות עצי מחט. כפי שקורה לעתים קרובות, מינים שאינם מקומיים מספקים גם הם שירותים אקולוגיים ביעילות רבה: עצי הפיקוס הם אלופי הפחתת הרעש; מינים מסוימים של עצי אקליפטוס מראים גם הם איכויות גבוהות של ספיגה אקוסטית. לעומת זאת, יכולתם של עצי אורן לעמעם רעש מגיעה רק למחצית מיכולתם של המינים הזרים היעילים, ויכולת עצי אלון מקומיים עולה רק במקצת על זו של האורנים.¹⁴⁷ כאשר יש צורך בהפחתת רעש, העדפה של מינים מקומיים גובה מחיר מסוים.

שירותי תרבות

על אף תרומת היערות הרבה ליוזמות כלכליות, הדבר שבני אדם מעריכים בהם יותר מכול הוא לרוב החוויות שאינן גשמיות, אך הממשיות מאוד, שהם מספקים. לפני מאתיים שנה, בהשראת הרפתקאותיו של רובינזון קרוזו, המליץ הפילוסוף הצרפתי ז'אן ז'ק רוסו שילדים לא ילמדו קרוא וכתוב עד גיל שתים-עשרה. מוטב, אמר, שירכשו חוכמה באמצעות קשר ישיר עם הטבע והיערות.¹⁴⁸ רוסו נתן ביטוי תיאורטי לתחושה רומנטית שביערות חבוי עושר של חוכמה ותובנות אתיות.

כיום זוכה ההשקפה הזאת לתמיכה אמפירית ניכרת. במבחנים קוגניטיביים שונים, מגיעים ילדים הפוקדים יערות לעתים תכופות, להישגים טובים יותר מילדים המבלים באותו משך זמן שלא בחיק הטבע.¹⁴⁹

אנשים השוהים ביער אפילו זמן קצר, חשים בצאתם ממנו רגועים יותר מאשר בכניסתם אליו.¹⁵⁰ יערות רבים נחשבים לקדושים בזכות ה"ישות" הרוחנית האצורה

בהם, גם אם הביקור בהם נדיר. אנשים דתיים רבים אינם יכולים לתאר לעצמם חיי חברה או תרבות ללא צל החורש המקומי.¹⁵¹

במינוח של ההון הטבעי, מוגדרות האיכויות המעשירות האלו כ"שירותי תרבות של המערכת האקולוגית".

הערכת המילניום למערכות אקולוגיות מגדירה אותם כתועלת שאינה מוחשית, המופקת על ידי בני אדם ממערכות אקולוגיות, באמצעות העשרה רוחנית, התפתחות קוגניטיבית וחוויות אסתטיות.¹⁵²

כל מי שטיולים ביערות עודדו אותו, הפיחו בו רגשות ומרץ, או רעננו אותו רוחנית, מבין את העוצמה הטמונה בהם. כאשר מעריכים את שירותי היערות, אלה הם אולי המשמעותיים ביותר.

כימות תועלת "תרבותית" איננו עניין פשוט. אנשים משקיעים משאבים רבים כדי לנסוע ליערות ולבלות בהם. הם תורמים כסף לשתילת עצים ותומכים במאמצי שימור. הם משלמים בעד נדל"ן בסביבה מיוערת יותר מאשר בעד בית במקום שאין בו כיסוי עצים. לכלכלנים יש דרכים רבות לדלות מידע על "ההעדפות הגלויות" האלו. הם יכולים להשתמש בשאלונים כדי לחזות מה הציבור מוכן לשלם כדי לשמר את היערות ואת החוויות שהם מעניקים לו. אומדני מחיר נבדלים זה מזה באורח דרמטי, תלוי באילו כלי מחקר משתמשים הסוקרים.¹⁵³ לעתים קרובות, רבים מסוגי התועלת הבלתי מוחשית אינם מזוהים כלל.¹⁵⁴ למשל, "ערך האופציה", כלומר האפשרות הפוטנציאלית להשאר היערות לדורות הבאים, או "ערך הקיום" הקשור בסיפוק ששואב האדם מעצם הידיעה שמשאב סביבתי מסוים קיים – אלה הם ערכים שהפרט עשוי להחשיב כ"תועלת" היחידה, הגדולה מכל האחרות.

ואף על פי כן, רק לעתים רחוקות נכללים הערכים האלה בחישובי התועלת התרבותית. עובדה זאת מדגישה דילמה בסיסית: הדעה המקובלת היא ששירותי תרבות אקולוגיים הם בין הדברים שלמענם כדאי לחיות. מכאן נובע שאלה ערכים שאין להם מחיר. החברה, כך נהוג לטעון, לא צריכה אפילו לנסות להציע חישובים של תג מחיר ליערות הכרמל או ליער מירון, מחשש שבכך יתמעט ערכם. ואף על פי כן, אם התועלת הבלתי מוחשית הזאת לא תיכלל בחישובים, או לא יושם עליה דגש, יפטרו אותה בלא כלום, או גרוע מזה, יתעלמו ממנה.

היערות בישראל משרתים בדרכים שונות אירועי תרבות ודת. למשל, חצי מיליון ישראלים – כמעט 10% מאזרחי הארץ – יוצאים מדי שנה בט"ו בשבט לנטוע עצים ולחגוג את ראש השנה לאילנות.¹⁵⁵ החג מופיע בתלמוד, כאחד מארבעת החגים המתחרים על התואר "ראש השנה" בלוח העברי.¹⁵⁶ בסוף הקיץ נחוג ראש השנה המציין לפי המסורת את בריאת העולם. בחורף, בחודש שבט, נחוג ראש השנה לאילנות.¹⁵⁷

לפני החג הומות משתלות קק"ל מרוב אדם, צעירים וזקנים באים לקחת שתילים

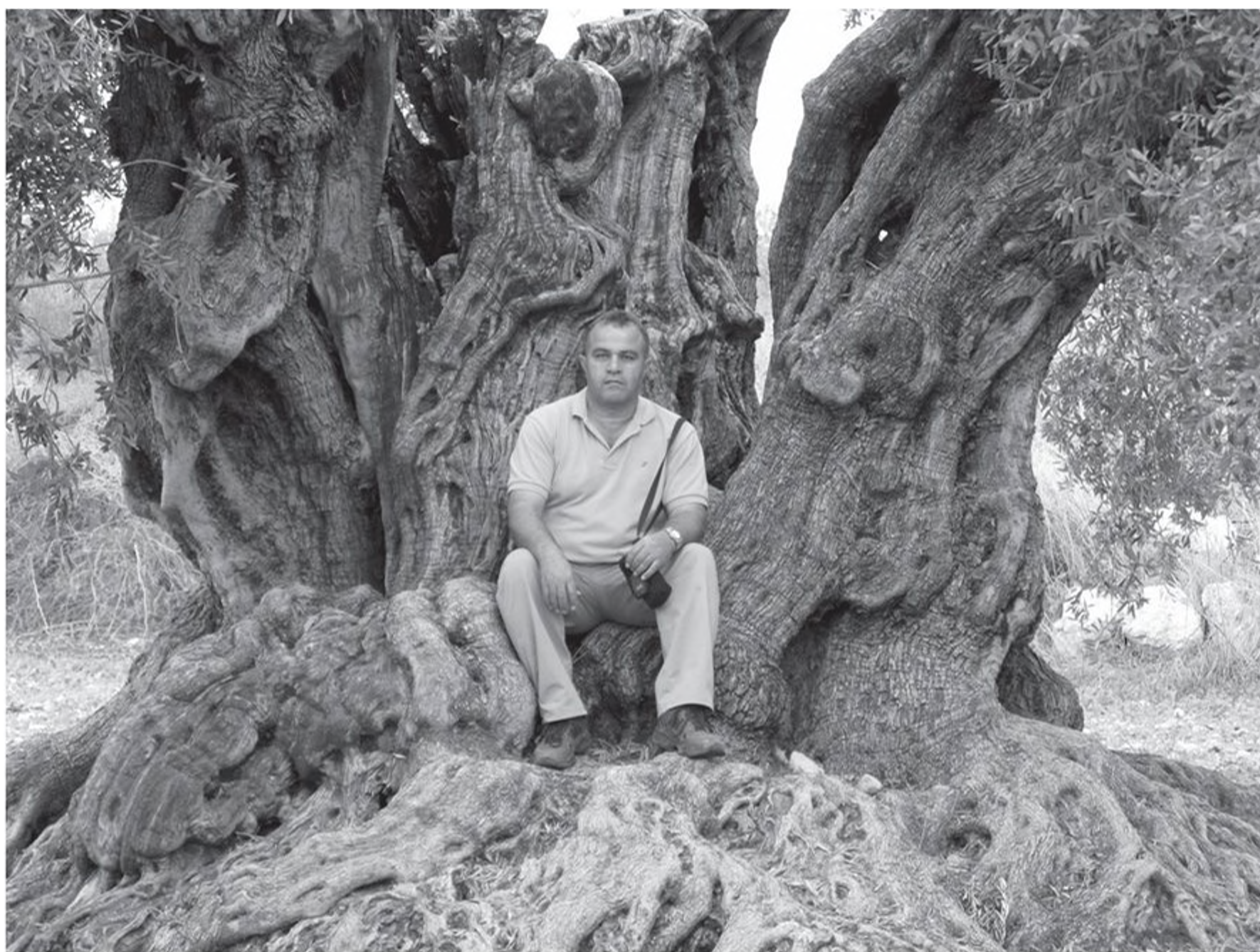
לטקסים המתקיימים ברחבי הארץ. משאיות קק"ל מחלקות שתילים ל-1,200 יישובים.¹⁵⁸ יו"ר קק"ל הנוכחי, אפי שטנצלר, יצא בסיסמה חדשה: "עץ לכל תושב". הכול אמורים להצטרף ליוזמה. מבחר גדול של עצים מחולק בחינם במשתלות: ביניהם אלונים, חרובים, שקדים וברושים, אבל גם מינים פחות ידועים. ברוב טקסי הנטיעה נחפרות גומות מראש, לפני בוא הקהל, כדי להבטיח את איכות הנטיעה. התכנית כוללת בדרך כלל נאומים קצרים, קטעי קריאה מהתנ"ך, שיר אחד או שניים וברכה מיוחדת לעצים. קהל גדול נאסף לאירועים האלה ונהנה מחוויה פיסית עמוקה, כאשר הידיים מתלכלכות בעת לקיחת השתיל ששורשיו עטופים באדמה, הנחתו במקומו, וכיסוי השורשים באדמה המונחת ליד הגומה החפורה. עצוב לחשוב שככל שמספר בני האדם המתרכזים בערים עולה על מספר תושבי הכפר על פני כדור הארץ,¹⁵⁹ עוד ועוד נשים וגברים חיים את חייהם עד תומם בלי לטעת עץ. בישראל המצב שונה. יו"ר קק"ל הקודם, יחיאל לקט, מתאר את הנטיעה כחוויה יוצאת דופן, הכורתת ברית בין האדם לאדמה:

כשאתה נוטע עץ נוצר קשר פיסית בינך לבינו. בין המטפורות הקשורות באדמה וביערות אפשר למצוא מטפורות רבות כאלה... אכן, אנשים רבים אומרים "אני רוצה לחבק את העצים", או "העצים מחבקים אותי". כשאתה לוקח שתיל של עץ ונוגע בידך באדמה, נוצרת אצלך תחושה פיסית של אינטימיות.¹⁶⁰

לנטיעת עצים, שנה לאחר שנה, יש השפעה מצטברת על נפשם הרגישה של ילדים. זוהי השפעה שאינה ניתנת לחישוב במספרים, אבל היא ללא ספק עזה ביותר. עשרות ארצות מקיימות יום חג לאומי המוקדש לעצים ולברכה הנפלאה הטמונה בהם: מסין (שבה נדרש כל אזרח לקחת חלק באירועי נטיעה) ועד ניג'ר (שבה כל אזרח נוטע עץ ביום העצמאות כחלק מהמאבק הלאומי במדבור). אבל אין ארץ שבה החגיגות האלו קשורות במקורן בגביית מס כמו במסורת העברית. ט"ו בשבט חל בעיצומו של החורף, שהקדמונים ראו בו את סופה של עונת נטיעת עצים אחת ותחילתה של עונת נטיעה חדשה. במילים אחרות, היה זה סיום "שנת הכספים" של העצים. בני ישראל היו אמורים בימי קדם להפריש מעשר מיבוליהם לכוהנים ולעניים. ט"ו בשבט היה התאריך שהפריד בין הפירות החייבים במס, שהבשילו בשנת הכספים הקודמת, לבין פירות השנה החדשה.¹⁶¹ כאשר מודגש ההקשר ההיסטורי הזה של החג, עשויה חגיגת יום ההולדת לאילנות להיחשב גם כהנצחת ערך האחריות החברתית הלאומית.

כשבני ישראל הוגלו מהארץ על ידי הרומאים, נקטע הקשר של העם לחקלאות ולנטיעת עצים, והחג לא נחוג כמעט. ואולם, כמו יערות הקמים לתחייה, החזרה לארץ ישראל רעננה אותו, והוא לבש צורה רבת פנים כחג האדמה והעץ. צצו טקסים חדשים, ובכללם חודשה המסורת של סדר ט"ו בשבט וסעודת החג, שמקורם בימי הביניים בטקסים המיסטיים של מקובלי צפת. כמו סדר פסח, כולל

הטקס שתיית ארבע כוסות יין, אבל התפריט טבעוני טהור, כולו פירות ואגוזים מפרי הארץ. עם זאת, שיאן של חגיגות ט"ו בשבט הוא טקס הנטיעה. בעשור האחרון צצה ביערות ישראל חגיגה אחרת, שונה לגמרי, שאינה שייכת למסורת היהודית – פסטיבל מסיק הזיתים בעונת הסתיו. מאחר שעצי הזית ופריים היו תמיד סמל מרכזי במחזור החיים הפלסטיני, מסורת המסיק הפכה לאירוע משפחתי במשפחות ערביות רבות. הודות לפרויקט הבוסתנים של קק"ל, משולבים עכשיו מאות מטעי זיתים ביערות ישראל. למשפחות רבות שאין בבעלותן מטעים שקיבלו בירושה מאבותיהן, יש בפעם הראשונה מקום שאליו הן יכולות להגיע כדי למסוק זיתים. עם כל שנה שעוברת, הפופולאריות של האירוע עולה, ופסטיבל הזית מושך אליו עוד ועוד משפחות ערביות ויהודיות.¹⁶² זוהי תפנית מרעננת. היערות אינם שדה קרב לאידיאולוגיות לאומניות, אלא זירה לחגיגת מסורת פלסטינית עתיקה, וזרז להגברת ההבנה בין יהודים לערבים. סוהיל זיידן, המומחה המחונו לבוסתנאות בקק"ל, השיק לאחרונה באזור נחל חרוד אירוע חגיגי נוסף – קטיף רימונים, פרי הקשור למסורת ראש השנה העברי החל בסתיו.¹⁶³ ככל שגובר תהליך האורבניזציה בישראל, חשוב להשאיר בה אתרים נגישים מוצלים ושקטים, כדי שתושביה יוכלו לצאת מן העיר, להתרענן וליהנות מחיבוקו הישיר של הטבע. לעצים יש השפעה חיובית על בריאות הגוף והנפש. נצרת עלית



סוהיל זיידן, שהכניס עצי פרי ובוסתנים ליערות ישראל, בצל עץ הזית העתיק בעולם

היא עיר קטנה, ש־70% משטחה מיוער. לטענת ראש העיר המקומי, החבורה המדהימה של 103 מתושביה שעברו את גיל המאה, מעידה על כך שהחיים בין עצים יפים לבריאות.¹⁶⁴

נופים טבעיים רבים יכולים לעודד אינטראקציה מיוחדת במינה, אותנטית, בין בני אדם, ואף לשמש מקום להתבודד בו, לאלה המבקשים להרהר בפשר הקיום. הצומח, החי, והנוף המרהיב של היערות יכולים לשמש מפלט כזה. אמת, יערות שניטעו זה מקרוב חסרים אותה מידה של אותנטיות הקיימת במדבר, ואין ספק שיש בין הישראלים כאלה המעדיפים את ההשראה הבראשיתית הבלתי משתנה המאפיינת את נופי מדבריות הדרום. שם ניכרת פחות טביעת האצבע של ההתערבות האנושית. אבל ככל שמתפתח תהליך הסוקצסיה בשטחי החורש בישראל, והעצים וצמחיית תת־היער חוזרים ומופיעים באורח ספונטני וחופשי, הולך ומתעצם כושרם של היערות להציע את "הדבר האמיתי".

מחקרים אמפיריים שנעשו בארץ מציינים כי יש אמנם מקום לשיפורים ביערות ישראל, אך כבר עכשיו הם מעניקים לאלה הפוקדים אותם מגוון רחב של שירותי תרבות. באחד הסקרים נשאלו 317 אנשים שביקרו בחמישה יערות ברחבי ישראל, מה הניע אותם להגיע ליער. שתי הסיבות העיקריות שניתנו על ידם היו הרצון ליהנות מהטבע והצורך לצאת מהשגרה ולבלות בנוף שונה. רק 45% ציינו שהרצון לטייל היה הסיבה העיקרית לביקורם ביער, אך 70% ציינו בפירוש שרצו "ליהנות מהטבע". ביערות ישראל דבק לרוב הסטריאוטיפ של אתר ל"מנגלים" שבטיים בסופי שבוע ובחגים. אבל רק 48% כתבו שפיקניק ומנגל הם המניע לביקורם ביער.¹⁶⁵ מעניינת במיוחד הרמה הכללית הגבוהה של שביעות הרצון בין המבקרים: מעל 85% ציינו שביעות רצון מלאה מהיער. רק 34% חשו שיערות ישראל משעממים וחסרים גיוון (לעומת 41% של משיבים שנסקרו בטלפון והיו קבוצת ביקורת שהייתה מורכבת מאנשים שאינם מבקרים ביערות כלל). מעל 95% של מבקרים ושל כאלה שאינם מבקרים ביערות הביעו את דעתם הנחרצת שחשוב לשמר את היערות בישראל לדורות הבאים. תשובות כאלו צפויות כמובן בשאלון שאינו מכיל חלופות אמיתיות, ומשדר לנשאלים ציפיות מסוימות ודעות קדומות. אבל אפילו כ"מס שפתיים", זוהי אמירה חשובה.

מורשת היא אחד משירותי התרבות המשווערים של המערכת האקולוגית. ביערות רבים חבויים שרידים ארכיאולוגיים רבים ואתרים השייכים להיסטוריה של הארץ. במחקר שערכו שני כלכלנים, ניר בקר ויעל חורש, בשנת 2005, התבקשו מבקרים לדרג את העדפותיהם ביחס לפריטים שונים המצויים ביער ביריה. מראות הנוף והמצפורים קיבלו את הציונים הגבוהים ביותר. חניוני הפיקניקים, שבילי ההליכה ודרכי הנוף קיבלו גם הם ציונים טובים למדי (8 מתוך 10). אתרים דתיים (קברי צדיקים) קיבלו ציונים נמוכים יותר – אבל זאת משום שרבים מהשאלונים מולאו בשבתות, שבהן האוכלוסייה הדתית איננה פוקדת את היערות.¹⁶⁶ בסיכום ציינו

החוקרים במיוחד את שרידי המבצר העתיק המצוי ביער כאחת האטרקציות המושכות ביותר (דורג על ידי מבקרים במקום גבוה בהרבה ממסעדות, סיורים מודרכים, או הפעלות ילדים). הם חישבו את הערך השנתי המייצג את נכונות הציבור לשלם בעד חוויית ההשראה שזכו לה בעת הביקור ביער בסכום של למעלה מחמישה מיליון דולר (20 מיליון נטו במונחי ערך נוכחי).¹⁶⁷

יערות ישראל סובלים מחולשה ברורה בתחום שירותי התרבות. רובם חדשים, ובציבור עדיין לא התגבשו מסורות וטקסים ייחודיים להם. אין ספק שהתנ"ך מאשש את ההיסטוריה הארוכה של עצים ושטחי החורש בארץ. אבל רק לאחרונה יש לישראלים הזדמנות ליצור אתם קשר אמיתי. אין מסורת אבות עתיקה הקשורה ליערות שהציבור יכול להתחבר אליה. ברבים מהיערות מצויות אמנם עתיקות, אבל המערכת האקולוגית באותם היערות חדשה. היערות, כמו היהודים שנטעו אותם, רק מתחילים להתרגל לאקלים החדש.

לערבים הישראלים לא קל להפיק הנאה מהשירותים התרבותיים הרבים שמציעים היערות. מעבר לטיפול מסורת גידול הזיתים, מעט מאוד מהתרבות הערבית קשורה ביערות, וזאת משום שמאז המאה השמונה-עשרה הם חדלו פשוט להיות חלק חשוב מהנוף המקומי. בתקופת שלטון המנדט הבריטי, הייעור לא זכה לפופולאריות בקרב הערבים. רבים מהם ראו בו איום על זכויותיהם על הקרקע, ומורת רוחם באה לידי ביטוי בהצתת שמורות היער החדשות. בשנות החמישים של המאה העשרים גויסו העצים על ידי מדינת ישראל הצעירה למאבק הלאומי, ויערות חדשים רבים מכסים את שרידי הכפרים הערבים הנטושים, ואת הזיכרונות הטמונים בהם. עובדה זאת רק מעמיקה את תחושת הניכור שהערבים חשים כלפיהם. מה עוד שהגוף המייצר של המדינה הוא תאגיד יהודי – באנגלית: The Jewish National Fund – אם כי שמו בעברית הוא הקרן הקיימת לישראל. יהיה זה מוגזם לצפות מאזרחי ישראל הערבים להתלהב מהחיבור ליערות כחלק מזהותם התרבותית החדשה. ובכל זאת, באזורים רבים מראים הסקרים שהם פוקדים את היערות באורח סדיר והופכים לנופשי יער מושבעים.

העובדה שיערות ישראל נמצאים בשלבי התפתחות ראשוניים, טומנת בחובה הזדמנות לבניית תרבות חדשה של סימביוזה בין בני אדם לטבע. זהו מפעל בהתהוות, ויש בו מקום לשיפורים. בקרב מנהלי יערות רבים יש פתיחות לנסות דרכים חדשות. אמצעים שננקטו לשדרוג שירותי התרבות נראים לכאורה פעוטים. למשל, אחת התלונות שרווחו בסקרים הייתה רמת הניקיון הירודה ביערות (אמנם רק ישראלים מעטים נחשבים למלכלכים סדרתיים, אבל די בהם כדי לזהם את השטח וליצור מטרד חמור).¹⁶⁸ תלונות אחרות נגעו לנגישות לשירותים, לפחי אשפה ולמים זורמים. שיפורים בתחומים אלה דורשים משאבים, ובכל זאת קיימת גם בהם התקדמות, אמנם איטית אבל קבועה. שינויים יסודיים יותר כרוכים בנקיטת צעדים להעלאת רמת החוויה הרוחנית והחינוכית של המבקרים, שתסייע בפיתוח קשר

עמוק יותר ליערות. אפשר, למשל, להעשיר את היצע הסיורים המודרכים, המצגות, והשילוט החינוכי שביער.

הבילוי של משפחות ישראליות רבות מתרכז בעיקר בחניונים שיש בהם תשתיות בסיסיות לפיקניקים ולמגרשי משחקים. כדי להעלות את רמת שירותי הנופש ביער, יש לתכנן בקפידה את המתקנים העומדים לרשות המבקרים. החוקר גבריאל שילר טוען שרוב אתרי הבילוי ביערות נבחרו באורח אינטואיטיבי, או אפילו אקראי, ללא קריטריונים ברורים. כאשר אתרים כאלה ממוקמים במקומות לא ראויים, האדמה נדחסת בהם בגלל שימוש יתר, חלחול המים פוחת והעצים הגדלים בהם קמלים.¹⁶⁹ התוצאה המטרידה ביותר היא הטמפרטורות הגבוהות הגורמות אי נוחות ביער.

