



קרן קיימת לישראל  
K K L - J N F

# יער

## כתב-עת לניהול יערות ושטחים פתוחים

גיליון מס' 15 | דצמבר 2015 | כסלו תשע"ו

עורך:

ד"ר עמרי בונה

חברי המערכת:

דוד אבלגון, ד"ר צביקה אבני, כליל אדר, דוד אשכנזי,  
ד"ר מני בן חור, ד"ר דוד ברנד, ד"ר דלית גסול,  
ד"ר זלמן הנקין, ד"ר ניר הר, ד"ר עמי זהבי,  
פינחס כהנא, ד"ר צביקה מנדל, יצחק משה,  
אברי קדמון, מימי קובנר, פרופ' יוסי ריוב, ד"ר גבי שילר,  
משה שלר, חגי שניר, יוסי שרייבר

עיצוב גרפי:

ניצה ברוק, א.נ.ב. ניהול פרויקטים בע"מ

עריכה לשונית בעברית:

אלישבע מאי

עריכה לשונית באנגלית:

רון פרייס

כתובת המערכת:

"יער"

קרן קיימת לישראל

אשתאול, ד"נ שמשון 9977500

טלפון: 02-9905551 פקס: 02-9905638

yaar@kkl.org.il

הוצאה לאור:

קרן קיימת לישראל

מינהל פיתוח הקרקע

המדען הראשי

היחידה לפרסומים, קשרי ציבור

© כל הזכויות שמורות

לפרטים והרשמה לאירועים ביערות ובאתרי קק"ל:

קו ליער: 1-800-350-550

אתר קק"ל באינטרנט [www.kkl.org.il](http://www.kkl.org.il)



תמונת השער: חלקת התצפית ביער כפר החורש לבחינת השפעת סוגים שונים של הגנות פרטניות על ההשרדות ועל ההתפתחות של ארבעה מינים של חורש טבעי (גיל העצים 5 שנים) (צילום: עמרי בונה)

## תוכן

2

ברכת יו"ר קק"ל

3

בפתח הגיליון

5

השינויים בממשק היער הנטוע באזור הים-תיכוני בישראל:  
מיער חד-מיני וחד-גילי ליער מעורב רב-גילי  
חלק ב': ההשלכות המעשיות של ההתפתחות במדיניות הייעור  
על היבטים שונים של הקמת היער  
עמרי בונה

21

מ"שיתוף" ל"השתתפות" ומ"שייכות" ל"מעורבות":  
הערכת מודל שיתוף הקהילה ביער הקהילתי מגדל העמק  
דלית גסול ודברה שמואלי

30

הרעייה העונתית של עדרי הבדואים ביערות קק"ל:  
התפתחויות מ-2009 ל-2014  
יאן לנדאו, עארף אבו-רביעה, דוד אבלגון וסעיד אבו-סיאם

40

השפעת ארבעה סוגים של גידור פרטני על ההשרדות וההתפתחות  
של ארבעה מינים של חורש טבעי בנטיעת חלקות יער פארק  
בשטחים הנתונים לרעיית בקר  
עמרי בונה, ניר הר, רועי הראל, ארקדי לטמן וגרגורי בלום

48

סקירה של מכלואים של אורן ברוטיה x אורן ירושלים: תפוצה,  
הכלאות מבוקרות, זיהוי, ריבוי ועמידות לכנימת המצוקוקוס הא"י  
יוסי ריוב, ענת מדמוני, לאוניד קורול, צביקה מנדל, רקפת דוד שורץ,  
גלינה שקלאר, אילון כלב ורוברט סיטבון

56

"תחת שמי הגליל העמוקים ... שם – על אדמת הגליל השחורה והאפורה":  
סיפורו של כפר חייטים  
אסתי ינקלביץ'

64

יער אלוני התבור של השרון חי ובוטט  
עמרי בונה ורועי הראל

72

עצי תפארת

האלה האטלנטית ביער כפר החורש  
עמרי בונה ורועי הראל

73

חדשות מהשטח

מבקרים אפריקאיים בישראל  
ירון צ'רקה

76

מן הארכיון

שינויים ומגמות במגוון המינים בנטיעת יערות  
בחבלים הים-תיכוניים בישראל, 1958-1987  
אלחנן יוספי

80

e ירוק

I

תקצירים באנגלית

לקוראי כתב העת "יער" שלום רב,

עם כניסתי לתפקידי כיו"ר קק"ל, אני רואה בדברי הברכה שלי לגיליון 15 של כתב העת "יער", הזדמנות טובה להציג בפניכם את תפיסת העולם שלי לגבי תפקידה של קק"ל בשירות העם והמדינה. אני מכיר ומוקיר את פועלה של קק"ל, מתפקידי כראש המועצה האזורית גלבע, בתמיכה בחקלאות ובהתיישבות, בייעור, בהקמת מאגרי מים ובשיקום נחלים, בטיפוח הנופש והתיירות, בחינוך ובנושאים רבים נוספים. אין כמעט פרט בנופי הארץ, בשטחים החקלאיים, בנחלים ובמקווי המים, שקק"ל לא הייתה שותפה מרכזית בעיצובו. רבים היישובים בארץ שקק"ל ליוותה את התפתחותם משלב רכישת הקרקעות והכשרתן, עבור לסייע לפיתוח ענפי החקלאות, פעילות לשימור הקרקע והמים ופיתוח חורשות ופארקים לרווחת התושבים.

קק"ל תמשיך למלא את תפקידה ההיסטורי בצביעת נופי הארץ ובעיצוב תרבות הנופש והפנאי ביערות ובשטחים הפתוחים, בתמיכה ביישובים הכפריים והעירוניים, תוך מתן דגש לנגב ולגליל. במסגרת ההסכם החדש עם ממשלת ישראל, ניתן דגש לנושאים המשפיעים על איכות הסביבה של כולנו ובמיוחד לנושא שיקום הנחלים בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה. יחד עם משרדי הממשלה נפעל ליצירת תשתית סביבתית, בדגש על אזורי הבינוי המרכזיים שהמדינה מתכננת בעשורים הקרובים, כדי להגביר את האטרקטיביות שלהם למגורים ולסייע בהוזלת מחירי הדיור. פעילות זו יכולה לכלול פיתוח של פארקים מטרופוליניים אשר בחלקם יהיו משולבים בנושא שיקום הנחלים.

בנושא הייעור, בכוונתי לקדם, בשיתוף פעולה עם משרד החקלאות, חוק יער חדש, שייתן ליערני קק"ל כלים לשיפור הניהול והפיקוח על שטחי תכנית המתאר ליער וייעור (תמ"א 22). לא ראוי להמשיך להסתמך על פקודת היערות המנדטורית, המהווה, נכון להיום, את הבסיס החוקי היחיד לניהול היער. נמשיך לפתח את חינוכי היער, דרכי הנוף ושבילי ההליכה והאופניים כמשאב חיוני לתרבות הנופש והפנאי של הציבור הרחב, ונקדם מיזמים כלכליים-תיירותיים ביערות, כדי לשפר את חוויית הביקור וליצור מקורות פרנסה לתושבי האזורים הכפריים.

זאת ועוד. נמשיך לסייע בטיפול במשאבים החשובים של הקרקע והמים; ניזום עם משרד החקלאות והמועצות האזוריות פעולות לשימור הקרקע ועידוד החקלאות. כמו כן, נפעל להמשך טיפולנו במשאב המים להגברת כמותם ואיכותם, לרבות טיפול בנגר עירוני, שכמותו הולכת וגדלה, בד בבד עם הרחבת תהליכי היעור בארץ.

בכוונתי לבצע תהליך של הגדרה מחודשת של המטרות והיעדים בפעילותו של הארגון וקביעת הכלים הארגוניים המתאימים למימושם בייעילות ובשקיפות. את התהליך של עדכון החזון של קק"ל אני מתכוון לבצע עם חברה בינלאומית, המתמחה בייעוץ ארגוני. עובדי קק"ל יהיו שותפים מלאים לגיבוש החזון והם יהיו גם אלה שבפועלם יגשימו אותו. נפעל לכך שגם לציבור הרחב תהיה אפשרות להשתתף בתהליך ולהשפיע על קביעת החזון של קק"ל.

קק"ל תמשיך להיות גוף מוביל במחקר ובפיתוח, שמטרתו להגביר את הידע ולפתח כלים לשיפור הניהול של היערות והשטחים הפתוחים והחקלאיים וכן של משאבי המים והקרקע של ארצנו. כתב העת "יער" משמש במה לפרסום חלק מהמחקרים האלה והוא חלק ממאמצינו להפצת הידע בקרב בעלי העניין השונים.

קריאה נעימה,

**דני עטר**

יו"ר קק"ל

לקוראים שלום,

אתר האינטרנט של קק"ל החל לאחרונה בהעלאה שיטתית בצורה מקוונת של כתבי העת והביטאונים היעריים שהתפרסמו החל משנת 1950. הראשון והיעיקרי שבהם הוא "ליערן", ביטאונה של אגודת היער בישראל, שיצא לאור מ-1950-1984 ואשר מהווה מקור השראה בסגנונו ובתכניו ל"יער" של היום. בשנים 1977-1979 יצא לאור, על ידי אגף הייעור, הביטאון "יערון", שתכניו פותחים צוהר לתקופה מרתקת של דיונים בנושא מדיניות הייעור בעידן שאחרי יוסף ויץ "אבי היערות" והתנוונות יערות אורן ירושלים בשער הגיא. הידיעון "הק"פ היער", שיצא לאור בשנים 1982-1988, ביוזמתו של חיים צבן, מנהל מינהל פיתוח הקרקע (מפ"ק) דאז, שימש במה להמשך הדיונים על מדיניות הייעור, כמו גם על נושאי פעילות נוספים של מפ"ק. בשנים 1989-1995 התפרסם על ידי אגף הייעור "עלון מידע ליערנים", שעורכו היה החתום מטה, ואשר כתבו בו יעריים וחוקרים ונכללו בו גם חומרים מתורגמים נבחרים. ב-1996 החל להתפרסם הרבעון "אקולוגיה וסביבה", שיתוף פעולה בין החברה להגנת הטבע, המשרד להגנת הסביבה וקק"ל, שעסק בנושאי אקולוגיה, איכות הסביבה ושמירת הטבע והנוף. עם סגירתו ב-2002 יצא לאור, ביוזמת צבי אבני, מנהל אגף הייעור דאז, "יער" – כתב עת ליער, חורש וסביבה, ששינה ב-2014 את פניו ואת דגשי הכתיבה בו לנושאים של ניהול יערות ושטחים פתוחים. מ-2011 יוצא לאור שוב, לאחר הפסקה של כעשור, כתב העת "אקולוגיה וסביבה" במתכונת חדשה, כשלושתפים הקודמים הצטרפו האגודה הישראלית לאקולוגיה ורשות הטבע והגנים, ועיקר עיסוקו במדע ובמדיניות סביבתית. במשך השנים היו גם במות מזדמנות נוספות לכתיבה בנושאים של ניהול יערות ושטחים פתוחים, כמו למשל, המדור יער ומרעה בעיתון "השדה". מבלבלים? אנחנו ננסה לעשות סדר ולאגד תחת קורת גג אחת, בצורה מקוונת, את המאמרים והכתבות שהתפרסמו במשך השנים בכתבי העת בנושאי ניהול יערות וחורשים, מרעה, נוף וסביבה. זו ההזדמנות להודות לתרצה בלס מקשרי הציבור בקק"ל על התרומה החשובה שלה לקידום הנושא.

המאמר הראשי בגיליון זה, פרי עטו של החתום מטה, דן בהשלכות השינויים במדיניות הייעור של קק"ל על היבטים מעשיים של הקמת היער. המעבר מגישה "חקלאית" של הקמת יער חד-מיני צפוף, שבא במידה רבה על חשבון הצומח הטבעי, ליצירה הדרגתית של יער דמוי טבעי (close to nature) או חצי טבעי (semi-natural) הוא בהחלט מאתגר. מעבר זה מחייב ממשק מורכב, שבו מכבדים ונותנים עדיפות, ככל הניתן, למינים ולתהליכים טבעיים והטיפולים מיושמים באופן בררני ונקודתי לאחר לימוד והכרת השטח באמצעות סקרים אקולוגיים.

יערות בלפור וכפר החורש עוטפים את מגדל העמק כמו כפפה ליד. היה זה אך טבעי, שתכנית היער הקהילתי הראשונה במרחב הצפון של קק"ל יצאה לפועל בעיר זו. אלי ברדה, כראש הרשות, נרתם במלוא המרץ עם צוותו ויחד עם אנשי מרחב הצפון, בראשות היערן שלי בן ישי, להקים ולתמוך בחבורת "נאמני היער" מקרב תושבי העיר. את הפרויקט הזה ליוו והדריכו מבחינה מקצועית דלית גסול ממכללת כנרת ודברה שמואלי מאוניברסיטת חיפה, שמתארות במאמרן את התהליך ואת התובנות שנובעות ממנו לפעילויות דומות במקומות נוספים.

במאמר קודם בגיליון 13 של "יער" הציגו אבלגון וחוב' מפה של לחצי הרעייה ביערות מרחב המרכז והצביעו על כך, שברוב היערות אין רעייה מספקת. ניווד של עדרי בדווים מצפון הנגב לרעייה עונתית ביערות המרכז יכול להיות אחד הפתרונות להיעדר רעייה מספקת. המאמר בגיליון זה, פרי עטם של יאן לנדאו וחוב' בנושא, פותח לנו צוהר להבנת מאפייני הרעייה הזו, ונותן לנו תובנות לגבי הדרכים לעשות בה שימוש מושכל.

המאמר של בונה וחוב' בנושא הגידור הפרטני, עוסק בנושא הרעייה ביער של עדרי צאן ובקר מזווית אחרת. שילוב קבוע של מרעה ביער מחייב למנוע נזקי רעייה לשתילים, ובמיוחד לשתילי חורש רחבי עלים, בשלב הנטיעה ובשנים הראשונות לאחריה. גידור היקפי, אשר שימש שיטה עיקרית למניעת נזקי רעייה וביסוס של נטיעות צעירות, לא תמיד הצליח בכך, ונוצר צורך לחפש שיטות נוספות. גידור פרטני

של שתילי חורש גדולים יוצר הזדמנות לממשק משולב של מרעה ביער, שבו אין צורך בהפסקת הרעייה בשלב הנטיעה של מיני חורש רחבי עלים.

באמצע שנות ה-80 של המאה הקודמת התגלו לראשונה בחלקות של אורן ברוטיה בכרמל עצי מכלוא של אורן ברוטיה x אורן ירושלים. עצים אלה ניכרו בגובהם ובקוטרם, שהיו גבוהים באופן משמעותי מאלה של שכניהם, תופעה הידועה כאון כלאיים. הסקירה של ריוב וחוב' מלמדת אותנו על הפוטנציאל הקיים במכלואים אלה לייעור בישראל בעידן של שינויי אקלים ועל השיטות המתאימות לריבויים.

רכישת 4,000 דונם לשם הקמת כפר חיטים ב-1905 הייתה רכישת הקרקע הראשונה שביצעה קק"ל באדמות הארץ. רק כעבור 30 שנה ממועד רכישת הקרקע, ולאחר שלושה ניסיונות כושלים ליישב את המקום, הוקם יישוב הקבע במקום, על ידי קבוצת "הקוצר", במתכונת של מושב שיתופי. אסתר ינקלביץ' סוקרת במאמרה את התהליך הייחודי של הקמת כפר חיטים, שהיווה מתווה דרך לעשרות יישובים חדשים שקמו בעקבותיו, ואת התרומה של קק"ל בהיבטים הקרקעיים, התכנוניים והנופיים להקמתו.

יער אלוני התבור שהתקיים בשרון מקדמת דנא, נחשב לאחד היערות היפים, ובתקופות מסוימות גם הבודדים שהיו בארץ ישראל. הכריות המסיביות של יער זה, שביצעו התורכים בתקופת מלחמת העולם הראשונה, ונטיעה של פרדסים באדמות החמרה הקלות של השרון, שהחלו בשנות ה-20 של המאה הקודמת, שינו ללא הכר את נופי השרון. הסקירה בנושא, שנכתבה על ידי בונה והראל, מתארת את ההיסטוריה של היער בתקופות שונות ומתעדת שרידים בולטים שלו על רקע מפות עתיקות של יערות אלה. יער השרון חי ובוטט, ואם הרשויות בשרון יקפידו על כך, שנטיעת אלוני התבור תהווה אפשרות ראשונה בעת תכנון הגינון והשיקום הנופי בפרויקטים של פיתוח, ועם מעורבות של פרטים, עמותות, קהילות ומערכות החינוך – נוכל להחזיר עטרה ליושנה.

עצי אלה אטלנטית עתיקים וגדולי ממדים נמצאים בארץ מחניון קדש בצפון הרחוק ועד עצי האלה בנחלים באזור הר רמון במרכז הנגב. במדור "עצי תפארת" אנו מציגים עץ עתיק וגדול ממדים נוסף של אלה אטלנטית ביער כפר החורש.

במדור "חדשות מהשטח" מובאת סקירה של ירון צ'רקה בנושא מיני ציפורים מאפריקה, שנצפות יותר ויותר בארץ, עדות אולי לעוד השפעה של שינויי האקלים.

במדור "מן הארכיון" אנו מביאים סיכום של אלחנן יוספי על השימוש במיני עצים שונים בנטיעה בשלושת החבלים הים-תיכוניים בישראל בשנים 1958-1987. מהנתונים שבסיכום ניתן ללמוד רבות על המגמות בצפיפות הנטיעה, בנטיעה של מיני חורש רחבי עלים וגם במינים פלשניים. זה ללא ספק תיעוד מרתק ומלמד על השינויים במדיניות הייעור בארץ.

"אי ירוק" מציג את נושא המרחב הביוספרי מגידו. זה נושא שבו קק"ל קיבלה על עצמה להגביר את פעילותה ולסייע בהקמת מרחבים ביוספריים נוספים בארץ.

קריאה מעניינת ומהנה,

**ד"ר עמרי בונה**

המדען הראשי, מינהל פיתוח הקרקע, קק"ל  
ועורך כתב העת

# השינויים בממשק היער הנטוע באזור הים-תיכוני בישראל: מיער חד-מיני וחד-גילי ליער מעורב רב-גילי

## חלק ב': ההשלכות המעשיות של ההתפתחות במדיניות הייעור על היבטים שונים של הקמת היער

### עמרי בונה

המדען הראשי, מינהל פיתוח הקרקע, קק"ל

omrib@kkl.org.il

### תקציר

בהסתמך על מדיניות הייעור החדשה, שהתגבשה מאז 1990, ובמטרה לעודד את ההתפתחות של יער רב-מיני, רב-גילי ורב-שכבתי, בוצעו בשטחי הנטיעה סקרים אקולוגיים מקדימים, שאפשרו הכנת תכניות נטיעה מפורטות, המותאמות למאפייני בית הגידול. הכנת השטח לנטיעות חדשות בוצעה בעיקר באופן נקודתי, תוך כדי שמירה וטיפול של עצי החורש הטבעי שנמצאו בשטח. בשטחים שבהם בוצע חידוש יער, בעקבות גורמי נזק שונים, הושארו, בנוסף למיני החורש הטבעי, גם עצי מחט מצטיינים וכאלה ששרדו את גורם הנזק, כבסיס לדור הבא של היער. גם הדברת העשבים בוצעה ככל הניתן באופן נקודתי, תוך מעבר לחומרים, שהשפעתם הסביבתית קטנה. כמו כן, נפסק השימוש בשרפות מבוקרות של הצמחייה ושל שאריות גזם במסגרת הכנת השטח לנטיעה. הנטיעה בשטחים אלה בוצעה בעירוב של מיני חורש טבעי עם מינים מחטניים. נטיעת שתילי החורש בוצעה בפיזור אחיד בין שתילי המחטניים, או בכתמים נפרדים, לשם יצירת פסיפס של יער מעורב ומגוון. הקושי בביסוס הנטיעות, ובמיוחד של מינים טבעיים של רחבי עלים, הביא למתן טיפולי עזר כמו גידור היקפי, התקנת שררולי פלסטיק, חיפוי הקרקע והשקיות עזר. בהמשך פותחו שיטות נוספות לביסוס של עומדים של חורש טבעי באמצעות הגנה פרטנית על שתילי חורש גדולים והעתקה של עצי חורש בוגרים בנטיעות מיוחדות.

**מילות מפתח:** מדיניות ייעור, יער רב-מיני, נטיעה חדשה, חידוש יער נטוע.

### הגדרות

**נטיעה חדשה:** נטיעת יער עם מינים טבעיים ומאוקלמים בשטח שבו לא התקיים יער או שהיו בו שרידים של עצים ושיחים טבעיים.

**חידוש יער נטוע:** נטיעה, חידוש טבעי, או שילוב של שניהם, לשם יצירת דור שני של יער, בשטח שבו היה קיים יער נטוע בעיקרו, אשר מרבית העצים בו נכרתו כתוצאה משרפה, פגיעת מזיקים, התייבשות והזדקנות.

**פתיחת בור נטיעה:** הכנת שטח נקודתית, מכנית או ידנית, המיועדת ליצור תנאי בית גידול מתאימים לנטיעת השתיל והתפתחותו המיטבית.

**גזם:** שם כולל לענפים, לגזעים ולחומר צמחי יבש אחר, שנותרו ביער כתוצאה מפעולות ממשק, כגון: דילול, כריתה, גיזום והכנת שטח לנטיעה.

### השלכות השינויים במדיניות הייעור על הפעולות להקמת היער

השינויים במדיניות הייעור, שתוארו במאמר הראשון בנושא זה, שפורסם בגיליון הקודם של יער (מס' 14), הביאו עימם גם שינויים בממשק היער בכל רצף הפעולות אשר מלווה את נטיעתו וביסוסו. במאמר הנוכחי, יסקרו כל הפעולות המבוצעות, הן בשטחים המיועדים לנטיעות חדשות והן בשטחים המיועדים לחידוש טבעי או מלאכותי של היער הנטוע. פעולות אלו כוללות: עריכת סקרים אקולוגיים קודם לתכנון הנטיעות, טיפול בצומח הקיים ובשאריות גזם, עיבוד קרקע, הדברת עשבייה, נטיעה (לרבות סוגי השתילים ואופן הכנתם במשתלה), וטיפול עזר לאחר הנטיעה. סקירת שלב חשוב זה קודמת לזו של ממשק ואחזקת היער הבוגר, אשר תופיע במאמר השלישי. האתגר של הקמת היער בתנאים היבשניים בארץ, עם התחזיות לירידה במשקעים באזורנו, כחלק מתהליך שינוי האקלים, מחייב שילוב של שיטות להכנת השטח לנטיעה, המותאמות לבית הגידול ומשפרות את משק המים בסביבת השתיל, מקטינות את התחרות עם הצמחייה הקיימת, ועושות שימוש בשתילים איכותיים ומתאימים לבית הגידול ובטיפול עזר להעלאת שיעור ההשרדות וקצב ההתפתחות של השתילים.

## עריכת סקרים אקולוגיים

החל מאמצע שנות ה-80 של המאה הקודמת סקרי קרקע-צומח היוו שלב ראשון בתכנון שטח לנטיעה. משנת 2000, הורחבו הסקרים שנועדו לפני הנטיעה וכללו, מלבד נתוני קרקע-סלע, גם מגוון של נתונים אקולוגיים (הר, 2015). בסקרים אלה נערך מיפוי של המסלע והצומח הטבעי, ותוך כדי כך נבדק הקשר ביניהם ונעשו לימוד והערכה של בתי הגידול. לימוד זה מאפשר שימוש בצומח הטבעי כמדד לבתי הגידול הקיימים בשטח והערכת איכותם ותכונותיהם. על בסיס סקר זה נערך תכנון נטיעה, הכולל התאמת מינים לבתי הגידול והשארית כתמים ללא נטיעה, שהם בעלי עניין מיוחד לשימור, או בשטחים סלעיים ומדרוניים במיוחד. תכנון זה מאפשר נטיעת פסיפס של מינים בהתאמה למגוון בתי הגידול שבשטח ובצורכי השימור של ערכי טבע.

## טיפול בצמחייה קיימת ובגזם לפני הנטיעה

הסרת הצמחייה הקיימת בשטח המיועד לנטיעה חדשה, באמצעות ניכוש או שרפה מבוקרת, היו מקובלים בארצות הים התיכון, כמו למשל בספרד. אלה היו שלב ראשון של הכנת השטח לנטיעה חדשה, והיו מיועדים להקל על ביצוע השלבים הבאים של פתיחת הבורות והנטיעה, ולהקטין את התחרות שבה יהיו נתונים השתילים שיינטעו עם הצמחייה הטבעית (Molina et al., 1989). עם זאת, מולינה וחוב', המליצו לא לבצע שרפה מבוקרת כאשר בין השיחים מצויים מיני עצים בעלי ערך, שרצוי לשלב אותם ביער החדש הנטיע. במדינות ים-תיכוניות אחרות, כמו יוון, מטרת הכנת השטח לנטיעה, בשטחים שבהם היו שרידי חורש ירוק-עד (evergreen maquis) מדוכא של אלונים, הייתה להקטין את התחרות בין שתילי האורן שניטעו, לבין עצים ושיחים של רחבי עלים, על ידי הכנת שטח מכניתי, פינויים ועקירת שורשיהם של האחרונים באמצעות "סכין" קדמית או מגוב של דחפור וחריש עמוק עם משתת בעל שלוש שיניים (Molina et al., 1989). בחידוש יער, הכנת השטח לנטיעה מיועדת לטיפול בצמחייה הקיימת בתת היער על מנת לצמצם את התחרות בינה למין העיקרי של הדור הבא, ולהפחית את כמות הגזם. בכך ניתן לאפשר נוחות רבה יותר בעיבוד הקרקע לנטיעה ולצמצם את כמות חומרי הבעירה ועוצמת השרפות בעתיד. מטרת אלה ניתנות להשגה באמצעות טיפולים מכניים או כימיים (Lowery & Gjerstad, 1991) או באמצעות שרפות מבוקרות (Van Lear & Waldrop, 1991).