בארץ חמה (ההולכת ומתחממת), מתקני היער חייבים לנצל את מרב היתרונות האקלימיים שכיסוי העצים יכול לספק. מעבר לערך הנופי ולנגישות, המדד המרכזי לבחירת אתר הבילוי צריך להיות הנוחות התרמית, שהיא התחושה הסובייקטיבית הנוצרת על ידי לחות, התאדות, וזרימת אוויר, המורידות את הטמפרטורה. המשתנה הזה, שפותח כמרכיב חשוב בתכנון בניינים, לא זכה לתשומת לב יתירה בתכנון אתרי בילוי מחוץ לכותלי הבית.¹⁷⁰ בשנות השבעים של המאה העשרים ערך שילר בשיתוף חלוץ הייעור רנה קרשון, סדרת מחקרים להערכת עקת החום והנוחות התרמית ביערות הארץ. השניים הראו שהצללה נאותה יכולה להוריד את הטמפרטורה האפקטיבית בימים חמים בשמונה מעלות צלזיוס.¹⁷¹ ממצאיהם אושרו מאוחר יותר על ידי חוקרים אחרים ברחבי הארץ.¹⁷² תכנון מתקני הנופש חייב להיעשות בזהירות רבה כדי להגיע לרמה אופטימלית של דילול וגיזום, וכדי ליצור את התמהיל האפשרי הטוב ביותר של הצללה, אוורור וכיסוי.¹⁷³

תשתיות הנופש הנוכחיות מותאמות בראש ובראשונה לבילוי בשיבה, בעוד שמספר הישראלים המחפשים פעילויות נופש אקטיבי ביער הולך וגדל. יש עלייה קבועה בשימוש במסלולי ההליכה ובשבילי האופניים, אבל תחזוקתם אינה סדירה, ואילו ברוב היערות מתקני השעשועים לילדים חסרי השראה (יש הטוענים שעד כה הושם דגש יתר על מתקני השעשועים ביערות, בנימוק שחוויות הילדים המגיעים ליער צריכות להיות שונות מאלו שמספק להם הפארק העירוני). פעילויות כגון רכיבה על סוסים או שחייה אינן מוכרות כלל. ואין שום פעילות המעודדת מבקרים לטפס על העצים עצמם.

כארבעה עשר מיליון נופשים פוקדים את יערות ישראל מדי שנה – בערך שני ביקורים בממוצע לכל אזרח. מובן מאליו שיש כאלה המבקרים ביערות יותר מאחרים. הם מייצגים חתך של הפסיפס הדמוגרפי הישראלי המגוון (יוצאי רוסיה הם צרכנים נלהבים במיוחד של שירותי התרבות האקולוגיים).¹⁷⁴ כיוון שהכניסה ליערות חופשית – כפי שהיא חייבת להיות – לא ניתן לראות את הפופולאריות שלהם כבונוס בעל ערך כספי הניתן ללקוחות הנופש האקולוגי. אבל אין זה פוסל את החישובים הכלכליים של הביקורים ביערות, המודדים את העניין שיש בהם

לציבור, גם לא את השימוש בסטטיסטיקה המסייעת בקביעת סדרי עדיפויות בהשקעות כספיות.

הפופולאריות של היערות מחמיצה במידה רבה הזדמנויות חינוכיות. באתרי הפיקניק החביבים על הקהל יש מעט מאוד מידע זמין על ההיסטוריה של הטבע הסובב, על הצמחייה או על האיכויות הייחודיות של המקום. הביקור ביער איננו מעמיק את הקשר בין האדם לטבע, אלא נותר כחוויה שטחית שיש בה שפע של חניוני פיקניק המתפקדים כ"חדרי אוכל" באוויר החופשי. אכן, שילוט שנועד לכוון את הקהל לנכסי טבע אטרקטיביים, למרכזי מבקרים או לאמנות אקולוגית, עשוי להעלות את רמת הביקור ביערות.

ביערות טמון פוטנציאל גדול של חוויות חינוכיות מעשירות לנוער. ריצ'רד לוב, עיתונאי מסן דייגו, הפנה ב־2008 זרקור למגפה ההולכת ומתפשטת בקרב צעירים. בספרו *Last Child in the Woods* (הילד האחרון ביער) הוא טבע לה מונח: הפרעת החסך־בטבע (Nature-Deficit Disorder).¹⁷⁵ הטלוויזיה בכבלים, האינטרנט, הקניונים, סגנון החיים האורבני והדאגה ההיסטרית של ההורים לביטחון ילדיהם, כל אלה מונעים מהדור הצעיר "לצאת החוצה לשחק", ומחמירים את הנתק בינם לבין הטבע.

המציאות האובייקטיבית בישראל שונה במקצת. השירות הצבאי של חיילים רבים עובר עליהם תחת כיפת השמים. כיוון שהדירות בארץ קטנות והמשפחות המורחבות גדולות, החוויות העזות ביותר של ילדים רבים בחגים ובסופי שבוע קשורות בהתכנסויות ביערות. אם יש בנמצא לילדי ישראל תרופה מקומית ייחודית כנגד הפרעת החסך־בטבע, הריהי נמצאת בתנועות הנוער ובאתוס היציאה לטבע והעצמאות שהן מטפחות. טיולים, כישורי מחנאות ופעילויות סביבתיות הם רק חלק מ"החבילה" שיש בה מסר מודע ובלתי מודע הקשור לגילוי הטבע והערכתו. קרוב ל־200,000 ילדים, מגיל תשע עד חמש־עשרה, משתייכים לתנועות נוער, כגון "הצופים", "הנוער העובד", וכן למסגרות חינוכיות בלתי פורמליות לילדים חרדים, קונסרבטיבים ורפורמים. יש אפילו תנועת נוער לילדים בעלי צרכים מיוחדים. אמת, לא כל הילדים מגיעים לתנועות הנוער. רק עשרים אחוז מהצעירים המצטרפים אליהן באים משכבות סוציו־אקונומיות נמוכות.¹⁷⁶ אבל יחסית לחברות אחרות, הנוער הישראלי איננו זר לטבע.

אחד המאפיינים הייחודיים של תנועות הנוער בארץ הוא ההדרכה על ידי נערות ונערים צעירים. בגיל חמש־עשרה עוברים חברי התנועה קורס הדרכה, ובתפקידם כמדריכים הם משדרים לחניכיהם, הצעירים מהם רק בכמה שנים, מסר של עצמאות, אהבת טבע ואהבת הארץ. היערות משמשים להם מקום לפעולות. אגף החינוך של קק"ל מדווח על למעלה מ־170,000 בני נוער המגיעים ליערות לפעילות "חינוכית בלתי פורמלית" מדי שנה (נוסף למספרים דומים של ילדים המשתתפים בפרויקטים של נטיעה, לימודי שדה או מבצעי ניקיון).¹⁷⁷ בחודשי הקיץ מבלים ארבעים אלף

חברי תנועות הנוער שבוע או יותר במחנות ביערות. מאחר שבארץ לא יורד גשם בחודשים יולי ואוגוסט, ישנים הילדים בלילות תחת כיפת השמים וענפי העצים. בשעות היום הם נהנים מצל העצים המגן עליהם מפני השמש הקופחת והחום הצורב, ובסוף היום הם צונחים מותשים לתוך שקי השינה ונרדמים לקול רעשי הלילה מחרישי האוזניים של צרצרים, ויללות בודדות של תנים המסמנים את שטח המחיה שלהם.¹⁷⁸ היער מספק אותנטיות, שיש בה הרבה מעבר לפיזיו על היעדר "מנעמי החיים" בבית.

פסיכולוגים החוקרים את הכוח השיקומי הטמון ביער, מאמינים שבני האדם פיתחו תגובה מולדת אוטומטית ובלתי מודעת לתופעות טבע. יערות, כמו הרבה אתרי טבע אחרים, יוצרים תחושה של התאוששות וביטחון אצל אנשים הסובלים מעקה נפשית.¹⁷⁹ מחקר משנת 2007 מדווח שמבקרים חוו תגובה פיסיולוגית מיידית בתוך חמש-עשרה דקות בלבד מאז שעזבו את העיר ונכנסו ליער. הממצא הזה אושר על ידי שינויים מדידים בריכוז הקורטיזול ברוק, בלחץ הדם הדיאסטולי ובקצב הדופק.¹⁸⁰ כדי להגיע למרב תחושת ההקלה שהיערות מעניקים, יש לתכנן אותם כך שיודגשו בהם האיכויות המרגיעות, השובות את לב המבקרים בהם. האיכויות האלו כוללות תחושת התמזגות עם הטבע, תחושה שהיער הוא מפלט מהמציאות היומיומית הלוחצת, שהוא נוף מעניין, המרתק את המבקרים בו ללא מאמץ מצדם.¹⁸¹ חשוב שיהיו ביערות מובלעות מבודדות יותר לפיקניקים, כדי למזער את הרעש בימים שבהם היער עמוס מבקרים.

מרשמי מדיניות

הטיפול במכלול השירותים האקולוגיים מטיל על היערנים משימה בלתי אפשרית: עליהם לדאוג לתיירות נופש, לקיבוע פחמן, לרעיית בעלי חיים, לשימור קרקע, וכמובן למגוון הביולוגי. ומדוע לא לנצל עד כמה שאפשר את תפוקת העץ שהיער מספק? ברור שאין באפשרותם לעשות הכול. בדיוק כפי שהפרק הזה סוקר רק חלק משירותי המערכת האקולוגית הקיימים בישראל, כך גם היערנים חייבים לבחור בין חלופות, להגיע להכרעות קשות, להחליט על סדרי עדיפויות. יש בתי גידול רגישים שבהם שימור המגוון הביולוגי מחייב תמרוץ. ייתכן שבשטחים תלולים רגישים יהיה צורך להעדיף את שימור הקרקע. בקרבת משקים חקלאיים, המרעה ואתרי הקינון לאוכלוסיות של דבורי בר עשויים לקבוע את תכנון היער. להכרעות האיזון הללו מסייע יתרון חשוב שיש ליערות ישראל. בארצות רבות, ניצול היתר של תפוקת העץ מחבל באיכותם של שירותים אחרים, כגון האבקה או פיקניקים. מאחר שבארץ נמצא ייצור העץ לתעשייה בעדיפות נמוכה, הדילמה הזאת איננה מטרידה כל כך.

כדי לנווט בין הפשרות ולהגיע לאסטרטגיה אופטימלית, ישראל חייבת לאמץ מודל חדש של קבלת החלטות. כזה שיש בו הבנה למגוון ולערכים שהיערות צריכים להציע. את השירותים האקולוגיים יש לנטר מזמן לזמן כדי לדרג אותם ולהעלותם לרמה אופטימלית בנתונים קיימים. עניין זה דורש מומחיות בתוך הארגון או לכל הפחות תקציבים שיאפשרו מימון של חוקרים חיצוניים למטרה הזאת. תהליך כזה לא נועד להתבסס על ניתוח כלכלי בלבד. אבל הוא חייב להיות שיטתי ושקול. התועלת הכלכלית של שירותים שונים יכולה וחייבת להיות תמיד על השולחן. ברגע שנבחר שירות אקולוגי מסוים ליער, יש לזהות את ההשלכות הניהוליות הנובעות מהבחירה, ולהבין את מלוא משמעותן. למשל, המעבר לנטיעה בצפיפות נמוכה הגיוני כשמדובר בעושר מינים, אבל הוא מוביל בדרך כלל לצמיחה מוגברת (ודליקה) של תת-היער. אם תכנון היער נועד להדגיש שירותים תרבותיים, כגון נופש ותיירות אקולוגית, הכריתה בו חייבת להיות אגרסיבית יותר.¹⁸² מאחר שיערות ישראל עוברים עכשיו משלב החלוציות וההתבגרות לשלב הבגרות, הגיע הזמן להעלות את הרף. חשוב מאוד לשמור על העצים שיישארו בחיים, אבל בכך אין די. העדפת שירותי המערכת האקולוגית, שימורם וחיזוקם, זה השלב הבא של השיקום האקולוגי בארץ: העלאת היערות לרמה שבה הם יפיקו מעצמם את המיטב והמרב לתועלת בני האדם.

הערות פרק תשיעי

- 1 Debra Satz, *Why Some Things Should Not be for Sale, The Moral Limits of Markets*, (Oxford, Oxford University Press, 2010).
- 2 M. Schecter, N. Zaitsev, B. Reiser and S. Nevo, "On Valuing Natural Resources Damages," in *Preservation of World in the Wake of Challenge*, ed. Y Steinberger (Jerusalem, ISSSES, 1996), 343-349.
- 3 שם.
- 4 Shiri Zemah Shamir S, M.C. van der Heide Mordechai Shechter, "Economic Valuation of Ecological Characteristics – the Case of Mediterranean Grove," (2011) (כתב יד, מצוי בידי המחבר).
- 5 Nir Becker and S. Freeman, "The Economic Value of Old Growth Trees in Israel," *Forest Policy and Economics* 1 no. 1: (2009): 608-615.
- 6 מהדו"ח מסתבר שמתוך 24 שירותי המערכת האקולוגית שנאמדו, רק ארבעה השתפרו, חמישה היו יציבים וחמישה-עשר הדרדרו. "המלאי של שירותים מסוימים של המערכת האקולוגית גדל על חשבון אחרים. רוחים חשובים בסיפוק צרכים כמו מזון וסיבים הושגו על חשבון בתי גידול, הפחתה ודרדרון של מים יבשתיים בקצב מהיר, וצמצום המגוון הביולוגי.
- 7 שם, xvi.
- 8 Yvonne Baskin, *The Work of Nature. How the Diversity of Life Sustains Us* (Washington, D.C.: Island Press; 1997); Gretchen C. Daily ed. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems* (Washington, DC: Island Press, 1997); Edward Wilson, *The Diversity of Life*, (Cambridge, U.S. Harvard University Press, 2010, originally published 1992); Geoffrey Heal, *Nature and the Marketplace: Capturing the Value of Ecosystem Services*, (Washington, D.C.: Island Press; 2000); Andrew Beattie, Paul Ehrlich, , *Wild Solutions: How Biodiversity Is Money in the Bank*, (New Haven, Connecticut, Yale University Press, 2001).
- 9 Gretchen C. Daily and Katherine Ellison, *The New Economy of Nature, The Quest to Make Conservation Profitable*, Washington, D.C.: Island Press, 2002), 5
- 10 Costanza et al. "The Value of the טווח המספרים נע בין 16 ל-54 מיליארד דולר. World's Ecosystem Services and Natural Capital," *Nature* 387 (1997): 253-260
- 11 William F. Hyde, "Timber Economics in the Rockies: Efficiency and Management Options", *Land Economics*, 57 no. 4 (1991): 630-638. Also, Brock Evans, "Ancient Treasures, Old Growth, History and Heritage," *Environmental Law and Litigation*, 2 (1987): 141-152.
- 12 *Millennium Ecosystem Assessment*, "Forests and Woodland Systems, vii.

- 13 "הכנסות כספיות מהיער בין אם מתפוקת עץ ובין אם ממקורות אחרים תחשבנה רק כתפוקה משנית של תחזוקת היערות ולא תהווה יעד מרכזי של הייעור בישראל." "מדיניות הייעור בישראל", קק"ל, 2006, ב-
<http://www.JNF.org.il/?catid=%7B4D0F7750-804D-4B7D-8842-D8E50A0D26B5%7D>
- 14 מוטי קפלן, תכנית מתאר ארצית ליער וייעור, תמ"א 22, מסמך מדיניות, (ירושלים, קק"ל, 2011) 42.
- 15 עמי זהבי, "יעור בישראל – האלטרנטיבה האקולוגית, תגובה למאמרו של אבי פרבולוצקי", יער 12, (2011): 80.
- 16 יוסי ריוב, התכתבות בדוא"ל, 27 דצמבר, 2011
- 17 Alon Ben-Gal, , "Sustainable Water Supply for Agriculture in Israel", *Water Wisdom, a New Menu for Palestinian and Israeli Cooperation in Water Management*, ed. Alon Tal, Alfred Abed` Rabbo, (New Brunswick, NJ, Rutgers University Press, 2010), 211-223.
- 18 Daniel Hillel, *Out of the Earth: Civilization and the Life of the Soil*, (Berkeley, CA, University of California Press, 1992).
- 19 G. Konukcu, F, Gowing, JW, Rose, "Dry drainage: a Sustainable Solution to Waterlogging and Salinity Problems in Irrigation Areas?" *Agricultural Water* 83 (2006): 1-12.
- 20 לירון אמדור, חיים צבן, "הייעור המשקי בישראל – בחינת ישימות כלכלית ומערכתית", יער 8, (2006): עמ' 14-21.
- 21 מיני האיקליפטוס העיקריים הנמצאים בשימוש לעץ תעשייתי הם: *E. camaldulensis*, *E. gomphocephala*, *E. cladocalyx*, *E. maculta*, *E. urograndis* ו- *E. torquata*, *E. torwood* מעדיפים את
- 22 ד"ר אברהם ויינשטיין, ד"ר יחיאל זהר, דוד ברנד, האקליפטוס מצמרתו מעלה (בית דגן, משרד החקלאות, 2009).
- 23 לירון אמדור, חיים צבן, "הייעור המשקי בישראל – בחינת ישימות כלכלית ומערכתית", יער 8, (2006): עמ' 14-21.
- 24 Great Britain, Forestry Commission, "Direct Production – Average Unit Prices," January 2005 to October 2011, www.forestry.gov.uk
- 25 סוהיל זיידן, התכתבות בדוא"ל, 6 באוקטובר, 2012.
- 26 עמירם כהן, "מחיר הזיתים יתייקר? מגדלי הזיתים דורשים העלאת מחיר חומר הגלם בעשרות אחוזים", גלובס, 6 באוקטובר, 2011.
- 27 זיידן, התכתבות בדוא"ל.
- 28 נועם זליגמן, התכתבות בדוא"ל, 23 בפברואר, 2012.
- 29 רשות המרעה הארצית, 2006, משרד החקלאות.
- 30 יאן לנדאו, "נטיעת עצים בשטחי מרעה תורמת לבריאות העדרים", תקצירי מחקרים יום העיון השנתי של מחקרי קק"ל, 9 במאי, 2012, בית דגן, ישראל, עמ' 9-10.
- 31 David Evlagon, Samuel Kommissarchik, Boris Gurevich, Marius Leinweber, Yehuda Nissan and No'am G. Seligman, "Estimating Normative Grazing

- Capacity of Planted Mediterranean Forests in a Fire-prone Environment," *Agriculture, Ecosystems and Environment* 155(15) (2012): 133-141.
- Alon Tal. "The Logic and Logistics of Grazing Regulations", *Journal of Land Degradation and Development*, 20 (2009): 455-467. 32
- למעשה, אדמות שלחין המיועדות למרעה לא היו קיימות כלל. 33
- נועם זליגמן, התכתבות בדוא"ל, 23 בפברואר, 2012. 34
- Evlagon, "How much browse," 103-108. 34
- לנדאו, "נטיעת עצים בשטחי מרעה", עמ' 9. 35
- Evlagon, "Estimating Normative Grazing Capacity." 36
- זליגמן, התכתבות בדוא"ל. 37
- David Evlagon, Samuel Kommisarchik,, Yehuda Nissan and No'am G. Seligman, *The Vegetation in the Forest Understory and Its Value as Forage in the Forest Stands in the Central Region of JNF* (Eshtaol, JNF, 2011). 38
- Mark Claton, "Study: Forests Absorb Much More Greenhouse Gas than Previously Known", *Christian Science Monitor*, July 15, 2011 reporting about: Yude Pan, Richard Birdsey, et al., "A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests," *Science* 333 no. 6045 (2011): 988-993. 39
- Stephen Pacala and Robert Socolow, 2004, "Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 years With Current Technologies," *Science* 305 no. 5686 (2004): 968-971. 40
- Brent Sohngen and Sandra Brown, "Extending Timber Rotations: Carbon and Cost Implications." *Climate Policy* 8 (2008): 433-451. 41
- Hannes Bottcher and Macus Lidner, "Managing Forest Plantations for Carbon Sequestration Today and Tomorrow," *Ecosystem Goods and Services from Plantation Forests*, ed. Jurgen Bauhus, Peter J. van der Meer and Markku Kanninen, (London: Earthscan, 2010), 55. 42
- שם, 46. 43
- Smith, G. "Biological Sequestration: Forestry and Agriculture"(Stockholm, Stockholm Environmental Institute, 2009), <http://www.co2offsetresearch.org/consumer/trees.html>. 44
- Robert Stavins, "What Role for U.S. Carbon Sequestration?" *The Huffington Post*, July 21, 2009; See also: Robert Stavins and Richard Kenneth, *The Cost of U.S. Forest-based Carbon Sequestration* (Pittsburgh, Pew Center on Global Climate Change, 2005). 45
- Ross W. Gorte, "U.S. Tree Planting for Carbon Sequestration," (Washington: Congressional Research Service, May 4, 2009). 46
- מקינזי את קומפני, פוטנציאל צמצום גזי חממה בישראל: עקומת העלות של צמצום גזי החממה, (הרצליה, מקינזי 2009), עמ' 120. 47
- U.S. Department of Agriculture, "Chapter 4, Forest Sequestration and Products Storage," *U.S. Agriculture and Forestry Greenhouse Gas Inventory, 1990-2001* 48

- (Washington, D.C., USDA, 2004).
- A Thuille, and A. E. Schulze, "Carbon Dynamics in Successional and Afforested Spruce Stands in Thuringia and the Alps," *12 Global Change Biology* (2006), 325-342. 49
- M. Soroos, *The Endangered Atmosphere, Preserving a Global Commons*, (Columbia, South Carolina, University of South Carolina Press, 1997). 50
- N. L. Stephenson, "Rate of free carbon accumulation increases continuously with tree size," *Nature*, (2014) <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature12914.html>. 51
- קיימים שני רכיבים נוספים במאגר הזה: פחמן אורגני הנצבר בקרקע, ומאגר קטן ממנו – פחמן אי-אורגני הנצבר בקרקע. את הקיבוע באדמה המתרחש על קרקעית היער מניעים שלושה מנגנונים המשולבים זה בזה: הומיפיקציה (אוסף של שאריות צמחים ובעלי חיים), אגרגציה ואלוביום (צבר של מינרלים וחומר אורגני בשכבות הנמוכות של הקרקע). 52
- Rattan Lal, "Forest soils and carbon sequestration," *Forest Ecology and Management* 220 (2005): 242-258.
- Hannes Bottcher "Managing Forest Plantations," 45. 53
- K.I. Paul, J.G. Nyakuengama, P.J. Polglase and P.K. Khanna, "Change in soil carbon following afforestation," *Forest Ecology and Management*, 168 no. 1-3 (2002): 241-257. 54
- L. Olsson A. Warren and J. Ardo, , "The potential benefits of dryland agricultural soils as carbon sinks," *Arid Lands Newsletter* 49 (2001). 55
- H.L. Zhao, R.L. Zhou, T.H. Zhang and X.Y. Zhao, "Effects of desertification on soils and crop growth properties in Horquin sandy cropland of Inner Mongolia, North China," *Soil and Tillage Research* 87 (2006): 175-185. 56
- R.B. Jackson, J.L. Banner, E.G. Jobbagy, W.T., Pockman and D.H. Wall, "Ecosystem Carbon Loss with Woody Plant Invasion Of Grasslands," *Nature* 418 (2002): 623-626. 57
- עם זאת, עצים שהתבססו באדמות מרעה ויערות גרמו לירידה של 10 עד 13 אחוז בפחמן האורגני שבקרקע, אף על פי שעם הזמן, כאשר היערות התבגרו – ובעיקר כאשר כמות הגשמים ירדה, השינויים האלה פחתו. ראו:
- L.I. Paul, P.J., Polglase, J.G., Nyakuengama, and P.K. , Khanna, PK, "Change in soil carbon following afforestation," *Forest Ecology Management* 168 (2002): 241-257.
- פלישת צומח מעוצה למדבריות ולאדמות מרעה הביאה להפחתת הפחמן בקרקע בשטחים לחים (660-1070 מ"מ גשם), אבל לגידול בכמות הפחמן בקרקע בשטחים יבשים יותר (מתחת ל-350 מ"מ).
- Uriel N. Safriel, Pedro Berliner, Ariel Novoplansky, Jonathan B. Laronne, Arnon Karnieli, Itzhak Moshe, A. Kharabsheh, A. Ghaleb Mohammad, and G. Kusek, "Soil Erosion-Desertification and the Middle Eastern Anthroscapes," *Sustainable Land Management: Learning from the Past for the Future*, ed. 58