## נטיעות חדשות

בתקופה הראשונה של מפעל הייעור של הקק"ל, מ-1920-1970, הגישה שנוקטה לשם הכנת שטח לנטיעה חדשה הייתה מיועדת ליצור תנאים מיטביים לשתילי עצי

היער הניטעים ומניעת תחרות על המשאבים המוגבלים של בית הגידול בינם לצמחייה הטבעית. על פי גישה זו, בוצעו ניכוש ועקירה של הצומח המתחרה, לרבות שיחים ועצים קטנים, וכן בוצעו שרפות מבוקרות בשטח המיועד לנטיעה (גינסברג, 2003; ויץ, 1970; קורט, 1975; קרשון, 1972; Bonnef, 2000). במקרים שבהם נעשה שימוש בשרפות מבוקרות, בוצעו ניכוש וניקוי של הצמחייה סביב עצי חורש טבעיים, שנמצאו בשטחי הנטיעה לפני יישומן, כדי שעצי החורש לא ייפגעו במהלך השרפה ויוכלו להוות מרכיב ביער החדש (Bonnef, 2000).

השימוש בניכוש הצומח ובשרפות מבוקרות בהכנת השטח לנטיעה בקק"ל פחת במידה רבה, עד שנפסק לחלוטין, במהלך שנות ה-90 של המאה הקודמת, בשל התייקרות עלות כוח האדם בעבודות הייעור והמעבר לפתיחת בורות מכנית נקודתית. המעבר להכנת שטח מכנית נקודתית, אפשר לבצע טיפול מכני נקודתי גם בצמחייה שהייתה קיימת בסביבת בור הנטיעה. זאת, באמצעות תלישה מקדימה שלה על ידי כף נפתחת, או ישירות באמצעות הפטיש ההידראולי או כף החפירה, ששימשו להכנת בור הנטיעה (בנישו, 2014). במהלך שנות ה-90 של המאה הקודמת, בוצע לעתים, בשטחים שנועדו לנטיעה חדשה והיו משובשים במידה רבה בסירה קוצנית (*Sarcopoterium spinosum*) וקידה שעירה (*Calicotome villosa*), ריסוס בקוטל העשבים הבררני אלבר סופר (2,4-D) בריכוז של 2%, כדי להקטין את התחרות בין השתילים והשיחים הרב-שנתיים. הריסוס בוצע באביב המוקדם, שלפני עונת הנטיעה. בשטחים גדולים ורצופים הריסוס בוצע מהאוויר, ואילו בשטחים קטנים ומשובשים באופן חלקי, הריסוס בוצע באופן בררני מהקרקע. טיפולים אלה נפסקו בסוף שנות ה-90 בשל הרצון להפחית את השימוש בחומרים כימיים ובשל העובדה שהשפעתם הייתה קצרת טווח, וכאמור, בשל המעבר להכנה מכנית נקודתית של בורות הנטיעה.

## חידוש יער

נטיעות לחידוש יערות החלו להתבצע על ידי הקק"ל בהיקפים קטנים בשנות ה-70, כתוצאה מהתנוונות ותמותה של יערות אורן ירושלים באזור שער הגיא מהתקפת המצוקוקוס הא"י ושרפות יער. היקף הנטיעות לחידוש יער גדל בשנות ה-80 וה-90 של המאה הקודמת כתוצאה מהתרחבות התקפות המצוקוקוס, העלייה במספר ובעוצמת שרפות היער ונזקי השלג של חורף 1991-2. עד אמצע שנות ה-90 נעשה שימוש בשרפות מבוקרות לשם הורדת הביומסה של שאריות הענפים, שנותרה מפוזרת על פני כל השטח מפעולות הכריתה (באותה תקופה היה נהוג לנקות מהגזע את ענפי הצד בשטח, בעת ביצוע דילולים וכריתות, ולגרור לרחבות העבודה את גזעי העצים בלבד) (בונה, 1995א) (תמונה 1). הגזם בסביבות עצי





**תמונה 1:** עבודות לחידוש יער לאחר כריתת עצי אורן ירושלים שקרסו בסופות השלג של 1991/2 (יער בירייה, חלקה 3/101). פתיחת בורות נטיעה בוצעה באמצעות מקדח קרקע המורכב על טרקטור מסוג בובקט, לאחר ביצוע שרפת גזם בכל השטח (צילום: עמרי בונה).

**Picture 1:** Mechanical planting pit preparation with a soil auger mounted on a "Bobcat" tractor in a regeneration plantation in Birya Forest in 1991/2. A broadcast burning was executed prior to site preparation (Photo: Omri Bonne).h).

חורש טבעי מפותחים, שהיו בשטח, סולק בטרם השרפה, כדי למנוע פגיעה בהם בעת השרפה. השימוש בשרפות מבוקרות הלך ופחת, עד שנפסק לחלוטין בסוף שנות ה-90, כאשר חל מעבר להוצאת עצים שלמים לרחבות עבודה בכריתות מלאות, דבר שהפחית מאוד את כמות הגזם שנותרה בשטח. החל משנת 2006 הושאר בשטח לעתים קרובות חלק מהגזם, בעיקר ענפים שנשברו במהלך הכריתה וגרירת העץ לרחבות העבודה (תמונה 2). השארת שכבה דקה של רסק עץ משפרת את החלחול של המים לקרקע, מעלה את תכולת החומר האורגני בה ומפחיתה את שיעורי הנגר וסחף הקרקע (בן חור וחוב, 2006). להשארת גזם בשטח ישנה חשיבות רבה בעיקר לאחר שרפה, ולא רצוי להשאיר שטח "סטריילי" ללא גזם לחלוטין, רק בשל החשש מעוצמת שרפות עתידיות. בכריתה של יערות צעירים שנשרפו, נעשה שימוש גובר בריסוק של העצים והגזם בשטח עם מרסקות פטישים, או באיסוף הענפים לערימות, לעתים ערימות לאורך קווי גובה, לשם שיפור קליטת וחלחול המים וצמצום הנגר העילי וסחף הקרקע, במיוחד בשטחים מדרוניים מאוד. לאחר כריתה לחידוש יער הוחלט להמתין לפחות שנה אחת עד לביצוע שאר הפעולות לחידוש היער. ההשגחה מאפשרת תחילת תהליכי התחדשות טבעית בשטח ומצמצמת את האפשרות להיווצרות סחף קרקע לאחר שרפות יער.

וגם את המגמה שקנתה לה יותר ויותר אחיזה בייעור בעולם (Horowitz, 1988; Vallejo et al., 2012). על פי המדיניות החדשה, אין עוד מקום לטיפולים אחידים, כמו שרפה מבוקרת וריסוס אווירי כנגד שיחים וצומח מעוצה, המיושמים בכל השטח, ויש לעודד שיטות פעולה בררניות, המתבססות

השינויים באופן הטיפול בצמחייה הקיימת במהלך הכנת השטח לנטיעה חדשה ולחידוש יער, החל מאמצע שנות ה-90, תואמים את המדיניות החדשה של ייעור אקולוגי,

**תמונה 2:** פתיחת בורות לאחר כריתה לחידוש יער בגלבוע, במהלכה הושארה על הקרקע שכבת גזם, בניגוד לביצוע שרפה מבוקרת שלה, כפי שהיה נהוג עד סוף שנות ה-90. אם נותרות ערימות גזם גדולות ניתן לרסק את הגזם באופן נקודתי עם מכסחות פטישים (צילום: עמרי בונה, 2015).

**Picture 2:** Pit opening after regeneration cutting in the Gilboa Forest. A layer of slash remained to protect the soil unlike the broadcast burning that was used until the late 1990's. Thick layers of remaining slash can be further treated with a heavy-duty slasher (Photo: Omri Bonne, 2015).





שכבת הקרקע העליונה המהודקת, ולהגביר את כושרה לספוג מים, כדי לאפשר תנאים מיטביים לגדילה מהירה של שורשי השתילים לעומק הקרקע (Molina et al., 1989).  
הדרך הנפוצה להכנת בור נטיעה ידני באזור הים-תיכוני בישראל בעבר הייתה באמצעות שימוש במכוש ובטוריה, במיוחד בשטחי נטיעה מזרוניים ובאזורים שבהם פני שטח טרשיים. עד לאמצע שנות ה-50 של המאה הקודמת הוכנו בורות נטיעה בממדים של 40 × 40 ס"מ לעומק של 20-30 ס"מ והנטיעה בוצעה במרכז הבור. שיטה זו לא השביעה רצון מבחינת שיעורי ההישרדות, ובשל הצטברות מים בבור הנטיעה בתקופת החורף, התייבשות והסתדקות הקרקע בקרבה המיידית של השתיל בקיץ, נוצר קושי לתחח בקרבת השתיל מבלי לפגוע בו (ארני, 1965; ויץ, 1970; פלד, 1961).  
מאמצע שנות ה-50, שופרה השיטה לפתיחת הבורות הידניים, ואלה הוכנו על ידי תיחוח הקרקע באמצעות מכוש לעומק של 20 ס"מ בשטח של 80 × 80 ס"מ, ולאחר מכן חפירת תעלה לאיסוף מי הנגר בחלק הבור שבמעלה המדרון ועירום עודפי החפירה על שכבת הקרקע המתוחחת, שבחלק התחתון של הבור ליצירת תלולית שבמרכזה ניטע השתיל (פלד, 1961) (תמונה 3). הומלץ לבצע את הסידור המרחבי של הבורות

על סקרים אקולוגיים, המעודדות היווצרות כתמיות. לפיכך, בניגוד לעבר, השארת קבוצות של שיחים מפותחים, במסגרת הכנת השטח לנטיעה, או השארת גזם ברמה מסוימת בשטח המיועד לחידוש יער, נחשבות לפעולות נכונות. טיפול בגזם באמצעות מרסקות פטישים, אשר מאפשר שימור החומר האורגני והמינרלי, בשכבת חיפוי בעובי משתנה על פני השטח, מקבל משנה חשיבות. השהיית הנטיעה לחידוש היער לאחר הכריתה, לפחות לשנה אחת, אשר מאפשרת זיהוי וטיפול התחדשויות של מיני עצי חורש טבעי ומינים מחטניים אשר מתפתחות בפרק זמן זה, הפכה אף היא לפעולה שגרתית.

### עיבוד הקרקע לנטיעה

ההישרדות של שתילי עצי יער קטנה ככל שפרק הזמן שבו הם נתונים בקיץ ללא משקעים ארוך יותר וההתאדות גבוהה יותר. לפיכך, אסטרטגיית ההישרדות וההתבססות של השתילים בשנה הראשונה תלויה בכושרם להשתרש מהר לעומק, שבו נותרת רטיבות מספיקה (Vallejo et al., 2012). עיבוד הקרקע לפני הנטיעה מיועד, אם כן, לפורר ולתחח את



**תמונה 3:** שתילים נטועים בתלוליות עם תעלות מעליהן לאיסוף נגר ממעלה המדרון ביער יתיר (צילום: איליה און, באדיבות ארכיון התצלומים, קק"ל).

**Picture 3:** Seedlings planted in manually prepared mounds, with ditches excavated up-slope for harvesting run-off water (Ilia On; KKL-JNF photo archive).





בשטח משופע בצורה של סגול (הבור במורד המדרון נפתח בין שני בורות שבמעלה המדרון), כדי לאפשר איסוף מרבי של מי נגר (קפלן, 1976). משה והניג (1992) הציעו שיפור לשיטה זו של פתיחת בור ידנית, באמצעות הוספת תעלות ניקוז משני צידי התעלה המרכזית לאיסוף מי הנגר. בשיטה זו הוגדל השטח תורם הנגר והייתה צפויה הגדלת הנגר לתעלה, דבר בעל חשיבות באזורים צחיחים למחצה.

הנטיעות בשנות ה-50 בשטחים מדרוניים נעשו, לעתים קרובות, גם על ידי יצירת תלמים ומדרגים באופן ידני לאורך קווי גובה (תמונה 4). באזורים טרשיים ואבניים קדם לפתיחת הבורות סיקול ויצירת גלי אבנים לאורך קווי הגובה (תמונות 5 ו-6) (ויץ, 1970; קולר וחוב', 1966). כיסוי חלקי של פני הקרקע בשטח הנטיעה באבנים, כתוצאה מסיקול, יכול לתרום להגברת החלחול של מים לתוך הקרקע ולהפחתת הטמפרטורה של פני הקרקע וההתאדות ממנה (Katra, 2008), ובכך לשפר את זמינות המים לשתילים.

שיטת נטיעה זו בתלמים ומדרגים לאורך קווי הגובה בשטחים מדרוניים, דומה לזו שהייתה, ועדיין נהוגה בארצות ים-תיכוניות אחרות, ומכונה "טרסת גרדוני" (Molina et al., 1989). כאשר המדרג לאורך קו הגובה היה ארוך ורצוף, הומלץ לחלקו למקטעים של 3-4 מ', באמצעות מחיצות, על מנת למנוע זרימת מים לאורכם של התלמים ולשפר את היקוות המים והחלחול שלהם לעומק הקרקע בכל מקטע (Goor & Barney, 1968). למרות יתרונותיה של שיטת המדרגים, בכל הקשור לשימור הנגר ומניעת סחף קרקע, שיטה זו נזנחה

**תמונה 4 (למעלה):** הכנת שטח לנטיעה במדרגים לאורך קווי גובה, במדרונות התלולים של אגן נחל נבורייה ביער בירייה, בקרקעות רנדזינה בהירה. המדרגים הוכנו באמצעות ניכוש שיחי סירה קוצנית ברצועות והנחת תוצרי הניכוש בבסיס המדרג (צילום: מרטון, 1953, באדיבות ארכיון התצלומים, קק"ל).

**Picture 4 (above):** Preparing contour terraces on the steep terrain of Birya Forest in grey rendzina soils. The terraces were formed by cutting *Sarcopoterium spinoza* shrubs and depositing them at the base of the terraces (Photo: Marton, 1953; KKL-JNF photo archive).

**תמונה 5 (במרכז):** סיקול אבנים לאורך קווי גובה במסגרת הכנת שטח לנטיעה ביער הגלובע (צילום: יהודה הנגבי, 1964, באדיבות ארכיון התצלומים, קק"ל).

**Picture 5 (center):** Clearing stones to create contour bunds as part of site preparation in Gilboa Forest (Yehuda H'anegbi, 1964; KKL-JNF photo archive).

**תמונה 6 (למטה):** נטיעת יער וינגייט בצלע הגלובע לאחר סיקול ויצירת מדרגים על קווי גובה (צילום: גברת שוורץ, 1947, באדיבות ארכיון התצלומים, קק"ל).

**Picture 6 (below):** Planting of the Wingate Forest on Mt. Gilboa. Site preparation for planting involved stone clearing and creation of long contour terraces (Photo: Mrs. Shwartz, 1947; KKL-JNF photo archive).

סלעים שטוחים ואף על גדמים ולייצר תלמים לאורך קווי גובה, המסייעים באיסוף מי הנגר ובמניעת סחף. בראשית שנות ה-90 אף נרכשה על ידי קק"ל מחרשת צלחות מתהפכת (מדגם Gregoire Besson תוצרת צרפת) (תמונה 7), אך למרות יתרונותיה, השימוש שנעשה בה היה מוגבל משום שמרבית שטחי הנטיעה באותה תקופה היו בבתי גידול קשים. כאשר העיבוד היה במחרשת צלחות, הפסים או התלמים שנוצרו היו בגובה של כ-30 ס"מ והם נעלמו בתוך שנים ספורות. כאשר יוצרו סוללות בגובה רב יותר של כ-60-100 ס"מ (ורוחב בסיס הסוללה 120-200 ס"מ), באמצעות כף דחפור או מחרשת רוטר עם כנף לעירום העפר, הסוללות, לעתים קרובות, נשארו למשך שנים רבות (ברבות הימים שימשו סוללות אלה למטרות שונות לחלוטין, ראו מסגרת עם תמונה בסוף המאמר). מבנה כזה לאיסוף קבוע של מי נגר חיוני לקיום העצים בשטחי נטיעה באזור צחיח למחצה, שבו 150-250 מ"מ גשם בשנה, אך נעשה בו שימוש גם בהכנת שטח לנטיעה באזורים הים-תיכוניים.

בראשית שנות ה-90 חל מעבר הדרגתי להכנת שטח נקודתית, תחילה באמצעות טרקטורים קטנים, המצוידים במקדח קרקע (תמונה 1), ובהמשך באמצעות מחפרים מסוגים שונים, המצוידים במקדח הידראולי (פטיש אוויר) או כף חפירה צרה (תמונה 8). העבירות הרבה של המחפרים, יכולתם לפתוח או להכין מספר בורות נטיעה מעמדת עבודה אחת, והכוח שלהם לפורר את הקרקע ולסדוק את הסלע עד לעומק של 60 ס"מ, דבר שלא היה אפשרי לחלוטין בפתיחת בורות נטיעה באופן ידני, גרמו לכך, שזו הפכה לשיטת הכנת השטח העיקרית ברבים משטחי הנטיעה של קק"ל באזור הים-תיכוני בישראל. השיפור המשמעותי, שהושג בשיעורי ההישרדות של השתילים בסוף שנות ה-90, יוחס במידה רבה למעבר להכנת שטח באמצעות מחפרים (Bonneh, 2000).

העלייה בעלות כוח האדם והאיכות הנמוכה יחסית של פתיחת הבורות הידנית, בהשוואה לפתיחת בורות עם כלים מכניים, הביאה לכך, שהיקף פתיחת הבורות הידני ירד מאוד במהלך שנות ה-2000. בשנים אלו, ברוב שטחי הנטיעה החדשה, שטחים מדרוניים וקשים במיוחד, שלא היו נגישים לציוד מכני, לא ניטעו. גם במבצעים גדולים של חידוש יער, כמו למשל לאחר שרפות מלחמת לבנון השנייה, בשטחים שלא היו נגישים לציוד מכני, נעשה חידוש טבעי בלבד. הרצון להסתמך במידה רבה יותר על חידוש טבעי של היער לא נבע רק משיקולים כלכליים וטכניים, אלא גם מתוך רצון לאמץ גישה אקולוגית של ניהול היער, שבה לתהליכים הטבעיים יש חשיבות גדלה והולכת. כבר בסוף שנות ה-90 הוחלט, שבמסגרת חידוש יערות אורן ירושלים שנפגעו מכנימת המצוקוקוס או מהשלג, 10%-20% מהשטח יחודשו באופן טבעי (Bonneh, 2000).

באזור הים-תיכוני בישראל, משום שהצריכה עבודת ידיים מרובה ולכן הייתה יקרה מאוד. עם זאת, העקרונות של שיטה זו היוו בסיס לשיטות המכניות של קציר הנגר באזורים הצחיחים למחצה בצפון הנגב, ולהכנה מכנית של סוללות (שיחים) לאורך קווי גובה.

באתרי נטיעה של קק"ל, בשטחים בעלי שיפועים מתונים וכיסוי סלע נמוך, בוצעה הכנת שטח מכנית. עד שנות ה-70 של המאה הקודמת, נעשה שימוש בדחפורים קטנים מסוג D-4 עם משתת בעל שלוש שיניים לשם חריש עמוק. בשנות ה-80 נעשה שימוש בדחפורים חזקים יותר מסדרת D. הכנת השטח נעשתה באופן רציף על פני כל השטח או לעתים בפסים, ככל הניתן לאורך קווי גובה במרחקים של שלושה עד חמישה מטר בין הפסים. כמו כן, נעשה שימוש במחרשות צלחות, הרתומות לטרקטור גלגלים, לביצוע חריש של פני השטח. הצלחות המסתובבות על צירן מסוגלות לדלג על פני



**תמונה 7:** הכנת תלמים לאורך קווי גובה עם מחרשה צלחות מתהפכת בעבודות לחידוש יער חמדיה (חלקה 13/103,106) (צילום: גדי בן ציון, 2011).

**Picture 7:** A Gregoire Besson Disc Plough preparing contour ridges for planting (Photo: Gadi Ben Zion, 2011).



**תמונה 8:** פתיחת בורות לנטיעה בעומק של 60 ס"מ באמצעות מחפר המצויד במקדח הידראולי (פטיש אוויר) ביער כפר החורש (צילום: גדי בן ציון, 2010).

**Picture 8:** Opening planting pits to a depth of 60 cm with an excavator equipped with a hydraulic hammer (Photo: Gadi Ben Zion, 2010).



## הדברת צמחייה

מטרת הדברת הצמחייה בנטיעת יערות היא להקטין, ככל האפשר, את התחרות של השתילים בשטח הנטיעה עם צמחים חד ורב-שנתיים על משאבי המים, חומרי ההזנה והאור. כמו כן, הדברת הצמחייה עשויה למנוע התפתחותן של שרפות גדולות ביער הצעיר.

החל משנות ה-60 של המאה הקודמת, הדברת עשבים ביערות הקק"ל בוצעה באמצעות שימוש בקוטלי עשבים, בעיקר סימזין, בריסוס מהקרקע ומהאוור (קפלן, 1963). הריסוס בסימזין בשטחי נטיעה היה במינון של 400-500 גר' לדונם, בדרכים ובקווי חץ במינון של 600-700 גר' לדונם והוא בוצע בחודשים אוקטובר-נובמבר לפני הנטיעה. כאשר גובה העשבים עלה על 10 ס"מ, הוסף אטרזין (בלס, 1965). לאחר כ-20 שנים, שבהן השימוש בחומרים אלה נתן תוצאות טובות, מיני עשבים מסוימים החלו לגלות עמידות לסימזין, ומ-1985 הוספו לסימזין 3-5 גר' לדונם של אוסט (sulfometuron), על מנת לשפר את יעילות ההדברה. תוספת האוסט שיפרה אמנם את הדברת העשבים, אך גרמה לפגיעה בחלק מהמינים המחטניים ורחבי העלים שניטעו, ובמיוחד במיני ברוש, אורן הצנובר ואורן כנרי, ומיני ארזים. בנוסף לכך, גבר הרצון להפחתת השימוש בקוטלי עשבים ביעור (בונה, 1993; קרני, 1993) ונוצר צורך להערכה מחודשת של מדיניות הדברת העשבים בשטחי היער שבניהול הקק"ל (Bonneh, 2000). בשנת 2001 הוכנס לשימוש במקום הסימזין, האוסט והאטרזין, קוטל העשבים אמיר (תערובת של propyzamide ו-oxyfluorfen). האמיר נחשב לחומר הדברה ייחודי יותר לסביבה והוא ניתן במינון של 200-250 גר' לדונם. עוד לפני כן, בסוף שנות ה-90, נפסק הריסוס של שטחי הנטיעה בקוטלי עשבים מהאוור וחל מעבר לריסוס בררני של שטחי הנטיעה מהקרקע במרססי גב. בגישה זו, בוצע ריסוס בפועל רק בכתמים שבהם נפתחו בורות ברציפות, ואילו כתמים של שיחים ושרידי עצי חורש ומשטחי סלע לא רוססו. כמו כן, בנטיעות דלילות, בעיקר של עצי חורש, הריסוס בוצע רק סביב הבורות ולא על כל השטח (זיידן ויעקובי, 2004; Bonneh, 2000). בדרך זו פחתו מאוד הכמויות של חומרי הדברת העשבים שיושמו, ונותרו בשטחי הנטיעה כתמים שבהם הצמחייה הטבעית לא הושפעה.

הדברת צמחייה באמצעות קוטלי עשבים תמשיך להיות מרכיב הכרחי בהצלחה בנטיעה. חשוב להתאים את סוג הטיפול לתנאי השטח ובמידת הצורך להמשיך בטיפול מעבר לשנתיים המקובלות עד להתבססות מלאה של השתילים. למרות שנמצא שהרכב הצמחייה הטבעית בשטח שרוסס חוזר לקדמותו כעבור 3-4 שנים (שטרנברג, 1994), יש לבצע ככל הניתן ריסוס בררני בכתמים בהם הבורות צפופים ורק סביב הבורות בנטיעות דלילות. כמו כן, ניתן להימנע מריסוס

בקוטלי עשבים או לצמצמו כאשר משתמשים בחיפוי קרקע ברסק עץ או ביריעות פלסטיק. בשטחי נטיעה גדולים ורצופים, חשוב להמשיך בריסוס קווי חץ למניעת התפשטות שרפות עד אשר ניתן להכניס רעייה לשטח או עד לסגירת חופת היער המונעת התפתחות משמעותית של צמחייה עשבונית.

## הכנת שתילים במשתלות הקק"ל

עד שנות ה-80 של המאה הקודמת, מרבית השתילים של מינים מחטניים גודלו במשתלות הקק"ל במכלי פח, שבחלק מהמשתלות הוחלפו בהמשך במכלי פלסטיק, בגודל של 25 × 25 ס"מ ובעומק של 15 ס"מ, אשר מולאו בתערובת של 90% קרקע חקלאית ו-10% קרקע יער (תמונה 9). שתילים אלה ניטעו ערומי שורש. שתילים של מינים מחטניים שניטעו ערומי שורש הוכנו גם בערוגות, בעיקר במשתלת עופר, אך בסוף שנות ה-80 נפסק הייצור של שתילים ערומי שורש. שתילים של רחבי עלים גודלו בשקיות פוליאטילן בנפח של 600-1,000 סמ"ק באותה תערובת קרקע (תמונה 10). המשתלות היו פזורות במקומות רבים ברחבי הארץ, מתוך התפיסה שרצוי לגדל את השתילים בתנאי מזג אוויר הדומים ככל האפשר לאלה השוררים באתרי הנטיעה.

מאמצע שנות ה-80 חל צמצום הדרגתי במספר משתלות הקק"ל, עד שנותרו שלוש משתלות בכל הארץ. שיטות גידול השתילים השתנו לחלוטין, וחל מעבר לגידול שתילים במגשי פלסטיק קשיחים לשימוש רב-פעמי. מגשי הגידול הונחו על משטחים מוגבהים לשם קיטום אוויר של השורשים, ולא



**תמונה 9:** גידול שתילי אורן במכלי פח במשתלת אילנות (צילום: אברהם מלבסקי, 1951, באדיבות ארכיון התצלומים, קק"ל).

**Picture 9:** Pine seedlings grown in metal containers in the Ilanot Nursery (Photo: Avraham Malevski, 1951; KKL-JNF photo archive).





**תמונה 11:** משמאל, השוואת ההתפתחות של שתילי חרוב מצוי במיכלי Quick Pot בגדלים שונים: א. 350 סמ"ק; ב. 700 סמ"ק; ג. 1,500 סמ"ק. למטה: שתילי חרוב מצוי בתאי גידול בנפח של 1,500 סמ"ק במשתלת גולני.

**Picture 11:** Left, *Ceratonia siliqua* seedlings that were grown in Quick Pot trays. Cell volumes were: A. 350 cc. B. 700 cc. C. 1,500 cc. Below: *Ceratonia siliqua* seedlings grown in 1,500 cc. cells in KKL's Golani Nursery.



**תמונה 10:** הכנת שתילי חרוב בשקיות פוליאיתילן במשתלת אשתאול (צילום: דוד הירשפלד, 1961, באדיבות ארכיון התצלומים, קק"ל).

**Picture 10:** *Ceratonia siliqua* seedlings grown in polyethylene bags in the Eshtaol Nursery (Photo: David Hirshfeld, 1961; KKL-JNF photo archive).



**תמונה 12:** שתילי אלון התבור בני שלוש שנים בשקיות בנפח 25 ליטר במשתלת גולני (צילום: עמרי בונה).

**Picture 12:** Three-year-old *Quercus ithaburensis* grown in 25-L polyethylene bags in the Golani Nursery (Photo: Omri Bonneh).

לגובה בשנה הראשונה היה גבוה יותר ביחס לשתילים קטנים (ריוב, 2012).

לנטיעה בשטחי מרעה ונטיעות מיוחדות אחרות של מיני חורש טבעי, בשטחים שבהם ניתן להשקות את השתילים, על פי רוב באמצעות מערכות השקיה בטפטוף, הוכנו שתילים בני 3-4 שנים במכלי גידול בנפח של 15-25 ליטר (תמונה 12).

היה עוד צורך בקיטום ידני סזיפי של השורשים, כפי שהיה נהוג עד אז. נעשה שימוש במצעים מנותקים (ללא קרקע) ומאווררים, המכילים כבול ופרליט ביחס של 30:70 או רק כבול (קלסמן 681). המעבר למצעים מאווררים אפשר להקטין את נפח תאי הגידול ל-250-350 סמ"ק (Quick pot 24, 60, בהתאמה) (Fridman & Zachs, 1989; סיאקי, 1998; ריוב, 2012). למצע הגידול הוסף בדרך כלל דשן אט-שחרור מסוג אוסמוקוט (3 גר' לליטר מצע) או דשן נוזלי שהוסף באופן קבוע דרך מערכת ההשקיה, כמו למשל שפר 7:3:7. מערכות ההשקיה והדישון מוחשבו, כך שניתן היה לשלוט בתהליך הגידול. כתוצאה מהשינויים בשיטות הגידול התקבלו שתילים איכותיים בעלי כושר צימוח נמרץ של מערכת השורשים.

בשנים האחרונות קיימת נטייה להגדלת הנפח של תאי הגידול ל-700 סמ"ק (Quick Pot 12) למינים מחטניים ו-1,500 סמ"ק (Quick Pot 6) למיני חורש טבעי וארזים (תמונה 11).

הגדלת נפח תאי הגידול נועדה ליצור שתילים יותר גדולים וחזקים, ובמקרה של ארזים, יחד עם שימוש במצע כבול נקי (קלסמן 681), גם לקצר את משך הגידול משנתיים לשנה אחת (בונה וחוב, 2014). לשתילים גדולים יש יתרון בתנאי בית גידול קשים ובתחרות עם צמחייה, וגם שיעור הגדילה שלהם

## נטיעה

שלב הנטיעה קובע במידה רבה את הרכב המינים ביער העתידי. הסוגיות המרכזיות הקשורות בנטיעה, שהיו ועודן מוקד לדיונים וויכוחים, הן המועד הנכון והרצוי לנטיעה, מגוון המינים בנטיעה, אופן עירוב המינים השונים וצפיפות הנטיעה. בנטיעות באזורים צחיחים למחצה קיימת מגמה של הגדלת מספר המינים, במיוחד של מינים טבעיים, ולא מסתמכים עוד רק על מספר מצומצם של מינים, המצטיינים בהישרדותם הגבוהה ובקצב גידולם המהיר (Vallejo, 2012). גם Horowitz (1988), בהתייחסו לממשק של יערות מסחריים, סבור שאין להסתמך על שתילים שמקורם בכמה עצי עילית כמקור זרעים עיקרי לעתיד, ויש לכלול ביער גם מינים שאין להם ערך מסחרי מיוחד. הוא גם ממליץ לנטוש את הסכימה המקובלת של נטיעה צפופה, במרחקים קבועים על פני כל השטח, ומציע לנטוע בדלילות מהסיבות הבאות: (1) הקטנת העלויות של הנטיעה; (2) נטיעה בנישות האיכותיות בלבד; (3) הקטנת העלות של הגיזום והדילול הלא-מסחרי, פעולות יקרות, שבהרבה מקרים יש פיגור בביצוען, שעלול לגרום לניוון היער.

במשך שנים רבות היה מקובל לנטוע בחודשי החורף דצמבר-פברואר ולאחר שירדו לפחות 100 מ"מ של גשם. ליטמנוביץ' וחוב' (2008) וברנד (2011) מצביעים דווקא על היתרון הגלום בנטיעה סתוית, המאפשרת התפתחות מערכת שורשים, כאשר טמפרטורת הקרקע עדיין גבוהה דיה. נטיעה כזו מחייבת השקיה אחת עם הנטיעה ולעתים גם השקיה נוספת, אם יש איחור בירידת גשמי החורף. מאחר שהשקיות עזר ניתנות בכל מקרה במרבית הנטיעות, מומלץ להרחיב באופן משמעותי את ההיקף של נטיעות סתויות.

אורן ירושלים (*Pinus halepensis*), היווה את המין העיקרי בייעור בישראל, עד לראשית שנות ה-70, בשל הצלחתו לשרוד ולהתפתח במהירות בתנאי בית גידול קשים והיותו מין טבעי בישראל. השימוש בנטיעה צפופה של מין עיקרי אחד, או מספר מצומצם של מינים מוצלחים, תאם את גישת הייעור "הקלסית" של יוסף ויץ, שהוביל את מפעל הייעור בשנים 1920-1970. שילר (2013) טוען, שמרבית השתילים של אורן ירושלים, שניטעו ביערות הקק"ל בתקופתו של ויץ, היו מאיסוף זרעים בארץ או בחו"ל ממקורות שאינם ידועים, שאינם בהכרח בעלי התאמה מרבית לתנאי הארץ ומעצים שאינם תואמים את הקריטריונים לבחירת "עצי עילית" לאיסוף זרעים. ויץ (1970) טוען, שמרבית הזרעים נאספו מעצי אורן ירושלים טבעיים מצטיינים. נראה שהאמת מצויה בין שתי טענות אלו, ובכל מקרה, הפגיעה הקשה שנגרמה לעצי אורן ירושלים בוגרים, הן ממקור מקומי והן מייבוא, כתוצאה מהתקפת המצוקוקוס הא"י, החל מראשית שנות ה-70, הביאה לירידה חדה בנטיעה של מין זה ועלייה בנטיעה של אורן ברוטיה (*Pinus brutia*) ומינים מחטניים אחרים (בונה, 2015; ליפשיץ וביגור, 1993; Bonne, 1993).

2000). החל מראשית שנות ה-90, עצי אורן ירושלים שניטעו, היו בעיקר ממקור יוני, בשל עמידותם הרבה יותר למצוקוקוס (Mendel, 1984; 1998) והתאמתם לתנאים יובשניים (שילר ועצמון, 2009).

בעוד שהגברת מגוון המינים המחטניים בנטיעות הקק"ל, מאמצע שנות ה-70, אשר חלה כתגובה לפגיעה במין הייעור העיקרי עד אז, הייתה בעיקרה ברירת מחדל, הרי שהגברת הנטיעה של מינים טבעיים של רחבי עלים, שהחלה עשר שנים מאוחר יותר, כבר הייתה חלק מתפיסת עולם חדשה.

על פי תפיסה זו, יצירת יער רב-מיני, שבו מינים מחטניים ורחבי עלים, מיועדת לדמותו למבנה היער הטבעי, כמו למשל בכרמל, שבו עצי אורן ירושלים תופסים את הרובד הגבוה ואילו רחבי העלים את הרובד הנמוך יותר. כדי להשיג מבנה כזה של היער, יש לנטוע את המינים של רחבי העלים כשתילים בודדים בפיזור אקראי בין המחטניים (single tree mixture), במרחקים של 6-10 מ'. התחרות הבין-מינית (interspecific competition) בין המינים רחבי העלים, שקצב גדילתם איטי, אך הם מסוגלים להתפתח בצל חלקי, לבין המחטניים מהירי הגידול, הדורשים אור מלא להתפתחותם, יכולה בשלב הראשון לעודד את הצמיחה לגובה של רחבי העלים, בשל התחרות על משאבי האור (תמונה 13). המחטניים משמשים בשלב זה



**תמונה 13:** אלון מצוי בגיל תשע שנים, הנטוע בין שתילי אורן ברוטיה. העץ גדל בזקיפות לגובה עקב התחרות לאור והוא גם מוגן יחסית מפני רעיית בקר (יער בירייה, חלקה 16/110) (צילום: עמרי בונה).

**Picture 13:** A 9-year-old dense mixed plantation of *Quercus calliprinos* and *Pinus brutia*. The oak tree which, is surrounded by the pines, grows straight upwards because of the competition for light; also, it is partially protected from cattle-grazing (Photo: Omri Bonne).



לפיכך, יצירת יער רב-מיני ודו-שכבתי (מחטניים ברובד הגבוה ורחבי עלים ברובד הנמוך של היער), מצריכה ביצוע דילולים סדירים במועדם, שבהם מרחיקים את עצי המחט המצלים ומפריעים להתפתחות רחבי העלים. זאת, כדי לאפשר את ההיווצרות של שתי השכבות ולמנוע דיכוי של מיני החורש הטבעי, שניטעו בעירוב עם מינים מחטניים. בשל הקושי והמורכבות שבניהול יער נטוע רב-מיני ורב-שכבתי, בגישה שבה נטיעת רחבי העלים מתבצעת על פני כל השטח במעורב עם המינים המחטניים, יושמה גם גישה של נטיעת המחטניים ורחבי העלים בכתמים נפרדים (group mixture), בגדלים משתנים של דונמים בודדים עד עשרות דונמים. בדרך זו נמנעים מהתחרות הבין-מינית, שעלולה להוביל לדיכוי רחבי העלים, בהיעדר טיפולי דילול במועדם, ומאפשרים למינים השונים להתפתח בכתמים נפרדים. בנוסף לכך, בדרך זו גם ניתן ליישם ביתר קלות טיפולים לשיפור ההישרדות והגברת קצב הצימוח, כמו השקיה וחיפוי ברסק

כמיני אומנה (nurse crop), אשר גם מסוככים ומגנים על רחבי העלים מפני רעייה, כל עוד היער הוא צעיר (5-10 שנים) ולא גזום, ומקשה על הבקר להגיע לעצי החורש (בונה, 1995). את המינים המחטניים, מציע בונה לנטוע בקבוצות נפרדות, כאשר קיים שוני רב בקצב הגדילה לגובה ביניהם, ובכך לצמצם את התחרות הבין-מינית, שעלולה להביא לדיכוי המין בעל קצב הצמיחה האיטי יותר. כך, למשל, אין לערב אורן ירושלים, שקצב צמיחתו מהיר, עם אורן הצנובר, שגדילתו איטית, אלא לנטוע אותם בכתמים נפרדים. יש, כמובן, להגדיר את גודל הכתם, מעצים בודדים לעשרות ולמאות עצים בכל כתם, וככל שהשוני בקצב הגדילה רב יותר רצוי להגדיל את הכתמים. נטיעה מעורבת של מחטניים ורחבי עלים יכולה לעודד את התפתחות רחבי העלים בשנים הראשונות, אולם בהמשך התפתחות היער (בגיל 10-15 לערך), המחטניים, שקצב צמיחתם מהיר יותר, עלולים לדכא את רחבי העלים שתחתם (תמונה 14).



**תמונה 14:** יער מעורב של אורן ברוטיה ואלון התבור בגיל 16, שבו מתחיל להיווצר דיכוי של האלון על ידי האורנים, המצריך דילול האורנים הסמוכים לאלון (צילום: עמרי בונה).  
**Picture 14:** Suppression of a *Quercus ithaburensis* tree by the surrounding *Pinus brutia* trees in a 16-year-old mixed plantation. Release thinning is required at this stage to open up for broadleaves (Photo: Omri Bonne).  
 at this stage to open up for broadleaves (Photo: Omri Bonne).



טיפולי עזר לאחר הנטיעה Post-planting treatments	גיל השתילים (שנה) Seedling age (year)	נפח מכלי הגידול (ליטר) Container volume (L)	מרחקי נטיעה (מ') צפיפות (עץ/דונם) Planting spacing (m) Planting density (tree/dunam)	שיטת הקמת היער Forest planting method
גידור היקפי לשטח הנטיעה Fencing צינורות פלסטיק Tree shelters השקיות עזר* Irrigation חיפוי ברסק עץ Mulching	1	1.5-0.7	7 × 7 20	רגילה Regular
גידור פרטני לשתילים Individual seedling protection השקיה בטפטוף ודישון Drip irrigation חיפוי ברסק עץ (אפשרי) Mulching	4-3	25-15	12-10 10-7	הגנה פרטנית Individual seedling protection
השקיה בטפטוף ודישון Drip irrigation & fertilization חיפוי ברסק עץ (אפשרי) Mulching	50-15		15-12 7-4	העתקת עצים בוגרים Mature tree transplanting

**Table 1:** Methods for establishment of native broadleaf stands.

**טבלה 1:** שיטות להקמת חלקות יער של רחבי עלים

\* 1-5 השקיות של 75 ליטר כל אחת, באמצעות מכילית בשנה הראשונה, ו-1-2 השקיות בשנה השנייה. אם ישנה כוונה לתת יותר מ-5 השקיות, בשטח נטיעה הקרוב למקור מים, יותר זול ויעיל להשקות בטפטוף, שאותו ניתן ליישם במשך 3-4 שנים וגם להוסיף דשן למי ההשקיה.

את המינים רחבי העלים למרות מאמצים מרובים (ראה להלן בסעיף הדין בסקר ההישרדות). הדבר נגרם, בעיקר, עקב חוסר יכולתנו למנוע חדירה של עדרי הבקר והצאן, בצורה אקראית או מכוונת, בטרם עת, לשטחי הנטיעה. תוצאת חדירה זו היא פגיעה חסרת תקנה בעצי החורש רחבי העלים, אשר רגישותם לרעייה רבה, ובמיוחד האלונים, שגידולם איטי יותר. בלא מעט מקרים אחרים, הכישלון בנטיעה של מינים מחטניים, ובמיוחד של מינים רחבי עלים, נבע מתחרות גוברת עם הצמחייה הטבעית, שהדברה שלה רק בשנתיים הראשונות שלאחר הנטיעה לא תמיד הייתה מספיקה.

### טיפול עזר לאחר הנטיעה

טיפול עזר לאחר הנטיעה, לעתים שילוב של מספר טיפולים, לשיפור ההישרדות של השתילים הנטועים, נחוצים ככל שתנאי בית הגידול קשים יותר. תנאי בית גידול קשים באזור הים-תיכוני יכולים לנבוע מכמות משקעים נמוכה, פרק זמן ארוך ללא משקעים (מעל 90 יום), וקרע-סלע

עץ, הנחוצים במיוחד במינים רחבי עלים. בגישה זו נוצר נוף יער, שבו פסיפס מגוון של מינים שונים.

צפיפות הנטיעה של היער המחטני ירדה מ-250-400 שתילים לדונם, כפי שהיה נהוג עד שנות ה-70, ל-80-140 עצים לדונם ביער המחטני המעורב עם רחבי עלים כיום (בונה, 2015). הירידה הזו בצפיפות הנטיעה נבעה מהרצון לטפח יער, שבו לעצים יהיה שטח מחייה גדול יותר ועמידות רבה יותר לעקות שונות, ולאור השיפורים הטכנולוגיים בשיטות הכנת השטח והנטיעה ואיכות השתילים, ומתן טיפולי עזר לאחר הנטיעה, כפי שיפורט בהמשך.

מאחר שנטיעת רחבי העלים גם במעורב עם מחטניים וגם בחלקות נפרדות הפכה לרכיב יותר ויותר משמעותי בייעור, פותחו מספר שיטות להקמת חלקות יער של רחבי עלים, כמפורט בטבלה 1, אשר בהן צפיפויות הנטיעה נמוכות במידה רבה מזו המקובלת בנטיעה רגילה.

הרצון לעבור לשיטות יותר אינטנסיביות של נטיעה ולהגברת היישום של טיפולי עזר לאחר הנטיעה, נבע מהאכזבה מכך, שבשטחי נטיעה רבים של יער מעורב, לא הצלחנו לבסס

הקרקה העליונה, ובכך לשפר את ההשפעה החיובית של ההשקיה.

השפעת טיפולים של חיפוי קרקע ברסק עץ או ביריעות פלסטיק (מסוג brushblanket) או משטחי פלסטיק לאיסוף נגר (מסוג טליה), עם ובלי השקיית עזר, על ההישרדות וההתפתחות של השתילים, נבחנה במספר ניסויים (הר וחוב', 2013; נעים וחוב', 2014; עצמון וחוב', 2003). ככלל, נמצא שלטיפולים האלה עשוי להיות יתרון על הביקורת רק כאשר ניתנות השקיות עזר. בפועל, במרחבים צפון ומרכז של קק"ל, שבהם ישנה זמינות גבוהה של רסק עץ מעבודות דילול וכריתה, נעשה שימוש ברסק עץ לחיפוי השתילים המושקים ואילו במרחב הדרום משתמשים ביריעות פלסטיק מסוג brushblanket. כאשר טיפולים אלה מיושמים אין, כמובן, צורך לבצע את העידורים. לשימוש ברסק עץ עלולה להיות תוצאה שלילית במקרה של שרפת יער בגיל הצעיר. רסק העץ שנדלק גורם לעוצמת בעירה חזקה בבסיס הגזע. שכבת חיפוי עבה מידי של רסק עץ עלולה גם להקטין את החלחול של מי הגשם דרכה אל הקרקע, ולכך עשויה להיות השפעה שלילית, במיוחד בקליטת משקעים היורדים בכמות קטנה ובינונית בתחילת ובסוף עונת הגשמים. לפיכך, רצוי להשתמש בשכבת חיפוי של רסק עץ דקה יחסית בעובי של כ-10-15 ס"מ, אשר תוריד את טמפרטורת הקרקע ותייעל את ההשקיות, גם אם לתקופה קצרה יותר עד להתפרקותה ולהיעלמותה, אך תמזער את ההשפעות השליליות של שכבת רסק עבה מידי (נעים וחוב', 2014).

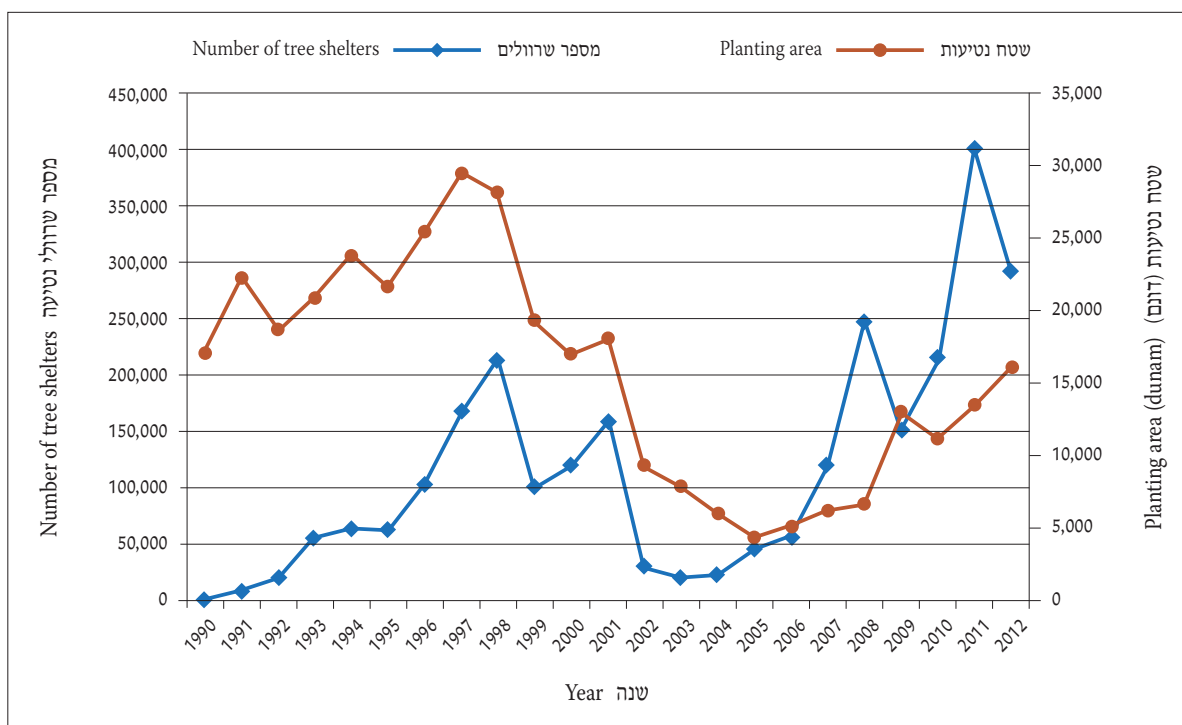
מראשית שנות ה-90, השימוש בשרוולי נטיעה מפלסטיק הפך לטיפול עזר עיקרי לשיפור ההישרדות והחשת הצימוח לגובה של שתילי החורש הטבעי (איור 1). התקנת שרוולי הנטיעה שיפרה את ההישרדות ואת קצב הצמיחה לגובה בכל מיני החורש שנבחנו, למעט קטלב מצוי (בונה וחוב', 2002). משנות ה-2000, בנוסף להתקנת שרוולי נטיעה, ניתנו בדרך כלל לאותם שתילים גם השקיות עזר וחיפוי ברסק עץ. השילוב של הטיפולים והשימוש בשתילים איכותיים, שמרביתם גודלו בתאים בנפח 700-1,500 סמ"ק, הבטיחו ששתילי מיני החורש הטבעי שרדו באופן כמעט מלא, ומרביתם גם התפתחו במהירות והגיוחו מעל לפתח העליון של שרוול הנטיעה כבר בעונת הגידול הראשונה.

כבר באמצע שנות ה-80 של המאה הקודמת נעשה שימוש גם בהגנות פרטניות באמצעות חביות וסבכות מברזל בניין, שהותקנו על עצי חורש טבעי, שניטעו בשטחי מרעה באזור קיבוץ רמת מנשה והמושבה בת שלמה. בשנת 1995 הוקמה מזרחית לבת שלמה חלקת ניסיון, שבה נבחנה הגנה פרטנית באמצעות גדר רשת מצופה ב-PVC בגובה 2 מ', שהותקנה על שלושה עמודי גדר ממתכת מסוג "איסכור" באורך של 2.4 מ', שנתקעו סביב שתילי אלון התבור, חרוב ואלה אטלנטית (חלקה 6/101 ביער תות). בשנת 2007 החל שימוש בשיטה זו

יובשניים ודלים בחומרי הזנה (Vallejo, 2012). לפיכך, נהוגים טיפולים אשר מסייעים להגברת זמינות המים בקרקע, בין אם באמצעות הגברת איסוף מי הנגר ובין אם על ידי צמצום ההתאדות ואיבוד המים מפני הקרקע והקטנת התחרות עם עשבים. יישום טיפולי עזר כאלה, כמו למשל התקנת שרוולי נטיעה, עשוי לאפשר הקטנה של צפיפות הנטיעה, ובכך לפצות על העלויות של הטיפולים (Horowitz, 1988). בשטחי נטיעה בארץ יש, בדרך כלל, חשש מכניסת עדרי בקר וצאן לשטחי הנטיעה, גם אם השטחים מגודרים, בין אם בכוונה או בשוגג. לפיכך, לקצב ההתפתחות של השתילים בשנים הראשונות חשיבות לא פחותה מאשר לשיעור ההישרדות, בכל הקשור להתבססות המלאה והסופית שלהם. ככל שהשתילים, במיוחד רחבי העלים שרגישותם לרעייה גבוהה, יתפתחו מהר יותר בגובה ובקוטר, רבים סיכוייהם לעמוד בלחצי הרעייה.