- Selim Kapur, Winfried Blum, Hari Eswaran (Heidelberg, Springer, 2010), 99.
- Rattan Lal, "Sequestering carbon in soils of arid ecosystems," *Land Degradation and Development* 20 no. 4 (2009): 441. 59
- J.M. Grunzweig, I. Gelfand, Y. Fried, D. Yakir, "Biogeochemical factors contributing to enhanced carbon storage following afforestation of a semi-arid shrubland," *Biogeosciences*, 4 (2007): 891-904. 60
- שם. 61
- עצי אורן ירושלים ועצים אחרים הגדלים ביתר אינם צומחים באופן טבעי בנופים שבהם כמות הגשם פחותה מ-400 מ"מ. לפיכך חלק מהחוקרים מסווגים את העצים הללו "כמינים מיובאים". ראו: 62
- Gabriel, Schiller and Nir Atzmon, Performance of Aleppo pine (*Pinus halepensis*) Provenances Grown at the Edge of the Negev Desert: a Review". *Journal of Arid Environments*, 73 no. 12 (2009): 1051-1057. 63
- דן יקיר, התכתבות בדוא"ל, 2 בפברואר, 2012. 64
- Grunzweig, "Biogeochemical factors," 891-904. 65
- השקייה משפרת גם היא את הטמעת הפחמן נטו בעלה, יחד עם צמיחת הטבעות הכללית בעץ. 66
- Tamir Klein, Deborah Hemming, Tongbao Lin, José M. Grünzweig, Kadmiel Maseyk, Eyal Rotenberg and Dan Yakir "Association between tree-ring and needle $\delta^{13}C$ and Leaf Gas Exchange in *Pinus halepensis* under Semi-arid Conditions," *Oecologia* 44 (2005): 45-54. 67
- Nir, Atzmon, Yizhak Moshe and Gabriel Schiller, "Eco-Physiological Response to Severe Drought in *Pinus halepensis* Mill Trees of Two Provenances," *Plant Ecology* 171 (2004): 15-22. 68
- Klein, "Association Between Tree-ring," 45-54. 69
- M.D. Noretto, E.G., Jobboagy, J.M. Paruelo, "Carbon sequestration in Semi-arid Rangelands: Comparison of *Pinus ponderosa* Plantations and Grazing Exclusion in NW Patagonia," *Journal of Arid Environments* 67 (2006):142-156 70
- McKinsey and Company, *Greenhouse Gas Abatement*, 116, 120. 71
- Holly K Gibbs, Sandra Brown, John O Niles and Jonathan A Foley, Monitoring and Estimating Tropical Forest Carbon Stocks: Making REDD a Reality," *Environmental Research Letters*. 2 (2007) 1-13. 72
- Carbon Offset Daily, "Second CDM forestry project approved," March 9, 2009. 73
- Earth Watch Institute, "UNFCCC approves India's First CDM Forestry Project," 2010, <http://www.earthwatch.org/europe/newsroom/science/news-forest2905.html>. 74
- UNFCCC, Uganda Registers First CDM Forestry Project in Africa, <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1229620290.53/view>
- Alon Tal and Jessica Gordon, "Carbon Cautious: Israel's Afforestation Experience and Approach to Sequestration," *Small-scale Forestry* 9 no. 4

- (2010): 409-420.
- Eyal Rotenberg, Dan Yakir D, "Contribution of semi-arid forests to the climate system", *Science*, 327 (2010):451-454. 75
- (1) "קרינה ארוכת גל הנפלטת בתנאי שמיים בהירים לשכבה העליונה של האטמוספירה מצביעה על מקסימום של 20%. (2) במקביל, בגלל הספיגה האטמוספרית והקרינה החוזרת של העננים, האלבדו המקומי בשכבה העליונה של האטמוספירה נמוך יותר מאשר רמתו על פני האדמה. בכך שרוטנברג ויקיר לא לקחו בחשבון את הפיזור הזה של האנרגיה, יתכן שהעריכו יתר על המידה את אפקט החימום של היער ואפקט הקירור של המדבור." 76
- Xuhui Lee, , "Forests and climate: a warming paradox," *Science* 328 (2010): 1479;and Stephan Leu, 2010, "Forests and climate: the Search for Specifics,". *Science* 328 (2010):1479
- דן יקיר, התכתבות בדוא"ל, 2 בפברואר, 2012. 77
- תיאור מצוין ומקיף של מורכבות ההאבקה האקולוגית מצוי בספרו של פרופסור עמוס דפני מאוניברסיטת חיפה: 78
- Pollination Ecology, A Practical Approach* (Oxford, Oxford University Press, 1992).
- Eric Lonsdorf, Taylor Ricketts, Claire Kremen, Rachel Winfree, Sarah Greenleaf and Neal Williams, "Crop Pollination Services," *Natural Capital, Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*, ed. Peter Kareiva, Heather Tallis, Taylor H. Ricketts, Gretchen C. Daily, and Stephen Polasky, (Oxford, Oxford University Press, 2011), 168. 79
- Alexandra-Maria Klein, Christine Müller, Patrick Hoehn, and Claire Kremen., "Understanding the role of species richness for crop pollination services," *Biodiversity, Ecosystem Functioning and Human Wellbeing* (Oxford, Oxford University Press, 2009), 196. 80
- Mike H. Allsopp,, Willem J. de Lange, Ruan Veldtman, "Valuing Insect Pollination Services with Cost of Replacement," *PLoS ONE* 3 (2008): 9. 81
- Alon Tal, "To Make a Desert Bloom – The Israeli Agriculture Adventure and the Quest for Sustainability," *Agricultural History* 81 no. 2 (2007): 228-258. 82
- ???? 83
- Ingrid Williams, 2002, "Insect Pollination and Crop Production: A European Perspective," *The Conservation Link Between Agriculture and Nature* (Brasilia: Ministry of Environment, 2002), 59-65 84
- בסקירה של 29 מחקרים שנעשו בעולם לאחרונה הגיעו הסוקרים למסקנה ש"מאביקי בר רלוונטיים לפרודוקטיביות וליציבות של גידולים חקלאיים גם כאשר דבורי דבש נמצאות בשטח בשפע." 85
- Lucas A. Garibaldi, et al., 2011, "Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits," *Ecology Letters* 14 (2011):1062-1072.

- 86 Yael Mandelik and Uri Roll, "Diversity Patterns of Wild Bees in Almond Orchards and Their Surrounding Landscape," *Israel Journal of Plant Sciences*, 57 (2009): 185-191.
- 87 U.S. National Research Council, *Status of Pollinators in North America* (Washington, D.C., U.S. National Academies Press, 2006).
- 88 BBC News, "Why are Europe's bees dying?" November 20, 2008, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/7739798.stm>,
Dennis vanEngelsdorp, Marina Doris Meixner, "A Historical Review Of Managed Honey Bee Populations in Europe and the United States and the Factors That May Affect Them," *Journal of Invertebrate Pathology* 103 (2010): Supplement, S80-S95.
- 89 David Cook, Matthew Thomas, Saul Cunningham, Denis Anderson and Paul De Barro, "Predicting the Economic Impact of an Invasive species on an Ecosystem Service," *Ecological Applications* 17 (2007):1832-1840.
- 90 גידי נאמן, התכתבות בדוא"ל, 10 בפברואר, 2012
- 91 Claire Kremen, Neal M. Williams and Robbin W. Thorp, "Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification," *Proceedings of the Natural Academy of Sciences* 99 no. 16 (2002): 812-816. Also: Claire Kremen, Neal M. Williams. Robert L. Bugg, John P. Fay and Robin W. Thorp, "The area requirements on an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California," *Ecology Letters* 7 (2004): 1109-1119.
- 92 Tamar Keasar and Avi Shmida, "An Evaluation of Israeli Forestry Trees and Shrubs as Potential Forage Plants for Bees," *Israel Journal of Plant Sciences* 57 (2009): 49.
- 93 יעל מנדליק, התכתבות בדוא"ל, 15 בפברואר, 2012.
- 94 Christopher O'Toole and Anthony Raw, *Bees of the World* (London: Blanford Press, London,1991), 192.
- 95 מנדליק, התכתבות בדוא"ל.
- 96 Amots Dafni and Christopher O'Toole, "Pollination Syndromes in the Mediterranean: Generalizations and Peculiarities," *Plant Animal Interaction in Mediterranean-Type Ecosystems*: ed. M. Arianoutsou, R. Groves (Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1994), 125-135.
- 97 Robert Minckley, "Faunal Composition and Species Richness Differences of Bees (*Hymenoptera: Apiformes*) from Two North American Regions," 39 *Apidologie* (2008): 176-188.
- 98 Simon G. Potts, Betsy Vulliamy, Amots Dafni, Gidi Ne'eman, and Pat Willmer, "Linking Bees and Flowers: How Do Floral Communities Structure Pollinator Communities?" 84 no. 10 *Ecology* (2003): 2628-2642.
- 99 מיכל קורח ויאיר אסף-שפירא, "שטחים פתוחים בישראל, סימני חיים, 2001 (תל אביב, מרכז השל למנהיגות סביבתית, 2001), עמ' 184.

- 100 אפרת הדס, "הקצאות מים וקרקע למשקים חקלאים פעילים בטווח הארוך", דו"ח למשרד החקלאות, הסוכנות היהודית, 2002.
- 101 אריאלה גוטליב, יעל הולנדר ויעל מנדליק, "גינזון במדבר משפיע על חברות הדבורים המקומיות ועל מאפייני רשת ההאבקה", *אקולוגיה בסיסית ושימושית* 12 מס' 4 (2001): עמ' 310-320.
- 102 Ofrit Shavit, Amots Dafni, and Gidi Ne'eman, "Competition Between Honeybees (*Apis mellifera*) and Native Solitary Bees in the Mediterranean Region of Israel—Implications for Conservation," *Israel Journal of Plant Sciences*. 57(2009): 171-183.
- 103 שם.
- 104 שם.
- 105 מנדליק, התכתבות בדוא"ל.
- 106 הראל אגרא וגדי נאמן, "צמחים מעוצים כמעצבי נוף והשפעתם על הצמחייה העשבונית בחורש היס-תיכוני בהר מירון", *יער* 11 (2009): עמ' 20-27.
- 107 ישראל טאובר, "ייעור בישראל – האלטרנטיבה האקולוגית, תשובה למאמרו של אבי פרבולוצקי", *יער* 12 (2011), עמ' 78.
- 108 מנדליק, התכתבות בדוא"ל.
- 109 שם.
- 110 Keasar, "An Evaluation of Israeli Forestry Trees," 49.
- 111 מנדליק, התכתבות בדוא"ל.
- 112 Simon G. Potts, Betsy Vulliamy, Amots Dafni, Gidi Ne'eman, Chris O'Toole, Stuart Roberts and Pat Willmer, "Response of plant-pollinator communities to fire: changes in diversity, abundance and floral reward structure," *Oikos*, 101 no. 1 (2003): 103-112.
- 113 שם, עמ' 109.
- 114 נאמן, התכתבות בדוא"ל.
- 115 ארנון דג ואריה רגב, "הערך הכלכלי של האבקת דבורי דבש בישראל", *ילקוט המכוורת* 42 (1999): עמ' 96-105.
- 116 ישראל טאובר, גדי נאמן, דו"ח מצב הטבע (ירושלים, מאר"ג – ניטור אקולוגי ארוך טווח / LETR network, 2011) <http://lter.bgu.ac.il/documents/NatureReport.pdf>
- 117 נאמן, התכתבות בדוא"ל.
- 118 צבי מנדל, התכתבות בדוא"ל, 21 בינואר 2012.
- 119 הקרקעות הן לס (*Calcic Haploxeralf*) חמרה (*Typic Rodoxeralf*), רנדזזה, וכן סוגים שונים של קרקע הררית הפגיעה לסחף. ראו:
- Yoram Benyamini, "Measuring and monitoring soil erosion for soil conservation and soil protection in Israel," *Soil Conservation for Europe* (2008), 148.
- 120 Walter Clay Lowdermilk, *Palestine – Land of Promise*, (New York: Harper and Brothers, 1944), 66-84.
- 122 Government of Palestine, *A Survey of Palestine: Prepared in December 1945 and January 1946 for the Information of the Anglo-American Committee of*

Inquiry (Washington D.C., Institute of Palestine Studies, 1946), 426-427.

Lowdermilk, *Palestine*, 5. 122

123 מחקר שנערך לאחרונה באגן נחל אלכסנדר ונחל הבשור מאשר את התרומה הגבוהה של מקור לא נקודתי לסחף כבד של נוטריינטים לתוך הנחלים. ראו:

Alon Tal, Nader Al khateeb, et al., "Chemical and Biological Monitoring in Ephemeral and Intermittent Streams, Lessons Learned from a Study of Two Transboundary Palestinian-Israeli Watersheds," *Journal of River Basin Management* 8 no. 2 (2010) 185-205.

מחקרים שנערכו לאחרונה באגני נחל אלכסנדר ונחל בסור אישרו את התרומה הדומיננטית של תשטיפים חקלאיים בעלי עומס אורגני גבוה למים. המחקר מסכם: "הסחף המתמשך חושף נוטריינטים ללא הרף ומסיע אותם בערוצי הזרימה, והדבר משתקף בגרף ההידרולוגי המראה על ריכוז נמוך יחסית של נוטריינטים בתחילת אירועי גשם, ולאחר מכן על עלייה מתמדת, ככל שמשך הזרימה גדל... עומס הנוטריינטים במהלך שיטפונות גבוה בשני סדרי גדול מעל זרם הבסיס, מה שמדגיש את התרומה של מקורות לא נקודתיים." עמ' 197.

124 ראו, למשל:

Grumel Singh, Ram Babu, Pratap Narain, L. S. Bhushan, and I. P. Abrol, "Soil erosion rates in India," *Journal of Soil and Water Conservation*. 47 no. 1 (1992):. 97-99. K.F., Wiersum, "Effects of Various Vegetation Layers in an *Acacia auriculiformis* Forest Plantation on Surface Erosion in Java, Indonesia," in *Soil Erosion and Conservation*. (Ankeny, Iowa, Soil Conservation Society of America, 1985), 79-89; also: Bojie Fu, "Soil erosion and its control in the loess plateau of China", *Soil Use and Management*, 5 no. 2 (1989): 76-82.

125 Anne-Gaelle Ausseil and John Dymond, "Evaluating ecosystem services of Afforestation on Erosion-prone Land: A Case Study in the Manawatu Catchment, New Zealand," *International Congress on Environmental Modeling and Software Modeling for Environment's Sake*, Ottawa Canada, 2010 (2011).

126 John. Dymond, Anne-Gaelle. Ausseil, Shepherd and L. Buettner, "Validation of a Regionwide Model of Landslide Susceptibility in the Manawatu-Wanganui region of New Zealand," *Geomorphology*, 74 (2005): 70-79.

127 Bojie Fu, "Soil erosion and its control in the Loess Plateau of China," *Soil Use and Management* 5 no. 2 (1989): 76-82.

128 Tongqian Zhao, Bosu Yang and Hua Zheng, "Assessment of the Erosion Control Function of Forest Ecosystems based on GIS: A Case Study in Zhangjiajie National Forest Park, China," *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 16 no. 5 (2010): 356-461.

129 Paolo Porto, Des E. Walling, Giovanni Callegari, "Investigating the Effects of Afforestation on Soil Erosion and Sediment Mobilisation in Two small Catchments in Southern Italy," *Catena* 79 no. 3 (2009): 181-188.

Lowdermilk, *Palestine*. 130

- 131 Israel Soil Erosion Research Station, 2012, website, <http://sers.gov.il>.
- 132 לאחרונה מתמקדת התחנה בשיטות ממשק עיבוד לחקלאים המשלבים שימוש בצמחי כיסוי במטעים ובגידולי שדה. ראו:
- Israel Soil Erosion Research Station, 2011 website, posted, February 11, 2011, <http://sers.gov.il/en/soil-water-and-environment-conservation-practices>.
- 133 שמואל ארבל, מנהל התחנה לחקר הסחף, התכתבות בדוא"ל, 16 בפברואר, 2012.
- 134 שמואל ארבל, משה גטקר, עדית ארזי, נתוני שיטפונות וגשם באירועים חריגים, סיכום השנה ההידרולוגית 2003/2002, (עמק חפר, ישראל, התחנה לחקר הסחף, 2004), 21.
- 135 הכוונה לשיטפונות הגדולים ביותר של מים ועוצמת זרימה שנמדדו באזור, שהסתברותם אינה עולה על 2%.
- 136 ארבל, נתוני שיטפונות וגשם, עמ' 21.
- 137 שמואל ארבל, משה גטקר, עדית ארזי, יוסי בר, משה גוטמן, אפרים פיזיק, נתוני שיטפונות וגשם באירועים חריגים, סיכום השנה ההידרולוגית 2007/2006, (עמק חפר, ישראל, התחנה לחקר הסחף, 2008), עמ' 22-23.
- 138 משה גטקר, שמואל ארבל, "השפעת הייעור, פעולות שימור קרקע וניהול רעייה בדרום הארץ על היבטי זרימה וסחף קרקע", דו"ח מסכם תלת שנתי, מספר 90-9-171-03 (עמק חפר, ישראל, התחנה לחקר הסחף, 2006).
- 139 גטקר מ., מאיר א., 2008, "דוח מסכם למחקר ניטור השפעת עצים נטועים באפיקי נחלים על יציבותם ומשטר הזרימה באגנים." מחקר מספר 90-9-18.
- 140 Lea Wittenberg and Moshe Inbar, "The Role of Fire Disturbance on Runoff and Erosion Processes – a Long-Term Approach, Mt. Carmel Case Study, Israel," *Geographical Research* 47 no. 1 (2009): 51.
- 141 Hemu Kharel Kafle, Hendrik J. Bruin, "Climatic Trends in Israel 1970-2002: Warmer and Increasing Aridity Inland," *Climatic Change*, 96 no. 1-2 (2009): 63-77.
- 142 ארבל, התכתבות בדוא"ל.
- 143 "ההערכה היא שהעלות השנתית הכוללת של הסחף מהשטחים החקלאיים בארצות הברית מגיעה ל-44 מיליארד דולר בשנה, כלומר, לכ-247 דולר להקטר של אדמת גידולי שדה ומרעה. בקנה מידה גלובלי האובדן של 75 מיליארד טון אדמה עולה לעולם כ-400 מיליארד דולר בשנה, או כ-70 דולר לאדם בשנה."
- Hari Eswaran, Rattan Lal and Paul Reich, "Land degradation: an overview," in *Responses to Land Degradation, Proceedings Second. International Conference on Land Degradation and Desertification*, Khon Kaen, Thailand. ed. Bridges, E.M., I.D. Hannam, L.R. Oldeman, F.W.T. Pening de Vries, S.J. Scherr, and S. Sompatpanit, (Oxford Press, New Delhi, India, 2001).
- 144 למשל, מחקר במקסיקו מעריך את כמות סחף הקרקע ואת המקום שאליו תגיע הסחופת, אבל את התועלת הכלכלית מחשיב כבלתי ניתנת לכימות.
- W. Neil Adger, Katrina Brown, Raffaello Cervigni and Dominic Moran, "Total Economic Value of Forests in Mexico," *Ambio* 24 no. 5 (1995): 291-292.
- 145 לתיאור המודל שלפיו נעשית הערכה כלכלית של ייצוב סחופת, ראו:

- Marc Conte, Driss Ennaanay, Guillermo Mendoza, Michael Todd Walter, Stacie Wolny, David Freyberg, Eric Nelson and Lisa Solorzano, "Retention of Nutrients and Sediment by Vegetation," in *Natural Capital*, 96-97; 102-103.
- Gretchen Daily, personal communication, February 13, 2012. 146
- Gabriel Schiller, "Reducing Noise Through Afforestation," *Silviculture in Israel, a Country at the Edge of Deserts*, כתב יד של ספר בהכנה. 147
- שם. 148
- Jean-Jacques Rousseau, *Emilius and Sophia: Or, A New System of Education*. 149
Translated by the Translator of Eloisa, vol. 2. (London, 1762), 59-72, at <http://english.illinoisstate.edu/digitaldefoe/multimedia/rousseau.pdf>
- Gregory Bratman, Paul Hamilton, and Gretchen C. Daily, "The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health," *Annals of the New York Academy of Sciences* 40 (2012): 1-19. 150
- R.S. Ulrich "Natural versus urban scenes," *Environmental Behavior* 13 (1981) 151
523-556. 52. T. Hartig, M. Mang and G.W. Evans, "Restorative effects of natural environment experiences," *Environmental Behavior*. 23 (1991): 3-26.
- R.H. Schein, "Belonging through landscape," *Environment and Planning* 41 152
(2009): 811-826
- אזכורי תפיסות בקרב ילידים בהוואי גם ב־
- Rachelle Gould, Nicole Ardoin, "Malama the 'Aina, Malama the People on the 'Aina': The Reaction to Avatar in Hawaii," *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture* (2010): 434, 435.
- Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being*, 16. 153
- Nir Becker N. and S. Freeman, "The Economic Value of Old Growth Trees in Israel," *Forest Policy and Economics* 11 no. 1 (2009): 608-615; Tzipi Eshet, Dafna DiSegni Eshel, Mordechai Shechter, 2009, "The Value of Israel's Forests," CIOSTA XXXIII CIGR Conference and Workshop IUFRO, Mediterranean, University of Reggio Calabria, Italy, June 2009. 154
- ניר בקר ויעל חורש, "הערכה כלכלית של נופש בחיק הטבע, אומדן ערכו של יער בירייה בשיטת עלות נסיעה," יער 9 (2007): עמ' 33-39. 155
- חגי עינב, "יותר מחצי מיליון איש השתתפו בנטיעות עצים לרגל ט"ו בשבט," *Ynet* 29 בינואר, 2010. 156
- ארבעה ראשי שנים הם: באחד בניסן, אש השנה למלכים ולרגלים. באחד באלול, ראש השנה למעשר בהמה; רבי אלעזר ורבי שמעון אומרין, באחד בתשרי. באחד בתשרי, ראש השנה לשנים לשמיטים וליובלות, ולנטיעה ולירקות. באחד בשבט, ראש השנה לאילן, כדברי בית שמאי; בית הלל אומרין, בחמישה עשר בו". משנה, מסכת ראש השנה, פרק א (א). 157
- לאחר אזכור המחלוקת בין בית הלל לבית שמאי, נקבע התאריך ט"ו בשבט, כראש השנה לאילנות והפך למסורת. 158

- Sharon Udasin, "JNF-JNF Launches Social Forest for Tu Bishvat," *Jerusalem Post*, February 6, 2012. 159
- Joel Cohen, "Human Population Grows Up," *Scientific American* September (2005): 48-55. 160
- Yehiel Leket as quoted in: Iru Braverman, *Planted Flags, Trees, Land and Law in Israel/Palestine*, (Cambridge, Cambridge University Press, 2009), 71. 161
- Jeremy Benstein, *The Way into Judaism and the Environment* (Woodstock Vermont: Jewish Lights, 2006), 179-180. 162
- זיידן, התכתבות בדוא"ל. 163
- שם. 164
- שמעון גפסו, פרזנטציה, סדנת שירותי יער קק"ל-ארה"ב, קיבוץ רמת רחל, 16 ביוני, 2011. 165
- Idit Sappir-Gildor, Anais Worschewoitz and Alon Tal., *Public Attitudes Towards JNF Forests: An Empirical Study*, Report Submitted to the Jewish National Fund, Jerusalem, 2002. 166
- ניר בקר, "הערכה כלכלית", עמ' 33-39. 167
- שם. 168
- העובדה שיערני קק"ל אינם מוסמכים להטיל קנסות במסגרת חוק שמירת הניקיון, התשמ"ד-1984, מהווה מכשול משפטי להתערבות העשויה לשפר את המראה הרווח של אשפה המפורזת על פני היער, במיוחד אחרי הסתערות חובבי הפיקניקים בשבתות. 169
- Schiller, "Recreation and Relaxation in the Forest," *Silviculture in Israel*. 170
- Jennifer Spagnolo and Richard de Dear, "A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia," *Building and Environment* 38 no. 5 (2003): 721-738. 171
- החוקרים מדדו את שיעור ההזעה של האנשים, ובו בזמן את התנאים האקלימיים הכלליים, ומצאו שיערות מתוכננים כראוי ומוצלים במידה מספקת יכולים להעניק למבקרים תחושת הקלה בחודשי הקיץ. בתנאים אופטימליים – כשהכיסוי מגיע ל-80% כדי לאפשר אוורור מסוים – חורשות יכולות להוריד את הטמפרטורה האפקטיבית בשש מעלות צלזיוס בממוצע למבקר במשך רוב שעות היום, יחסית לתנאים של שטחים פתוחים. (בחודשי החורף הקרים, שטחים פתוחים נוחים יותר על פי רוב.) 172
- Renee Karschon and Gabriel Schiller, "Forest Trees as Ameliorators of Heat Stress of Man in a Mediterranean Environment," in: *Trees and Forests for Human Settlements*. Proceedings of the P 1.05-00 IUFRO group Symposia at the IUFRO World Congress, Oslo, 1976. 173
- Limor Shashua-Bar, David Pearlmutter and Evyatar Erell, "The Influence of Trees and Grass on Outdoor Thermal Comfort in a Hot-Arid Environment," *International Journal of Climatology* 31 (2011): 1498-1506. 174
- מסתבר שיערות אורן מספקים מיקרו-אקלים קריר יותר מאשר יערות של עצים רחבי עלים, שכן האורנים יכולים לספק צל מבלי לחסום יתר על המידה את הבריזה. גבריאלי

- שילר, 1998, "שימוש במדדים פיזיולוגיים בתכנון ובממשק יער וחורש למטרות נופש". *אקולוגיה וסביבה* 5: עמ' 34-44.
- יערות נופש הפונים לצפון נוחים יותר; אלה הפונים דרומה מספקים רמת אור גבוהה יותר. Renne Karschon, Gabriel Schiller and A. Weinstein, "Some effects of slope aspect in a Mediterranean environment," in University of München, Meteorologisches Institut, Wissenschaftliche Mitteilungen, 35 (1979): 121-125
- 175 אבי דיקשטיין, התכתבות בדוא"ל, 15 בפברואר, 2012.
- 176 Richard Louv, *Last Child in the Woods, Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder*, (Chapel Hill, North Carolina, Algonquin Books, 2008).
- 177 אור קשתי, "רוב חברי תנועות הנוער – אמידים ועירוניים," *הארץ*, 25 באוקטובר, 2009.
- 178 דוד אשכנזי, אגף החינוך והנוער, קק"ל, התכתבות בדוא"ל, 24 בפברואר, 2012.
- 179 זואי טל, ראיון, קליפורניה, 20.2.2012.
- 180 Gregory Bratman, "The impacts of nature experience," 1-19.
- 181 Park, B, Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, et al., "Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest)—using salivary cortisol and cerebral activity as indicators, *The Journal of Physiology and Anthropology*, 26 (2007): 123-128.
- 182 R. Kaplan, and S. Kaplan, *The Experience of Nature: A Psychological Perspective* (Cambridge: Cambridge University Press, 1989).
- 182 ריוב, התכתבות בדוא"ל.