פעולת העידור הייתה לאורך כל שנות הייעור בארץ טיפול העזר המרכזי שבוצע לאחר הנטיעה. בדרך כלל, ניתנו שני עידורים בשנה הראשונה, שהראשון מביניהם ניתן עוד בתקופת הגשמים ומטרתו הייתה לחדש את התעלה לאיסוף מי הנגר ולנכש עשבים, אם התפתחו עקב כשלים ביישום קוטלי העשבים, או "שבירת" השפעתם לקראת סוף החורף. העידור השני ניתן לאחר סיום עונת הגשמים, בדרך כלל בסוף אפריל-מאי, ומטרתו הייתה בעיקר לתחח את שכבת הקרקע העליונה, על מנת לצמצם את העלייה הנימית של המים בקרקע והתייבשותה. לעידור השני ישנה חשיבות מיוחדת בקרקעות טרה רוסה חרסיתיות שנוטות להיסדק.

בנוסף לעידורים, ניתנה במשך השנים השקיית עזר במקרים מיוחדים למינים ששרידותם נמוכה. משנות ה-90 השקיות עזר הפכו ליותר ויותר נפוצות, והן ניתנו לא רק למינים ששרידותם נמוכה, אלא לכל המינים, מתוך רצון לא רק לשפר את ההישרדות, אלא גם את קצב ההתפתחות של השתילים. עצמון וחוב' (2003), מצאו, שהשקיה אחת, הניתנת בסוף אפריל, מספיקה כדי להבטיח את התבססות השתילים באזור הדרום והשקיות נוספות אינן משרות את ההישרדות, כנראה בשל טמפרטורה גבוהה של הקרקע בקיץ, שמונעת התפתחות שורשים. השקיות העזר יושמו באמצעות צינורות שנפרסו ממכליות מים. לעתים נפרסה בשטח מערכת צינורות ראשיים קבועה להוזלת וייעול ההשקיה (משה ובונה, 2015). כמויות המים שניתנו בכל השקיה נעו בין 30-100 ליטר לכל שתיל, ולאחריה בוצע קילטור ידני לשבירת קרום הקרקע העליון ומניעת עלייה נימית של המים. בשנות ה-2000, ככל שגדל היקף הנטיעה של חלקות של רחבי עלים וארזים, של שתילים רחבי עלים במכלי גידול גדולים (15-25 ליטר) ושל העתקת עצים בוגרים, גדל גם היקף השימוש במערכות השקיה בטפטוף לביסוס הנטיעות. לעתים קרובות, בנוסף להשקיה ניתן גם חיפוי ברסק עץ, על מנת לצמצם את האידיוי מפני הקרקע ולמנוע התחממות יתר של שכבת



**איור 1:** השימוש בשרוולי נטיעה (בכחול) ביחס להיקף שטחי הנטיעה (בבזם) בקק"ל בשנים 1990–2012 (הירידה בהיקף הנטיעה וכפועל יוצא של השימוש בשרוולי נטיעה בשנים 2002–2008 נבעה ממגבלות תקציב).

**Fig. 1:** The use of tree shelters by KKL-JNF (blue) in relation to planting area (brown) 1990–2012.

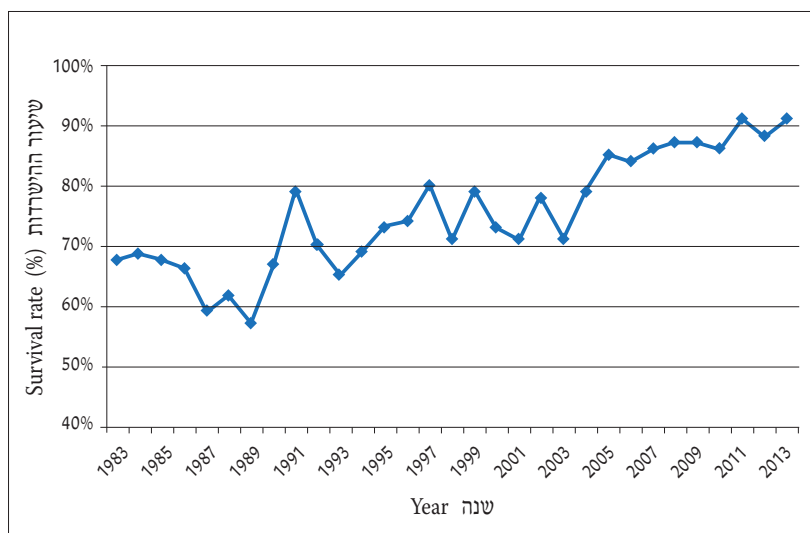
ההישרדות בנטיעות הקק"ל עלו ב-30 השנים האחרונות באופן עקבי מ-60%-70% בשנות ה-80 לכ-90% בשנים האחרונות (איור 2).

העלייה בשיעור ההישרדות ב-30 השנים האחרונות מבטאת את השיפור בשיטות הכנת השטח ואיכות השתילים ואת היישום של טיפולי עזר לשתילים. נטיעת מילואים בשנה

בהיקף של אלפי דונמים במרחב הצפון בקק"ל, תוך שימוש בשתילי חורש בני 3–4 שנים, שגודלו במשתלות הקק"ל, בשקי גידול בנפח של 15–25 ליטר. ב-2010 הוקמו שלוש חלקות ניסוי לבחינת מספר שיטות של הגנה פרטנית, שמהן עלה, שהגנה פרטנית באמצעות גדר רשת מצופה ב-PVC הייתה הטובה וגם הזולה מבין השיטות שנבחנו (בונה וחוב', 2015). נבחנו גם אמצעי עזר נוספים לשיפור ההישרדות וההתפתחות של השתילים, כמו "מתקני טליה" להגברת האיסוף של מי הנגר והטל (הר וחוב', 2013), ושימוש בחומרים סופחי מים שונים לשיפור הספיגה והשימור של המים בקרקע (דרורי, 2002; הר וחוב', 2013; ליטמנוביץ' וחוב', 2008). הניסויים באמצעי העזר האלה לא הראו יתרון על הביקורת, ובפועל לא נעשה בהם שימוש שוטף בנטיעות. טיפולי העזר השונים הפכו לכלי חשוב בשיפור ההישרדות ובהגברת קצב הצימוח של השתילים. זאת, כחלק מהמגמה של הגברת השקעת תשומות בשתיל הבודד והקטנת צפיפות הנטיעה.

### סקרי הישרדות

הדרך המקובלת לבחון את הצלחת הנטיעות באזור הים-תיכוני היובשני היא באמצעות ביצוע סקר הישרדות בתום הקיץ הראשון לאחר הנטיעה (Vallejo et al., 2012a). שיעורי



**איור 2:** השינויים בשיעור ההישרדות של השתילים בנטיעות הקק"ל בשנים 1983–2013.

**Fig. 2:** Changes in seedling survival rates in KKL plantations 1983–2013.



מין השתילים	צפיפות נטיעה	צפיפות בגיל שנה	השרדות בגיל שנה	צפיפות בגיל 5	השרדות בגיל 5	התחדשות טבעית של אורן ירושלים	סה"כ צפיפות בגיל 5
Species	שתיל/דונם Planting density per dunam	שתיל/דונם Density at age 1	Survival rate at age 1 (%)	שתיל/דונם Density at age 5	Survival rate at age 5 (%)	עץ/דונם Aleppo pine natural regeneration per dunam	עץ/דונם Total density at age 5
מחטניים Conifers	106	86	81	56	53	26	82
רחבי עלים Native Broadleaves	31	19	62	3	10	0	3
סה"כ	137	105	77	59	43	26	85

**טבלה 2:** הצפיפות ושיעור ההשרדות של מינים מחטניים ומינים רחבי עלים כעבור שנה אחת וכעבור חמש שנים מהנטיעה ביער בירייה.  
**Table 2:** Conifer and native broadleaf seedlings: Densities and survival rates one year and five years after planting in Birya Forest.

מנזקי רעייה ומנטיעות רחבות היקף לשמירת שטחי המדינה, שבוצעו מסוף שנות ה-70 ברמה נמוכה. חוסר ההצלחה בלא מעט מקרים, בביסוס המינים של רחבי עלים בשיטות הרגילות, הביא לחיפוש דרכים נוספות לשם הגדלת הרכיב של מיני החורש הטבעי ביערות הקק"ל, כמו נטיעת שתילים רחבי עלים בני 3-4 שנים, שגודלו במכלי גידול גדולים עם הגנה פרטנית והעתקת עצים בוגרים.

### סיכום

השינוי במדיניות הייעור מאז 1990, ליצירת יער בר-קיימא, שהוא רב-מיני, רב-גילי ורב-שכבתי, בא לידי ביטוי ביישום בשטח בשלב הקמת היער בנקודות הבאות:

1. בשטחי הנטיעה מבוצעים סקרים אקולוגיים מקדימים, המאפשרים הכנת תכניות נטיעה מפורטות ובחירת מיני הנטיעה בהתאמה מדויקת למאפייני בית הגידול.
2. טיפולים אחידים, שיושמו במסגרת ההכנה לנטיעה בכל השטח, הוחלפו בדרכי פעולה בררניות, המתבססות על סקרים אקולוגיים, אשר מעודדות היווצרות כתמיות. הופסק השימוש בשרפות מבוקרות וריסוס אווירי כנגד שיחים וצומח מעוצה, ובמקרים רבים מושארת שכבה של גזם לאחר כריתות להעשרת החומר האורגני בקרקע ולחיפוי. ריסוס בקוטלי עשבים נעשה בדרך כלל באופן נקודתי ועם חומרים ידיוותיים יותר לסביבה.
3. נקבע שיש להמתין כשנה בין הכריתה להתחלת הפעולות לחידוש היער, כדי לאפשר בחינה של מידת ההתחדשות הטבעית בטרם מחליטים על אופן חידוש היער.

השנייה והשלישית, שהייתה פעולה שגריתית כאשר שיעור ההשרדות היו נמוכים, כמעט שאינה נדרשת עוד.

עם זאת, שיעורי ההשרדות בסוף הקיץ הראשון שלאחר הנטיעה, אינם סוף פסוק, ובשטחי נטיעה רבים, במיוחד בבתי גידול קשים ויובשניים, חלה תמותה נוספת ולעתים משמעותית של השתילים גם בהמשך. כמו כן, בלא מעט מקרים הייתה חדירה של עדרי בקר וצאן לשטחי הנטיעה, גם אם הם גודרו, אשר אם היא מתרחשת, היא גורמת לפגיעה ולתמותה של שתילים, במיוחד של רחבי עלים, גם בבתי גידול טובים.

כך למשל, בסקרי ההשרדות חוזרים, שבוצעו ב-1998, חמש שנים לאחר הנטיעה לחידוש שלוש מהחלקות שקרסו מנזקי השלגים ב-1991-2 (יער בירייה חלקות 38,36 ו-43), נמצא כי אחוז ההשרדות של המינים המחטניים ירד מ-81 כעבור שנה מהנטיעה ל-53 כעבור חמש שנים, ואחוז ההשרדות של רחבי העלים ירד מ-62 ל-10 בהתאמה (טבלה 2) (רול, 1998). הירידה החדה בהשרדות של רחבי העלים מיוחסת לרעיית עדרי בקר, שחדרו לשטחים אלה. עוד עלה מהסקרים, שאורן ירושלים חזר להיות רכיב משמעותי בדור השני של היער, למרות הטיפולים לניכוש ולעקירה של הנבטים שלו, שבוצעו בשנה הראשונה והשנייה לאחר הנטיעות, מתוך צפון לשנות ולגוון את הרכב המינים ביער בירייה שהתבסס בדור הראשון של היער במידה רבה על אורן ירושלים.

בונה וסילברסטון (1999), שסקרו את הגורמים לחידוש יער במרחב הצפון, מצאו שכישולן בביסוס נטיעות היה הגורם השני בחשיבותו בנטיעות לחידוש יער במרחב צפון בשנים 1985-1998, לאחר המצוקוקוס הא"י וברמה דומה לשרפות יער. הכישולן בביסוס הנטיעות נבע במידה רבה

ניטעים יותר ויותר שטחים במינים רחבי עלים בלבד. יש לאמץ גישות חדשות לביסוסן של נטיעות אלה, לרבות נטיעת שתילים גדולים עם הגנה פרטנית והעתקה של עצים בוגרים.

6. אורן ירושלים ימשיך להוות מין מחטני עיקרי בייעור בישראל בשל התאמתו המיטבית לתנאים יובשניים. בנטיעות של מין זה יש לתת עדיפות למקורות של אורן ירושלים מיוון או מעצים מצטיינים ועמידים, שאותרו במסגרת התכנית להשבתת עצי היער. גם במקומות שאורן ירושלים נפגע מהמצוקוקוס הא"י או מנזקי שלגים, והוחלף במינים מחטניים אחרים בדור השני של היער, יש מקום לשילוב זרעים מצטיינים שלו ביער הבוגר, יחד עם המינים המחטניים ורחבי העלים האחרים שניטעו.

4. הכנת השטח לנטיעות מבוצעת בעיקר באופן נקודתי, ובאיכות גבוהה, למשל: באמצעות מקדח הידראולי (פטיש אוויר), המותקן על מחפר ומפורר את הקרקע עד לעומק של כ-60 ס"מ, תוך שמירת וטיפוח עצים והתחדשויות צעירות של מיני חורש רחבי עלים. בשטחים שבהם מבוצע חידוש יער בעקבות גורמי נזק שונים, משאירים, בנוסף למיני החורש הטבעי, גם עצי מחט מצטיינים, וכאלה ששרדו את גורם הנזק, כבסיס לדור הבא של היער.

5. הנטיעה של היער הרב-מיני מבוצעת בעירוב של מיני חורש טבעי עם מינים מחטניים. נטיעת שתילי החורש מבוצעת בפזורה אחיד בין שתילי המחטניים, או בכתמים נפרדים, לשם יצירת פסיפס של יער מעורב ומגוון. היום,

תוואי שביל האופניים ביער בארי חוצה סוללות נטיעה גבוהות, שנותרו גם כעבור 50 שנים, ותורמות לשיפור חוויית הרכיבה



צילום: גיל עצמון

## מקורות

ארני, א. (1965). יער וייעור בישראל. הוצאת אגף ההסברה של הקרן הקימת לישראל, ירושלים, 58 עמ'.  
 בונה, ע. (2015). השינויים בממשק היער הנטוע באזור הים-תיכוני בישראל: מיער חד-מיני וחד-גילי ליער מעורב רב-גילי, חלק א: סקירת התפתחות מדיניות הייעור וממשק היער בישראל במאה השנים האחרונות. יער, 14: 5-14.  
 בונה, ע. (1996). ממשק לחידוש ושיקום יערות שרופים בקרן הקימת לישראל. אקולוגיה וסביבה, 3: 21-24.  
 בונה, ע. (1995). ממשק גזם ביערות קק"ל. עלון מידע ליערנים, 10: 1-5.  
 בונה, ע. (1995). יער רב-מיני. עלון מידע ליערנים, 10: 13-16.  
 בונה, ע. (1993). תגובה ל"הדברת עשבים בקק"ל האם שגרה?". עלון מידע ליערנים, 6: 17-18.  
 בונה, ע., הר, נ. והראל, ר. (2014). סקירה על תפוצתם הגיאוגרפית ומצבם של מיני הארז בארצות הים התיכון ועל הגורמים המשפיעים על ההתפתחות של מיני הארז הנטועים ביערות בישראל. יער, 13: 4-17.  
 בונה, ע., הר, נ., הראל, ר., לטמן, א. ובלום, ג. (2015). השוואת שיטות שונות של הגנה פרטנית על שתילים של עצי חורש טבעי בנטיעות בשטחים הנתונים למשטר רעיה. יער, 15: 40-47.

בונה, ע., טרחוב, ר. וליטמנוביץ, ז. (2002). השפעת השימוש בצינורות פלסטיק על ההשרדות וההתפתחות של שמונה מיני חורש טבעי בנטיעת יערות בישראל. יער, 1: 28-32.  
 בונה, ע. וסילברסטון, א. (1999). חידוש יער במרחב צפון-מרחב הצפון-קק"ל, פס הירק, חיפה.  
 בלס, ח. (1965). שימוש בקוטלי עשבים כימיים בייעור. ליערן, 15: 19-22.  
 בנישו, א. (2014). ריאיון טלפוני בתאריך 27 בנובמבר 2014.  
 בן חור, מ., טנאו, ח. ולייב, ל. (2006). שימוש בגזם מרוסק של עצים כחיפוי קרקע למניעת נגר וסחף. יער, 8: 23-29.  
 ברנד, ד. (2011). השפעת הטמפרטורה של בית השורשים על ההתפתחות והפיזיולוגיה של שתילים של עצי יער וההשלכות לגבי מועד הנטיעה. חיבור לקבלת תואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית בירושלים.  
 גינסברג, פ. (2003). ייעור אקולוגי ככלי לפיתוח נוף בר-קיימא באזורים צחיחים וים-תיכוניים בישראל. יער, 3: 2-7.  
 דרורי, א. (2002). בדיקת ההשפעה של פולימרים סופחי מים וחומרי הרטבה על ההתפתחות של מינים שונים של עצי יער במשתלה ובשטח. עבודת גמר, האוניברסיטה העברית בירושלים.

- 799d7a2d7a8-d795d799d7a2d7a8d795d7aa-d791d799d7a9d7a8d790d79c-d792d791d7a8d799d790.pdf שילר, ג. ועצמון, נ. (2009). אקוטופים של אורן ירושלים ביתר: סיכום ביניים. יער, 11: 6-13.
- Bonneh, O. (2000). Management of planted pine forests in Israel: Past, present and future. In: G. Ne'eman & L.Trabaud (Eds.), *Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia forest ecosystems in the Mediterranean basin* (pp. 377–390). Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers.
- Fridman, G. & Zachs, M. (1989). Gilat nursery: Organization and growing methods. *Allgemeine Forst Zeitschrift*, 24–26, 672–673 (in English and German).
- Goor, A.Y. & Barney, C.Y. (1968). *Forest tree planting in Arid zones*. The Roland Press Company, N.Y., USA, 409 pp.
- Horowitz, H. (1988). Restoration reforestation. In: John J. Berger (Ed.), *Environmental restoration: Science and strategies for restoring the Earth* (pp. 84–93). Washington DC, USA: Island Press.
- Katra, I., Lavee, H. & Sarah, H. (2008). The effect of rock fragment size and position on topsoil moisture on arid and semi-arid hillslopes. *Catena* 72: 49–55.
- Lowery, R.F. & Gjerstad, D.H. (1991). Chemical and mechanical site preparation. In: Duryea, L. & Dougherty, P.M. (Eds.), *Forest Regeneration Manual* (pp. 251–261). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- Mendel, Z. (1998). Biogeography of *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Matsucoccidae) as related to host resistance in *Pinus brutia* and *Pinus halepensis*. *Canadian Journal of Forest Research*, 28 (3): 323–330.
- Mendel, Z. (1984). Provenances as a factor in susceptibility of *Pinus halepensis* to *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Margarodidae). *Forest Ecology and Management*, 9: 259–266.
- Molina, J.L., Navarro, M., Montero de Burgos, J.L., and Herranz, J. L., 1989. *Afforestation Techniques in Mediterranean Countries*. ICONA, Madrid. (multilingual publication: Spanish, English and French).
- Orni, E. (1965). *Afforestation in Israel*. Jewish National Fund, Jerusalem, 52 pp.
- Vallejo, V.R., Allen, E.B., Aronson, J., Pausas, J.G., Cortina, J. & Gutiérrez, J.R. (2012 a). Restoration of Mediterranean-type woodlands and shrublands. In: van Andel, J. & Aronson, J. (Eds.), *Restoration Ecology: The New Frontier* (pp. 130–144). Blackwell Publishing Ltd. Oxford.
- Vallejo, V.R., Smanis, A., Chirino, E., Fuentes, D., Valdecantos, A. & Vilagrosa, A. (2012). Perspectives in dryland restoration: Approaches for climate change adaptation. *New Forests*, 43: 561–579.
- Van Lear, H.D. & Waldrop, A.T. (1991) Prescribed burning for regeneration. In: Duryea M.L. & Dougherty P.M. (Eds.), *Forest Regeneration Manual* (pp. 235–250). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- הר, נ. (2015). סקרי קרקע-צומח-בתי גידול. <http://nirforestedcosoil.com/?/com>
- הר, נ. (2010). ניסוי של יישום חומרים אוגרי וטיבות ביער שוקדה. אגף הייעור – קק"ל, פס הירק, חיפה.
- הר, נ., כלב, א., ספרינצין, מ., זיידן, ס. ואייזנבנד, א. (2013). ניסיון בחינה של חיפוי קרקע והתאמתם להקמת יער. אגף הייעור – קק"ל, אשתאול, 16 עמ'.
- ויץ, י. (1970). היער הייעור בישראל. מסדה בע"מ, ירושלים, 622 עמ'.
- זיידן, ס. ויעקובי, ט. (2004). הדברת עשבים ביערות באמצעות ריסוסים – נייר עמדה. קרן קימת לישראל, אגף הייעור, אשתאול, 4 עמ'.
- ליטמנוביץ, ז., פרדקין, א. וחייטין, א. (2008). בדיקת חומרים המשמרים מים בתוך הקרקע, דו"ח ביניים של ניסוי שדה. אגף הייעור, פס הירק, חיפה, 5 עמ'.
- ליטמנוביץ, ז., פרדקין, א., חתמה, ת. וכצנלסון, מ. (2008). השפעת נטיעה מוקדמת על קליטת שתילי עצי היער והתפתחותם. יער, 10: 35–37.
- ליפשיץ, נ. וביגר, ג. (1993). עלייתו ונפילתו של אורן ירושלים כעץ ייעור ראשי בארץ ישראל. ירושלים: קרן קימת לישראל, 24 עמ'.
- משה, א. ובונה, ע. (2015). שימוש במכלי מתכת לאגירת מים להשקיית עזר בנטיעה לחידוש יער בגלבע. יער, 14: 56–57.
- משה, י. והניג, א. (1992). הצעה לבדיקת שיטות קציר נגר, בהכנת שטחים ידנית, בחבלים הים-תיכוניים. עלון מידע ליערנים, 5: 5–6.
- נעים, א., רביד, מ. ובן-חורין, ר. (2014). שימוש בחיפוי רסק גזם עץ לחיסכון במי השקיה ופליטת פחמן דו חמצני לביסוס נטיעת עצי יער צעירים. עבודת גמר לקבלת תואר "מוסמך האוניברסיטה", אוניברסיטת חיפה, 34 עמ'.
- סיאקי, ג. (1998). שיפור שיטות המשתלה לייצור שתילי עצי יער קשי גידול. עבודת גמר, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- עצמון, נ., פרדקין, א., חתמה, ת., כצנלסון, מ., בן-משה, ע., משה, י. וליטמנוביץ, ז. (2003). אמצעים לשיפור ביסוסן של נטיעות באזורים מעוטי משקעים 1. בחינת מספר ההשקיות הנחוץ ושיטת החיפוי. יער, 3: 19–23.
- פלד, נ. (1961). נטיעה בתלוליות. ליערן, 11: 20–22.
- קולר, מ., קרשון, ר. וקפלן, י. (1966). שיטות ייעור באזורים צחיחים. ליערן, 16: 72–79.
- קורט, א. (1975). מדרוך לתכנון יערני (יער שגב). קרן קימת לישראל, קריית חיים.
- קפלן, י. (1976). שיטות ייעור. האנציקלופדיה לחקלאות, כרך ג', עמ' 357–361. תל אביב.
- קפלן, י. (1963). השימוש בקוטלי עשבים כימיים ביעור. ליערן, 13: 78–80.
- קרני, י. (1993). הדברת עשבים בקק"ל האם שגרה? עלון מידע ליערנים, 6: 16–17.
- קרשון, ר. (1972). מגמות בבחירת מיני עצים באזורים בהם מהווה רטיבות הקרקע גורם מגביל. ליערן, 22 (4): 61–70.
- רול, ג. (1998). סקר יער צעיר – יער ברייה. מחלקת יער, חבל ייעור צפון, בירייה.
- ריב, י. (2012). גידול שתילים של עצי יער. עבודה מוגשת לקק"ל.
- שטרנברג, מ. (1994). תהליכים מוקדמים של סוקצסיה לאחר הדברת צומח עשבוני בעזרת קוטלי עשבים ביערות צעירים הנטועים בהרי יהודה. חיבור לשם קבלת תואר "דוקטור לפילוסופיה", האוניברסיטה העברית בירושלים.
- שילר, ג. (2013). גידול עצי יער ויערות בישראל, ארץ של ספר המדבר. 385 עמ' <http://israelforests.files.wordpress.com/2013/10/d794d7a1d7a4d7a8-d792d799d793d795d79c-d7a2d7a6d799-d>



# מ"שיתוף" ל"השתתפות" ומ"שייכות" ל"מעורבות" הערכת מודל שיתוף הקהילה ביער הקהילתי מגדל העמק

דלית גסול<sup>1\*</sup> ודברה שמואלי<sup>2</sup>

<sup>1</sup> המחלקה לניהול תיירות ומלונאות, המכללה האקדמית כנרת בעמק הירדן

<sup>2</sup> החוג לגיאוגרפיה ולימודי הסביבה, אוניברסיטת חיפה

dalit.gasul@kinneret.ac.il\*

## תקציר

שיתוף הקהילה המקומית המתגוררת בסמוך ליער הוא ערך מרכזי בהגדרה, בהקמה ובניהול השוטף של "יער קהילתי". יער בלפור, שעוטף ככפפה את מגדל העמק, סבל מהזנחה וניכור מצד האוכלוסייה המקומית. קרן קימת לישראל, המקדמת פיתוח יערות קהילתיים, יזמה תהליך מובנה של גיבוש יסודות ליער קהילתי ביער בלפור במטרה לרתום את הקהילה המקומית לאחריות כלפי היער ולפיתוח פעילויות קהילתיות. מטרה נוספת הייתה ביסוס מודל יישומי להחלת התהליך על ידי קק"ל ביערות נוספים.

במסגרת התהליך, שארך כשנתיים, בשנים 2008–2009, זוהו פעילים בקהילה ונערכו מהלכים לרתימתם לקבוצה פעילה ומגובשת של "נאמני יער", קבוצה הפעילה גם כיום, חמש שנים לאחר סיום תהליך גיבוש המודל והקבוצה.