סוף דבר – כל עצי היער

”הָהָרִים וְהַגְּבָעוֹת, יִפְצְחוּ לִפְנֵיכֶם רִנָּה, וְכָל־עֵצֵי הַשָּׂדֶה, יִמְחֲאוּ־כָף.”
(ישעיהו: נה, יב)

הר ומחלוקת אידיאולוגית

הר הגלבוע הוא רכס הרים קטן במושגים בינלאומיים. פסגתו הגבוהה ביותר מגיעה ל-536 מטר בלבד. אבל שמונה עשר הקילומטר הרבועים הגליים של ההר אוצרים בתוכם משמעות היסטורית עמוקה. היה זה על ראש הגלבוע ששאל, מלך ישראל הראשון והמיוסר יצא למלחמתו האחרונה נגד הפלישתים, שבה נחרץ גורלו. ספר שמואל מתאר: ”וַיְהִי מִמָּחָרָת וַיָּבֹאוּ פְּלִשְׁתִּים לִפְשֹׁט אֶת־הַחֲלָלִים וַיִּמָּצְאוּ אֶת־שָׁאוּל וְאֶת־שְׁלֹשֶׁת בָּנָיו נִפְּלִים בְּהָר הַגִּלְבֹּעַ” (שמואל א: לא, ח). דוד, לימים מלך ישראל, אף כי נבגד ונרדף על ידי שאול, נחרד לשמע הידיעה, ונשא את קללתו המפורסמת על הרי הגלבוע: ”הָרִי בַגִּלְבֹּעַ אֶל־טָל וְאֶל־מָטָר עֲלֵיכֶם וּשְׂדֵי תְרוּמַת כִּי שָׁם נִגְעַל מִגֵּן גְּבוּרִים מִגֵּן שָׁאוּל בְּלִי מָשִׁיחַ בְּשֶׁמֶן” (שמואל ב: א, כא).

שכבת הדולומיט שמתחת לפני השטח, התצורות הגיאולוגיות של אבן הסיד ורעיית-היתר, כל אלה גרמו לאורך ההיסטוריה, אולי כמו קללתו של דוד, לדלות הצמחייה על הגלבוע. תהא הסיבה אשר תהא, הגלבוע נחשב תמיד להר חשוף מעצים, ציון דרך חסר נוי. אבל ההר לא היה שומם מעולם. ארבעה-עשר כפרים היו פזורים עליו, ואין ספור פרחי בר יצרו על מורדותיו מרבדים ססגוניים הצבועים בצבעים פסיכדליים, שהנודע בהם בפריחתו הוא אירוס הגלבוע המדהים ביופיו. כאשר החברה להגנת הטבע אימצה את האירוס כלוגו, הפך הפרח בעל עלי הכותרת הסגולים-ארגמניים השחוחים כלפי מטה לסמל הפאר הבוטני האנדמי הישראלי. מדי שנה בשנה, בחודשים מרץ ואפריל, עונת הפריחה של האירוס, עושים את דרכם טיילים וחובבי טבע אל הגלבוע כדי להתפעל מצבעיו המרהיבים.

בתחילת המאה העשרים, עם בואם של מתיישבים נלהבים לאזור, וכעבור חמישים שנה עם הקמת מדינת ישראל, לא נשאר הגלבוע ב”שיממונו” לאורך ימים. המחלוקת העזה על ”שיקומו” הפכה לסמל הפולמוס הגדול על דמותם הרצויה של השטחים הפתוחים בישראל. האיש החזק בקק”ל, יוסף ויץ, ראה בגלבוע אתגר אישי, ועקב בקפדנות אחר המאמצים ההרואיים של היערנים שההר לא הסביר להם פנים. ב-1950 הוא הקים כפר עבודה לעולים חדשים מתימן ליד שנים-עשר הכפרים



אירוס הגלבוע שהצליח להשתלב ביערות הסביבה עם דור חדש של מעריצים
(צלם: יוסי זמיר)

הערביים שנותרו על הגלבוע. לאחר מכן שלח לעובדי הייעור 47,000 שתילים לנטיעה במעלה ההר. למרות התחלה מבטיחה, הוא נאלץ לדרווח ליומנו: כישלון חרוץ כאן בעבודת הייעור בשנתיים האחרונות: בתשי"א מחמת השחינות ובתשי"ב מחמת הרטיבות. שתילים חיים מועטים מאוד. עשרות אלפי שתילים יבשו ואינם, האם נמשכת הקללה? ניתנה הוראה למלא הכול מחדש בתשי"ג ולהתקדם מזרחה.

ויץ לא נמנה עם המתייאשים. המיזם שלו נמשך, וב-1960 יכול היה כבר לחזור ליומן ולבשר כי 355,000 עצים ניטעו על 170 דונם, ומתוכם שיעור התמותה היה 2% בלבד, ולסיים בהתלהבות: "אכן, כבשנו את הגלבוע משלטון השממה."¹

כעבור יותר מחמישים שנה, זכר עזריה אלון את פרויקט ייעור הגלבוע בבהירות רבה, אם כי בפחות התרוממות רוח מזו של ויץ, ובאור שונה לגמרי. כאדבוקט הטבע הנודע ביותר בישראל למעלה משישים שנה, וכאחד משני המייסדים של "החברה להגנת הטבע", הייתה לו נגיעה אישית לפרויקט הזה. אלון מתגורר ממש מול הגלבוע, בקיבוץ בית השיטה:

היערנים היו ברברים גמורים, הוא נזכר. קודם הם באו והתחילו לשרוף. הם פשוט חיסלו את כל הצמחייה הטבעית. זאת הייתה השמדה טוטאלית. אחר כך הם הביאו אורנים ואקליפטוסים.²

על הנטיעה בפועל פיקח בנו של ויץ, שרון, שעמד אז בראש אגף הייעור באזור הצפון. כשאלון לא יכול היה לשאת זאת יותר, הוא חצה את השדות כדי לעצור את שרון אישית. לעימות הביא אתו לא רק את יוקרתו האישית כשדרן רדיו בתכנית טבע ארצית, אלא גם כמה וכמה אנשי שרירים מקיבוצו. שרון ויץ הסכים להפנות את העניין לאביו, שישב במשרד קק"ל הראשי בירושלים. יוסף ויץ הציע מיד פשרה.³ על ראש הברקן, שטח עשיר מבחינה ביולוגית, המסמן את המעבר לאזור הבוטני הים-תיכוני, הופסקה נטיעת העצים, ולשפע חיטת הבר והאירוסים הונח להישאר שם בשלום.

אלון מתייחס ל"מודוס ויונדי" שהוא כאל העסקה הטובה ביותר שיכול היה להשיג באותה התקופה, אם כי היער החדש עדיין הסתיר גושי אירוסים רבים. הוא גם חש סיפוק נוכח העובדה שרבים מעצי האורן מתו טרם זמנם: אי אפשר לנטוע אותם בצורה 'א-נורמלית', בצפיפות גבוהה כזאת – כשאין להם מקום להתפתח הם צומחים דקים כמו גבעולים, בלי ענפים – ולצפות שהם ישרדו כמו עצים נורמליים.

היער, שבסופו של דבר שרד, הוא למען האמת ברכה גדולה בהשוואה למתחם הנופש "סקי הגלבוע" הסמוך, שעלה 20 מיליון דולר. משטח ההחלקה הסינתטי הלבן מכסה את פינת ההר שנים-עשר חודשים בשנה, ומזמין תיירים להחליק עליו במורד, לעבר עמק יזרעאל.⁴ עזריה כינה אותו "זוועת אלוהים".⁵

רוב שטחו של הגלבוע נותר לא מפותח. הירוק העז של שורות העצים לאורך פסגתו מסמן את הגבול בין יער עשיר בצמחייה, לבין צמחייה דלילה למדי יחסית לשמורות טבע. האזור הזה הוא בעצם מיקרוקוסמוס המשקף את התפיסות המתחרות בדבר אופיו של השיקום האקולוגי. ליערות ישראל יש עבר עתיק המציע חזון באשר לדמותם האפשרית בעתיד. הלקח שנלמד מעברם הקרוב של היערות מסביר כיצד ניתן להגיע טוב יותר לאותו עתיד מיוחל. הצרה היא שהדעות באשר למשמעות הלקח הזה שונות מאוד זו מזו.

תורת ייעור חדשה

מעטים הם האנשים שהצליחו להשקיף על הקונפליקט בדבר ניהול השטחים הפתוחים משני צדי המתרס. אבל הקריירה המקצועית של אבי פרבולוצקי ראתה אותו חוצה את הקווים בין הצדדים החלוקים אידיאולוגית בתנועה הסביבתית הישראלית. בשנות השבעים של המאה העשרים, כשישראל עוד החזיקה בחצי האי סיני, הוא עמד בראש בית ספר שדה של החברה להגנת הטבע שהוקם למרגלות הר סיני. הנוף עוצר הנשימה, בשילוב התבונה והכריזמה של פרבולוצקי, עשו את בית הספר המרוחק הזה למוסד הכשרה אליטרי לצעירים מחוננים רבים שהפכו עם הזמן למנהיגי שמירת הטבע בארץ. לאחר שהשלים את הדוקטורט שלו, החל פרבולוצקי לעבוד כאקולוג במכון וולקני, המרכז האקדמי של משרד החקלאות (ספר הלימוד באקולוגיה שכתב בעברית זכה לשבחים מופלגים בקרב רבים וטובים בקרב הקהילה האקדמית, דבר נדיר בהתחשב בשפע המבקרים הדקדקנים שבה).⁶ בזקנו שהאפיר כולו, בעיניו הבורקות ובהרצאותיו המצטיינות תמיד בראייה חודרת, הוא יכול לדבר ללבם של חוגים אקולוגיים רבים ושונים בישראל.

בשנת 1998 התבקש פרבולוצקי לקבל על עצמו את תפקיד המדען הראשי של רשות הטבע והגנים. הרשות אחראית על יותר מ-400 שמורות המשתרעות על כ-25% מאדמות המדינה, ויש לה מנדט להעדיף את האינטרסים של הטבע על פני אלה של בני האדם. בתפקידו זה הציג פרבולוצקי לא פעם דעות שעמדו בניגוד לשמרנות האקולוגית המסורתית של עמיתיו, והניע אותם לקיים קשר מפויס יותר עם קק"ל. למשל, כדי לזרז את ההגנה על שטחים רגישים, הוא העדיף לפעול למען סיווגם הזמני כיערות, שכן ההליך של הכרזת האדמות כשמורות טבע מוגנות היה ממושך ומסובך, ותוצאותיו לא היו ודאיות.

פרבולוצקי התחיל את תקופת כהונתו בימים הקשים של המיזוג בין רשות הגנים הלאומיים לבין רשות שמורות הטבע. מאחר שהיו יערות ברשות הטבע והגנים שנוהלו באותה התקופה על ידי קק"ל, הוא למד להכיר את היערנים, ואת מחויבותם ההולכת וגדלה לשיטות ממשק אקולוגי בר-קיימא. כעבור עשר שנים, כאשר יערני קק"ל חיפשו איש אקדמיה שיסייע בידם לנסח את שיטותיהם אלו לתורת ייעור חדשה, הם פנו לעצתם של פרבולוצקי וחוקר היערות יגיל אוסם. התוצאה הייתה חוברת הדרכה חדשה ותמציתית המבקשת להחיל את הידע הרב שנצבר בתחום היערנות והשימור הביולוגי בעולם על התנאים הייחודיים של ישראל. פרבולוצקי רואה בפרויקט חלק מצומת חשוב בהיסטוריה של הטבע בארץ:

יערות ישראל משקפים כיום את התוצאה הסופית של המאבק בין שתי אידיאולוגיות, שלכל אחת מהן היבטים פוליטיים ומדעיים משלה. היו כאלה שאמרו: 'תנו לטבע לעשות את שלו', והייתה ההשקפה האחרת שאמרה: 'בואו נשפר את הנוף'. היה

זה מאבק לא מקצועי אלא פוליטי בין שתי אסכולות, והשטחים הפתוחים בישראל נחלקו בהתאם לתוצאותיו. כיום המאבק הזה כבר מאחורינו. אנחנו לא עומדים לראות הכפלה של שטחי היערות או של שמורות הטבע. אם לוקחים בחשבון גם את האדמות החקלאיות בארץ, מסתבר שהעוגה כבר חולקה כולה, ואנחנו מתווכחים עכשיו לכל היותר על הפירורים. הבעיה היא שהאנשים היו עסוקים כל כך במאבק על גבולות האדמות שהם רצו להעביר לשליטתם, שלא היה להם זמן לחשוב על אופן ניהול השטחים שכבר הוקצו להם. לא היו להם אסטרטגיות ניהול ברורות, לא של יערות ולא של שמורות טבע.⁷

פרבולוצקי סבור שמה שנחוץ ליערות הוא ניהול על בסיס אקולוגי. הוא רואה בגישתו זאת אנטיתזה לגישה "המסחרית" שרווחה בקרב היערנים הראשונים ויושמה ביערות. הוא מגחך במידה מסוימת את אותם היערנים שהונעו על ידי הדחף להגיע למרב תפוקת עץ, והעדיפו עצים זקופים, הצומחים מהר, בעלי ענפים מינימליים. הגישה האלטרנטיבית שלו לניהול יערות מכוונת להשיב את מבנה המערכת האקולוגית למצב "דומה עד כמה שאפשר" לטבעי, ולשחזר את האינטראקציות ואת התהליכים הטבעיים שאפיינו את המערכת הזאת בעבר.⁸ כלל בסיסי לקבלת החלטות על מדיניות ייעור מחייב להשקפתו לשאול אם שיטת ממשק נתונה משרתת את המטרה הכוללת של שחזור המערכת האקולוגית. בהתאם לכך, נטיעת מינים זרים שאינם משתייכים למינים המאפיינים את היער הטבעי, אינה קבילה לדעתו. בניגוד לממשק ה"אינטנסיבי" היקר של היערנות המסורתית, ממשק יער אידיאלי בעיניו הוא מינימליסטי או "אקסטנסיבי", המאפשר לטבע לעשות את מה שהוא יודע לעשות, בדרך הטובה ביותר. עם זאת, בשטחים מסוימים, למשל במקומות שהנזק בהם ממוקד וקשה, רצויים תחזוקה ופיקוח נרחבים יותר מתמיד.

מאחר שהוא שם דגש על החזרה למצבם של היערות הקדומים, הרי תנאי מוקדם להערכת האסטרטגיות הנוכחיות כרוך בהגדרת המצב הטבעי, "הקליימקס", שיא ההתפתחות של המערכת האקולוגית, שקדם להתערבות האנושית.⁹ הבעיה היא שבני האדם כרתו את העצים הראשונים בארץ ישראל לפני עשרות אלפי שנים, והצמחייה המקומית השתנתה מעבר ליכולתנו לשחזרה בדיוקנות. פרבולוצקי ממליץ על גישת ממשק כללית של "בלי ידיים", המאפשרת למערכת האקולוגית לשקם את עצמה בהדרגה. הוא צופה שהתוצאה תהיה צמיחתו של יער בריא מעורב של עצי אורן ואלון, ושל עצים אחרים השייכים למגוון האופייני ליער הישראלי: "עם הזמן, נכיר את המצב הטבעי הזה ואת ייחודיותו".¹⁰

מומחי ייעור אחרים רואים ב"אנרכיה האקולוגית" של פרבולוצקי נוסחה לאסון.¹¹ בכתב העת המקצועי יער, מתפלמס פרופסור צביקה מנדל עם פרבולוצקי וטוען כי יצר קריקטורה שמעולם לא הייתה כשמתח ביקורת על הייעור האובססיבי המסחרי

שלא היה קיים בארץ מעולם. למשל, כריתה מלאה לא התקיימה כלל בישראל, אלא רק במקרים קיצוניים של מגפות מזיקים או שריפות קשות. הוא טוען שבמשך עשרות שנים התגבשה בארץ שיטת ייעור ברורה, שביססה יערות מוצלחים ביותר ובמקומות לכאורה בלתי אפשריים... היערות הנטועים בישראל מחקים מבחינה מסוימת את האופן שבו מתחדש יער אורן לאחר שריפה.¹²

מנדל מספר על הערכה בינלאומית שדור היערות המקומי הראשון זכה לה מאנשי מקצוע ברחבי העולם, אבל מודה שבמבט לאחור אי אפשר להתעלם משתי בעיות שחיבלו ביערות: ראשית, היעדר כלים מדעיים יעילים להתמודדות עם התפרצות המצוקוקוס הארץ ישראלי ביערות האורנים, ושנית, בעיות כלכליות וניהוליות כרוניות, שבגללן לא התבצע דילול סלקטיבי, החיוני כל כך ביערות אורן צעירים. אבל, לדעתו, היה זה כשל ניהולי, לא תפיסתי.

מנדל צודק באומרו שיערני ישראל ויתרו על רעיון תפוקת העץ כמטרת ייעור עיקרית בשלב מוקדם מזה שנהוג לייחס להם.¹³ בשנות השמונים של המאה העשרים קידמו יערני ישראל בברכה את חזרתם של מיני עצים מקומיים ליערות, במיוחד את התחדשותו של האלון,¹⁴ בהכירם בו כ"מין קליימקס" שיתפוס את מקומו הטבעי בעזרת הצל שיעניקו לו העצים "החלוצים". בסיכום תגובתו טוען מנדל שהוויכוח הוא בסופו של דבר אסתטי או אפילו אתי, ומסיים:

השאלה לבסוף היא מהי דמות היער הנטוע שאנו רוצים לראות בישראל? יש כאלה שהבתה והצ'פרל הם חלומם. חברות צמחים אלה אכן מבטאות את תצורת הנוף הטבעית כיום. אך נוף זה הוא ביטוי לנסיגה מהחורש הרם והיער, תוצאה של מאות אלפי שנים של הרס וסחף הקרקע. רובנו, אני מאמין, רוצים בחברת צמחים שונה, כזו שהרכיב הדומיננטי שבה הוא יער גבוה ומצל, שרק יערנים מנוסים יוכלו להצמיח בבתי הגידול הלא פשוטים שלנו.¹⁵

אמת, אם לוקחים בחשבון את קו ההתחלה המדולדל ואת הקרקעות השוליות שבהן ממוקמים היערות, מעין גישה של טבע ללא מפרע, כלומר, מדיניות של אי התערבות ממשקית, לא תוביל לתוצאות אופטימליות ולמימוש הפוטנציאל של המערכת האקולוגית. אם ניתן לטבע לעשות את שלו, נפגע בקיבוע הפחמן, ברעיה, בבתי הגידול, בהאבקה, בריסון הסחף, בתיירות הנופש, ואפילו בהעשרה התרבותית שהיערות יכולים לספק. טיפוח סוגי שירותים שונים, דורש התערבויות בעלות אופי שונה. הדבר נכון במיוחד ביערות ישראל באזור הדרום הצחיח למחצה, שבהם מתבצעת כיום מרבית הנטיעה. היערות כאן נפלאים, אך ממש לא טבעיים. כדי ליצור שירותים בעלי משמעות, יהיה זה אפשרי לעתים רחוקות ועם זהירות מרבית לעשות שימוש זהיר וסלקטיבי במינים לא-מקומיים. במדינה שבה רבע מהאדמות הוקצו כבר לשמורות טבע, והתערבות אנושית בהם היא בבחינת הס

מלהזכיר, עשרת האחוזים של האדמות שהוקצו ליערות אינם חייבים להתאים את עצמם לעקרונות ולמגבלות של השימור האורתודוקסי.

בעוד הוויכוחים הפילוסופיים האלה ממשיכים לסעור, העצים ממשיכים לצמוח ולעשות את המציאות למסובכת יותר. קחו למשל את עניין הרכב המינים ביער. חלוקה מדויקת לסוגי יערות נראית הגיונית על הפוליגנים הברורים שבתוכנת מערכת המידע הגיאוגרפית (GIS), המציגה עירוב סביר של כתמים ופשרות בהתאם לתכנית האב של הייעור. אבל איש לא טרח להתייעץ עם העצים. אחת ההפתעות שיערנים מתמודדים אתן שוב ושוב היא העיקשות וההתמדה של אורן ירושלים.¹⁶

כבר לפני זמן רב סר חינו של עץ המחט הזה בעיני חובבי טבע, שחשו ניכור כלפי "מדבריות האורנים" הסטריליים והצפופים, חביבי קק"ל. בעלי ידע רב יותר השלימו בעל כורחם עם העובדה שהאורן הוא יליד ארץ ישראל ומין מקומי. אבל ההנחה הייתה – במקרה הטוב – שאורן ירושלים הוא מין חלוץ, שיתבסס, ייצור תת-יער מוצל, ובסופו של דבר יפנה את מקומו לאלון העולה עליו בערכו. יער אלונים הצומח לאט בסיום התהליך יתבע לעצמו את זכויות היתר המגיעות למין של חברת הקליימקס. שלא כמו מגיני הטבע, היערנים מעולם לא גילו חוסר סובלנות כלפי אורן ירושלים, אבל בשנות השמונים של המאה העשרים פשוט צמצמו את נטיעתו, והעדיפו את אורן ברוטיה, קרוב משפחתו, שטכנית אינו מקומי, אך עמיד ממנו למזיקים. ואולם עצי אורן ירושלים עצמם לא היו מודעים מעולם למדיניות האפליה החדשה, ובשמחה פיזרו את זרעיהם על פני כל סוגי האדמות שאפשר להעלות על הדעת.