ניתוח מעמיק של התהליך העלה סוגיות מרכזיות במעורבות ציבורית בתהליכי ניהול ותכנון, מהן ניתן להשליך על פיתוח וניהול יערות קהילתיים נוספים בישראל:

- "שיתוף" לעומת "השתתפות": גיבוש היער הקהילתי דרש שינוי תפיסתי בקק"ל – העברה אמיתית של סמכויותיה ביער לקהילה המקומית.
- "אדישות" לעומת "אחריות": גיבוש היער הקהילתי דרש שינוי תפיסתי בעירייה – תעדוף היער כמרחב עירוני הראוי לטיפוח, תוך לקיחת אחריות על תקצוב לאורך זמן והעצמת התהליך, כמו גם האצלת סמכויות לקהילה (על ידי נציגיה).
- "מעורבות" לעומת "שייכות": השינוי התפיסתי המשמעותי ביותר הנדרש הוא של התושבים – העלאת המודעות לחשיבות היער, מעורבות פעילה ותורמת בתהליכי ניהול וטיפוח היער והרגשת שייכות ליער כמרחב מחייה אישי וקהילתי.

מודל הקמת וניהול היער הקהילתי, שנבנה במחקר זה, מבוסס על שיתוף פעולה בין קק"ל – הארגון האמון על ניהול היער, עיריית מגדל העמק – האמונה על ניהול היער והקהילה. זהו

מודל בסיסי להצלחת התהליך בכל מקום. במקביל לתהליך הקמת היער הקהילתי, העירייה וקק"ל פיתחו ביערות העוטפים את היער פארקים, חניונים ושבילי אופניים והליכה, אשר בחלקם היו פרי החזון שנבנה עם פעילי היער הקהילתי, פעילות שחזקה ומינפה במידה רבה את פרויקט היער הקהילתי.

קבוצת "נאמני היער", שקמה במגדל העמק, היא קבוצה מבוססת, פעילה ומשמעותית מאוד בחיי הקהילה והתרבות בעיר. תהליך זה, של העצמה קהילתית, שם את הקהילה ואת צרכיה במרכז. כתוצאה מכך, יוצא היער נשכר בתחזוקה, בחידוש תשתיות ובעיקר בהחזרת התושבים המקומיים לחיקו, והתושבים יוצאים נשכרים בתחושת שליחות ושייכות לסביבת מגוריהם, כמו גם בסביבת יער מטופחת, המהווה מרחב לפעילות פנאי בחיק הטבע.

**מילות מפתח:** יער קהילתי, העצמה קהילתית, שיתוף הציבור.

## מבוא

יער קהילתי (Community Forest) הוא יער אשר בין מטרותיו נכללים היבטים חברתיים ותרבותיים השואפים לספק הזדמנויות של נופש ופנאי, תרבות, בריאות ורווחה לאוכלוסייה המקומית. מדיניות ניהול היער הקהילתי מבוססת על השתתפות ומעורבות פעילה של הקהילה המקומית. הצלחת התהליך עשויה למקסם את ההטבות שהקהילה מפיקה מן היער, כמו גם את מטרות ניהול היער מבחינה סביבתית ותפקודית (UNECE, 2000; Lambrick et al., 2014).

ביער הקהילתי מתקיימות פעילויות שונות הקשורות לסביבה המקומית, לאקולוגיה ולצורכי הקהילה המקומית (Roe, 2006). מדיניות היער הקהילתי, המבוססת על מעורבות הציבור, מכוונת להשגת תמיכה וחיזוק הקשר לאוכלוסייה המקומית המתגוררת בשטח היער או בסמוך לו (Raik & Decker, 2007). שיתוף הציבור יכול לסייע בהעלאת מודעות הציבור לערכי היער, בהשגת שיתוף פעולה מהאוכלוסייה

היער הביא רשויות במקומות שונים להרחקת התושבים המקומיים מהיער באמצעי אכיפה מגוונים, אשר לרוב החמירו את מצב היערות בשל עלייה בהיקף הפעולות הבלתי חוקיות שבוצעו בו, כגון כריתת עצים בלתי מבוקרת (Atmis et al., 2007). בנפאל ובסין, לדוגמה, חוקקו הממשלות חוקים נוקשים לשימור היער ולהפסקת השימושים המסורתיים בו ובמוצריו, חוקים אשר נאכפו על ידי משטר צבאי ולא התחשבו באוכלוסייה המקומית. גישה זו סיפקה בטווח המידי פתרון לשימור היער, אך בטווח הרחוק יותר גרמה לחיכוכים עם האוכלוסייה המקומית ולפגיעה ביער (Khadka & Vacik, 2012; Zhu et al., 2012). תוצאה בלתי רצויה זו הביאה לשינוי נקודת המבט ולהבנת הצורך בשילוב האוכלוסייה המקומית בפעילות היערנית, תוך תשומת לב לצרכיה ולאורח החיים המסורתי שלה (Springate- (Baginski et al., 2003; Thang et al., 2007). במקבולה, אשר 57% משטחה מכוסה ביער, תכנית ממשלתית רחבת היקף להחלת עקרונות ניהול משותף של היערות עם הקהילות הגרות בסמוך ליער, הביאה לשיפור משמעותי בממדים סביבתיים ביערות אלה (Lambrick et al., 2014). מודלים של ניהול משותף של יערות עם הקהילה המקומית (למשל: Community-based co-management – CBCM) התפתחו במקומות רבים, והראו, כי בניגוד לגישה הריכוזית המכפיפה את האוכלוסייה המקומית לחוקים נוקשים הנאכפים מלמעלה, גישת ה-CBCM המשתפת הייתה בעלת ערך גבוה יותר לממשלות, לגורמי הניהול ולאוכלוסייה המקומית, כמו גם למטרות של שימור ארוך טווח ופיתוח בר-קיימא (Zhu et al., 2012; Sturtevant et al., 2007; James, 2008). מודל דומה המתואר בהרחבה בספרות הוא Community-Based Natural Resource Management (CBNRM), אשר החל כמודל לניהול משותף במדינות שונות באפריקה (החל משנות ה-80 בזימבבואה ובדרום אפריקה) לצורך בקרה על ציד בלתי חוקי של חיות בר, וניהול בר-קיימא של חיי הקהילות החיות בשטחי שמורות הטבע. בהמשך, הפך למודל רחב של ניהול משאבי טבע באופן בר-קיימא (Sebele, 2010). במדינות מפותחות, לרוב היער אינו מהווה בסיס לסיפוק הצרכים הקיומיים, אבל בהחלט מהווה ענף כלכלי חשוב, בעיקר לתעשיות העץ והנייר. יערות קהילתיים התפתחו במקומות שבהם לחצי הפיתוח העירוני על היער גבוהים ולאוכלוסייה המקומית ישנה מודעות גבוהה לערכים האסתטיים והחברתיים של היער ולצורך במרחב פנאי מקומי (Janse & Atmis et al., 2007; Konijnendijk, 2007; Konijnendijk, 2000).

האוכלוסייה המקומית, המתגוררת בסמוך ליער, איננה הומוגנית ומורכבת לרוב מקבוצות שונות שלהן אינטרסים שונים ביחס לשימושי היער (Skutusch, 2000). נקודה זו מהותית להבנת עקרונות שיתוף ציבור ביער קהילתי, שכן יש

וכמובן בשיפור מצב היער מבחינה אקולוגית (Atmis et al., 2007; Lambrick et al., 2014; UNECE, 2000). קק"ל מקדמת פיתוח יערות קהילתיים בהגדרה שלוש מטרות מרכזיות:

- א. שיפור איכות חיי הקהילה על ידי סיפוק תשתיות פנאי בטבע על פי צורכי הציבור.
- ב. חיבור הקהילה ליער והפיכת קו התפר הארוך שבין העיר ליער מחצר אחורית לחלון הראווה בעיני העירייה והתושבים.
- ג. העלאת המודעות הסביבתית ויצירת דעת קהל חיובית אשר תסייע לשמור על היער מפני לחצי פיתוח עתידיים.

במסגרת המהלכים לפיתוח יערות קהילתיים נוספים, זוהה יער בלפור, הסובב את מגדל העמק ונושק ליישובים נוספים במרחב, כיעד מתאים להטמעת עקרונות היער הקהילתי. אחת הסיבות לבחירתו של יער בלפור הייתה העובדה, שבין קק"ל והעירייה נרקמו בתקופה זו יחסי שיתוף פעולה פוריים אשר הובילו למספר פרויקטים מוצלחים ביער. אחד מפרויקטים אלה היה החלטה משותפת להקצות ביער שטח לפארק עירוני מרכזי לעיר, במקום תכנית המייעדת שטח זה למגורים – פארק רבין, שנחנך ב-2007. כמו כן, פותחו באותו זמן סינגל האופניים "סובב מגדל העמק" ו"שביל הרקפות", שהפכו במהרה לאטרקציות חשובות לתושבי העיר ולמבקרים בה. ללא ספק, יחסי שיתוף הפעולה שנרקמו והקמת פרויקטים אלה ברקע, חיזקו את הקמת היער הקהילתי.

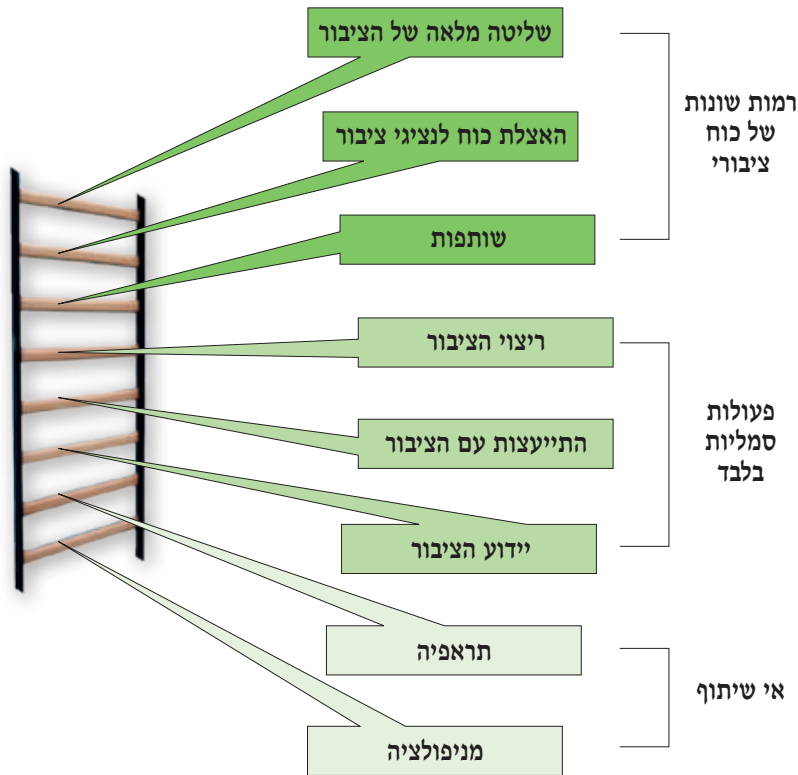
מטרת תהליך שיתוף הציבור, המתואר ברשימה זו, הייתה יצירת מעורבות והעצמה של תושבי השכונות, מנהיגים מקומיים וקבוצות אינטרס בפיתוח יער בלפור במגדל העמק כיער קהילתי. זאת במטרה להפוך את התושבים המקומיים לכוח מוביל בניהול היער, להשיב את היער למודעות כלל התושבים ולקרבת אליו, כמו גם לבסס מודל יישומי להחלת התהליך על ידי קק"ל ביערות נוספים. כיום, כחמש שנים\* לאחר סיום התהליך, שארך כשנתיים (2008–2009), ניתן לבחון את עקרונות המודל לניהול יער קהילתי שגובש ויעילותו לאורך זמן, כמו גם לנסות ולבחון מהי מידת השותפות, המעורבות והשייכות בין הקהילה לבין היער.

## מאפייני הקשר בין הקהילה וליער

לקשר בין הקהילה ליער פנים שונות בתקופות שונות ובתרבויות שונות. במדינות מתפתחות, היער מספק את הצרכים הקיומיים של האנשים החיים בשוליו, העצים משמשים להסקה ולבנייה והפירות למאכל. ניצול יתר של

\* המאמר מהווה גרסה מעודכנת המבוססת על מאמרן של אותן מחברות שפורסם ב"אופקים בגיאוגרפיה" מס' 84 (2013).

פורומים גדולים של שימוע ציבורי ויידוע (ובצידם תהליכים לא פורמליים של מחאה), למערך מפגשים של שיתופי פעולה בין בעלי עניין, המבוססים על בניית קונצנזוס שאינו ידוע מראש (Shmueli, 2005). התפיסה השתנתה: הדגש בתכנון הפיתוח הושם על תכנון עם... יותר מאשר על תכנון בעבור... (Gunn, 1994).



איור 1: סולם שיתוף הציבור על פי Arnstein (1969).  
**Fig. 1:** Ladder of citizen participation (Arnstein, 1969).

בתהליכי מעורבות ציבור בניהול משאבי טבע ניתן, בדרך כלל, לראות שימוש בכלים שתפקידם לחזק את התקשורת עם הציבור (יידוע), ובמידה מסוימת בכלים של "התייעצות" עם הציבור, כגון שימוע ציבורי, כנסים ויצירת קבוצות ציבוריות שתפקידן לייעץ בתהליך (Janse & Konijnendijk, 2007). תהליכים אלה נחשבים לתהליכי תקשורת חד-כיווניים, המהווים שלב נמוך יחסית בסולם שיתוף הציבור של Arnstein (1969).

בבסיס המונח "יער קהילתי" עומדת הקהילה כגורם משתתף, לוקח אחריות, בעל תחושת שייכות, פעיל, אכפתי ומעורב. על כן, יש לפעול למעורבות הקהילה ברמות הגבוהות של סולם שיתוף הציבור. שיתוף הקהילה צריך להביא למעורבות ישירה של הציבור, אשר יכול באופן עצמאי, או בהתארגנות קבוצתית, להחליף דעות ולהשפיע על החלטות

צורך למפות את האינטרסים של כלל קבוצות המשתמשים (או כלל "בעלי העניין"), על מנת לנהל את היער בהתאם לצורכי האוכלוסיות השונות.

## מה בין "שייכות" ל"מעורבות" ומ"שיתוף" ל"השתתפות" בניהול משאבי טבע ויערות

שייכות למקום יכולה להיות מתוארת כמגוון רגשות שאנשים מפתחים כלפי מקומות מסוימים במרחב הציבורי, הגורמים ל"תחושת מקום" ייחודית, הכוללת קשרים רגשיים ואכפתיות כלפי המקום, הנוף והמורשת. קשרים רגשיים אלה בין קהילה מקומית לסביבה הטבעית שלה, חשובים לניהול הסביבתי של המקום ולאפשרות לשלב משתנים חברתיים מקומיים במערך הניהול של משאבי הטבע (Eisenhauer et al., 2000). קשרים רגשיים אלה, להם נקרא "שייכות" (community attachment), ניתן למנף לפעולה קהילתית וחברתית עבור המקום, שאליו הקהילה מרגישה שייכת, וליצור מעורבות קהילתית (community involvement), שבה הקהילה מהווה גורם משמעותי בקבלת החלטות ובניהול משאבי טבע, שטחים פתוחים ויערות.

מעורבות קהילתית בניהול משאבי טבע חשובה גם משום שלקהילה המקומית יש ידע רב על הסביבה, שאינו נמצא בידי המתכננים או בידי הגופים המנהלים את השטח (Sebele, 2010).

השתתפות הקהילה המקומית מהווה גורם מפתח בניהול בר-קיימא של שטחים פתוחים ושמורים, כך שקהילה יכולה, מחד גיסא, לעצב את מרחב מחייתה בהתאם לצרכיה, ומאידך גיסא, הקהילה מגויסת למעורבות אקטיבית בשימור לצד, ולא מנגד, הגוף האמון על ניהול השטח (Buanes et al., 2005; Sebele, 2010). הקריאה לשיתוף הקהילה מבוססת על ההנחה, שהשיתוף יוביל להפחתה בהתנגדויות הקהילה למהלכי תכנון, פיתוח או שימור, ימזער השפעות שליליות ויחיה את הכלכלה המקומית (Hardy et al., 2002).

שיתוף הציבור מאפשר לקהילות שליטה טובה יותר על מהלך חייהן והזדמנות לקחת חלק ולשנות, במידת הצורך, החלטות תכנוניות שישפיעו על הקהילה לאורך זמן. "שיתוף הציבור" הוא מונח המכסה קשת רחבה של כלים ושיטות, הכוללים מידה שונה של מעורבות ציבורית בתכנון ובניהול. Arnstein (1969), הגדירה סולם בן שמונה שלבים המתאר דרגות שונות של שיתוף, מן הרמה הנמוכה ביותר של אי-שיתוף, דרך שותפות למראית עין בלבד, ועד לרמה הגבוהה ביותר, שבה המעורבות הציבורית היא המשמעותית ביותר, והציבור מוביל את התהליך (איור 1).

משנות ה-70 (של המאה הקודמת) ועד היום עברו תהליכי שיתוף הציבור שינויים והתפתחויות בארצות הברית ובמערב אירופה. מתהליכים פורמליים ונוקשים, שכללו בעיקר

הקהילה באחריות על טיפוח ושימור היער הסמוך למגוריה. קק"ל משתיתה תהליך זה על מספר עקרונות:

- א. שימור וטיפוח שטח היער הקהילתי וערכי הטבע והמורשת שבו.
- ב. נגישות חופשית לתושבים לכל חלקי היער ושימוש בו ובמתקניו ללא תשלום.
- ג. ניהול "חיי יער" תוך שותפות ומחויבות הדדית בין קק"ל, הרשות המקומית והקהילה המקומית (שילר, 2009).

תכנית היערות הקהילתיים החלה לפעול, לראשונה, ביערות שוהם וראש העין. במסגרת זו הגדירו נציגי קק"ל ונציגי היישוב את "חזון היער", חתמו על אמנה לשמירה על היער ובנו תכנית לניהול ולתחזוקה של היער לרווחת האוכלוסייה המקומית.

**ביער ראש העין** החל התהליך בשנת 2004, בסדנה שעסקה ביערות קהילתיים בעולם, אשר לאחר נחתמה אמנה בין עיריית ראש העין לרשויות קק"ל על נכונותם והתחייבותם של הצדדים לשיתוף פעולה, לקידום היער לרווחת האוכלוסייה המקומית ולאכיפה מוקפדת על תקנות לשמירה על היער. ביער מתקיימות פעילויות של תלמידי בתי ספר מהעיר, האחראים על ניקיון ופיתוח היער, סיורים מודרכים בעקבות ציפורים ופריחה.

**יער שוהם**, היער השני שבו החל תהליך של שיתוף הציבור בניהול היער (בשנת 2005), נמצא בתחום השיפוט של היישוב שוהם והוא חלק מפרויקט סביבתי, שמטרתו יצירת רצף של שטחים פתוחים מפארק הירקון עד פארק קנדה – איילון. היער, אשר ברבות השנים הפך לאתר פסולת כתוצאה מהפיתוח המואץ של היישוב הסמוך, אומץ על ידי הקהילה בשוהם במטרה להפכו למרכז לפעילויות שטח: רכיבה על אופניים, מסלולי הליכה, טיולי ניווט, ועוד (מדמוני, 2007). כמדניות שגרתית, קק"ל מקיימת עם הציבור אירועים ומבצעים שונים ביערות, כגון: מבצעי ניקיון, טיולים ואירועים בטבע, נטיעות, פריצת שבילים ופעילות חינוכית עם בתי הספר. זאת, על מנת לחזק את הקשר של הציבור עם היער, תוך הבנת חשיבות השימור. ניתן לומר, שקק"ל התמחתה בכלים אשר שייכים, על פי הסולם של Arnstein (1969), לשלבים של יידוע הציבור וריצוי הציבור. בנוסף לכך, קק"ל פיתחה פעילויות רבות שיכולות להתאים במידה מסוימת לשלב של "שותפות", המתמקדות בחינוך סביבתי וביצירת מעורבות של ילדים ונוער. לצורך הגדרת יערות כיערות קהילתיים, המוסתתים על שותפות בניהול היער, נדרשת הרחבה של כלי השיתוף למעורבות הציבור על ידי קק"ל, ראשית לכלל הציבור ולכלל בעלי העניין, ושנית האצלת כוח לנציגי הציבור והעברת השליטה במידה מסוימת לתושבים.

ופעילויות שונות הקשורות ליער. זהו תהליך על בסיס התנדבותי, המצריך שקיפות ואמון הדדי אצל כל המשתתפים (Atmis et al., 2007; UNECE, 2000; Zhu et al., 2012). שיתוף הקהילה יכול לתרום לניהול בר-קיימא של היער על ידי שילוב הידע והמקצועיות של אנשי ניהול היער עם הידע המקומי והמשאבים המצויים בידי הקהילה המקומית. ההחלטה להתבסס על "יער קהילתי" כשיטה ניהולית מותנית הן בנכונות הקהילה המקומית להתחייב לשיתוף פעולה רציף והן בנכונות גורמי ניהול היער לאתגר הכרוך בריבוי שותפים, דעות ואינטרסים (Khadka & Vacik, 2012; Pagdee et al., 2006).

גישה זו מחייבת שינוי תפיסתי וערכי, לפיו "שיתוף הציבור" אינו "פעולות למען הציבור" (כגון נטיעות קהילתיות או אירועי תרבות וספורט ביער), אלא **השתתפות**, הכוללת האצלת סמכויות, קבלת החלטות ובניית יכולות של הקהילה (Atmis et al., 2007; Pagdee et al., 2006).

תהליך הפיתוח צריך להתמקד בהעצמת הקהילה ובהקניית מיומנויות שיאפשרו צמיחה והעצמה, תוך הישענות על כוחות פנימיים במקום על כוחות חיצוניים לקהילה.

Pagdee וחבריו (2006), בחנו במחקר משווה 69 מקרי חקר במטרה להגדיר מהו ניהול יעיל של יער קהילתי. ממצאיהם העלו, כי לא קיים מודל אחיד למדיניות ניהול יער קהילתי, אך הגורמים הבאים נמצאו כחשובים להצלחה: תמיכת הרשויות, הקפדה על ביזור סמכויות, חוקים ותקנות ברורים, ייצוג הולם של כל הקבוצות בעלות העניין, הכנת תכנית ארוכת טווח, תקציב וליווי מקצועי. בכל אחד מהתחומים יש לאסוף נתונים ולנתחם, כדי ליצור מודל ייחודי של שיתוף וניהול על פי התנאים המקומיים.

הביקורת על תהליכי שיתוף הציבור ביערות מתייחסת לשני היבטים עיקריים: חוסר ייצוגיות ושיתוף למראית עין. נושא הייצוגיות מורכב בכל תהליך שיתוף. מצד אחד, רק חלק קטן מבעלי העניין משתתף, מצד אחר, קיום המפגשים מאפשר גם לבעלי עניין שאינם מאורגנים להביע את דעתם. האתגר הוא להשאיר אנשים בתהליך לאורך זמן. ערכו של התהליך תלוי בהמשכיות וביחסים הנוצרים בין בעלי העניין. כאשר הרכב קבוצות העבודה משתנה כל הזמן – ערך זה לא מושג (Sipilä & Tyrväinen, 2005). בשיתוף "למראית עין" לוקים רבים ממיזמי היער הקהילתי. תרומת נציגי הקהילה בתהליך נחשבת, בעיני גופי הניהול החוקיים של היער, כלא מקצועית, ובעיקר כלא לגיטימית, לא קבילה ולא מוצדקת (Khadka & Vacik, 2012).

## פיתוח יער קהילתי בקק"ל

קרן קימת לישראל היא הגוף המופקד על יערות ישראל. בעשור האחרון מפתחת קק"ל תהליך אשר מטרתו לשתף את



## יער בלפור

בתי הספר בעיר (איור 2, מפת היער). מגדל העמק נוסדה בשנת 1953, הפכה מאוחר יותר לעיירת פיתוח והוכרזה כעיר בשנת 1988. בעקבות גל העלייה של שנות ה-90 צמחה מגדל העמק והתווספו לה שכונות רבות. העיר מדורגת 5 מתוך 10 בדרוג החברתי-כלכלי, אך בין שכונותיה השונות קיימת שונות ניכרת במדדים חברתיים-כלכליים. היער, שעוטף ככפפה את מגדל העמק, ובפועל נושק לכל שכונותיה, נוגע גם ביפיע וביישובים הכפריים יפעת וגניגר.