המחקר מאשר כי כאשר עצי אורן מגיעים בגיל 20-25 לבגרות מינית מלאה, הם מתחילים תהליך של פלישה איטית לשטחים סמוכים באמצעות זרעיהם הנובטים במרחק המגיע עד 100 מטר מעץ האם.¹⁷ באזורים במרכז הארץ ובצפונה, שבהם עולה כמות הגשם השנתית על 300 מ"מ, החלו מראשית שנות השבעים של המאה העשרים לנבוט, ללא תרועת חצוצרות, חלקות חדשות של שתילי אורן ירושלים, בשמורות טבע וביערות קק"ל של עצים רחבי עלים, על פי רוב למורת רוחם של יערנים וחובבי טבע.¹⁸

התופעה הזאת איננה שלילית בהכרח. היו כמובן סיבות רבות לאובדן האמון בעצי אורן ירושלים. לא במעט בגלל "הדחלילים" מעוררי הרחמים שהגיחו מנטיעות צפופות שלא כדרך הטבע. אבל כאשר ניתן להם מרחב, והם אינם נחנקים ביערות חד-מיניים דחוסים, יכולים האורנים לשגשג, לשרוד שנים רבות, ולחיות בשמחה בדוקים עם מינים אחרים, רחבי עלים. לא נמצא עדיין מין מקומי כמו אורן ירושלים, שאפשר להפיק ממנו עץ בכמויות ניכרות באקלים הישראלי היבש. גישה פרגמטית עשויה להפיק תועלת מהשירותים האקולוגיים הרבים שהאורנים החסונים יכולים לספק באמצעות פעולות ממשק נבונות וטיפול סלקטיבי. בדיוק כשם שהירקות היפים והטעימים של ישראל ממחישים את הסתגלותם המוצלחת

לתנאים המקומיים הקשים, כך ייתכן שניתן להשפיע על התפתחותו של אורן ירושלים כדי שיסתגל לתפקידו החדש.

פרבולוצקי רואה את התדהמה נוכח חריגתו של אורן ירושלים מהתפקיד שהועידו לו כמין חלוץ, רק דוגמא אחת של נטיות מומחים להיצמד באופן אוטומטי לתבניות חשיבה מקובעות של תיאוריות יערנות, אפילו כשמתברר שהן אינן מתאימות לישראל. למשל, לא ברור לו למה יערנים חשים עדיין צורך להקפיד על גידול עצים זקופים כל כך, כאשר מטרת תפוקת העץ המסחרית נמצאת בתחתית סולם העדיפויות.

אני שואל 'למה?' העצים לא יישלחו למנסרות. הגישה הזאת אנכרוניסטית, שריד של עולם שונה, של תקופה ארכאית. אני שואל למה עלינו לצפות שיערות ישראל ייראו כמו יערות קלאסיים. הם צריכים להפוך לנוף הרבה יותר מגוון ומעניין.¹⁹

יש תחומים שבהם המעבר לאידיאולוגיה החדשה הסתיים. שאלת ה"ילידיות" של היער המקומי – בעבר מוקד של מחלוקות לוהטות – נפתרה כבר מזמן. תחנת הניסיונות "אילנות" ממחישה את התמורה. בשנות שלטון המנדט הבריטי התחילו מדעני התחנה לערוך ניסויים לאקלומם של מאות מיני עצים מכל רחבי תבל לתנאי הארץ הקשוחים. השמורה היפה ליד נתניה, המשתרעת על כ־300 דונם, היא כיום גן בוטני פסטורלי, עשיר בצמחייה, בית גידול לעצים נפלאים מכל העולם, רבים מהם ביזארים ומיוחדים במינם. הוא מאכלס גם בנק זרעים ארצי, המשמר מאות מיני צמחים מקומיים. אבל בסגל הגן הבוטני אין כבר חוקרים; המינים האקזוטיים של "אילנות" פשוט אינם מיועדים כבר לנטיעה (לאחרונה התעוררה ביקורת מסוימת אפילו על מעמדו הבכיר של האקליפטוס בישראל, ועל כך שעדיין משתמשים בו בדרום הארץ בהיקף רחב ובשכיחות רבה מדי). קיימות תכניות להפוך את התחנה לאתר תיירות בעל אופי חינוכי, שיספר את הסיפור הייחודי של כל אחד מהמינים הזרים המצויים בו. אבל במוזיאון עצים כזה, המינים האקזוטיים יהיו בראש ובראשונה עדות למחויבותה המוחלטת של ישראל לצמחייה מקומית.

התמהיל האופטימלי של מיני העצים ביערות ישראל פחות ברורה. המגוון הביולוגי הוא לרוב האסטרטגיה הממשקית הטובה ביותר, המבטיחה אספקה של שירותים אקולוגיים. אבל פרבולוצקי ממחר להדגיש שממשק אקולוגי לא ישמר ביערות מגוון ביולוגי מרבי. זאת איננה מטרתו. יער המנוהל על בסיס אקולוגי מיועד לשמור על האיזון "אלון-אורן" האופייני ליערות ישראל.²⁰ ובעוד שהכול מסכימים כי המגוון הביולוגי ביערות ישראל החדשים יהיה גדול מזה שביערות הדור הקודם, המגוון כשלעצמו עשוי ללבוש צורות שונות זו מזו. בין יערני קק"ל מתנהל עכשיו ויכוח פנימי מתמשך באשר לשאלה אם יש לשמור על הומוגניות בחלקות יער. ליערות שניטעו בעבר בקפידה במגוון מינים, היו קשיי התבססות. אחדות מהחלקות המעורבות הגיעו לשיעור הישרדות נמוך של חמישה אחוזים.²¹ העצים רחבי העלים

פשוט לא יכלו לעמוד בתחרות עם עצי אורן ירושלים שצמיחתם מהירה. אלונים, למשל, זקוקים לעתים קרובות להשקיה במהלך שנותיהם המוקדמות, פעולה קלה יותר לביצוע כאשר הם אינם מעורבים עם עצי מחט.²²

יש לפיכך היגיון מסוים בכתמיות של יערות, כשכל כתם מכיל מין אחד של עצים, המותאם במיוחד לתנאי קרקע וטופוגרפיה נתונים. העבודה ביערות כאלה נוחה יותר כשמדובר בדילול בשנים הראשונות, או אפילו בכריתה, לאחר שהעצים משלימים את מחזור חייהם. זאת הסיבה שנותרה עדיין אסכולה של מומחי יערנות בישראל התומכת בחום בנטיעת יערות מעורבים המבוססים על כתמים הומוגניים. העמדה הזאת מעוגנת בתיאוריות יערנות קונבנציונליות, שאמנם אינן מכוונות כבר ליערות המיועדים לתפוקת עץ, אבל הן עדיין בנויות על ההנחה של ממשק אינטנסיבי מתמשך. יערות המורכבים מפסיפס של כתמים הומוגניים, מצליחים להימנע מתחרות בין-מינית ותחזוקתם קלה יותר.

עמרי בונה, כיום המדען הראשי של קק"ל, זכה ב-1985, כיערן צעיר, בציון לשבח ממנהל מפ"ק דאז, חיים צבן על הצלחתו בנטיעת חורשותיו הראשונות על הכרמל, המורכבות מערב רב של מינים מקומיים. בונה חולק על הפסימיסטים השוללים חלקות יער מגוונות. ויש לו ראיות אמפיריות. כעבור שלושים שנה משגשג באתרי נטיעותיו הראשונות יער מעורב רב שכבתי. בונה ממשיך בדרכו זאת, ולא מכבר הציל אלונים בוגרים בני עשרים עד חמישים שנה מאזורים עירוניים שנועדו לפיתוח ולחפירת תשתיות, והעתיק אותם לגבעות חשופות או להעשרת כתמים חד-מיניים ביער קיים. עלות הפרויקט הגיעה ל-250 עד 400 דולר לעץ (כאשר העלות מושתתת על היזם). לעצים נדרשו שלוש עד ארבע שנים של השקייה אחרי ההעתיקה עד ל"גמילתם". (הטכניקה הלוגיסטית והבוטנית המורכבת של ההעתיקה שוכללה לכדי שלמות על ידי הבוסתנאי המומחה סוהיל זיידן).²³

יש דרכים זולות יותר לשדרוג יערות חד-מיניים ולגיוון חלקות של מינים חלוצים. מחקר שנערך לאחרונה מדווח למרבה ההפתעה על זריעה מוצלחת של בלוטי אלון בחלקת יער אורן מדולל. לאחר שלוש שנים, ללא טיפול נוסף, שרדו 4% מהזריעים מתחת לצל המגונן העדין של יערות האורן המדוללים, שיעור הישרדות שווה לזה שבשטחי בתה פתוחים, וטוב במידה ניכרת מזה שביערות אלונים טבעיים.²⁴

אפילו עזריה אלון לא חסך שבחים על מאמציו של בונה לגוון את היערות – מחווה נדירה של נדיבות מצד חייל ותיק שבילה את רוב שנותיו בקרבות נגד יערני קק"ל. חשוב לציין שגיוון היערות החד-מיניים מוגבל ליערות צעירים במרכז הארץ ובצפונה, אזורים שבהם כמות הגשמים די בה כדי לתמוך בתת-יער מגוון. ואילו רוב שטחי החורש החלוצים בארץ כבר מבוססים היטב, ובהם לקח הטבע לידיה במידה מסוימת את האחריות, וסיים את הוויכוח. יערות הדור השני שנוצרו באמצעות תהליך סוקצסיה טבעי נוטים להיות סבוכים, עתירי צמחייה בתת היער, וקשה לחדור אליהם. מצב זה מקשה על ממשק שיטתי. כשמשווים אותם לתנאים

של יער אורנים מנוהל היטב שצפיפות עציו נמוכה, נראה שהביומסה הצמחית על קרקעיתם מועדת יותר לסכנת שריפה.²⁵ אבל אם נרצה או לא, השלב הבא בניסוי הגדול יצא לדרך ורץ קדימה.

בעוד פרבולוצקי הציע יסודות תיאורטיים חשובים, המעבר לשיטות ייעור אקולוגי התנהל על ידי יערנים בשטח כהליך פרגמטי שנבנה "מלמטה למעלה". לאחר שהמגמה הכללית של שיטות הייעור החדשות השתרשה, והקהילה האקדמית הוסיפה את ברכתה,²⁶ שוכנעה ההנהגה הפוליטית לאשרר את השינוי. ב־2005 מינה היו"ר, יחיאל לקט, ועדה מיוחדת "לפיתוח בר־קיימא". על הצוות שכלל חברי דירקטוריון ואנשי מקצוע מתוך הסגל, הוטל להתוות מדיניות קיימות רשמית חדשה לייעור, לשיקום נחלים, לבניית מאגרי מים ולשיתוף הציבור. במהלך הדיונים שנמשכו שלוש שנים התקיימו התייעצויות עם מומחים חיצוניים ועם פקידי ממשלה, ונכתבו טיוטות רבות. ב־2007, עם סיום הוויכוחים והפשרות, אישר הדירקטוריון את ניירות העמדה. מדיניות הייעור נפתחת בשורה של עקרונות כלליים העומדים בסימן התנתקות מוחלטת מההנחיה שניתנה לעובדי הייעור בשנות החמישים של המאה העשרים להבעיר את צמחיית הגלבוע הטבעית כדי לפנות מקום לעצי האורן:

מדיניות הייעור תהיה מבוססת על עקרונות של פיתוח בר קיימא. בהתאם לעקרונות אלה ניהול היער על ידי קק"ל יישם:

- א. גישה אקולוגית שתפעל עם המערכות הטבעיות ולא נגדן;
- ב. שיקול חברתי לפיו היער משרת את הציבור והקהילות;
- ג. קידום שימושים ויוזמות כלכליות הכוללים: פיתוח תיירות, מרעה, תעשיות עץ ועוד;
- ד. פתיחת היערות לציבור ללא תשלום וללא מגבלות נגישות, מתוך עקרון שוויון בין דורי;
- ה. שמירה על היקף שטחי היער ואיכותם מתוך דאגה לדורות הבאים.²⁷

מסמך המדיניות ניסח חזון ליערות המדינה בקווים כלליים. צוות של יערנים בכירים שבראשו עמדו ישראל טאובר וחנוך צורף, ואתם דוד ברנד, פרבולוצקי וחוקר היערות יגיל אוסם, הגיש כעבור ארבע שנים טיוטה ראשונה של מדריך ממשקי מפורט, תחת הכותרת: תורת הייעור בישראל.²⁸ המסמך מתרגם בהרחבה את המטרות האקולוגיות התיאורטיות להחלטות ממשקיות שיערנים חייבים לקבל בשטח: למן החלטות על צפיפות העצים ותכנון לוח זמני רעייה, עד השקייה ושיטות הדברת מזיקים. התורה רואה בעין יפה אפילו שריפות יזומות ככלי ממשקי. היא חותרת להתערבות ממשקית מזערית ולמגוון מרבי של תצורות צומח, כדי להבטיח שהיערות יהיו רב גיליים ורב־מיניים. היערות האלה יחולקו לכתמים, ויבוצעו בהם דילול וכריתה כדי ליצור מבנה נוף הכולל בתוכו שטחים בעלי צפיפות

עצים משתנה. בשורת הייעור החדשה מדגישה שימור של ערכי טבע, מגוון נופים, ואתרים היסטוריים, וקוראת להימנע, למשל, מנטיעה שתהרוס גאופיטים ובנקים קיימים של זרעים.²⁹

עזריה אלון הביע שביעות רצון מהתפנית ב־180 מעלות בשיטות ממשק השיקום לאחר שריפות. מסמך המדיניות החדש של קק"ל מדגיש בתחומים רבים את הגישה המבוססת על המערכת האקולוגית, אבל הוא איננו מצטמצם בה. כאשר עצים מתים ביער, אם באופן טבעי ואם בגלל התערבות אנושית, מן הראוי לסלק חומר שרוף מתוך דאגה לבטיחות, אבל אין הכרח לנטוע מיידית.³⁰ אלונים, אורנים ומינים מקומיים אחרים מסוגלים בדרך כלל להתחדש באופן טבעי. סוקצסיה טבעית נחשבת מבחינה אקולוגית לבריאה, ולחסכונית מבחינה כלכלית יותר מאשר נטיעות שיקום. לאחר שריפה, התורה החדשה מחייבת את היערנים להמתין כשנתיים לפחות לפני שהם מעלים אפילו על דעתם לדלל את הזריעים שנבטו באופן טבעי, ולהתחיל בדילול רק אחרי שהשתילים מגיעים לגובה של 0.2 עד 1.5 מטרים.³¹

תורת הייעור דוחה אסטרטגיה של אי התערבות מוחלטת, של "בלי ידיים" ממשקי. לא רק אפשרי, אלא חשוב לשדרג את איכות שטחי החורש. פרבולוצקי טוען שחלק מיערני קק"ל הגיעו לקיצוניות יתר בדבקותם בגישה האקולוגית. רבים מפתחים רגשות אישיים כלפי עצים מסוימים ומתנגדים לכריתה שאיננה נחשבת להכרחית לחלוטין.

כיום עלינו לדלל 50% מעצי האורן במדינה בגלל הבצורת המתמשכת". הוא מסביר. "אם ברצוננו להציל כמה עצים, עלינו לוודא שיהיה להם מרחב מספיק לדלות את כמות המים שהם זקוקים להם. אבל יערני קק"ל אינם מקבלים את ההחלטה הזאת. במקומות מסוימים יביא הדבר למוות בטוח של כל עצי האורן".³² (פרבולוצקי ממנהר לציין שרשות הטבע והגנים סובלת מאותה סנטימנטליות, אלא שהחולשה שלה היא כלפי עצי אלון).

היערות והעתיד

עתידם של יערות ישראל אינו מובטח כלל. ברור ששטחי החורש מתנתקים מהשלב הראשוני שהחל לפני שמונים שנה והתמקד בנטיעה. השלב החדש מדגיש את הממשק. כבר עכשיו כ־50% מנטיעות העצים בישראל הם חלק מתחזוקת יערות שניטעו בעבר.³³ האחוזים האלה ילכו ויגדלו עם הזמן.

לא רק היערות מחליפים צורה ללא הרף, נראה שגם האקלים משתנה.³⁴ ההתייחסות לתנאי "בצורת" היא כנראה שימוש במושג מוטעה. שנות הבצורת כבר אינן חריגות.³⁵ נתונים משתי עשרות השנים האחרונות מראים שישראל צריכה להתרגל לרמות הנמוכות החדשות של המשקעים. תורת הייעור מציינת

שההתחממות הגלובלית הופכת לאחד האיומים והאתגרים הגדולים ביותר שהיערות יצטרכו להתמודד אתם:

בעקבות רצף שנות בצורת שפקד את העשור הראשון של המאה ה-21, אנו עדים לשיעורי תמותה גדלים והולכים של עצים ביערות. מצב זה מחייב התאמה של מבנה היער ושל אופן ניהולו למגבלת המים. השריפה בכרמל הבהירה את הנקודה הזאת היטב.

מכיוון שישראל ממוקמת על גרדיאנט גשם תלול ביותר, היא מנוסה בניהול יערות בטווח רחב של תנאים אקלימיים. רבות מן ההתאמות הנדרשות לאדפטציה מובנות מאליהן. למשל, ההשקייה כיום מתבצעת בדרך כלל פעם או פעמיים בקיץ הראשון של השתילה, כדי להבטיח את הישרדות השתילים בעונה היבשה (עצי פרי ומינים רגישים, כגון ארזים, זקוקים לתמיכה ממושכת יותר).³⁶ ככל שהאקלים יתחמם ויגבר היובש, יהיה כנראה צורך להשקות לעתים תכופות וממושכות יותר. דילול שטחי חורש יהפוך לחשוב מתמיד, וצפיפות העצים עוד תרד, בין היתר כדי להפחית את סכנת השריפות. תידרש גם סלקציה גנטית גדולה יותר, וייבחרו מינים עמידים ליובש, כדי שיצליחו לשרוד בדרום הצחיח. תזמון ומינון אופטימליים של אילוח שורשי שתילים בפטריית המיקוריזה, שתכליתו לשפר את אספקת המינרלים לעצים, יהפכו ככל הנראה לעניין שבשגרה.³⁷

רוב הצעדים שיש לנקוט אינם טכניים, אלא שייכים לתחום השכל הישר או ליישום עקרונות ממשק אדפטיבי. פרגמטיות ותבונה מוסיפות להנחות את מדיניות הייעור. למשל, מחקר שנערך לאחרונה הראה כי למרות המסורת רבת השנים שבמסגרתה מקובל היה לטעת בחורף בשיא עונת הגשמים, שיעור ההצלחה בנטיעה מוקדמת בסתיו גבוה לאין ערוך.³⁸ מסתבר שטמפרטורה חמה באזור השורשים חשובה לשתיל יותר מאשר לחות הקרקע.³⁹ כתוצאה מכך שונו מועדי הנטיעה. בהיעדר אפשרות להשקיית עזר, מומלץ לבצע את הנטיעה מוקדם ככל האפשר בעונה הלחה, כאשר הקרקע מגיעה למצב רטיבות של קיבול שדה.⁴⁰

התאמות כאלו מתרחשות גם בתחום צפיפות העצים. בעבר היה מקובל לנטוע שתילי עצים מחטניים באזורים הצפוניים של הארץ, הגשומים יותר, בצפיפות גבוהה מאוד (400 עד 500 שתילים לדונם). עכשיו מתחילים לשתול בצפיפות של 100 שתילים לדונם (מרחק של כשלושה מטרים בין שתיל לשתיל) ומיני חורש טבעי בצפיפות של 10-20 שתילים לדונם, אך תוך שימוש באמצעים שונים לשיפור הקליטה וההתפתחות של השתילים. השתילים ביער המחטני המעורב מדוללים לאחר מכן בלוח זמנים קבוע וברור ביותר תוך מתן העדפה לטיפוח מיני חורש טבעי. באזורים צחיחים למחצה מתחילים את הנטיעה בצפיפות מתונה של 10 עד 20 שתילים לדונם (מעניין לציין שזה היה התקן המדויק שאומץ על ידי הבריטים ומאוחר יותר על ידי מחלקת היערות הממשלתית הישראלית בהנהלתו של עמיהוד גור,⁴¹ ותאם את הצפיפות המומלצת על

ידי החוקר הוותיק גבריאל שילר).⁴² בגלל ההכנות הנרחבות של השטח לקראת קציר נגר המיועד להשקיית השתילים ולניצול מירבי של מי הגשם, העלות של הנטיעה בחלקות בעלות הצפיפות הנמוכה בדרום גבוהה יותר (1,000 דולר לדונם) מאשר בחלקות של נטיעה קונבנציונלית (750 דולר לדונם).

חשיבות הפחתת צפיפות העצים הודגשה בניסוי שנערך לאחרונה על ידי חוקר היערות יגיל אסם. צוותו בחן את השפעתם של טיפולי דילול שונים על יער קדושים, חורש צפוף יחסית על גבעות יהודה. חלקות בנות ארבעים שנה דוללו עד ל-10 עצים לדונם ועד ל-30 עצים לדונם, ולאחר מכן נערכה השוואה ביניהן לבין קבוצת ביקורת שהצפיפות בה הגיעה ל-50 עצים לדונם. בתוך שנתיים נרשם שיפור סטטיסטי מובהק בשימור משק המים ובקצב הגידול של עצים בחלקות שצפיפותן הייתה נמוכה. אפילו בגיל 40, רדיוס הגזע התחיל מיד להתרחב. ככל שהייתה הצפיפות נמוכה, השתפרה חיוניות היער, והצטמצם שיעור התמותה.⁴³

לא פחות מכך ראוי לציון התאוששות המגוון הביולוגי. לפני הניסוי הייתה רמת המגוון בכל החלקות המיוערות נמוכה. ביער החד מיני של עצי האורן הגיע העושר למחצית ממגוון המינים בשטחים פתוחים סמוכים, לא מיוערים. בתוך שנתיים מאז הדילול, כתגובה לירידה בצפיפות העצים, עלה מספר המינים באורח דרמטי: חלקות שהיו בהן 10 עצים לדונם יכלו להתפאר ב-119 מיני צמחים, כשהן סוגרות את הפער בינן לבין השטחים הפתוחים שבהם הגיע מספר המינים ל-141. עצי אלון החלו לצוץ במרווחים המוצלים קלות, והגיעו ל-40 נבטים לדונם, גם כאשר נעדרו לגמרי מהשטחים הפתוחים. חלקה אחת ביער נכרתה כולה. בתוך שנתיים לא ניתן להבדיל בין עושר המינים שבה לבין זה שבשטחים הפתוחים. יכולתם של עצים בני ארבעים להגיב להזדמנויות שמעניקים להם אור השמש, המים והמרחב, וכן הופעתה המהירה של צמחייה בתת-היער, מוכיחים את הגמישות המפתיעה של הטבע כאשר ניתנת לו עזרה מועטה בלבד.

התמורה האקולוגית הדרמטית שהתחוללה בתורת הייעור בישראל, חייבת להשתקף גם בשינוי מוסדי מקביל. יש לשקול את החלפת המשרד האחראי על תחום היערות. כל עוד הייתה הנטיעה עיקר פעילותם של היערנים, טבעי היה למסור את הפיקוח על פעולות הייעור של קק"ל לידי משרד החקלאות. כיום, כאשר מוטל על היערנים למקסם את שירותי המערכת האקולוגית, להגן על חיות הבר ולהגדיל את המגוון הביולוגי, נראה שהמשרד המתאים יותר לתפקיד יהיה המשרד להגנת הסביבה. במשך עשור בקירוב, נבחנו גרסאות שונות לחוק יער ואילנות חדש, שיביא להקמתה של מועצה עצמאית לפיקוח על מדיניות הייעור. ההחלטה הסופית לגבי מדיניות הייעור תימסר בסופו של דבר לידי אנשי מקצוע מקרב חברי המועצה, שייבחרו באורח דמוקרטי וייצגו את כל אזרחי ישראל. גם זה צעד מתבקש.