יער בלפור, שנקרא על שמו של לורד בלפור, מחבר "הצהרת בלפור", עוטף את העיר מגדל העמק מכל עבריה ומזמן תצפיות מרהיבות אל יישובי עמק יזרעאל. הנטיעות החלו בשנת 1928 על ידי אנשי קיבוץ גניגר. כיום, היער משתרע על פני יותר מ-4,000 דונם וכולל דרכי נוף, שביל אופניים, פארק עירוני לרווחת התושבים וגן ארכיאולוגי אשר טופח בעזרת

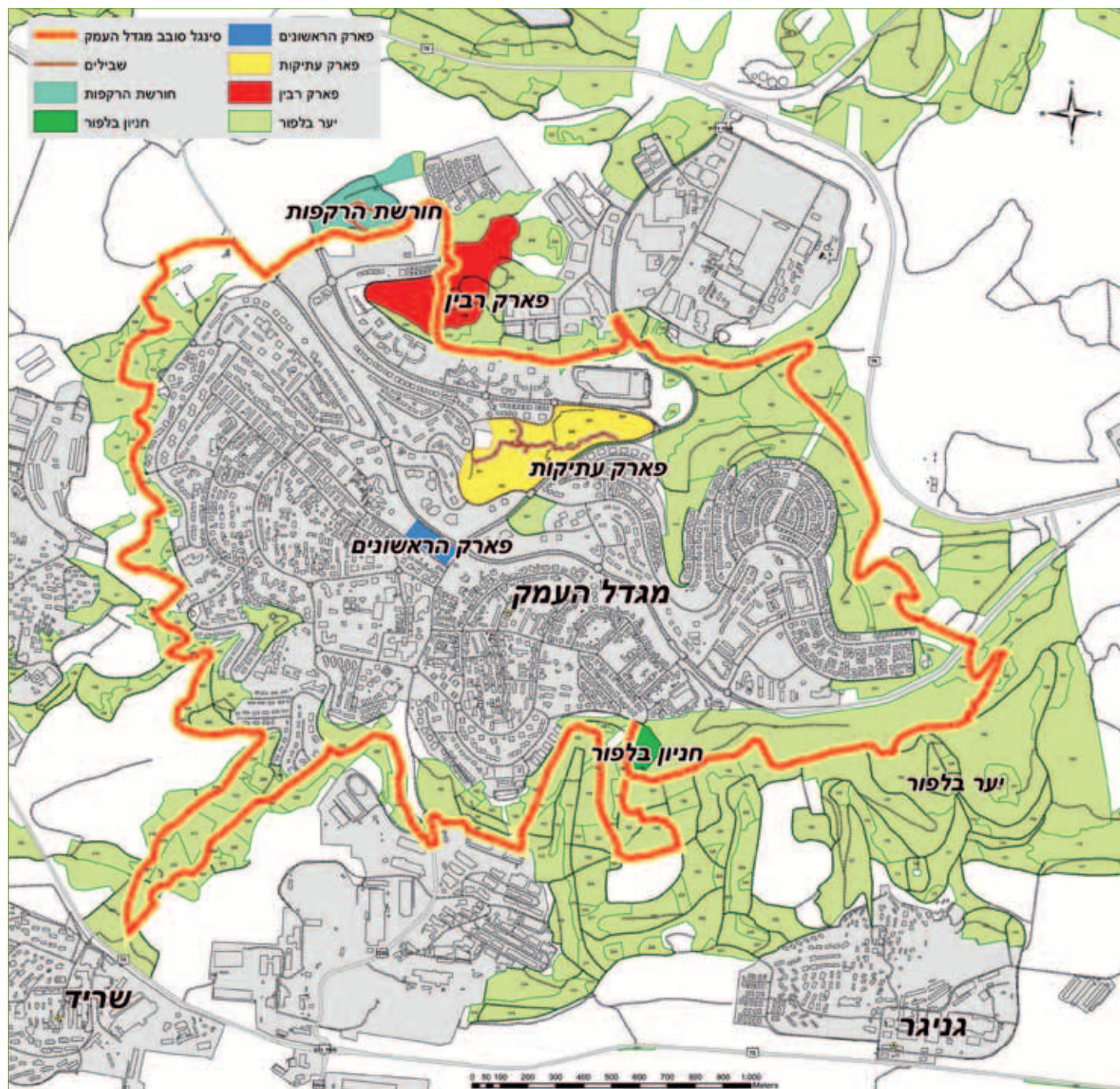


Fig. 2: Balfour Forest map.

איור 2: מפת יער בלפור.

את נקודת המפנה ומדרגה ראשונה בהתקדמות. מהלכים אלה של יצירת מערך הסכמות ארכו שנה תמימה ודרשו נחישות והתמדה של נציגי קק"ל ובראשם יערן האזור, זאת, במקביל לעבודה היערנית השוטפת.

השלבים הטרם-השתתפותיים (איור 3) נערכו במהלך שנת 2007 וכללו מערך מורכב של פגישות עם ראש היער ונציגי מחלקת הרווחה, ארגונים עירוניים ולא-עירוניים (כגון המתנ"ס וארגוני מתנדבים שונים), ולבסוף גיוס המתנדבים על ידי שיחות אישיות והעברה נחושה של מסר ההתנדבות למען העצמת הקהילה במגדל העמק באמצעות הפעילות ביער.



איור 3: מערך ארגוני לגיבוש תהליך שיתוף הציבור (גסול ושמואלי, 2013).  
**Fig. 3:** Organization chart for the public participation process (Gasul and Shmuely, 2013).

ניתן להגדיר את מודל ההשתתפות ביער קהילתי מגדל העמק כתהליך **התקדמות בתנועה ספירלית**, שבו כל שלב בנוי על תוצרי השלב הקודם. בשלושת מפגשי הקהילה הראשונים נבנה הבסיס הרחב של הספירלה והוגדרו, בתהליך משותף, תכני קבוצות העבודה של פעילי היער, באופן המהווה מאגר נושאים לפיתוח וביצוע גם כיום, חמש שנים מסיום התהליך.

נוהל העבודה שהתגבש כלל פגישה מכינה של הצוות לפני כל מפגש עם הקהילה. בפגישה זו הוסדרו הנושאים הלוגיסטיים, כמו גם נקבעו באופן מדויק נושאי הדיון ולוחות הזמנים. לאחר כל מפגש ערכו היועצות, המלוות את התהליך, פרוטוקול וסיכום דיון אשר הופצו לכל המשתתפים.

שלב משמעותי בתהליך היה גיבוש קבוצות העבודה, אשר בראשן מנהיג מקרב התושבים. שלב זה, שאותו ניתן להגדיר כשלב של העצמה ומינוף, התגלה כחסם בדרך. נמצא,

בעבר שימש היער מוקד לפעילויות קהילתיות ומרחב פנאי לתושבי היער, אך סבל מירידה במעמדו, וכתוצאה מכך מהזנחה ואף מוונדליזם.

כחלק מתהליך מושכל של איסוף מידע על יערותיה, הזמינה קק"ל, בראשית שנת 2006, סקר עמדות הקהילה בנושא יערות קהילתיים בהתמקדות על יערות מגדל העמק, שוהם וראש העין. זאת, מתוך מטרה להעריך את מספר המבקרים ביערות ולבחון את מניעיהם של התושבים המקומיים לבקר ביערות. תוצאות הסקר הצביעו על כך, שקרוב למחצית מן הנשאלים בשוהם ובראש העין ביקרו לפחות פעם אחת במשך השנה החולפת ביער הסמוך לביתם, לעומת זאת, במגדל העמק, מרבית הנשאלים, כ-74%, לא ביקרו כלל בשנה החולפת ביער, אך ממוצע הביקורים למבקר עמד על 18 פעם, שהוא הגבוה ביותר מבין היערות הנסקרים. ממצא זה מצביע על פער משמעותי במודעות ליער ובדגם הביקור בין יערות, שכבר החל בהם תהליך של מעורבות ציבורית (ראש העין ושוהם) לבין יער שבו לא הייתה קיימת עדיין פעילות של יער קהילתי (מגדל העמק). מרבית המשיבים ממגדל העמק, אשר אינם מבקרים ביער, טענו, כי אינם מבקרים כיוון ש"אין מה לעשות ביער" (35%) והעידו, כי שיקום, פיתוח ושינוי היער יכולים לגרום להם לבקר בו (48%) (פליישר, 2006). תוצאות הסקר, אשר מחד גיסא, הצביעו על נתק בין אוכלוסיית מגדל העמק לבין היער, אך מאידך גיסא, על נכונות גבוהה לשוב ולבקר ביער אם יחול בו שינוי, בשילוב עם אמונה ביכולת לחולל שינוי והתמדה ראויה לציון של יערן הקק"ל האחראי על היער, הביאו לבחירה ביער בלפור כיעד מתאים להטמעת עקרונות היער הקהילתי.

### יצירת מעורבות והשתתפות ביער קהילתי מגדל העמק

תהליך גיבוש קבוצת "נאמני יער" במגדל העמק – מגויסת, מעורבת, פעילה ובעלת תחושת שליחות ומקום מרכזי בחיבור בין היער לבין היער – היה ארוך עם לא מעט מהמורות לוגיסטיות, תפעוליות ותקציביות במהלך הדרך. חשוב לצייין זאת, שכן תהליכי בניית הסכמות ויצירת מצע לשותפות אמיתית בין ארגונים לבין הקהילה אינו תהליך ספונטני, אלא תהליך שיש לפעול בו בנחישות ובצעדים קטנים הבונים את התשתית.

חלק משמעותי בתהליך היה בשלבים של טרם שיתוף הציבור, שכללו פגישות, שמטרתן יצירת הסכמות, ראשית בתוך קק"ל (בחירת יער בלפור והסכמה על ליווי מקצועי לתהליך) ושנית, בין קק"ל לבין העירייה, אשר הביאו לרתימת העירייה לחיובות לתהליך ולהגדרת משרה מתוקצבת חדשה בעירייה של רכזת ליער הקהילתי. השגת מחויבות העירייה לשיתוף פעולה ולהקצאת תקציב לאורך זמן לפרויקט היוותה

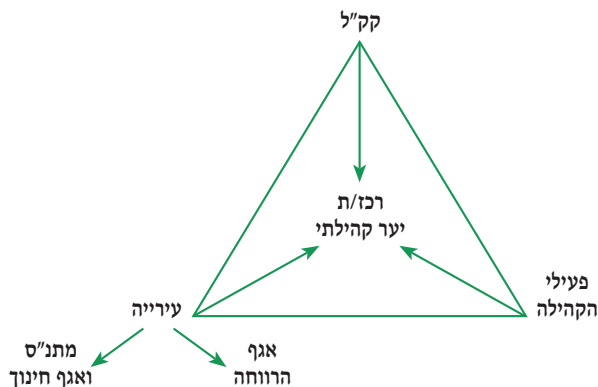




איור 4: נאמני היער ונציגי קק"ל (צילום: אהובה ג'ובני חגי).

Fig. 4: Forest trustees and JNF representatives (Photo: Ahuva Gubany-Hagay).

- מפגשי קבוצות העבודה לגיבוש סל פרויקטים בכל תחום. מהלך זה נערך במשך כחמישה חודשים. קבוצות העבודה גיבשו מסמכים, הכוללים חזון ומטרות, מהלכים אופרטיביים לביצוע ולוחות זמנים, זיהוי וגיבוש שיתופי פעולה עם גורמים שונים בעירייה ומערך החינוך בעיר, כמו גם עם גורמים פילנתרופיים ("שותפות 2000", "המועצה לישראל יפה") לתמיכה בפעילות.
- מפגש ציבורי רחב וחגיגי, במעמד ראש העיר, להצגת התוצרים. במעמד זה קיבלו "נאמני היער" את ברכת ראש העיר והתחייבותו לתמוך בתהליך, כמו גם לעזור ולקדם את הפרויקטים שהוצגו על ידי הקבוצות. המסר שיצא מן המפגש הוא מסר של עשייה – להוציא אל הפועל את התכניות ולהרחיב את מעגלי המתנדבים – נאמני היער הקהילתי.



איור 5: מודל ארגוני למערך יער קהילתי (גסול ושמואלי, 2013).

Fig. 5: Organizational model for the community forest scheme (Gasul and Shmueli, 2013).

כי גם תושבים שהתגלו כפעילים וחדורי מוטיבציה לעשייה, במפגשים המונחים על ידי המנחות המקצועיות, נמנעו מלקיחת אחריות על הנהגת קבוצת תושבים והנחיית מפגשיה. משמע, תפקיד הקהילה בתהליך היער הקהילתי התגלה בשלב זה כפסיבי למדי, השתתפות בלבד, אך לא מנהיגות. לאחר מהלכי איתור אינטנסיביים, ומהלכי שכנוע לא מעטים, נבחרו לבסוף מובילי דרך לקבוצות העבודה.

עם המעבר לקבוצות עבודה עצמאיות של הקהילה (בליווי נציג קק"ל ונציג העירייה), כל קבוצה ערכה פרוטוקול אשר נשלח ליועצות לחוות דעת ולהערות. באופן זה, היועצות נשאלו בתמונה וליוו באופן מקצועי את התהליך גם בתום המפגשים הציבוריים המונחים.

#### להלן תיאור המפגשים ותוצריהם:

- מפגש ראשון עסק ברתיעה לתהליך, זיהוי ומיפוי עמדות, רצונות וצרכים כבסיס לפעילות ביער וביידוע המשתתפים לגבי מטרות התהליך. למפגש הגיעו 32 משתתפים מהקהילה, נציגי העירייה ונציגי קק"ל. עלו שפע של רעיונות ותובנות בתהליך שיתופי מובנה. ניכרה התרגשות, סקרנות והתלהבות של הירתמות לתהליך התנדבותי.
- מפגש שני התקיים כסיוור היכרות ביער, שמטרתו יצירת שייכות וקשר חווייתי ליער, כבסיס להירתמות הקהילה לתהליך, כמו גם לזיהוי חסמים לפיתוח היער ולשיקומו.
- מפגש שלישי עסק בזיהוי חסמים לפיתוח היער ורשימה אופרטיבית של נושאים לטיפול. זהו שלושה נושאים עיקריים לטיפול: שיקום ושימור היער, חינוך והעלאת מודעות התושבים ליער ולמשאביו, תכנון פיזי של אטרקציות, מתקנים ותשתיות. על בסיס נושאים אלה גובשו קבוצות עבודה מקרב התושבים.
- מפגש רביעי להיכרות עם חסמים סטטוטוריים וגיבוש קבוצות העבודה: התגבשה קבוצה של כ-20 פעילים, אשר חשה מגויסת היטב לתהליך ונלהבת להתחיל ליזום ולעשות. ההבנה שישנם חסמים ולא ניתן להוציא לפועל את כל הרעיונות שהוצעו במפגש הראשון, לא הייתה נוחה למשתתפים, על כן חשיבותו של מפגש זה הייתה גבוהה ביותר.
- בשלב זה הועברה האחריות לתהליך לתושבים עצמם, על ידי חלוקת הפעילים לשתי קבוצות עבודה: קבוצת תכנון ושימור וקבוצת חינוך והסברה. לכל קבוצה נבחר ראש קבוצה אחראי מקרב התושבים, מלווה מעיריית מגדל העמק ומלווה מקצועי מטעם הקק"ל.
- סיוור להיכרות עם יערות אחרים, מתקני נופש ופעילות ביער במטרה לגבש את הקבוצה. הפעילים התגבשו לקבוצה בעלת סממנים קהילתיים (כולל חולצות עם לוגו היער הקהילתי), היו רתומים לתהליך ובעלי מוטיבציה גבוהה להמשך (איור 4).

- העצמה קהילתית, שייכות, מעורבות ותחושת אחריות.
- המשכיות, למרות בעלי תפקידים שמשתנים.
- טיפוח קהילת "נאמני היער" על ידי השתלמויות, סיורים ואירועים.
- גיוס מתנדבים חדשים על ידי ייזום של קורס "פעילי יער" בן עשרה מפגשים (2012).

ניתוח מעמיק של התהליך העלה סוגיות מרכזיות במעורבות ציבורית בתהליכי ניהול ותכנון, מהם ניתן להשליך על פיתוח וניהול יערות קהילתיים נוספים בישראל:

- "שיתוף" לעומת "השתתפות": גיבוש היער הקהילתי דרש שינוי תפיסתי בק"ל – העברה אמיתית של סמכויותיה ביער לקהילה המקומית.
- "אדישות" לעומת "אחריות": גיבוש היער הקהילתי דרש שינוי תפיסתי בעירייה – תעדוף היער כמרחב עירוני ראוי לטיפוח, תוך לקיחת אחריות על תקצוב לאורך זמן והעצמת התהליך, כמו גם האצלת סמכויות לקהילה (על ידי נציגיה).
- תחושת שייכות ומעורבות: השינוי התפיסתי המשמעותי ביותר היה של התושבים – העלאת המודעות לחשיבות היער, מעורבות פעילה ותורמת בתהליכי ניהול וטיפוח היער והרגשת שייכות ליער כמרחב מחיה אישי וקהילתי.

#### **באיזו מידה ניתן ליישם את המודל שגובש ביערות אחרים?**

המודל, המבוסס על שיתוף פעולה בין קק"ל – הארגון האמון על ניהול היער, עיריית מגדל העמק – האמונה על ניהול היער והקהילה הוא המודל הבסיסי להצלחת התהליך בכל מקום. המעורבות והגיבוי של ראש הרשות לתהליך, כמו גם המחויבות האישית והתמיכה של היערן, אנשי היער, הקהילה והחינוך בק"ל חשובים מאין כמוהם.

עם זאת, ביערות קהילתיים, כמו בתהליכים קהילתיים אחרים, יישום המודל הוא תלוי אנשים ולא תלוי "הגדרת תפקיד". משמע, יש צורך בכוח מניע ראשוני לגייס אנשים לפעולה ולהכרה בחשיבות התהליך, כך שליווי חיצוני להתנעת התהליך, הגדרת המטרות וגיבוש קבוצת הפעילים הראשונה הוא חיוני.

עם זאת, מהתהליך במגדל העמק ניתן ללמוד, שהשקעה מתמשכת בהון האנושי המקומי משתלמת במונחים של תועלת היער. קבוצת "נאמני היער" שקמה במגדל העמק היא קבוצה מבוססת, פעילה ומשמעותית מאוד בחיי הקהילה והתרבות בעיר. תהליך ההעצמה הקהילתית שם את הקהילה ואת צרכיה במרכז ואת נציגי הקהילה כמובילי הדרך. כפועל יוצא מכך, היער יוצא נשכר בתחזוקה, בחידוש תשתיות ובעיקר בהחזרת התושבים המקומיים לחיקו.

המודל הארגוני שגובש בתהליך כולל שלושה קדקודים עיקריים ולב מקשר (איור 5). המודל מבוסס על שיתוף פעולה ארוך טווח, עמוק ורציף בין הקהילה ופעיליה (אשר גובשו לקבוצת "נאמני היער" בתהליך לעיל), בין קק"ל ובין העירייה, כאשר זו אינה רק גוף "ערטילאי" הנותן חסות, אלא נדרשת לשיתוף פעולה של אגף הרווחה (קשר עם המתנדבים, עם הנוער, תקצוב), המתנ"ס ואגף החינוך (קשר עם מערכת החינוך הפורמלית והבלתי פורמלית בעיר). בלב המודל נמצא בעלת תפקיד ייעודי, רכז/ היער הקהילתי, כמינוי של תפקיד מתוקצב מטעם העירייה. תפקיד הרכז/ת להוות את הקשר בין הגורמים, לסייע לאיתור המתנדבים, לשמור על קשר רציף עימם ולקשר את המתנדבים עם אגפי העירייה השונים לצורך ביצוע האירועים והפעילויות ביער.

### **הערכה מסכמת של השתתפות, שייכות ומעורבות הקהילה ביער קהילתי מגדל העמק**

קבוצת "נאמני היער" מהווה את המנוף לפעילות הקהילתית ביער בלפור, כמו גם מעורבות בפעילות חינוכית, ייזום והובלה של תכנון פיזי ותשתיתי ביער.

#### **תוצרים עיקריים של התהליך:**

- הקבוצה מגובשת ויציבה ומהווה מנוף לפעילות קהילתית במגדל העמק.
- מודל שיתוף הפעולה קק"ל – קהילה – אגפי העירייה הורחב לשותפים הקבועים הבאים: המחלקה לשירותים חברתיים, עובדות סוציאליות, רכזות מתנדבים, מתנ"ס מגדל העמק, אגף חזות העיר, "שותפות 2000", "המועצה לישראל יפה".
- ייצור מתמשך של פעילויות: אירועים ביער, חגים, הדרכה ללא תשלום, פעילות רחבה עם מערכת החינוך, ייזום וקידום תכנון לתשתיות ביער.
- גיוס תקציבים – החזון שיצרו "נאמני היער" הביא לשדרוג של חניון בלפור על ידי הקק"ל וצפויות השתתפויות מארגונים שונים, כגון: החברה הממשלתית לתירות ו"שותפות 2000".
- הכרה על ידי העירייה – המשך מימון משרת רכזת היער הקהילתי, תקצוב (חלקי) של פעילויות, דיווח על הפעילויות באתר האינטרנט של העיר.
- תעדוף פרויקטים לביצוע על פי ההכוונה של קבוצת הפעילים (למשל פיתוח החניון, "גן כושר").
- השפעת הפעילות על ההתנהלות הסביבתית ביער – חינוך סביבתי בבתי הספר, גינות קהילתיות, אירועים סביבתיים.



## מקורות

- study from community forest throughout the world. *Society and Natural Resources*, 19: 33–52.
- Raik, D.B. & Decker, D.J. (2007). A multisector framework for assessing community-based forest management: Lesson from Madagascar. *Ecology and Society*, 12(1): 14.
- Roe, M. (2006). Community forestry and landscape identity planning new forest landscapes. Available at: [www.ncl.ac.uk/unescolandscapes/files/ROEMaggie.pdf](http://www.ncl.ac.uk/unescolandscapes/files/ROEMaggie.pdf)
- Sebele, L.S. (2010). Community-based tourism ventures, benefits and challenges: Khama Rhino Sanctuary Trust, Central District, Botswana. *Tourism Management*, 31: 136–146.
- Sipilä, M. & Tyrväinen, L. (2005). Evaluation of collaborative urban forest planning in Helsinki, Finland. *Urban Forestry and Urban Greening*, 4(1): 1–12.
- Skutusch, M. M. (2000). Conflict management and participation in community forestry. *Agroforestry Systems*, 48: 189–206.
- Shmueli, D. (2005). Is Israel ready for participatory planning? Expectations and obstacles. *Planning Theory and Practice*, 6(4): 485–514.
- Springate-Baginski, O., Dev, O.P., Prasad Yadav, N. & Soussan, J. (2003). Community forest management in the middle hills of Nepal: The changing context. *Journal of Forest and Livelihood*, 3(1): 5–20.
- Sturtevant, B.R., Fall, A., Kneeshaw, D.D., Simon, N.P.P., Papaik, M.J., Berninger, K., Doyon, F., Morgan, D.G. & Messier, C. (2007). A toolkit modeling approach for sustainable forest management planning: Achieving balance between science and local needs. *Ecology and Society*, 12(2): 7.
- Thang, N.N., Rossier, P., Schaltenbrand, H. & Sieber, P. (2007). Safeguarding multifunctional forest ecosystems in Viet Nam introducing village-level community forest management (CFM). *Mountain Research and Development*, 27(3): 196–201.
- UNECE (The United Nations Economic Commission for Europe) (2000). *Public participation in forestry in Europe and North America*. International Labour Office: Geneva.
- Zhu, T., Shivakoti, G.P., Che, H.Y. & Maddox, D. (2012). A survey-based evaluation of community-based co-management of forest resources: A case study of Baishuijiang National Natural Reserve in China. *Environment, Development and Sustainability*, 2(14): 197–220.
- גסול, ד. ושמואלי, ד. (2013). מהות הקהילה ב"יער קהילתי" בהדגמה על יער בלפור, מגדל העמק. *אופקים בגיאוגרפיה*, 84: 103–117.
- מדמוני, ע. (2007). נפגש ליד הברוש פינת האורן. *חיים אחרים* 130: 52–55.
- פליישר, ע. (2006). יערות קהילתיים – סקר עמדות הקהילה. בתוך: ח. יופה (עורכת). *סדנת יערות קהילתיים 2006–2023/06*. קרן קימת לישראל מרחב צפון, מחלקת קהילה ויער (מסמך פנימי).
- שילר, מ. (2009). היער הקהילתי – העיר נושמת לרווחה. המחלקה לפרסומים, קרן קימת לישראל.
- Arnstein, S.R. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Planning Association*, 35 (4): 216–224.
- Atmis, E., Özden, S. & Lise, W. (2007). Public participation in forestry in Turkey. *Ecological Economics*, 62: 352–359.
- Buanes, A., Jentoft, S., Maurstad, A., Soreng, S. & Karlsen, G. (2005). Stakeholder participation in Norwegian coastal zone planning. *Ocean & Coastal Management*, 48 (9–10): 658–669.
- Eisenhauer, B.W., Krannich, R.S. & Blahna, D.J. (2000). Attachments to special places on public lands: An analysis of activities, reason for attachments, and community connections. *Society & Natural Resources*. Vol. 13, Iss. 5.
- Gunn, C.A. (1994). *Tourism planning basics, concepts, cases*. Washington, DC: Taylor and Francis.
- Hardy, A., Beeton, R. & Pearson, L. (2002). Sustainable tourism: An overview of the concept and its position in relation to conceptualisations of tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 10(6): 475–496.
- James, S.G. (2008). Key principles of community-based natural resource management: A synthesis and interpretation of identified effective approaches for managing the commons. *Environmental Management*, 45: 52–66.
- Janse, G. & Konijnendijk, C.C. (2007). Communication between science, policy and citizens in public participation in urban forestry – Experiences from the neighbourwoods project. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6: 23–40.
- Khadka, C. & Vacik, H. (2012). Use of multi-criteria analysis (MCA) for supporting community forest management. *I Forest*, 5: 60–71.
- Konijnendijk, C.C. (2000). Adapting forestry to urban demands – role of communication in urban forestry in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 52: 89–100.
- Lambrick, F.H., Brown, N.D., Lawrence, A. & Bebbber, D.P. (2014). Effectiveness of community forestry in Prey Long Forest, Cambodia. *Conservation Biology*, 28(2): 372–381.
- Pagdee, A., Kim, Y.S. & Daugherty, P.J. (2006). What makes community forest management successful: A meta-

## אינטרנט

אתר קק"ל – יערות קהילתיים, נצפה בתאריך: 5/5/2015  
<http://www.kkl.org.il/community-forests/>

# הרעייה העונתית של עדרי הבדואים ביערות קק"ל: התפתחויות מ-2009 ל-2014

יאן לנדאו<sup>1\*</sup>, עארף אבו-רביעה<sup>2</sup>, דוד אבלגון<sup>3</sup> וסעיד אבו-סיאם<sup>4</sup>

<sup>1</sup> המחלקה למשאבי טבע וגידולי שדה, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

<sup>2</sup> המחלקה ללימודי המזרח התיכון, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע

<sup>3</sup> קק"ל מרחב מרכז

<sup>4</sup> משרד החקלאות ופיתוח הכפר, באר שבע

vclandau@agri.gov.il \*

## תקציר

אחראית בלעדית לאספקת מים. תוכנו ונבנו אוהלי מכלאה ניידים המגנים על העדרים מפני קור בלילות החורף; קק"ל מממנת טיפול וטרינרי והובלת עדרי העזים מהנגב לאתרי המרכז ובחזרה; הוחל בשגרת ביקורי מדריכים של שה"מ (שירות הדרכה ומקצוע במשרד החקלאות). בשנת 2014 רעו כ-7,000 כבשים במרחב מרכז ו-1,350 עזים באזור המטרה, בעיקר בקווי חיץ ביערות.

**מילות מפתח:** בדואים, עדרי צאן, כבשים, עזים, רעייה, מרעה, מניעת שרפות.

## מבוא

ליערות מרכז הארץ ערך נופי רב. שכיחות השרפות בהם, בין השנים 2000 ל-2014, הייתה בין 200 ל-500 (ממוצע רב-שנתי, 355 שרפות בשנה) והשטח שנשרף נע בין 2,000 ל-5,000 דונם יער לשנה (ממוצע רב-שנתי של 3,925 דונם לשנה). הרעייה העונתית היא אמצעי יעיל וזול למניעת הצטברות ביומסה דליקה ביערות (Evlagon et al., 2010; Landau et al., 1998) ובייחוד רעייה אינטנסיבית מאוד באזורי חיץ (Fuel breaks) (Perevolotsky et al., 1992). ההוצאות לכיבוי האש ביערות ההר והחוף גבוהה ומסתכמת בכ-3,000,000 ש"ח בשנה. הפגיעה הנופית והאקולוגית הנובעת משרפות היער גדולה מאוד. שרפות לא רק מסכנות יישובים ורכוש, אלא מהוות סכנת חיים, כפי שהיה ברורה הגדולה בפארק הכרמל בדצמבר 2010. בשנים האחרונות נצפתה עלייה בשיעור השרפות הגדולות, מעל 50 דונם, ביערות הנטועים באזור המרכז, והן מגיעות ל-3.8% מכלל השרפות. לדוגמה: עלות הטיפול למניעת שרפות ביער יתיר, שבו תת היער אינו מפותח והשרפות מועטות, הוערכה ב-4 דולר לדונם (Rueff, 2003), אולם עלות תחזוקת אזורי חיץ בכרמל באמצעים מכאניים עשויה להגיע ל-1,000 ש"ח לדונם (טסלר ראיון אישי, 2014). בגלל הכיסוי הגבוה של שיחים ובני-שיח הנאכלים על ידי עזים, אבל לא ברצון על ידי בקר וכבשים,

לחץ הרעייה ברוב היערות והחורשים במרכז הארץ, בעיקר בהרי יהודה ובחלקים מהשפלה, נמוך מאוד וכמות השרפות גבוהה למדי. קק"ל אימצה רעייה עונתית כאמצעי אסטרטגי למניעת שרפות בדגש על תחזוקת אזורי חיץ. עד 2008, כ-15,000 ראשי צאן של בדואים מהדרום היו רועים ביערות המרכז בכל שנה. ב-2009, בגלל החלת חובת מילוי תיקי מס הכנסה, רק 10 עדרים, המונים כ-2,100 כבשים ו-300 עזים, הגיעו לרעייה במרכז. מטרת המחקר הנוכחי הייתה להבין אם יש סיבות נוספות המונעות רעייה עונתית של עדרי הבדואים ביערות המרכז. בסקר נמצא שרעייה במרכז מאפשרת יותר ימי רעייה מזו שבנגב ומפחיתה את הצורך בקניית מספוא ושלפים, אך הביצועים מעט פחות טובים (0.59 לעומת 0.65 ולד משווק בשנה). הכדאיות הכלכלית אינה נמוכה יותר בקרב רועי המרכז בהשוואה לעמיתיהם בנגב. במשך השנים 2009 ו-2010 רואיינו כל הרועים ביערות השפלה-הרי יהודה ובמקביל 5 רועים המנצלים מרעה בנגב המערבי. רוב הרועים במרכז לא היו מבוגרים מאוד (גיל ממוצע 56, תחום 47-67) ולרובם בנים ממשיכים. המקור של עדרים לרעייה באזור המרכז היה במשולש דימונה-חורה-ערד, שבו קיימת מסורת של נדידה למרכז. מאחר שאשת הרועה נמצאת אתו, הנדידה כרוכה בפיצול המשפחה (בגלל חוק חינוך חובה) וקל יותר לרועים בעלי שתי נשים לנדוד עם העדר. ב-2010, התקבלו מסקנות ראשוניות: ניתן לשפר מאוד את הרווחיות ואת המוטיבציה של הרועים במרכז על ידי פתירת מספר בעיות ייחודיות: צמצום תמותת צאן מהרעלות, קדחות, טריפות ובייחוד תמותת טלאים וגדיים מקור; הקטנת ההוצאות של העברת העדר מהנגב למרכז וחזרה, אספקת מעקב וטרינרי מטעם קק"ל לעדרים; אספקת מים ישירה על ידי קק"ל; הפניית הדרכה והשקעת מאמץ הסברתי בקרב הרועים. קק"ל ומשרד החקלאות נרתמו למשימה לבצע את ההמלצות: ניתן אישור לרעות עדרי עזים 4 שנים רצופות בלי להחזירם לנגב. קק"ל התקינה תשתית למים עבור העדרים והיא רואה עצמה

אולם הנתונים שנאספו פתחו אשנב להבנת השיקולים הכלכליים-חברתיים הקשורים ברעייה עונתית בכללותה, שתורגמו להמלצות עבור קק"ל. להלן תיאור ההתפתחויות מאז קבלת ההמלצות הללו על ידי קק"ל.

## הסקר ב-2008-2010

### שיטות

במהלך השנים 2009 ו-2010 רואיינו כל הרועים ביערות השפלה-הרי יהודה ובמקביל רואיינו 5 רועים המנצלים מרעה בנגב המערבי. הראיונות בוצעו בערבית על פי שאלון שהוכן מראש. הוחלט שלא להקליט את השיחות, מאחר שהקלטה מעוררת חשדנות. לרוב, הצוות המראיין כלל את מחברי מאמר זה. בנוסף לכך, כשהריאיון התקיים במרעה, השתתפו גם היערנים המקומיים. בכל ריאיון נרשם מספר הטלפון של הרועה. פרטים שחסרו או שלא הובנו כראוי הובהרו בהמשך עם הרועים. בכ-15 ימי ראיונות עומק תואר מהלך הרעייה ב-2008 וב-2009. אוכלוסיית הרועים נחלקה לשתי קבוצות: אלה המנצלים את יערות קק"ל במרכז ואלה הרועים ביערות קק"ל בנגב המערבי. זאת, מפני שהסברה הייתה, שעם הבנת מניעייהם, ניתן יהיה להסב חלק מהרועים בנגב – שם היה ביקוש יתר לשטחי רעייה, לפני החלת חובת תיקי מס, לרעייה ביערות המרכז. ראיונות בוצעו אצל נציגים של שתי הקטגוריות: 10 רועים שהגיעו ב-2009 ליערות המרכז – זאת אומרת, כל הרועים ביערות המרכז ו-5 רועים שרעו בתקופה המקבילה ביערות קק"ל בנגב המערבי.

כמחצית מהראיונות התנהלו באווירה לבבית ופתוחה מאוד, 40% נוספים באווירה עניינית אך מאופקת, וכ-10% באווירה מתוחה ובחשדנות מצד הרועים. הראיונות עסקו בהתארגנות המשפחה לרעייה עונתית, במהלכי המוסדות בזמן ההכנה לרעייה ובמהלכה (חיסונים ואישורים לפני היציאה, הקצאת יערות, יחסים עם היערנים והסביבה בזמן הרעייה), בתכנית הרעייה (לחץ רעייה ביער, שימוש בשלפים), בעלויות הרעייה (הובלה ומים), בתפעול העדר (הזנה, בריאות, ביצועים), בכלכלת העדר ובמדידים של שביעות רצון.

## תוצאות ודיון

### א. מקור העדרים בסקר

איור 1 מראה את מקורם הגיאוגרפי של העדרים ("השבט"). הרועים שרואיינו ביערות המרכז השתייכו לשבט אבו-רביע (4), עטאונה (2), גבועה (1), אבו-גויעד (1), אל הואשלה (1) ואל אעסאם (1); הרועים שרואיינו ביערות הנגב המערבי מקורם בזיאדנה (1), אבו-גרניאת (2), אל הואשלה (1) ועזאזמה (1). מבחינת קרבתם אל יערות המרכז, העדרים הגדולים של צפון הנגב (אזור רהט – ובייחוד שבטי אל הוזייל

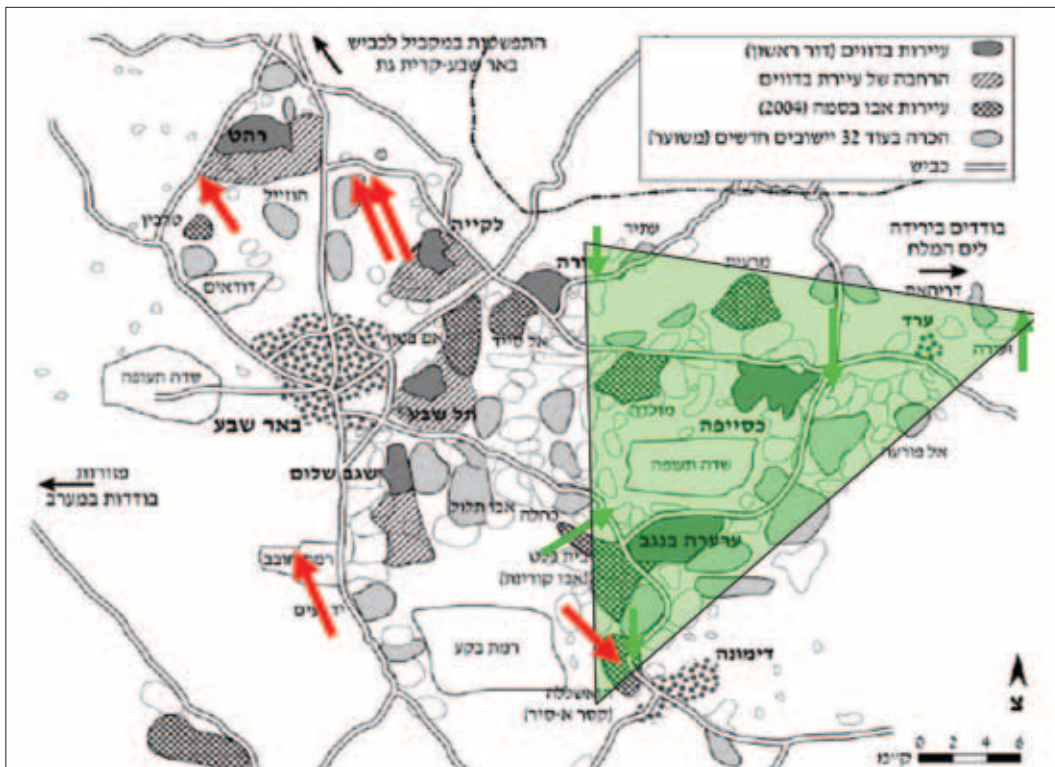
הפיתרון הטבעי הטוב ביותר יכול היה להיות רעיית עזים מהיישובים המקומיים, אולם אין די עדרים בסביבה. העדר הבדואי בנגב מונה כ-180,000 רחלות. המרעה בנגב ובמדבר יהודה בשנות ה-70 הספיק ל-100,000 ראש (Noy-Meir, 1975), אבל מאז הצטמצמו מאוד שטחי הרעייה. לאחרונה, רוב שטחי האש נסגרו לרעייה, והיוגבים מונעים רעייה ברוב שלפי הגד"ש – רעייה מתקיימת בכ-30,000 עד 40,000 דונם (מתוך פוטנציאל של מעל 300,000 דונם). קק"ל רואה ברעייה העונתית אמצעי אסטרטגי בלוחמה נגד שרפות יער. עד 2008, מספר ראשי הצאן (כבשים בלבד) בעדרים הרשומים שרעו ביערות קק"ל בנגב הגיעו בשיאו לכ-60,000. זאת, מפני שחוק הגנת הצומח – נזקי עזים – מ-1950 אסר על רעיית עזים ביער. למרות התביעות של הבדואים על חלק מקרקעות הנגב (Abu-Ras, 2006), נפתרו כל הבעיות החוקיות הקשורות עם הרעייה העונתית. פינוי תקופתי מונע יצירת תביעות חזקה, אבל הרעייה לא יכולה להיות רציפה ומתמשכת מעבר לחודש מאי עם אפשרות הארכה עד לסוף אוגוסט.

השטחים במרכז, שעמדו לרעיית עדרי הבדואים בעונת המרעה 2007, השתרעו על כ-68,000 דונם (כ-22,000 דונם באזור החוף הדרומי וכ-46,000 דונם באזור ההר). על פי כושר הנשיאה המבוסס על עבודות מחקר של זליגמן ואבלגון (1996) ושל אבלגון ושות' (2014), השטח יכול לשאת 15,000 ראשי צאן בתקופת רעייה של 4 חודשים. עד 2006 הגיעו למרחב מרכז עדרי בדואים הכוללים עד 17,140 ראשי צאן, כולל שטחים בשמורות טבע. ב-2006 רעו ביערות המרכז כ-12,000 ראש. ב-2008 התקבלה ההחלטה להחיל על הרועים חובת ניהול ספרים. כתוצאה מכך, ירדה כמות הראשים בנגב מכ-60,000 ל-20,000 וביערות המרכז מספר זה צנח ל-2,500.

מעבר לחובת ניהול ספרים, הסיבות להימנעות הבדואים מרעייה בהרי יהודה יכולות להיות בתחומים שונים. בתחום המרעה קיים סיכון של הרעלות מכלך (Landau et al., 1999) וטרירות. ההר הגבוה מתאים בעיקר לעזים (Evlagon et al., 1998; Perevolotsky et al., 2010). הובלת העדר ביער קשה בגין שיפועים חדים וצמחייה צפופה. הרועים סובלים מתנאי אקלים קשים, בעיקר בחורף. לפני 2010, היה גם חסר בתשתית (בעיקר נקודות מים, דרכים, מיקום המאהל), בעיות בתחום הסוציולוגיה (אי-רצון לפצל את המשפחה למקומות רחוקים, אי-מיסוד קשרי עבודה עם יערנים) והכלכלה (עלות הובלה ודמי רעייה גבוהים, בהשוואה לחלופת המזון המוגש). ב-2008, מספר העזים בנגב היה כ-15,000 ראש, הסובלים מחסר באתרי רעייה. לכן הבאתם לרעייה במרכז נראתה צעד הגיוני עבור קק"ל וגם עבור הרועים הבדואים.

מטרת המחקר הנוכחי (2008-2010) הייתה לזהות מחסומים לרעייה ביערות קק"ל במרכז, בייחוד באזור ההר.





**איור 1:** מקורם של העדרים שרעו ביערות קק"ל מרכז ב-2008 וב-2009: החיצים הירוקים והאדומים מציינים את מגורי הקבע של הרועים ביערות המרכז וביערות הנגב המערבי, בהתאמה.

**Fig. 1:** Origins of the flocks that grazed the JNF forests of the Central Region in 2008 and 2009. Green and red arrows indicate the permanent places of residence of the shepherds in the South Area whose flocks graze in the Central Region and the West Negev, respectively.

המעוניינים להמשיך בעיסוק הרעייה. אצל הרועים בנגב המערבי מספר הילדים נע בין 7 ל-23 (11.8 בממוצע), אבל רק ל-40% מהרועים היו בנים שהביעו רצונם להמשיך להיות רועים.

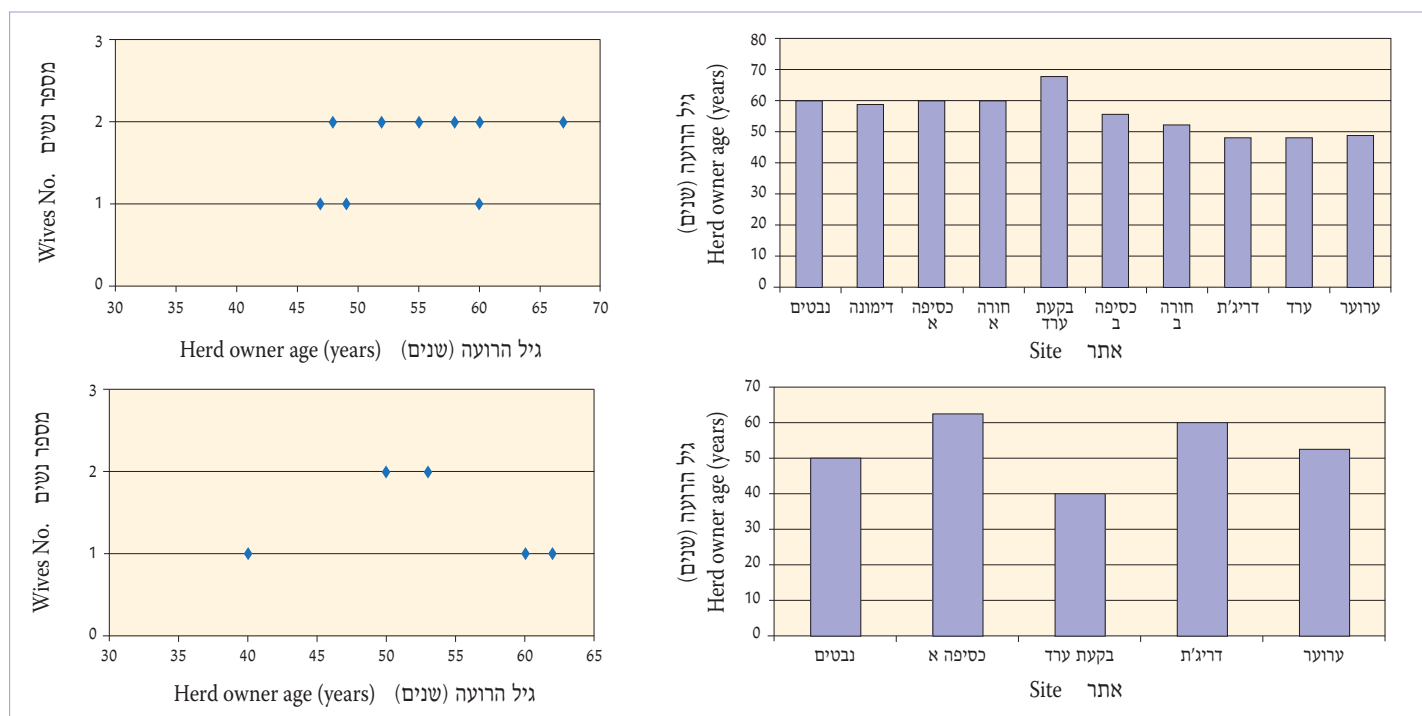
הרעייה העונתית קלה יותר כאשר לרועה יש 2 נשים, האחת בשבט עם הילדים בגיל בית ספר והשנייה במאהל העונתי. כשאין 2 נשים, הילדים מגיל 6 עד 16 נשארים אצל בני משפחה והמשפחה "הגרעינית" מתאחדת רק בסופי שבוע. פיצול המשפחות גורם לביקורים במשך השבוע (ראו סעיף נסיעות והובלות).

**דעות הרועים על נדידה ומשפחה:** 7 מתוך 10 רועים בקק"ל מרכז ו-2 מתוך 5 מהרועים בנגב חשבו שהרעייה ביער "טובה למשפחה". נשמעה דעה, שהרעייה העונתית "טובה לילדים מעל גיל 5". הכוונה כאן כפולה: הרעייה לא טובה לילדים קטנים, פחות מגיל 5 (בגלל התנאים הקשים, הקור), על אף שעל ילדים אלה לא חל חוק חינוך חובה והם לא מתנתקים מאחד ההורים. לגבי התפצלות המשפחה, הדעה הייתה, שילדים מעדיפים לחיות לצד ההורים והמרחק קשה להם. אחד הרועים בשפלה הדגיש, שחובה ששני ההורים יטפלו בילדיהם בתקופות בחינות בבית הספר. אצל הרועים במרכז, 9 מתוך 10 ענו, כי הרעייה "טובה וחשובה לתרבות הבדואית". אף כי המדגם קטן, הדעות נראות מעט שונות אצל הרועים בנגב המערבי: רק 2 מתוך 5 רועים ביטאו דעה, שהרעייה טובה למשפחה ולתרבות הבדואית.

זיזיאדנה, שבהם מצויים בעלי העדרים הגדולים) קרובים באותה מידה. אולם, באופן מפתיע למדי, כל העדרים שרעו ביערות המרכז באו ממשולש "מזרחי", שקודקודיו הם חורה, דימונה וערד (המחצית המזרחית של "הסייג", אזור היישוב הבדואי). על פי הרועים, לבדואים באזור זה מסורת של רעייה בשפלה עוד מלפני קום המדינה. לעומת זאת, לא נמצא ביערות המרכז אפילו עדר אחד שמקורו מהחלק המערבי של הסייג. הרועים שמקורם במערב הסייג נוהגים לרעות רעייה עונתית ביערות ובנחלים הגדולים בנגב המערבי (גינגולד, 1993), ולא הזכירו היסטוריה של רעייה במרכז לפני קום המדינה.

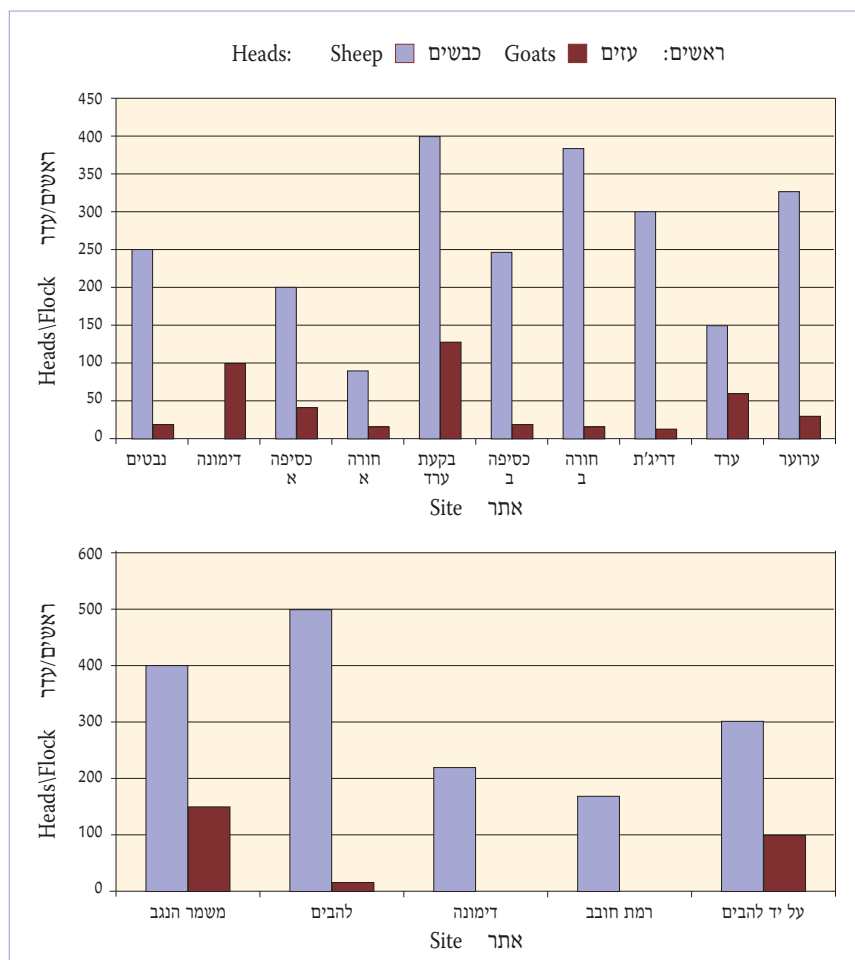
### ב. משפחות הרועים והרעייה העונתית

**קשיי הרעייה העונתית:** רעייה עונתית אינה פשוטה כבעבר. על ילדים מגיל 5 עד 16 חל חוק חינוך חובה והם לומדים בבית ספר באזור השבט. איור 2 מציג את גיל הרועים ומספר נשותיהם. בכל מאהל של רעייה עונתית נמצאה אחת הנשים (לא תמיד האישה הצעירה) או האישה היחידה של הרועה. מציאנו רק יוצא דופן אחד: גיסת אחד הרועים נמצאה במאהל, אך התברר שהעדר מנוהל במשותף על ידי שני אחים. גיל הרועים במרכז ובנגב היה 56 ו-53, בהתאמה (איור 2) בממוצע. במרכז, ל-7 רועים היו 2 נשים, ליתר הרועים אישה אחת ואילו בנגב ל-2 רועים היו 2 נשים ול-3 רועים אישה אחת. אצל הרועים ביערות המרכז מספר הילדים היה בין 6 ל-12 (8.9 בממוצע). ל-9 מתוך 10 יש בנים ממשיכים



איור 2: גיל הרועה ומספר נשותיהם של רועים ביערות המרכז (למעלה) ובנגב המערבי (למטה).

Fig. 2: Age and number of wives of shepherds, in the Central Region (top) and the Western Negev (bottom).