היערות בישראל מהווים שדה ניסויים גדול. מעטות הארצות שניסו לנטוע בשיטות סוגי עצים רבים כל כך בשטחים טופוגרפיים כה מגוונים ולאורך

גרדיאנט גשם כה תלול. הניסוי נמשך וצריך להימשך. למשל, ניסיונות לשלב ביערות עצי ארז, במיוחד ארז הלבנון, הצליחו בצורה יוצאת דופן בקרקעות טרה רוסה ורנדזינה חומה בגליל ובקרקעות גרומוסול בזלתי מנוקזות ברמת הגולן. לעומת זאת בקרקעות רנדזינה בהירה ובמיוחד בקרקעות חואריות, נטיעות הארזים לא עלתה יפה ועצים התנוונו. מסתבר שאדמת רנדזינה בהירה רעילה לארזים.⁴⁴ על סמך הממצאים האלה יש להגדיר בעתיד את סוג הקרקע באופן מדויק, עד כמה שניתן, לפני נטיעת עצי ארז ביער.

הרבה לפני שהניסוי הגדול הזה הגיע לסיומו, מוצאים כבר עכשיו בעלי החיים מקלט בטוח ביערות ישראל ש"אינם מושלמים מבחינה אקולוגית". כאשר הריכוזים האורבניים מתפשטים והולכים, פשוט אין להם מקום אחר להסתתר בו. סקר שנערך ביערות המחטניים הגדולים באזור מודיעין גילתה בהם מגוון עשיר של חיות בר. האוכלוסייה כללה צבאים, תנים, שועלים, נמיות, צבועים, חתולי בר, גיריות, דורבנים, קיפודים וארנבות.⁴⁵ ניצים, שנעלמו בעבר לגמרי מנוף הארץ, החלו פתאום להופיע ביערות הנטועים, ועשרות מהם מקננים עכשיו בין ענפי האורנים.⁴⁶ עופות דורסים אחרים, ככל הנראה פליטים מבתי גידול שנהרסו במצוקי הרי יהודה, נראים מאושרים כשהם מוצאים את מקומם על ענפי העצים ביער הנטוע הצעיר בשפלת יהודה.⁴⁷ חזירי בר עלולים אמנם להרוס שתילים צעירים, אבל כללית הם השתלבו בקהילה הזואולוגית הגדלה המאכלסת את יערות ישראל. בדיוק כשם שאפשר ליצור תנאים משופרים לרעיית דבורי בר, יכולים היערות להציע בית מכנים אורחים לבעלי החיים האלה. פתיחת מרחבים בתוך היערות, כדי לייצר תנאים שיתאימו לתכונות המיוחדות של המינים השונים, הינה חשובה ביותר. ככל שבני האדם ממלאים את הארץ, המסדרונות האקולוגיים הולכים ונעשים צרים, ואתם גם בתי הגידול החלופיים. הממשק האדפטיבי הגיוני לכל משאבי הטבע. הוא מחייב יישום בזמן אמת של לקחים שנלמדו. ויישום זה מחייב זרימת מידע איכותי והחלפת דעות מתמשכת בין מומחי היער לבין עובדי השדה. העובדה שעד לאחרונה לא היתה בקק"ל מחלקה מדעית רשמית המפקחת על הניסוי הזה, היא בעייתית. עם זאת, תרבות ארגונית נכונה עשויה להפוך את חסרוננו של "אגף מדעי פנימי" ליתרון. מנגנון מדעי קבוע עלול להוביל להתאבנות מחשבתית, ואילו המערכת הקיימת מאפשרת לפנות לקשת רחבה של מדענים חיצוניים, מתחומי ידע שונים, בעלי פרספקטיבות מגוונות. אבל לשם כך יש צורך באגף ייעור בעל רמה מקצועית גבוהה ביותר, מאויש במלואו, שצוותו מסוגל לשלב בין הממצאים השונים, וליצור מהם שיטות עבודה מעודכנות. המסגרת המנהלית הנוכחית של קק"ל, על אזוריה האוטונומיים למחצה, יוצרת מרחב לפיתוח גישות ממשק שונות. ואולם היא גם מערערת את סמכות אגף הייעור ואת יכולת צוותו המקצועי להבטיח את יישומו של מידע חדש על פני הארץ כולה. מינויו של היערן הוותיק עמרי בונה ב־2013 לתפקיד "המדען הראשי", עשוי לסייע ביצירת אינטגרציה מדעית ואקולוגית של שיטות ייעור ארציות.

ליערנים אסור להתעלם מהעובדה שלמדע יש תפקיד מכריע בקידום חידושים ובשיפור שיטות ממשק לטווח ארוך. התקציבים חייבים לכלול תמיכה ניכרת במחקר יערות, גדולה לאין ערוך מההקצבות של השנים האחרונות שמעולם לא עלו על מיליון דולר. ללא מימון רציני, לא יקום קאדר בלתי תלוי של אקדמאים שימשיך את המורשת הישראלית הנפלאה של מחקר היערות. כאמור, חייבת להיות פתיחות מצד מנהלים לרעיונות חדשים ונכונות ליישום תוצאות הניסויים בשטח. ואילו היערנים, גם אם מחקר לא נכלל בין המשימות הרשמיות של תפקידם, חייבים לרכוש ידע ומיומנויות ברמה גבוהה, ובקיאות בין-תחומית הדרושה לניהול המערכת המורכבת של היער.

כאשר ניגשים ליישום אסטרטגיה של ממשק אדפטיבי יעיל, הצעד הדחוף ביותר לעשותו הוא ההחלטה אילו הם המשתנים התלויים החייבים להיכלל בניסוי הגדול, כדי שהלקחים הנלמדים ממנו יהיו ברורים לחלוטין. לשם כך חייבת ישראל לחדד את מטרותיה, שעד עתה נותרו כלליות ומעורפלות. שירותי המערכת האקולוגית ביערות אינם מוגדרים כראוי, ואין אינטגרציה בינם לבין הממשק האדפטיבי שתורת הייעור דוגלת בו. בעוד שחשיבות שירותי המערכת האקולוגית מקובלת על מנהלי היערות, יש להם רק מושג מעורפל מהם אותם השירותים, ועוד פחות מזה אם יער נתון מספק אותם, ומה יש לעשות כדי להעלות את רמתם. יש לקבוע מדדי ביצוע תלויי-מיקום שניתנים לכימות, המבוססים על שירותים מובחנים שחלקות שונות צריכות לספק. נראה שלאחר עשרים שנה הגיע הזמן לשדרג באופן רשמי או בלתי רשמי את היעדים הכלליים של תכנית המתאר הארצית, כדי שתכלול מטרות ברורות של שירותים אקולוגיים. המשימה תהיה קשה ומייגעת. אבל מסתבר שאין קיצורי דרך.

בין אם נרצה או לא, העצים ממשיכים לגדול. כמו היערות, כך גם השירותים שהם מספקים, מגיעים לבגרות, והם עשויים להביא אתם הפתעות משמחות. הפרק שנכתב לאחרונה בעלילת הגלבוע מביא בכנפיו תגלית כזאת. כאשר קק"ל נטעה לראשונה את עצי האורן והאקליפטוס בבתי גידול נרחבים של גושי אירוסים, היה זה חלום הבלהות של עזריה אלון. כעבור חמישים שנה קורה משהו מוזר בשמורת הגלבוע הסמוכה. השמורה הוקצתה כדי לתחום בתוכה את הריכוז העשיר ביותר של הפרחים, וכדי להבטיח את שימורם. הייעור נאסר שם. אבל השנים האחרונות היו קשות לאירוסים בשמורת הגלבוע החשופה רובה ככולה מעצים, והפרחים נעלמו כמעט כולם. עזריה אלון הכיר במגמה המטרידה הזאת אבל לא היה מסוגל להציע הסבר, רק הגיב במבוכה: "איש אינו יודע מדוע".

למרבה האירוניה האירוסים משגשגים יחסית ביער האורנים הסמוך של קק"ל – והם רבים שם עד כדי כך שפקעות הועברו לשמורה כדי שיתבססו בה. במונחים אקולוגיים, ה"מבלע" (sink) הפך ל"מקור" (source). זוהי תופעה שעדיין לא הוסברה במלואה. לדוד ברנד, מנהל אגף הייעור של קק"ל יש הסבר אינטואיטיבי: לרעייה המתמשכת ביער יש קשר איזשהו לשגשוג האירוסים. אולי שיווי המשקל העתיק



עצי אלונים ביער טבעון מחזירים עטרה ליושנה (צלם: מיכאל חורי)

שהתפתח בין בני האדם והעדרים לבין פרחי הבר הופר כאשר פקחי השמורה הגבילו את הרעייה בשמורות.⁴⁸ גידי נאמן זוכר שאחד הפקחים נהג, ללא רשות, להאביק בצנעה את הפרחים ביד. אותו פקח כנראה עבר הלאה, לשטח המיוער. הסבר חלופי הוא המוני המטיילים שבאו להתפעל מהפרחים ולא בכוונה רמסו אותם. נאמן מדבר טובות על יער הגלבוע הפתוח יחסית, שהאור חודר דרכו ותומך בתת-היער המשגשג ובצמחייה החד-שנתית.⁴⁹ תהא הסיבה אשר תהא, היער הזה, המושמץ כל כך, מספק שירות חיוני, ומתפקד כשותף למסע התגליות בעקבות המגוון הבוטני.

יערות ישראל נועדו לשרת בני אדם. ארבעה-עשר מיליוני המבקרים השנתיים משמשים ראיה חותכת לתועלת בעלת המשמעות, הבלתי גשמית, שמפיק הציבור מיערות הארץ השונים. הכניסה ליערות נותרה חופשית, אחד ממשאבי הטבע המעטים בישראל שעדיין לא הופרטו בדרך זאת או אחרת.⁵⁰ המסר ברור: הציבור מוזמן בכל לב להכיר את מורשת היערות שלו, ויש לו זכות שאין עליה עוררין ליהנות מעולם הטבע. בצל היערות אנשים מוצאים מרחב שקט לחשוב, או אתר פיקניק לחגוג בו. כאן הם יכולים לבלות: לקטוף פירות, לרכוב על אופניים, לנטוע עץ, לטייל, להאזין לקונצרט, לטפס או פשוט לנשום אוויר צלול.

אנשים רבים על פני כדור הארץ כבר אינם יכולים להתנסות בחוויות ממין זה. אבל הזדמנויות כאלו אינן אבודות בהכרח לנצח. העולם חייב להיות הרבה יותר החלטי במאמציו לשיקום המערכת האקולוגית הגלובלית, ולהחזיר לקדמותם, עד כמה שניתן, את היערות הטבעיים ששילמו את מחיר הקדמה האנושית. בירוא היערות הוא אחת הבעיות הסביבתיות ההפיכות ביותר. התנאים האקולוגיים שונים

זה מזה על פני כדור הארץ, ואין נוסחת פלאים אחת לשחזור. אסור גם לשגות באשליה שהיערות החדשים שבני האדם נוטעים יהיו בני דמותם של היערות המקוריים שנעקרו. הם ייראו אולי דלילים ומשמימים, במיוחד בהתחלה. אבל אם הם יתוכננו כהלכה, תוכל המערכת האקולוגית החדשה לחולל פלאות. והחשוב מכול, הייעור יכול להתבצע בכל מקום.

פרויקט הייעור הישראלי מעודד בדיוק משום שהוא מתבצע בתנאים של יובש יחסי, שבדרך כלל אינם מסבירי פנים לעצים. באזורים צחיחים המשתרעים על 45% משטח כדור הארץ, חיים מאות מיליוני בני אדם הסובלים ממחסור במים, מחום אכזרי ומנוף מדולדל. ההתקדמות שנעשתה בארץ בפחות ממחצית המאה מעודדת מבחינתם. ב־2010 אישר דירקטוריון קק"ל בפעם הראשונה ביצוע פרויקט ניסיוני ברואנדה, מדינה בה צפיפות אוכלוסין הביאה לחיסול רוב יערותיה, יש לקוות שמיזם פיילוט זה יוביל לשיתוף מדינות אפריקניות אחרות בטכניקות הייעור המצליחות, כשהן יתחילו במהלך ייעור מחודש משלהן. הניסיון שנצבר בישראל מוכיח שאפילו מדינות הניצבות בפני אתגר קיומי יכולות למצוא את המשאבים ואת הנחישות הפוליטית שיש בכוחם לשנות מגמות התפתחות בנות אלפיים שנה, ולעלות על דרך של התחדשות.

מגמות ההתפתחות האקולוגית ברחבי העולם מייאשות ביותר. לאנשים החושבים על "התמונה הכללית" שמעבר להצלחות ה"מיקרו" הבודדות, קשה לפעמים למצוא סיבות לאופטימיות. לכן, כאשר יש חדשות טובות, חשוב לברך על הישגים סביבתיים המוכיחים שיש בעצם אלטרנטיבות. מסלול של קיימות אכן קיים. בניגוד למדינות אחרות באזור המזרחי של הים התיכון, שקיבלו את אובדן יערותיהן כגזירה משמים, ישראל בחרה לשנות את התהליך ההיסטורי ולנטוע מחדש. המהלכים הראשונים היו אולי מגושמים ונלהבים מדי, אבל נותרה בארץ ענווה מספקת כדי ללמוד משגיאות, ולחפש מודל בר־קיימא.

מחבר ספר תהלים כתב: "אֶזְרְנֶנּוּ, כָּל־עֲצֵי־יָעַר" (תהלים צו, יב). לאחר היעדרות ממושכת והתחלה איטית אך עיקשת לפני מאה שנה, מרננים כיום עצים רבים שעה שהם מעניקים שפע של שירותים נפלאים לאוכלוסייה המקומית. דור היערות החדש הוא מפעל שלא נשלם עדיין. נותרה עוד עבודה רבה. השטחים המיוערים רק החלו את תהליך הסוקצסיה שיוליך אותם לעבר יתר מורכבות, יציבות ויופי. מדיניות הייעור הישראלית ואסטרטגיות הממשק חייבות להיבחן בקור רוח, להיבדק בעיניים ביקורתיות, ולהשתכלל. אבל בשיח הזה, שאין בו רגשנות, אסור לשכוח לעולם שההקשר הכולל הוא של מחויבות ויוזמה. לא ייתכן שאובדן יערות יהיה חלק מתרבות העולם המודרני, אפילו לא באדמות צחיחות. המין האנושי יכול לחולל מציאות טובה יותר.

אם כל עצי היער ישובו וירננו, אין ספק שגם בני האדם יחוגו אתם במחול ההתחדשות.

הערות פרק עשירי

- 1 יוסף וייץ, היער והייעור בישראל, (ירושלים, מסדה, 1970): עמ' 417.
- 2 עזריה אלון, ראיון עם המחבר, 20 בפברואר, 2012.
- 3 עזריה אלון, ראיון עם המחבר, 15 בספטמבר, 1997.
- 4 ראו פרטים באתר: <http://www.skigilboa.co.il>.
- 5 אלון, ראיון, 2012.
- 6 אבי פרבולוצקי, אקולוגיה – התיאוריה והמציאות הישראלית (ירושלים: כרטא, 2001).
- 7 אבי פרבולוצקי, ראיון עם המחבר, לטרון, ישראל, 3 באוגוסט, 2012.
- 8 אבי פרבולוצקי, "ייעור בישראל – האלטרנטיבה האקולוגית", יער, 12 (2011): עמ' 66-73.
- 9 פרבולוצקי, "ייעור בישראל", עמ' 66-73.
- 10 שם.
- 11 צביקה מנדל, "האלטרנטיבה האקולוגית לייעור? עם כזו אלטרנטיבה לא יהיה יער", יער 12, (2011): עמ' 73-77.
- 12 שם, עמ' 75.
- 13 יוסף וייץ מצטט מאמר משנות השישים של המאה העשרים שנדפס בכתב העת המקצועי של הימים, היערן, המפרט את התועלות המופקות מהיערות, כגון הגדלת מקורות המים, לחימה בסחף, שיפור האקלים, תיירות ושיפור הנוף, והמסתיים בדברים הבאים: "על כן אין לבסס את הכדאיות הכלכלית של היער אך ורק על ההכנסה שתתקבל מהעץ." וייץ, היער והייעור, עמ' 503.
- 14 גידי נאמן, ראיון עם המחבר, מושב אמירים, 10 באוגוסט, 2011.
- 15 מנדל, "האלטרנטיבה האקולוגית לייעור?", עמ' 77.
- 16 פרבולוצקי, ראיון.
- 17 אילה לביא, עמנואל נוי-מאיר, חיים קיגל, "תהליכי התפשטות של אורן ירושלים מיערות נטועים לתוך צומח טבעי", יער 5-6 (2004): 12-18. ראו גם: Ayala Lavi, Avi Perevolotsky, Jamie Kigel, and Imanuel Noy-Meir, "Invasion of *Pinus halepensis* from plantations into adjacent natural habitats," *Applied Vegetation Science* 8 (2005): 85-92.
- 18 יוני וייץ, "דינמיקת התפשטות אורנים מהיער הנטוע לשטחים הפתוחים וההשלכות על נוף הצומח בישראל", יום העיון השנתי על מחקרי קק"ל, בית דגן, ישראל, 9 במאי, 2012.
- 19 פרבולוצקי, ראיון.
- 20 פרבולוצקי, "הייעור בישראל", עמ' 71.
- 21 יוסי ריוב, תכתובת בדוא"ל, 27 בדצמבר, 2011.
- 22 שם.
- 23 ניר הר, עמרי בונה, אלי בנישו, שלי בן ישי, פול גינסבורג, מיכאל וינברגר, סוהיל זיידן, "גורמים המשפיעים על הקליטה וההתפתחות של עצי אלון התבור", יער 11 (2009): עמ' 32-40.

- 24 ניר הר, יוסי משה, ענת מדמוני, "זריעת בלוטי אלון התבור כדרך להקמת יער במרחב הביוספרי רמת מנשה", יער 12 (2011): עמ' 28-36.
- 25 ריוב, תכתובת דוא"ל.
- 26 יגיל אסם, ניר עצמון ואבי פרבולוצקי, "ממשק יער בר־קיימא מהו?" יער 7 (2005) עמ' 3-11.
- 27 קק"ל, 2007, "מדיניות הייעור של קק"ל", המסמך זמין באתר קק"ל:
<http://www.kkl.org.il/?catid=%7B4D0F7750-804D-4B7D-8842-D8E50A0D26B5%7D>
- 28 יגיל אסם, דוד ברנד, ישראל טאובר, אבי פרבולוצקי וחנוך צורף, תורת ניהול היער בישראל, מדיניות והנחיות לתכנון ולממשק היער (אשתאול, קק"ל, 13 דצמבר, 2012). תהליך ניסוח המסמך ועקרונותיו תועד במאמר:
Alon Tal, "Israel's New Bible of Forestry and the Pursuit of Sustainable Dryland Afforestation," *Geography Research Forum*, 33 (2012): 81-95.
- 29 יגיל אסם, תורת ניהול היער בישראל, 33.30 שם, עמ' 54-56.
- 31 שם, עמ' 55.
- 32 פרבולוצקי, ראיון.
- 33 תקציב הקרן הקיימת לישראל, 2012.
- 34 Pinhas Alpert, S.O. Krichak, H. Shafi, D. Haim, and I. Osetinsky, "Climatic Trends to Extremes Employing Regional Modeling and Statistical Interpretation over the E. Mediterranean," *Global and Planetary Change* 63 no. 2-3 (September, 2008): 163-170.
- 35 יובל אזולאי, "השר להגנת הסביבה: המדבר יתרחב, ירדו פחות משקעים ויהיה יותר חם," גלובס, 10 בינואר, 2012.
- 36 יגיל אסם, תורת ניהול היער בישראל, עמ' 41.
- 37 אירה מור־חיטין, ניר עצמון, יוסי משה, איתן בני־משה, עזרא בן משה, יורם קפולניק, "מהו המועד האופטימלי להדבקת שתילים במיקוריזה? ניסוי בער אציל ובאי־קליפטוס המקור," יער 12 (2011), 3-12.
- 38 זוהר ליטמנוביץ, אלכס פרדקין, תמרה חתמה ומיכל כצנלסון, "השפעת נטיעה מוקדמת על קליטה והתפתחות שתילי עצי היער," יער 10 (2008), עמ' 35-37.
- 39 David Brand, *Effect of root zone temperature on the development and physiology of forest tree seedlings and the implications on the planting date in Israel*, (PhD diss. Hebrew University, August, 2011.)
- 40 יגיל אסם, תורת ניהול היער בישראל, עמ' 39.
- 41 "באזורים צחיחים מומלץ ריווח גדול לכל המינים. ריווח של 1.5 על 1.5 מטרים, הנחשב לרצוי באזורים ממוזגים מסוימים, הינו צפוף מדי באזורים צחיחים. כאן 2.5 על 2.5, אפילו של 3.5 על 3.5 מטרים, ואפילו ריווח גדול מזה נחשב לשיטה מקובלת." Amihud Goor, 1955, *Tree Planting Practices for Arid Areas* (Rome: FAO, 1955), 70.
- 42 גבריאל שילר, "מהי הצפיפות הרצויה של עצי אורן ביער יתיר, לאור שינויי האקלים," תקצירים מיום העיון השנתי של מחקרי קק"ל, 9 במאי, 2012, בית דגן, ישראל, 7.

- 43 יגיל אסם, אלה זנגי, אילון כלב, יוסי משה, מויש צוקרמן, ישראל טאוב וחנוך צורף, 2012, "השפעת טיפולי דילול ביערות אורן ירושלים בוגרים, על חיוניות העצים, התחדשות טבעית ומגוון ביולוגי," תקצירי מחקרים, יום העיון למחקרי קק"ל, 9 במאי, 2011, בית דגן, ישראל, עמ' 6.
- 44 ציון מדר, "התנוונות ותמותה של עצי ארז ביער ובגן הנוי," יער 10 (2008): 38-41.
- 45 אמיר פרלברג ועמית דולב, סקר יונקים גדולים באזור מודיעין (תל-אביב, החברה להגנת הטבע בישראל, 2007).
- 46 פרבולוצקי, "הייעור בישראל", עמ' 70.
- 47 גלעד פרידמן, עדו יצחקי ויוסי לשם, 2012, "תחרות בין-מינית חדשה אצל עופות דורסים עקב לחצים אקולוגיים מרחביים מעשה ידי אדם." תקצירי מחקרים, קק"ל, 2011, יום עיון למחקרי קק"ל, 9 במאי, 2012, בית דגן, ישראל, עמ' 12.
- 48 ראיון עם דוד ברנד, תל אביב, 27 ביולי, 2012.
- 49 נאמן, ראיון.
- 50 כיום נדרש הציבור לשלם דמי כניסה ברבות משמורות הטבע הפופולריות, במגרשי החנייה ליד חופי הים ובבריכות השחייה הציבוריות. ראו: אלון טל, "סוגרים את הטבע," הארץ, 10 ביולי, 2006. אכן, עיריית רעננה רצתה לגבות תשלום מהמבקרים בפארק המרכזי בעיר, ורק עתירה משפטית שהוגשה על ידי האגודה הישראלית להגנת הסביבה "אדם טבע ודין", הביאה להתערבות בית המשפט העליון שאסר זאת. ראו: אדם טבע ודין אגודה ישראלית להגנת הסביבה נגד עיריית רעננה והיועץ המשפטי לממשלה, בג"צ 8676/00, 19 באוקטובר, 2004.

מפתח שמות ועניינים

א	
אבו ג'אבר 250	מרעה 307, 40, 24
אבו מדיעם 250	נטושות 275
אבו עאמר, עאמר 252	נפקדים/ערביות 111-110
אבו פריח, עוואד 251	סלעיות 157
אבולוציה 183, 106, 60	עשבוניות 290
אנושית 14	פלסטיין/פלשתינה 248, 53
אבולקיעאן, עבד 249, 240, 158-157	פרטיות 213, 65
אבני, גרשון 9-10, 54-55, 105, 111, 140-141	צחיחות 11, 20, 24, 124, 162, 179, 184
אבני, צביקה 47, 118, 165, 176-177	254, 281, 333
אבקת צמחים 31-32, 34, 272, 284	ציבור/ציבוריות 61-62, 233, 244, 276
"אדם טבע ודין" 12, 235-236, 239, 336	קק"ל 58, 89-90, 111, 129
אדם, רחל 258	שוממות 147
אדמות	שלחין 277, 306
ארץ ישראל/הלאום/מדינה 41, 50, 64,	שמורות טבע 147-148, 207, 320, 322
228, 231, 243, 247, 250	שנויות במחלוקת 62, 110
בזלתיות 137	תביעות בעלות 65, 228
ביצתיות 164	אדמס, ג'ון 35
גרועות 114	אהרונסון, אהרון 38, 100
הפקעה 143	אהרונסון, שלמה 142, 145
זכות קניינית/היסטורית 63, 228, 249,	אובדן קרקע 52, 289, 290, 292-293
251	אוטובוס הסוהרים 194 (ראו גם שריפה
זמינות 143	בכרמל 2010)
חלופיות 228	אוכלי ענפים 278
חקלאיות/מעובדות 48, 63, 70, 126, 177,	או"ם 16, 18-19, 30, 56, 71, 96, 110, 122,
181, 253, 286, 290, 292, 321	124, 162, 173, 234, 272, 282, 291
חשופות/טרשים/שוליות 89, 94, 105,	ארגון המזון והחקלאות 16, 19, 30, 56,
109, 137	96, 122, 124, 162, 173, 234, 272, 282,
יער/ות 62, 148, 292, 323	291
כפרים 62	אום אל-פאחם 35
מדולדלות 182, 184, 281	אוניברסיטת סטנפורד
לאום/מדינה 63, 108-109, 124, 228,	מרכז לשמירת הטבע 9
320	אוסטרליה 57, 89, 101, 173-174, 196, 276
לס 165	אוישקין, מנחם 49
מוואת 109	אוסם, יגיל 320, 326, 329
מירי 109	אופנהיימר, הלל 83-84
	אופניים/אופני הרים 158, 261-264, 300, 332

- אור, אורי 143
אורן/אורנים 25, 29, 31-32, 34, 39, 54-57, 63, 71, 73, 79, 82-86, 90, 99-107, 111-113, 116-117, 120, 130-134, 138, 140-141, 144, 156-158, 160, 163, 167-169, 171-172, 180, 183, 195, 197, 202-205, 207, 210, 219, 222, 234-236, 277, 281-282, 287, 294, 308, 315, 319, 321-327, 331 (ראו גם: יערות חד-מיניים; עצים)
אלפו 29, 35, 39, 63, 100, 102, 106
ברוטיה 171, 189
"המברשת" 222
ירושלים 39, 56-57, 63, 73, 82-84, 86, 90, 99, 102, 104-106, 111, 113, 117, 130-133, 138, 140-141, 156-157, 168, 171-172, 197, 202-203, 207, 210, 308, 323-325
אותנטיות 17, 20, 30, 180, 182, 206, 298, 302
אקולוגית 17
גנטית 30
אזורים צחיחים 20, 30, 56, 128, 138, 159-160, 162, 166-168, 176, 181, 231, 273, 281-283, 328, 333, 335
אטינגר, עקיבא 49, 90-91
אטלס ישראל 30
איגוד השימור העולמי 175
איוון הידרולוגי 180
איי פסחא 41
אייג'נט אורנג' 33
איכות הסביבה 18, 147-148, 234, 254, 256
אימפריה עות'מנית/שלטון עות'מני 26, 31, 34-41, 43, 48, 52, 105, 108
פקודת הקרקעות 108-109
אינדונזיה 162
איסור הדלקת אש 219
אירוס הגלבוע 317-319, 331 (ראו גם: פרחי בר)
איתן, רפאל 234
אל דליה 38
אל חוסייני, חאג' אמין 68
אל מוקדסי 34
אל נבאר, מוחמד 252
אל עייני, רוזה 69, 74
אל עראקיב 249-252
אלון מורה 26
אלון, עזריה 149, 319, 325, 327, 331
אלוני ממרא 26
אליהו הנביא 194
אלימות נגד עצים 33, 108, 230-231, 244, 249
אליעזר בן הורקנוס 28
אלנבי, אדמונד (גנרל) 40, 48, 74
"אמנה" 97, 263
אנגליה 27, 48, 64
העתיקה 27
אנדמי/ים 34, 57, 102, 163-164, 175, 181, 317
אנדרלינד, לי 39
אנטימולוגיה/אנטימולוגים 59, 67, 79, 82-85, 116
אנריקס, ליאור 245, 267
אנתרופוגני/ות 109, 279
אסון גנטי 106
אסענה, טאלב 230
אספקה/שירותי אספקה 52, 123, 179, 273-274, 276, 324
אפקט
אלבדו 283-284, 309
הפחמן 283
הקרינה 281, 283, 309
אקולוגיה
אנרכיה אקולוגית 321
אסון/נזק 57, 82, 200
הרס/חורבן 25, 36
מלכודת אקולוגית 166, 181
מערכת 53, 82, 108, 168-169, 180-182, 213
שגיאות/שטות 15, 132
שיקום 19, 23, 43, 107, 159, 179, 273, 303, 319
שירותים (ראו: שירותים אקולוגיים)
תהליך סוקסיה 82

- אקולוגים 24, 50, 159, 165, 169-170, 174, 177, 179, 181-182, 201, 210, 213-214, 288 (ראו גם: אקולוגיה)
- אקלים 73, 108, 131, 137, 167, 272, 281-282, 299
- ויסות 18
- טרופי 30
- יבש 138, 227, 323
- ים תיכוני 25, 156
- מדברי/צחיח 156
- מיקרו 315
- ממוזג 25, 30, 100, 213
- מתון 160
- קשה 15, 52, 75
- שינוי 18, 30, 162, 171, 196, 279-280, 282-283, 293, 327-328
- ארבל, שמואל 291
- ארבעה ראשי שנים 314
- ארגון
- זכויות האדם 251, 253
- "ירוק" 237
- ארכיאולוגיה 32, 38, 157
- ארליך, פול 180
- ארץ ישראל העות'מאנית 31
- ארקולף (בישוף צרפתי) 33
- אשבל, טוביה 107
- אשכול, לוי 95-97
- אתיקה סביבתית 12
- אתר דתי/קדוש 254
- ב**
- באר שבע 26, 38-39, 81, 89, 164, 166-167, 181, 220, 229-230, 250, 291-292
- בארי, אילן 145-146
- בגין, בני 253
- בדואים/בדווים 40, 61, 158, 160, 227-230, 232, 244, 249-253, 268, 278
- חמולות 250
- פזורה בדואית 161, 228
- קהילה 249, 252-253
- בודנהיימר, שמעון 79, 83
- בונה, עמרי 47, 117, 124, 128, 133, 174
- 196, 216, 325, 330
- ביגר, גדעון 74, 90
- בירוא
- יערות 14, 16, 24-25, 32, 34-36, 40-41, 50, 163, 282, 332
- יערות העד 17
- בית גידול 17, 57, 172-174, 179, 183-184, 236, 257, 273, 286
- בית הלל/בית שמאי 314
- בית המשפט העליון 149, 236-238, 241, 251, 256, 258, 336
- בכר, ניסים 119
- "בל תשחית" 33
- בלאס, חיים 57-58, 82, 92, 109, 112-113
- בלוטים 134-137, 204, 325
- בן ארי, אלי 235
- בן גוריון, דוד 86-89, 91-93, 95-96, 98-99, 111, 154, 158, 257
- בן יאיר, שני 135
- בן יעקב, דן 245-246
- בן שמש, שמעון 113-114, 126, 143
- בנק זרעים ארצי 324
- בנק עולמי 16, 184
- בעלי חיים 17, 40, 42, 61, 65, 103, 112, 135, 165-166, 169-170, 172-174, 176, 201, 204, 212, 214-216, 218, 276, 278, 284, 302
- בקר, ניר 271, 298
- בר, סידני 79
- בר קותיאל, פועה 176
- בראון, לסטר 21
- בראשית/ספר בראשית 24, 26, 44, 123
- ברוורמן, אירוס 108, 235, 248
- Planted flags* 248
- ברנד, דוד 128, 326, 331
- ברקת, ניר 259
- ג**
- גואם 172
- גולגרינג, יורם 134
- גולד, סטיבן ג'יי 172
- גולדברג, לאה 99-100

- ג'ונסון, לינדרון 12
גור, עמיהוד 52, 54, 87, 91-92, 95-97,
108, 112, 173, 328
שיטות נטיעה באזורים צחיחים 56
ג'ורדן, מרלין 182
גזי חממה 30, 279, 282
גיאולוגיה 31, 127, 141, 155, 234
גיאופיטים 24, 214
גידול במכלים (ראו: מכלים)
גידול זיתים 299
גידול/ים טבעי/ים 55, 57, 103, 164, 166,
236, 285-286
גינדל, ישראל 84, 103
היער והייעור בישראל 103
גינסברג, פול 117, 139-141
גרגרי אבק (ראו גם: דגימות) 31-32
גרזובסקי (משפחה) 54, 85 (ראו גם: גור,
עמיהוד)
גשר בין ערבים ליהודים 255
גתות, אברהם 49
- ד
דבו, רנה 182
דבוריה (כפר בדווי) 253-254
דבורים 236, 284-289, 305
דבורי בר 284-285, 287-289, 302, 330
דבורי דבש 285-286, 288, 309
דגים 164
דגימות
גרגרי אבקה 32, 34, 284
שרידי עצים 32
"דגלים נטועים" 108
דה רוטשילד, אדמונד 38
דו"ח המילניום 178-180
דיאמונד, ג'ארד 41
התמוטטות 41
דיווידנד פחמן כפול 281
דיילי, גרטשן 9-10, 21, 272
דילול סלקטיבי 15, 18, 24, 34, 42, 223,
282
דין וחשבון לציבור 149
דלדול
- אדמה 24
בתי גידול 42
צמחייה 34
קרקעות 18, 34, 282
דמי כניסה 336
דנדרולוגיה 28
דפני, עמוס 309
ד"ר סוס 35
הלורקס 35
דרואידים 27
דרווין, צ'רלס 286
- ה
האבקה 19, 134, 180, 202, 247, 274,
284-288, 302, 309, 322 (ראו גם:
אקולוגיה – שירותים)
האנשת עצים (ראו: עצים)
האריסון, בנג'מין 259
הבחנה בין אמצעי למטרה 162
הדברה 84-85, 116, 137-138, 175-176, 285
הדברת מזיקים 18, 125, 176, 326
פטריית חילדון 175
הומוגניזציה 180
הון טבעי 271-272
הורוביץ, אהרון 31
החברה להגנת הטבע 24, 72-73, 107, 133,
144, 162-163, 165-166, 178, 181, 259,
317, 319-320
הידרולוגי/ה 160, 155, 170, 180, 183, 312
היסטוריה סביבתית 12, 19, 25, 40, 232
היפותזות הברגים הנשלפים 180
הכחדת יערות 33, 35, 131, 144, 176
הכנסות כספיות 305
הלאמת נדל"ן/קרקעות 110, 228
הלפרין, יוחאי 201
הלפרין, יוסף 79, 82, 116
"המוות השחור" 34
המרד היהודי 33
המרד הערבי 68-69, 79
הנבטה
זרע עתיק 29
טכניקות חדשניות 29

התנוונות עצים 171, 82
 התערבות 31, 133-134, 140, 166, 197, 201,
 210, 212-213, 315
 אנושית/בני אדם 19, 32-33, 51, 173,
 181, 298, 321, 327
 בינלאומית 14
 מוטואליסטית 202, 204
 ממשלתית 63
 ממשקית 206, 322, 326

ו

ואדי ערה 35
 ואדי עתיר 252
 וולני, ק' פ' 35
 וולקני, רענן 112
 ויטנברג, לאה 292
 וייזל, מאירקה 147
 ויינברגר, מיכאל 199
 ויליאמסון, מרק 173
 וילקוקס, יו 82
 ויץ יחיעם 99
 ויץ, יוסף 31, 83, 86, 88, 91-92, 97-99,
 102-103, 110, 122, 126, 144, 156-157,
 209, 317, 319, 334
 יער וייעור בישראל 31
 ויץ, רענן 91, 99, 122
 נוחח השיטה הקוצנית 91
 ויץ, שרון 97-99, 319
 ועד ערבי עליון 68
 ועדות תכנון 142, 148, 240
 ועדת
 הטרנספר 110, 122
 "המרעה והיער" 236
 חקירה אנגלו-אמריקנית 70-71
 תכנון מחוזית 237
 ורבורג, אוטו 90

ז

זוהרי, מיכאל 29, 31-32, 102
 זוחלים 163-164
 זיידן, סוהיל 254, 297, 325
 זכות בעלות 244

הנציב העליון 49, 51, 60, 63, 67
 הסכיבה בישראל 12-13, 122 (ראו: טל, אלון)
 "הסביבתן הראשון" 37
 הסגת גבול 61, 107, 228, 242, 244-245,
 250-251, 268
 הערכת המילניום של מערכות אקולוגיות
 272, 295
 הערכת מקנזי ארצית 282
 הספר האדום 163-164 (ראו גם: החברה
 להגנת הטבע)
 הספר הלבן 70
 הפרדה מרחבית 177
 הפרעת חסך בטבע 301
 הצהרת בלפור 48
 הצללה 1135, 138-139, 168, 300
 הצתה מכוונת 194, 219
 הר
 הגלבוע 317
 הזיתים 36
 סיני 320
 תבור 27, 34, 40, 253
 הראובני, נגה 29
 הרכב המינים ביער 323
 הרצברגר, הילרי 258
 הרצל, תיאודור 29, 90
 השמדת צמחייה 18, 33, 36, 61
 השקיה 29, 112, 136, 159, 206, 275, 308,
 325-326, 328
 השקיית עזר 328-329
 השקפה ציונית 25
 התחדשות טבעית 20, 125, 138, 168, 176,
 210
 התחממות גלובלית 278, 283, 293, 328
 התחממות כדור הארץ 20
 התייבשות 62, 83, 153, 219
 התמוטטות
 אורן ירושלים 105, 132
 חברות אנושיות 41
 חקלאות טרסות 289
 יערות אורן 82, 85-86, 105, 114, 116,
 132
 צומח מעוצה 40

58, 60-61, 69, 74, 81, 90-91, 94, 103,
105-106, 125, 130, 133, 139-140, 143,
150, 156, 158, 161, 163, 179, 184, 193,
197, 205, 208, 214, 216, 231, 271, 273,
276, 278, 288, 291, 298-299, 325,
327-328
חיות בר 148, 165, 183, 257, 330
חיל האוויר 195-196, 211 (ראו גם: כבאות/
שירותי כבאות)
"חיסול החורשה" 104
חלוצים 38, 82
מינים/עצים חלוצים 131-132, 134,
138-139, 158, 176, 219, 322, 325
חלמוניות 254 (ראו גם: פרחי בר)
חמדון, עלי 139
חנניה, דני 200
חקלאות הפלחים 25
חרישת פרגוסון 113
חרקים 59, 83-85, 90, 105, 165, 168, 175,
183, 214, 236, 284, 289
חרקי מגן 83
חשין, מישה 237
ט
טאובר, ישראל 128, 326
ט"ו בשבט 62, 295-297, 314
טווין, מארק 36
36 The Innocents abroad
טיהור מים 18
טיטוס 33
טילים/מלחמת טילים 197-199
טיר, פ' ג'יי 52, 64
טל, אלון 122
הסביבה בישראל 12-13, 122
טמפלרים 37, 100
טקסומניה 28
טרור/יסטים 17, 68
טריסטרם (חוקר טבע, מאה 19) 75
טשרניחובסקי, שאול 147
י
יהושע, א"ב 248

זכות הציבור 236
זליגמן, נעם 24, 214
ז'קוטן, מ' 35
זקס, מנחם (נחצ'ה) 128-129
זרעים 57, 60, 87, 101, 105-106, 112, 117,
119, 131, 134-135, 138, 159, 167-168,
173, 175-176, 202-203, 205, 211, 215,
281, 288, 324, 327
בנק זרעים ארצי 324
ח
חד-פסיגיים 28
חולות/חוף ניצנים 174-175
חוסר איזון סביבתי 41
חוק
הגנת הצומח 213
החברות הישראלי 89
היערות 36, 244
"העז השחורה" 213
"העשירית" 173
הקרקעות הטורקי 247
התכנון והבנייה 142-143, 154, 236, 242
יער ואילנות 329
שמירת הניקיון 292, 315
חורה (עיר בדווית) 252
חורש/ות 18, 26, 30, 34-35, 37-40, 50,
60, 72, 79, 81, 136, 157, 171, 232, 242,
254, 257, 295, 315, 322, 325, 329
אלונים 26
הכרמל 193, 196-197, 325
"חיסול החורשה" 104
טבעי 18, 25, 41, 56, 58, 133, 135, 138,
144, 179, 184, 200, 212, 216, 271, 287,
328
ים תיכוני 24, 30, 56, 103, 134, 141,
146, 193, 205, 214-215, 219, 236
ישראלי 11, 20, 23, 150, 215, 249
מעורב 84, 149
מקראי 15
עצי החורש 133, 171, 195, 204
שטחי החורש 12, 14-15, 17, 19, 25-26,
28, 30-31, 33, 36, 40, 42, 48, 51, 54,

- מול היערות 248
 יוסף בן מתתיהו 22
 יונקים 17, 135, 163-164
 ייבוש אגם החולה 162
 ייבוש ביצות 38, 101, 170
 ייעור בישראל 11-13, 16, 18, 23, 31, 72, 89, 103, 111, 124, 141, 161, 163, 166, 179, 192, 231, 326, 329 (ראו גם: יערות ישראל)
 בר קיימא 105, 126, 134
 היסטוריה 16
 יער (ביטאון היערנות של קק"ל) 235
 יער/ות
 אורנים (ראו: אורנים)
 ביריה 97, 298
 בית קשת 239
 בלפור 70, 176
 בן-שמן 84, 238, 256
 בריטניה 238
 גברעם 178
 הנגב 45, 158, 166
 העד 16, 17, 279
 הקהילתי 263
 חד-מיניים 83-86, 106-107, 111, 113-115, 130, 132-134, 140, 149, 163, 183, 219, 234, 236, 287, 323, 325, 329 (ראו גם: אורנים)
 חניתה 146
 טבעי לטיפוח 144
 טבעי לשימור 144
 ירושלים 257
 ישראל 9, 11-16, 19, 23-25, 31, 56, 70, 73, 85, 94, 97, 100, 124-125, 137, 139, 142, 149, 205, 211-214, 219-220, 227, 232-233, 235, 237-240, 242-243, 249, 254-256, 263-265, 271-274, 276, 279, 281-282, 287, 289, 290-291, 295, 297-300, 302-303, 319-322, 324, 327, 329-330, 332 (ראו גם: ייעור ישראל)
 יתיר 156-159, 161, 167-169, 180-249, 281-283, 291, 308
 להב-שומריה 167, 239
 מדברי 159, 161
 נטע אדם מוצע 144
 נטע אדם קיים 144
 ספסופה 140
 פיתוח 149, 261-262, 326, 330
 תבור 253
 יערנות 91-92, 94-96, 104, 106, 123-124, 128-130, 133-134, 139, 145, 153, 156, 162, 230, 235, 238, 320, 324
 בישראל 16, 38, 42, 51, 89, 97-98
 139-140, 197, 200, 325
 בריטית 71
 הגנתית 205, 231
 יערנ/ים 11, 13, 17, 20, 30, 50-51, 53-55, 57-59, 63, 67-68, 70, 73, 81-83, 85, 95, 98, 99, 101, 103-107, 112-114, 124-126, 129, 131-132, 139-140, 142, 145, 147, 149, 155, 157, 162-163, 165, 169, 173, 176, 180-181, 195, 198-199, 205, 208-210, 217, 231, 234, 239-240, 246, 249-250, 254, 273, 277, 288, 302, 317, 319-323, 326-327, 329, 331
 בריטים 50-51, 57, 59, 62-63, 107-108, 173
 המנדט (תקופת המנדט) 57-59, 72-73, 105-106
 העבר 180
 ישראל 12, 19, 25, 67, 81, 85-86, 106, 115, 123, 130, 160, 173, 175, 206, 208, 216, 257, 322
 קק"ל 10, 58, 73, 82, 93, 100-101, 112, 135, 147, 163, 171, 176, 195, 197-198, 205, 208, 217, 235, 263, 320, 324-325, 327
 תכנון 20, 220, 233, 236, 238
 יפה, אברהם 207
 יקיר, דן 281, 283, 309
 ישו 29
 ישי, אלי 245
 ישיבה תורנית 245
 ישעיהו (הנביא) 26-27, 271, 317
 יתיר (ראו: יער)

כ

כבאיות 195-196, 198, 206, 211-212
 כבאים/ שירותי כבאות 193-196, 198, 205, 209
 ירדנים/פלסטינים 196
 כיבוי אש 198
 מערך כיבוי אווירי 211
 כדור הארץ 11, 13, 16, 18-20, 23, 162-163, 177-178, 181, 183-184, 272, 276, 279, 283-284, 296, 332-333
 כהן, שאול 108
 כהנא, פנחס 238
 כיסוי עצים 124, 295
 כלא דמון 193-194, 196-197, 200-201, 205, 212, 216, 207
 כנימה/כנימות 82-85, 298
 מצוקוקוס 82-85, 107, 114, 322
 כנען/ארץ כנען 23, 26, 32-33, 216
 כפרים ערביים 110, 196
 כריתת עצים (ראו: עצים)
 כרמל 27, 37-40, 45, 72, 100, 184, 193-197, 200-201, 204-209, 211-212, 216-218, 271, 277, 286, 288, 292, 294-295, 325, 328
 שריפה 193-197, 200-201, 204-205, 208, 219, 328
 כשל ניהולי 322
 כתמיות (של יערות) 182, 201, 288, 325
 כתמים 40, 73, 135, 159, 167-168, 210, 214, 257, 323, 325-326

ל

לאודרמילק, וולט קליי 91, 291
 לבנון (מדינה) 40, 111, 139, 171, 215
 לוב, ריצ'רד 301
 Last child in the wood 301
 לוז, קדיש 95, 97
 לטאות 166, 181, 214, 236
 לימן/לימנים (ברכות עפר) 160-161, 166
 ליפשיץ, נילי 28, 32, 74, 90
 לקט, יחיאל 12, 239, 296, 326
 לרר, דוד 175

מ

מאגר פחמן 159, 279
 מאורעות הדמים 68-69
 מאיירס, נורמן 163
 מארש, ג'ורג' 36
 האדם והטבע 37
 מגדל העמק 263-264
 מגוון
 ביולוגי 20, 162, 165, 167, 173, 177, 179, 181, 324
 מינים 56, 135, 166, 254, 324
 עצים 57
 מדבור 15, 19, 125, 156, 162, 184, 280, 282, 296, 309
 מדבר/יות אורנים 130, 167, 169, 323
 מדבריות 11, 36, 41, 160, 182, 298, 307
 ירוקים 140
 "מהפכה ירוקה" 50
 מדידות/מודדים 61-62, 146, 292
 מדיניות אפליה וגזענות 253
 מדיניות הייעור 19, 32, 50, 64, 72, 89, 100, 107-108, 137, 166, 220, 232, 255-256, 283, 326, 328-329, 333
 מודיעין (העיר) 256
 מוטיבציה 96, 107, 108, 111, 134, 156, 233, 236
 מונדרל, הנרי 35
 מסע מאלפי לירושלים 35
 מונופגים 83
 מוני, האל 179
 מועצה ארצית לתכנון ובנייה 142, 144-145, 147-148, 239, 255
 מזיקים 18, 59, 67, 79, 82-85, 105-107, 115-117, 125, 131-133, 167, 171-173, 175-176, 203, 232, 238, 274, 279, 289, 322-323, 326
 מחטניים (ראו: עצים)
 מחסום אקוסטי 293
 מחלקת הייעור המנדטורית 56-58, 69, 73, 96, 144
 מחלקת היערות 51, 53-56, 64-65, 69-73, 78, 91, 93

- מטעים 34, 38, 52, 69, 248, 254, 284,
289, 297, 313
מי הנגר 157-158
מינים פולשים/פולשים 166, 169-170,
172-173, 175-176, 180, 231, 243-244
מירון אל התחתית 258
מיתר 158, 263, 291-292
מכון הערבה ללימודי הסביבה 29
מלחכי עשב 278
מלחמת לבנון השנייה 196-197, 205, 210
מלחמת העולם
הראשונה 30, 38-42, 48, 72, 90, 92, 194
השנייה 37, 51, 55, 70
מלחמת העצמאות 86, 92, 98, 109-111,
144, 122, 227
ממשל צבאי 53-54, 227
ממשק אדפטיבי 181, 328, 330-331
מנגנון/ים ביולוגי/ים
מנדט/מנדטורי 19, 23, 37, 42, 48-57,
59-65, 67-73, 77, 81, 90-92, 96,
105-108, 124, 128, 142, 144, 171, 173,
212-213, 231, 233, 239, 243, 247, 253,
289, 299, 324
מנדל, צבי 84-85, 119, 289, 321-322
מנדליק, יעל 287-288
מנהל מקרקעי ישראל 231, 243, 250, 268
מנהל פיתוח קרקע 12, 54, 126, 146, 156,
197
מניעת סחף 18, 52, 90, 174, 247, 251, 260,
289 (ראו גם: שירותים אקולוגיים)
מסדרונות חשופים/פתוחים 205-206, 330
מסיג/י גבול (ראו: הסגת גבול)
מסיק זיתים 276, 297
מסעות הצלב/צלבנים 33-35, 173
מערות קסם 23
מערכת אקולוגית (ראו: אקולוגיה)
מפא"י 86, 95
מפה בוטנית היסטורית 30
מצדה 29
מצוקוקוס (ראו: כנימה)
מרגלית, חנה 30
מרד ערבי (ראו: המרד הערבי)
- מרחביה 197
מריון החולות 175
מרכז בינלאומי לניטור פחמן דו-חמצני
282
מרכז לשמירת הטבע (אונ. סטנפורד) 9, 13
משה, איציק 128-129, 155, 157, 161-162,
169, 182
משה רבנו 216
משל יותם 27, 29
משרד הבינוי והשיכון 146
משרד החקלאות הישראלי 51-52, 59, 61,
67, 87, 91, 96-98, 103, 108, 114, 126,
142, 146, 156, 241, 243, 277, 285, 291,
320, 329
משתלה 56, 94, 113, 128
תנכ"ית 25
- נ**
נאות קדומים 29
נאמן, גידי 107, 171, 202, 332
נאמני שימור 163, 165
נבטים 203, 329
נבטים/חקלאות נבטית 157
נביאים
ישעיהו 27
עמוס 27
נגב 24
נדידת חולות 53
נוהל טריאז' 178
נוודות 227-228
נווה, זאב 82, 213-214, 236
נוטריינטים 159, 160, 167, 175, 182, 200,
203, 215, 290, 312
נוי-מאיר, עמנואל 130-132
נופש אקטיבי 300
נחל
אלכסנדר 312
גרר 252
הבשור 312
כלח 197
רבידה 257, 259
נחמיאס, דוד 146, 149, 155

- נחמקין, אריק 143
נחש העצים 172
נטיעות
בריטיות 72, 48
גיוון 201, 125
דור ראשון 212, 176
הטמפלרים 100
חד-מיניות 195, 84
ישנות 158
מאסיביות/נלהבות 81, 65
מומלצות 173
מילואים 210, 96
סקר 77
שנתיות 74
נטר, קרל 49
ניהול קרקעות 273, 207, 72
ניטור 20, 59, 169, 209, 217, 243, 273, 281-282, 288-289
ניסוי/וטעייה 11, 13, 15, 19, 38, 55, 59, 67, 73, 84, 101, 111-113, 130, 132, 135-136, 157-158, 168, 171, 175, 181, 214, 294, 324, 326, 331-329
ניצולי שואה 86
נכים (הנגשה/נגישות) 125, 262
נכסי נפקדים 110
נפוליאון 35
נצרת 39, 64, 70, 239, 297
"נקודות חמות" 163
נשר, קרל 49
נתניהו, בנימין 195-196
- ס
סאסא 199, 139
סבח, עמוס 174
סביבתנים 130, 167, 182, 237
סג'רה 40, 87
סדר היום הסביבתי 232, 236
סדרי עדיפות 12, 142
סובסידיה 217
סוואנה 159, 281
סוואר, א"ר 212
סולווי, איליין 29
- סופרטנקר 196 (ראו גם: שריפה בכרמל
(2010)
סוקצסיה/סוקצסיה בוטנית (תהליך) 31-32, 73, 82, 131, 133, 144, 168, 201, 287, 298, 325, 327, 333
תהליך סוקציוני 84, 286
סוריה 34-35, 48, 57, 102, 171, 220
סחיפת אדמה 159, 206, 290-291 (ראו גם: סחף קרקע)
סחף קרקע 41-42, 64, 90, 155, 214, 289 (ראו גם: סחיפת אדמה)
סטייווינס, רוברט 279
סטיין, קן 75
סטרבוהן 39
סייל, גילברט 55, 52, 64, 67, 69, 79
סיירת ירוקה 243, 267
סיכון קריטי 164
סין 156, 183-184, 281-282, 290, 296
סכנת הכחדה 144, 163-164, 172, 257
סמבורסקי, שמואל 97, 99
סמואל, הרברט 48-51, 55, 59, 67, 72
סן רמו 48
ספאפורד, ה' ג' 119
ספורי, ראדי 255
ספיגת רעש 294
ספריאל, אוריאל 168, 201
סרפדת האורנים 85
- ע
עברים קדמונים 23, 27
עדרים/עדר צאן 24, 35, 38, 40, 48, 59, 61, 65-67, 157, 160, 168, 212-213, 215-218, 228, 249, 252-253, 276-278, 332 (ראו גם: רעייה)
עופות/דורסים 112, 164, 166, 330
עין הוד 208
עיראק 48, 94
"עיתון הרשמי" 61, 63, 72
עלים 11, 17, 25, 29, 60, 84, 132-134, 136-141, 158, 183, 201, 203, 210, 215, 218, 234, 263, 294, 315, 323-324
עמוס (הנביא) 27

- לענה 173
מחט 38, 105, 133-134, 141, 294, 325
מחטניים 11, 25, 56, 84, 102, 134, 167,
171, 195, 203, 205, 207, 218, 328, 330
עצי פרי 26, 28, 33, 38, 40, 66, 69,
132, 157-158, 206, 276, 288-289, 297,
328
צבר 25, 43, 173
קזוארינה אוסטרלית 90, 206
שיזף 29
שיטה/שיטה כחלחלה 44, 53, 57, 91,
120, 171, 173-177, 180-181
שקד 90, 206, 254, 284, 288, 296
שקמה 160, 207, 239
עץ הדעת 26
ערבה 44, 155, 170, 173
קטלב 39, 107
תומר דבורה 26
תמר 27-29, 144, 254
עקת העצים 156
ערבים 25-26, 52-53, 61-62, 65-71, 79,
94, 108-111, 121, 173, 216, 219, 133, 244,
246-249, 253, 255, 258, 297, 299
אוכלוסייה 63-64, 66, 68, 72, 108, 110,
246, 249, 255
ערד 252
ערים מעורבות 247
ערפאת, יאסר 258
- פ**
פאהן, אברהם 82
פאלינולוגיה 31
פארק
ארז 239
הכרמל 194
חופי 144
מוצע 144
קיים 144
רוק קריק 258
פארק לאומי ילוסטון 201
פודולסקי, יבגני 227-231, 249
פולחנים פגאניים 27
- עמותת "רמות למען הסביבה" 258-259
עספיה 38
עפולה 292
עצה/מנגנון העצה 11, 28, 103-104, 272,
274
עץ דחוס 124
עצי/ם (נפוצים בארץ ישראל)
אורן 25, 29, 31-32, 34, 39, 44, 54-57,
63, 71, 73, 82-86, 90, 99-107, 111-113,
117, 120, 130-134, 138, 140-141, 144,
156-158, 160, 163, 167-169, 171-172,
180, 183, 189, 195, 197, 202-205, 207,
210, 219, 222, 234-236, 277, 281-282,
287, 294, 308, 315, 319, 321-327, 329,
331
אורן אלפו (אורן ירושלים) 29, 35, 39,
63, 100, 102, 106
אורן המברשת 222
אטר 27, 29
אלה 26, 31-32, 39-40, 44, 53-54, 60,
140, 160, 167, 277
אלון/אלון התבור 31-32, 39, 40, 47, 55,
66, 132-136, 140, 202-204, 214, 218,
277, 294, 321-325, 327, 329
אקליפטוס 38, 57, 101, 119, 132, 156,
160, 169, 170-171, 176, 180, 184, 275-
276, 288, 294, 319, 324, 331
ארז 27-29, 34, 44, 48, 328, 330
אשל 26, 44, 54, 57, 172, 211
ברוש 29, 37, 39-40, 57-58, 73, 101,
132, 158
גפן/גפן קודזו 27, 102, 172
האנשה 27
זית 25, 27, 29, 31-32, 39, 53, 66, 70,
90, 92, 102, 144, 167, 206, 248, 254,
276, 297, 299, 305
חרוב 28, 31, 39, 53, 57-58, 66, 84, 101,
112, 144, 160, 206-207, 254, 276, 296
חוחובה 167
ינבוט לבן 176
כריתת עצים 17, 28, 38, 40, 66, 168,
242

צ	פוליטיזציה של העצים 108
צאן/עדרי צאן 24, 48, 59, 157, 212, 212,	פולשים 109, 114, 169, 231, 243-244, 246,
215, 276	250-251
צבאות ג'מאל 40	מינים/עצים 73, 165-166, 170, 172-173,
צבן, חיים 123-124, 126-130, 132, 149, 156,	175-176, 180
197, 325	פון בריידנבך, ברנהרד 35
צדק סביבתי 235	נסיעות לארץ הקדושה 35
צומח	פחמן/פחמן אורגני 14, 29, 280-281
אירנו-טורני 169	אי-אורגני 307
מעוצה 215, 277-279, 307	פטרייה 83, 204
סהר-ערבי 169	פיילוט 91, 263, 333
צופי אש 193	פייסל (המלך) 74
צור, נעמי 259	פיל, ויליאם רוברט 70
צורף, חנוך 326	פיק"א 50
צחיה	פיתוח היערות (ראו: יערות)
אדמות 11, 20, 24, 124, 162, 165, 179,	פלחים 25, 52, 61, 64-65
184, 254, 281, 333	פליטים ערביים 109-111
אזור/ים 20, 30, 56, 128, 137-138, 155-	פלסטין 25, 248
156, 150, 160-162, 166-169, 176, 181,	פלסטינים 24-25, 110-111, 122, 196, 219,
231, 239, 273, 281-284, 286, 328, 333	248, 254
אקלים 156, 277	פלשתינה 34, 36-41, 48, 50, 53, 59, 63,
ארץ/מדינה 30, 36, 66, 87, 150, 156	65, 67, 70-71, 91, 119, 194, 213, 227,
דרום/נגב 137, 322, 328	250, 289
קרקע 15, 19, 280	פקודת היערות 49, 60, 62-63, 65, 98,
שטחים 19, 157, 159-162, 166, 173-174,	242, 246
178, 287	פקודת הקרקעות (ראו: אימפריה
תנאים 26, 103, 161	עות'מנית)
צחיה/ים למחצה (אזורים, שטחים) 19, 26,	פקחים 241, 243, 246, 332
30, 138, 155, 159, 166, 168, 281-283,	פרבולוצקי, אבי 32, 39, 56, 100, 102, 163,
328	184, 260
ציוני/ ציונות 25, 29, 31, 36, 40, 49, 64,	פרדוקס 59, 67, 105, 134
75, 90-92, 99-102, 108, 111, 125, 141,	פרדס 26, 33
147, 233, 247, 253	פרוטוקול קיוטו 30, 282
הסתדרות ציונית עולמית 89-90	פרוטץ, הנס 34
התיישבות 40, 42	פרות 216, 278
קונגרס 89	פרחי בר 24, 107, 239, 317, 332
תנועה 38, 90, 108-109	פרי, דן 148, 236, 293
ציפורים 17, 73, 135, 163-164, 165, 172,	פרס האו"ם לאיכות הסביבה 234
177, 183, 197, 202, 209, 214, 233, 236,	פרסטון, הלן גרטרוד 35
257, 284	פרפרים 73, 183, 202
צל 13, 18, 27, 100, 130-135, 139, 157,	פתיחת יערות לציבור 260-262, 326
160-161, 169-170, 202, 214-215, 232,	

קלמנס, סמואל (ראו: טווין, מארק)
 קלעג'י, עמרם 147
 קפטן קוק 101
 קפלן, אליעזר 97-96
 קפלן, ירחמיאל 98, 95, 73, 67
 קפלן, מוטי 141, 148-143, 161, 173
 קפריסין 59, 171, 196, 214
 חוק קפריסאי 60
 קציר נגר 161, 166, 329
 קק"ל/ קרן קיימת לישראל 12, 15, 24, 38,
 49-51, 54, 57-58, 67, 69, 73-74, 82-83,
 85-86, 89, 90-102, 104-114, 123-130,
 132-135, 137-143, 145-149, 155-156,
 158-160, 162-166, 168-169, 171, 173-174,
 176, 179, 181-182, 197, 195-199, 205-212,
 217-219, 227, 231-234, 246-248,
 251-255, 257, 260-263, 274-277,
 282-283, 287, 291-292, 295-297, 301,
 315, 317, 319-320, 323-327, 329-331,
 333
 אגף הייעור 9, 24, 49, 54, 87, 89, 91,
 93-98, 104, 106, 124, 126, 128, 130, 132,
 141, 155, 163, 173-174, 176, 207, 212,
 235, 263, 275, 319, 330-331
 יחידת פיקוח 241
 קרינה
 ארוכת גל 281, 283, 309
 קרק, רות 266
 קרקע
 גירית 32
 השבחת 156
 חקלאית 52, 177, 276, 286
 מוגנת 177
 קרשון, רנה 114, 127, 208, 300
 ר
 ראש העין 263-264
 רבי חנינא 28
 רבין, יצחק 81, 148
 רבינוביץ, אביבה 133, 233-239
 רגישות תרבותית 255
 רהט (עיר בדווית) 250, 252

253, 257, 260, 277, 295, 207, 302,
 315, 322-323, 325, 329, 332 (ראו גם:
 הצללה)
 צמחים 17, 24, 27-29, 31, 56, 69, 73, 82,
 91, 102, 104, 131, 159, 163, 165, 167,
 169, 173-175, 179-181, 183-184, 214-215,
 217, 233, 236, 257, 269, 272-273, 276,
 284-287, 289, 307
 צמחי בר 17, 288
 צמחים לד-פסיגיים 28
 צ'נסלור, ג'והן 63
 צפיפות (נטיעות/עצים) 34, 84-86, 94-95,
 104, 115-116, 125, 131, 138, 158, 161, 171,
 203, 206, 217, 277, 281, 294, 303, 319,
 326, 328-329
 צפרדעים 164
 צרפת 36, 48, 84, 123, 172, 217, 263
 ק
 קברים (של: קדושים") 246-256
 קהילה יערנית מצ'ואיסטית 235
 קווי חיץ/שטחי חיץ 56, 205-206
 קוטלי עשבים 104, 205-206, 218, 232
 קולבר, ז'אן בפטיסט 123
 קולר, יצחק 27
 קולר, משה 54, 98
 קונדר, קלוד רניה 30, 38
 קונפליקט/ים 51, 95, 111, 147, 162, 199,
 232, 240, 249, 255, 259, 320
 "קיבולת מבלע" 281
 קיבוע פחמן 20, 30, 209, 247, 278,
 281-282, 302
 קיזוז/השערת קיזוז 135, 283
 קיימות 25, 33, 43, 62, 115, 124, 137, 149,
 158, 162, 168, 176, 252, 274, 326, 333
 קיסר, תמר 287
 קיץ 2006 200
 קיצ'נר, הורשיו הרברט 38
 קליימקס/חברת הקליימקס 31-32, 40,
 321-323
 אגף ייעור 24
 קליפורניה 41, 55, 57, 163, 203, 215

- רואנדה (פרויקט ניסיוני) 333
 רובין, גייל 170
 רובין הוד 123
 רוואבי (עיר חדשה) 254
 רוח, מרדכי 94, 128
 רוטנברג, אייל 281, 283
 רוטשילד, אלון 162
 רומאים 29, 33, 170, 172, 296
 רוסיה 92, 160, 196, 207, 230, 300
 רופין, ארתור 40
 ריבוי טבעי 16
 ריבלין, משה 260
 ריבן, אלעד 193-194
 ריוב, יוסי 127, 138, 168, 179, 212, 231
 רייז, אסתר 258
 רינת, צפרייר 256
 ריקלין, עמיקם 240-241
 רישום קרקעות 51, 62, 250
 רמב"ן (רבי משה בן נחמן) 34
 רעייה/רעיית צאן 24, 156, 159, 278
 (ראו גם: עדר/ים)
 רצ'בסקי, דינה 143
 רשות
 הגנים הלאומיים 320
 הטבע והגנים 165, 174, 327, 320
 ממשלתית לייצור 36
 שמורות הטבע 133, 147-148, 201
 206-207, 234, 236, 320
 רשלנות 166, 194, 219
- ש**
 שבילים ביער 244, 254, 261-262
 שביל ישראל ארצי 158, 262
 שגב שלום 252
 שגיא, יואב 72, 133, 144
 שגיאות אקולוגיות 15
 שוק הפחמן העולמי 282
 שור, דוד 62, 75
 שורשים 11, 27, 60, 84, 101, 131, 137, 153
 157, 167, 175, 203-204, 275, 296, 328
 שחק, משה 182
 שטנצלר, אפי 199, 261, 296
- שיטה מכחילה 57, 174
 שיטות הרסניות 235 (ראו גם: קק"ל)
 שילוב מרחבי 177
 שילר, גבריאל 106, 300, 329
 שימור
 הסביבה הטבעית 238
 מים וקרקע (תוכנית אסטרטגית) 156
 קרקע 155, 247, 291-293, 302
 שיק, אשר 30
 שיקום 9, 14-15, 172, 180, 200-201,
 209-212, 327
 אקולוגי 10, 23, 43, 49, 53, 107, 132,
 159, 175, 179-180, 273, 303, 319, 332
 בריטי 68
 יער/ות 16, 18, 50, 209, 211, 271
 נוף 13
 נחל גרר 252
 נחלים 326
 סביבתי 124
 קרקע 19, 275, 290
 שטחי חורש/שטחים 125, 150
 שירותי
 ויסות 18, 167, 274, 278
 קיבוע 280
 תרבות 108, 256, 261, 274, 294-295,
 298, 303
 שירותים אקולוגיים 17, 18, 42, 125, 167,
 178-179, 184, 232, 247, 272-274, 282,
 288, 290, 293-294, 302-304, 323-324,
 331
 שלג 81-82, 85, 100, 112
 שיתוף הציבור 233, 238, 326
 שכטר, מוטי 271
 שלמון, עודד 128
 שמורות
 ג'בל סשא 64
 טבע 32, 67, 103, 110, 133, 147-148,
 164, 174, 179, 198, 201, 206-207, 213,
 228, 234, 236, 256, 286, 319-323, 332,
 336
 יער 51, 56, 57, 59, 61-66, 69, 71-72,
 78, 103, 128, 148, 243

תמ"א 35 239	מירון 64
תמ"א 38 239	שמידע, אבי 287, 269, 257, 215
תומר אהובה 194	שממה 318, 89, 24
תורת הייעור בישראל 166, 182, 326-327,	שער הגיא 132, 116, 114, 85
331, 329	"שרון" 26
תחנה לחקר הסחף 292-291	שרון, אריק 234
תחנת ניסיונות 324, 38	שריד, יוסי 148-147
תחרות דמוגרפית 258	שריד/ים (צמחים/עצים) 100, 56, 39, 32
תיירות נופש 302, 144	260, 184, 163, 102
תכנון יערות (ראו: יערות)	שריפה/שריפות 201-193, 133, 104
תלונות 299, 235, 176, 61	203-212, 220-217, 236, 288, 322
תמיכה	328-326
כספית 263	בכרמל 2010 328, 208, 194
ציבורית 263	יזומה 220, 208
תנאים סביבתיים 285, 203, 139, 167	
תנועה ציונית 109, 90, 38	ת
תסמונת "נימבי" 259	תבור (ראו: הר תבור)
תפוקת העץ (חומרי גלם) 184, 125-123, 66	תהלוכן האורן 85, 79
324, 322, 302, 275-274	תוכנית ייעור מנדטורית 51 (ראו גם:
תקופה טרום-חקלאית 16	מחלקת הייעור המנדטורית)
תקופה ממלוכית 34	תורת ייעור חדשה 320
תרבות הפנאי 260, 232	תכניות ייעור גלובליות
תרכובות כימיות רעילות 170, 85	תוכנית מתאר ארצית (תמ"א)
תשתיות נופש 300	תמ"א 22 237, 229, 148, 146, 144, 142
	293, 239



כל עצי היער מספר את הסיפור הייחודי של הייעור בישראל. יערות ישראל נושאים עד היום צלקות של פלישות צבאיות אכזריות ושל כיבושים מן העבר. אולם רוב העצים שביערות שייכים לתקופתנו והם תולדה של להט לאומי לשקם את החורש המקראי ולהפוך אקלים קשה למסביר פנים יותר. מאז שהבריטים התחילו לטעת פה עצים, מהווה היער בישראל ניסוי מתמשך החותר להפוך קרקע מדולדלת וצחיחה, שעברה תהליך מדבור, לפארקים פורחים, לשטחי מרעה ולשירותי מערכות אקולוגיות. בספר המיועד הן לאנשי מקצוע, והן לחובבי טבע והיסטוריה, מוצגים לראשונה האנשים והיערנים אשר שינו את פני הארץ, יחד עם המחלוקות, הטעויות, ההצלחות, הלקחים והאתגרים שלהם בחיפוש אחר יער בר קיימא בארץ ישראל.

"סיפור יוצא מן הכלל לאלה המעוניינים בהיסטוריה אלטרנטיבית של ישראל. בספרו החדש, מאפשר פרופ' אלון טל לקוראים לראות את היער - למרות העצים." שרון אודסין, ג'רוסלם פוסט

"מחבר הספר הוא צירוף מיוחד של פעיל סביבתי מצטיין ופוליטיקאי טוב, וספרו הנפלא מתאר את העבר והעתיד של היערות באחד המקומות הפגועים ביותר בעולם. כל מי שהסביבה חשובה לו יגלה עניין בספר זה." פול ארליך, אקולוג ומחבר "פצצת האוכלוסין"

"יערות ישראל הם קטנים. אולם תולדותיהם מעניינים ביותר את כל מי שקורא את התנ"ך ולכל מי שרוצה לייער יותר את כדור הארץ הפגוע שלנו. מדובר בהיסטוריה נפלאה של מקומות נפלאים. ביל מקגיבן, מחבר "קץ לטבע"

"אלון טל מספק סקירה מצוינת של הניסיון הישראלי עם מאה שנות ניסויים בייעור ובשיקום והלקחים שנלמדו." אביגייל קימבל, ראש שירות הייעור של ארה"ב לשעבר

"ספר זה הוא יוצא דופן בעומקו וברוחבו - אני אינני מכירה דבר דומה לו." גרצ'ן דיילי, פרופסור לאקולוגיה, אוניברסיטת סטנפורד וזוכה פרס וולוו למדעי הסביבה

פרופ' אלון טל הוא חבר סגל במכונים לחקר המדבר באוניברסיטת בן גוריון. בשנת 1990 ייסד את עמותת "אדם טבע ודין" ולאחר מכן הקים את מכון הערבה ללימודי הסביבה. בעבר שימש פרופ' טל יו"ר ארגון הגג של שוחרי איכות הסביבה, "חיים וסביבה" ויו"ר של "התנועה הירוקה". לפני כעשור שנים הוא נבחר לדירקטוריון קרן הקיימת לישראל, ובמהלך תקופה זו מונה ליו"ר ועדת מנהל פיתוח הקרקע של קק"ל, המופקדת על מדיניות הייעור בארגון. הוא גר עם אשתו ובנותיו במודיעין ומנגן כינור בלהקת הקאונטרי "בוקרי הערבה".

מהדורה ראשונה: אוקטובר 2014

הצילום על העטיפה: רובין טל



0 0310005874 2
דאנאקוד 31-5874

מחיר לצרכן 88 ש"ח

הוצאת הקיבוץ המאוחד