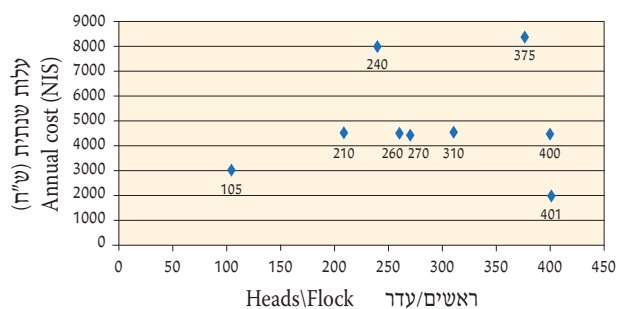
**המאהל והתארגנות המשפחה:** אצל 3 מתוך 10 משפחות הרועים הייתה תעסוקה נוספת באזור היער (3 מתוך 8, 1 מתוך 8, 4 מתוך 8 ילדים בוגרים גרים במאהל, עובדים בעדר וגם בשמירה או בבנייה). מכאן, שרעייה ביער בשפלה משתלבת בפעילות הכלכלית של המשפחה ואינה הרכיב היחיד בפרנסת המשפחה. יתרון זה אינו קיים אצל הרועים בנגב.

**ג. מאפייני העדרים**

גודל העדרים הממוצע (איור 3) היה 318 כבשים ו-53 עזים בנגב, ו-235 כבשים ו-27 עזים במרכז. שיעור העזים נע בין 27% ל-40% לרועים בנגב ובין 4% ל-100% בעדרים שבמרכז. בשני עדרים במרכז נוהלו עדרי כבשים ועזים של אותו רועה כשתי יחידות נפרדות, תופעה שלא נמצאה בנגב. בשני האזורים נמצאו עדרים קטנים מאוד (100 ראש) או גדולים מאוד (יותר מ-500 ראש). שיעור התחלופה – לפי מספר השיות לגידול – היה 25%, שיעור זהה בשפלה ובנגב. לפי מספרי שיות, מחצית העדרים בשפלה היו בתהליך גדילה והיתר במצב יציב או יורד; 2 עדרים בנגב היו במצב עולה ו-3 במצב ירידה או במצב יציב.

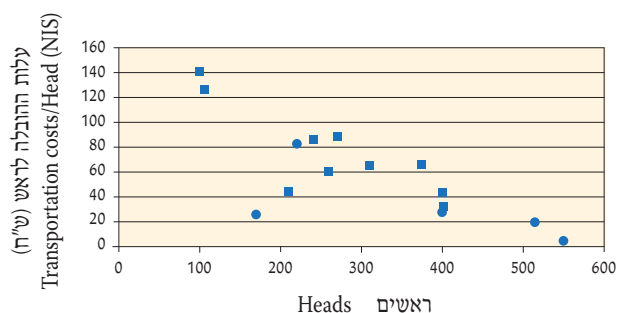
איור 3: הרכב העדרים שרעו ביערות קק"ל במרכז.

Fig. 3: Composition of herds that grazed in the Central Region.



**איור 4:** עלות שנתית (ש"ח) של הובלת העדרים למרכז (מספר ראשים מסומן ליד כל נקודה).

**Fig. 4:** Annual cost (NIS) of transporting flocks to the Central Region (number of animals marked at each point).



**איור 5:** סך הכול הוצאות נסיעות והובלות לראש צאן כנגד גודל העדר (רעייה במרכז ■; רעייה בנגב ●).

**Fig. 5:** Total costs of travel and transportation for each sheep as a function of flock size (Central Region ■; Negev Region ●).

הנסיעות בין השבט לאתר הרעייה היו מנוצלות להעברת טלאים גמולים ומזונות לאדם ולצאן ובעיקר להובלת הילדים למאהל העונתי בסופי שבוע. נושא זה מודגש, מפני שנסיעות אלה עלו יותר מהעברת העדר. הרועה שדיווח על 0 נסיעות לא הקים מאהל ביער, שהיה קרוב מאוד למקום מושבו, ושלח את בניו עם העדר ליער ולשלפים עם רשת צל. העלות הממוצעת של הנסיעות הייתה 75 ש"ח/ראש (תחום 32-141, איור 4) בעדרי המרכז עם יתרון ברור לגודל (איור 5) ו-32 ש"ח/ראש (תחום 5-83) בעדרים שרעו בנגב.

**שלפים ועלות רעייה:** הרועים באזור המרכז ניצלו בממוצע 226 דונם של שלפים, בהשוואה ל-1,500 דונם אצל עמיתיהם בנגב. הם קנו בממוצע 0.73 דונם/ראש שלפים בעלות ממוצעת של 23 ש"ח/דונם (18 ש"ח כולל עזים). בהשוואה, הרועים בנגב שכרו שלפים בשטח של 3.4 דונם/ראש. בשפלה, רק שני עדרים בעלי שיעור גדול של עזים ובמרכז לא דווחו על ניצול שלפים. בנגב, רק רועה אחד לא קנה שלפים והעביר את עדרו מיער ליער במקום הרצף המסורתית של יער-שלפים. ההוצאה המשוערת על רעייה בשלפים הייתה 12 ש"ח/ראש בשפלה ו-67 ש"ח/ראש בנגב (איור 6).

**ד. פרקי זמן הרעייה**

נותחו מועדי הכניסה בפועל של העדרים ליערות, לשלפים ומועדי חזרה לשבט (טבלה 1). ב-2008 ו-2009, שהו העדרים במרכז בממוצע 230 יום ביער (כולל 28 ימים בחפיפה עם שלפים). **העזים לא הצטרכו שלפים.** בגלל מיעוט הרועים שפתחו תיק מס הכנסה, נוצר עודף מרעה ביערות, והוצע לרועים להישאר ביערות מעבר ל-31 במאי, עד סוף אוגוסט או ספטמבר בנגב ואף מאוחר יותר בעדרים שרעו באזור השפלה. לא הוארכו רישיונות מעבר ל-30 בספטמבר בנגב ו-30 בנובמבר במרכז.

העדרים שרעו בנגב המערבי שהו יותר ימים בשבט ובשלפים וכחודשיים פחות ביערות. בשנתיים של הסקר, כל עדרי הנגב חזרו לשבט אחרי תקופת הרעייה ביער, המשולבת בשלפים. בשני מקרים ביקשו רועי המרכז למצוא פתרון – לפעמים שנוי במחלוקת, מנזר ומושב – כדי להימנע מחזרה לשבט. שלושה רועים – בלי שנשאלו באופן מיוחד – הציעו לצאת לרעייה יותר מוקדם בעונה.

עדרים בנגב המערבי Flocks in Western Negev			עדרים במרכז Flocks in Central Region			
שבט Tribe	שלפים Stubble	יערות Forests	שבט Tribe	שלפים Stubble	יערות Forests	
176	46	189	135	28	230	ממוצע
126	0	118	91	0	172	מינימום
170	121	235	192	60	273	מקסימום
			75	0	290	עזים 1
			119	0	246	עזים 2

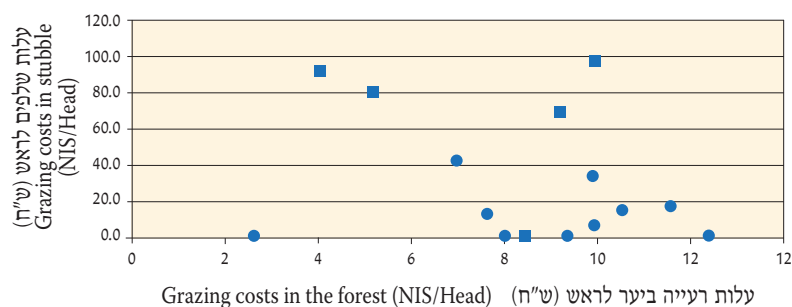
**טבלה 1:** מספר ימי שהייה של העדרים בשבט ובמראה: ממוצע של שנתיים (2008 ו-2009): בחלק מהמקרים, ימי "השלפים" משולבים בימי "היער".

**Table 1.** Distribution of grazing days per year among forest pasture, stubble grazing and in the sheep fold at the home tent.

**ה. עלויות**

**הובלת העדר:** ההובלה מכילה שני סעיפים: הובלת העדר (איור 4) ונסיעות משפחתיות לשבט. לגבי רעייה במרכז, רק רועה אחד (מסומן "401" באיור 4) הוביל במשאית טלאים ולא את העדר, כי השאיר את העדר במרכז. כל היתר מתייחס לשתי הסעות של העדר. נמצא הבדל מהותי בין עדרים הרועים במרכז ובנגב. כל עדרי המרכז השתמשו בהסעות, ואילו 4 מתוך 5 עדרים שרעו בנגב הולכו רגלית לאתרי הרעייה העונתית ובחזרה לשבט בתום עונת הרעייה ביער. בכל המקרים, ההולכה מרמת חובב, מדימונה ומלהבים אל יערות הנגב המערבי (בארי, אורים, גבולות) ארכה 3 ימים. תדירות הנסיעות השבועיות מאתר הרעייה אל השבט הייתה שונה בין העדרים והתפלגה כדלקמן: נסיעה אחת (10%), 2 נסיעות (40%), 3 נסיעות (30%) ו-4 נסיעות (10%) אצל רועים במרכז ובין 0 ל-4 אצל הרועים בנגב המערבי.





**איור 6:** הוצאות לרעייה ביער ובשלים (ש"ח/ראש; רועים בנגב ■; רועים במרכז ●).  
**Fig. 6:** Grazing costs in the forest and stubble, NIS/Head (Central Region ■; Negev Region ●).

למרות המחיר האחיד המשולם על ידי החקלאים. המשא ומתן בנושא המים בעייתי ותמורתם ממלאים הבדואים תפקידי שמירה. רועה אחד בנגב דיווח כל כך, שרק מי שפד"ן היו זמינים לקנייה עבור העדר. לרוב, הרועים הוותיקים מושכים מים – בתשלום עם שעון – משכניהם. מבין הרועים בשפלה, רק 5 מתוך 10 מרוצים מסידור המים. אצל רועים ה"מגלגלים" את עדריהם סידורי המים לרוב רעים ויקרים מאוד (הובלת מים בטנדר). **כל הרועים היו מעדיפים לקנות מים ישירות מקק"ל.** גם אם הרועים בנגב סבלו פחות מבעיות של תשתית מים, שניים מהם העלו במפורש את רצונם שאספקת המים – עם שעון – תהיה באמצעות קק"ל.

רק 6 מתוך 10 מרוצים מסידורי אספקת המים אשר היו בחלקם רעים ויקרים מאוד (הובלת מים בטנדר). רוב הרועים היו מעדיפים לקנות מים ישירות מקק"ל ולהיות שותפים לבחירת מיקום מקור המים. פתיחת תיק מס הכנסה נתפסה כבעיה המאפילה על המשך הרעייה ביערות קק"ל (3 מתוך 10) גם אצל רועים שכבר פתחו תיקים. חלק מהרועים היה מעדיף לרעות מוקדם יותר בעונה. רק אחד ממגדלי הכבשים מוכן להעלות את שיעור העזים בעדר.

**בריאות:** הוצאות הרועים בנגב על בריאות היו כפולות מאלה של הרועים במרכז (31.3 ו-16.8 ש"ח/ראש, בהתאמה). כל הרועים בשפלה חיסנו את עדריהם נגד ברצלזיס וסימום מעיים, 3 מתוך 10 דיווחו על טיפולי תילוע, אחד על טיפול נגד פרעושים. מעבר לחיסוני חובה, רוב רועי הנגב (4/5) תילעו את הצאן וטיפלו נגד קרציות, אחד גם נגד פרעושים. המודעות והרגישות לטיפול וטרינרי מודרני הייתה גבוהה יותר אצל רועי הנגב, כפי שמשקף מההוצאות על תרופות. רועי השפלה דיווחו על תמותה של טלאים וגדיים הנובעת מקור, שלשולים וטריפה על ידי תנים. תמותת צאן מבוגר נבעה מהרעלות כלך (4 מתוך 10) ועולש (2 מתוך 10) וקדחת קרציות (אחד מתוך 10), שנחשבו כבעיות קשות.

רועי הנגב לא דיווחו על טריפות והרעלות אופייניות למרעה – כבעיה. גם על קדחת קרציות לא דווח, אבל 4/5

**עלות הרעייה בשמורות וביער הייתה בזמן עריכת המחקר 0.30 ש"ח/ראש ב-2009.** נערכה השוואה בין שתי אסטרטגיות רעייה להארכת עונת הרעייה: העברת העדר מיער ליער לפי בקשת קק"ל, שהתאפשרה בגלל ההיצע הגבוה של המרעה ביער, או תחנת יער אחת המלווה בתקופה ארוכה של שלפים. איור 6 ממחיש, שרוב רועי השפלה ממעטים להשתמש בשלפים, בניגוד לרועי הנגב. מכיוון ששני סוגי המרעה הם חלופיים במידה רבה, ברור שהעלות היחסית של מזון מיער ומשלפים היא גורם חשוב בהחלטה איפה לרעות. ידוע, שמשלפים טובים כבשה יכולה לצרוך 1 ק"ג ח"י ביום (Landau et al., 2006). במרעה יער קמל, הכמות הנאספת גבוהה בכ-20% עם תכולת חלבון כפולה (6% במקום 3%). אם דמי רעייה ביער היו 1.3 ש"ח/כבשה/חודש (0.04 ש"ח/יום, 0.03 ש"ח לק"ג ח"י) ו-20 ש"ח/דונם שלפים (כ-100 עד 150 ק"ג מזון, 0.2-0.3 ש"ח/ק"ג ח"י) **ברור שעדיפה הרעייה ביער מבחינת עלות/תועלת תזונתית.**

היתרון הכלכלי של היער היה ברור גם לרועים. לדבריהם, היתרון הגדול של רעייה בשלפים, בהשוואה לרעייה ביער, שהיא לא חייבה פתיחת תיק מס הכנסה.

איכות המרעות קיבלה ציון 4.8 ו-4.1 בשפלה ובנגב וכמות המרעות 4.8 ו-3.2. מכאן, שהרועים בשפלה נראים מרוצים יותר מהיצע המרעה.

**מספוא קנוי:** רועי השפלה והנגב קנו עבור כל ראש צאן 157 ו-196 ק"ג שחת; ו-68 ו-115 קש, בהתאמה. עלות המזונות הגסים 179 ו-227 ש"ח/ראש. מכיוון שהטלאים/גדיים בקושי אוכלים מזון גס, קניית מזון גס משקפת את החלק של הרעייה בהזנת הצאן. בהנחה ש-500 ק"ג מזון גס נקנים לכל כבשה באחזקה בדיר, המרעה מכסה מחצית הכמות, בממוצע.

בסך הכול הרועים בשפלה קנו מספוא, כולל מזון מרוכז, בכמות של 435 (תחום 250-260) ק"ג/ראש/שנה ובעלות ממוצעת של 411 ש"ח/ראש בשפלה (תחום 182-574); הרועים בנגב קנו 619 ק"ג/ראש/שנה (תחום 400-890) בעלות 511 ש"ח/ראש. כמות המזון הקנוי הייתה גבוהה יותר אצל רועי הנגב (P=0.03). מכאן, רמז ראשון לכך, שתרומת המרעה הייתה גבוהה יותר אצל רועי השפלה בהשוואה לרועי הנגב, הנמצאת בהתאמה לניתוח ימי רעייה (טבלה 1): הפרש בכמות המזון הגס הנרכש (40 ק"ג) מתאים להפרש של 40 יום בשהייה בשבט. עלות המספוא המוסף הייתה גדולה בשפלה בהשוואה לנגב (950 ו-780 ש"ח/טון, בהתאמה), כנראה מסיבות לוגיסטיות (מרחקי הובלה, הובלה בשקים וכדומה).

**מים:** הרועים בשפלה דווחו על עלות מים בגובה של 9.5 ש"ח/ראש בממוצע (תחום 4-24); עמיתיהם בנגב דווחו על 8.1 ש"ח/ראש (תחום 4.5 עד 14.7). במילים אחרות, נמצאה שונות גדולה בין מחירי המים/ראש המשולמים על ידי הרועים. זאת,

סה"כ Total	מים Water	דמי רעייה Grazing fees	בריאות Veterinarian treatments	שלפים Stubble	הובלה Transportation	מזון Food	ש"ח/ראש NIS/Head
534	10	9	17	12	75	411	מרכז Center
656	8	7	31	67	32	511	נגב Negev
	1.8	1.7	3.2	2.3	14.1	77.0	% מסה"כ % of total
	1.2	1.1	4.7	10.2	4.9	77.9	

**טבלה 2:** הוצאות ממוצעות (ש"ח/ראש ו-% מסה"כ) בצאן הרועה ביערות המרכז או ביערות הנגב.

**Table 2.** Average costs (NIS/Head and % of total) of grazing in the Central Region and Negev.

במגזר היהודי. השוואת הביצועים מרמזת, כי הרעייה בשפלה קשה יותר ומפחיתה ביצועים בהשוואה לזו שבנגב. חלק מהתמותה לא הייתה מתרחשת ללא הרעייה, בייחוד בשפלה (קור, הרעלות, קדחות קרציות, טריפות). הנחה היא, כי היציאה למרעה גובה מחיר של ירידה ביצרנות, אולם לא ניתן לכמת ירידה זו בשיטות של הסקר הנוכחי. באופן גס מאוד, הפדיון לרחלה היה 642 ו-706 ש"ח בשפלה ובנגב, בהתאמה. חישוב הפדיון מבוסס על שיווק טלאים וטליות במשקל 35 ק"ג בממוצע, במחיר 28 ש"ח/ק"ג בתוספת שיווק בשר בירור (10%, רחלות השוקלות 45 ק"ג, מחיר 15 ש"ח/ק"ג). בניכוי ההוצאות, עודף ברוטו (לפני תשלום לעבודה) לרחלה היה 108 ו-50 ש"ח לראש לרועים במרכז ובנגב, בהתאמה. יש להוסיף לכך את תרומת החלב. מכירה דווחה רק על ידי רועה אחד – 100 ש"ח/ראש (בצורת עפיג), אבל החלב ומוצרי תורמים לתזונת המשפחה. לפי תוצאות להבים מ-1988, ההנחה היא, שחלבו בין 10 ל-40 ליטר, שערכו בין 40 ל-160 ש"ח. נראה שהחסכון בעלות המזון במרעה ביערות המרכז מכסה על הפחתת היצרנות הנגרמת על ידי רעייה זו.

**ז. הערכת מנגנון היציאה למרעה**

9 מתוך 10 רועים בשפלה ו-3 מתוך 5 בנגב היו מאוד מרוצים משירות החיסונים של משרד החקלאות (ציון ממוצע 4.7 ו-3.8 בסולם 5-1). התלונות לא היו קשורות לחיסוני חובה לרעייה, אלא לטיפולים אחרים הניתנים על ידי השירותים הווטרינריים לכל ענף הצאן (כחול הלשון, הפלות). כל הרועים בשתי הקטגוריות העניקו **לאנשים בקק"ל** (יערן, פקח) ציון מרבי של 5. רק 2 מתוך 10 רועים בשפלה ו-3 מתוך 5 בנגב היו מרוצים ממהלך היציאה למרעה מטעם משרד החקלאות בגילת (ציון ממוצע 3.3 בשפלה ו-3.8 בנגב). 3 מתוך 5 הרועים בנגב ביקשו לשפר את תנאי הרישום בגילת, בהשוואה ל-1 מתוך 10 בשפלה. אחד הרועים אף הציע לקבוע תור בטלפון כדי למנוע צפיפות. החלת ניהול ספרים נחשבת כמכשלה על ידי 4 מכלל הרועים (שרואיינו בשנה הראשונה לפתיחת תיקים).

מהם נותנים טיפול רחב נגד טפילים פנימיים פעמיים או שלוש בשנה (איבומק). בנוסף למחלות שגר (שלשולים), הרועים בנגב דיווחו על מחלות הנפוצות דווקא במשק האינטנסיבי: דלקות עטין, הפלות הנגרמות מכלמידיה ודלקות ריאות. הם נחשפו ליתרונות של טיפול וטרינרי תדיר (ד"ר מ. אבו-סיאם).

**ניתוח ההוצאות:** בסך הכול, ההוצאות על מזון מוסף – הקיימות גם ללא רעייה – מהוות 77%-78% מהוצאות העדר. הסעיפים של רעייה ומים אמנם מהווים צוואר בקבוק ארגוני, אולם עלותם היחסית אינה גבוהה. שיעור ההוצאה על ההובלות גבוה עבור הרועים במרכז ושולי יחסית בנגב.

**1. יצרנות ורווחיות**

קשה להסתמך בוודאות גמורה על דיווח ביצועי העדרים בגלל מספר סיבות. באופן טבעי, הרועים אינם מעוניינים לגלות אם וכמה הם מרוויחים, ולכן הם לא עונים על שאלות "כמה מכרת?", אבל הם מעוניינים להדגיש מקרי תמותה. כדי לאמוד ביצועים, החוקרים הסתמכו על תמותה ושיעור תחלופה. קל לחשב שיעור זה, מפני שטליות הנשמרות בעדר מעבר לשנה הן טליות לתחלופה – בניגוד לעדר האינטנסיבי, שבו חלק מהטליות מורבעות בגיל פחות משנה. כמו כן, ניתן לאמוד מכירות על סמך תמותה ותחלופה, מאחר שהצאן ממליטות כולד אחד בשנה. אבל גם אומדן זה אינו ודאי, כי לעתים גודל העדר משתנה ויש קושי להפריד בין טליות בגילאים השונים. יחד עם מגבלות אלו, הרועים בשפלה דיווחו, שבממוצע מכרו 0.59 ולד/אם עבור כבשים ועזים (תחום 0.30 עד 0.78) והרועים בנגב 0.65 ולד/אם (תחום 0.30 עד 1.0). המספר המתקבל אצל רועי הנגב עולה מעט על 0.54, שדווח בחווה להדגמה לבדואים (פרבולוצקי ולנדאו, 1988) בשנות ה-80 (0.79 ולד/אם גמול, זאת אומרת, 0.54 טלה נמכר אם התחלופה היא 25%). מבין הרועים בנגב, אחד דיווח על מכירת ולד בשנה, אך ממשק הגידול אצלו מבוסס בעיקר על כ-900 ק"ג מזון מוסף, בדומה לעדרים האינטנסיביים

גבוה בעדר (Evlagon et al., 2010). בהנחה שחוק הרעייה החדש מאפשר זאת, האם הרועים מסכימים לגדל יותר עזים? השאלה רלוונטית רק לרועים בשפלה: מעבר לשני הרועים שיש להם כבר עדרי עזים גדולים והיו מוכנים להגדיל, שני רועים היו מסכימים לגדל יותר עזים. אחד מרועי הנגב הסביר: "עזים עושות נזקים, טוב לרועה צעיר". מכאן, הסיכוי שרועים בנגב יעברו לשפלה נמוך מאוד, בעיקר אם החלת חובת ניהול ספרים יוצרת היצע רב של מרעה בנגב.

## מסקנות ויישומן

### מסקנות

הסקר הראה, כי הרעייה ביערות המרכז כרוכה בקשיים חוקיים (חובת ניהול תיק מס הכנסה וחשש מפני תביעות חזקה על קרקעות – אם הרעייה היא לטווח ארוך), עלות כלכלית גבוהה (75 ש"ח/ראש – נסיעות), התארגנות משפחתית מסובכת (פיצול בין עבודה בעדר וקיום חלק מהמשפחה בשבת), פגיעה בביצועי הצאן (תמותת ולדות חריגה, הרעלות, טריפות על ידי תנים). השאלה היא: כיצד לעודד את הרועים כדי שיתנו את שירותי הרעייה שמנהלי השטח – קק"ל – זקוקים להם. לחלק מהבעיות נראה היה שיש פתרונות ידועים (ראו טבלה 3), שניתן להפעילם לאלתר (א') או מאוחר יותר (ב'). המסקנה הייתה, שיש לטפח את אותם עדרים שכבר רועים בשפלה ובהר: לטפל בנושא אספקת מים, הרגיש ביותר; להדביר את הכלך; לספק לרועים מעקב וטרינרי מסודר, כך שהרעייה לא תהיה מלווה בהפחתת הביצועים כפי שנמצאה; השתתפות בהובלות; היתר לרועים להתחיל ברעייה מוקדם יותר; העצמת התדמית של הרועים על ידי שלטים ודגלים המסבירים את תרומתם לחברה. לבסוף, הומלץ לתת את הדעת על כך, שרועים ברעייה לא עונתית – בעלי הסכם חכירה עם מינהל מקרקעי ישראל מקבלים מענק רעייה על פי מספר ראשים במרעה לפי לחץ רעייה מוסכם. זאת, מפני שתפקידם הוא לטובת החברה, בעיקר בשמירה על אדמות המדינה. לרעייה העונתית תפקידים דומים, אולם הרועים אינם נהנים מאותם מענקים. הומלץ לפעול לכך שהמדינה תסייע לרועים, באמצעות קק"ל, כגמול על תפקידם החברתי.

### ח. קשרים עם הקהילה בזמן הרעייה העונתית

4 רועים בשפלה תיארו את קשריהם עם המטיילים כחוויה חיובית: "באים הרבה, מנומסים, אני עוזר בקייטנות, אני מסביר על הבדואים; קשרים טובים עם קק"ל, ילדי הקייטנה באים כל קיץ"; "נכנסים לאוהל, לא מפריעים; מטיילים באים, תה וקפה, בשבת; תליית דגל קק"ל במאהל רצויה"; "באים, שותים חלב".

אחד הרועים בנגב הוסיף "באים מטיילים, לא מפריעים". לגבי תליית דגל קק"ל והוספת שלט ליד המאהל, המסביר למטיילים את תפקיד הרעייה העונתית במלחמה נגד שרפות, העיר אחד הרועים שזה יעודד גניבות צאן על ידי פלסטינים. יש מועצות עוינות לרעיית הבדואים. אנשי קק"ל נהנים מאמונם המלא של הבדואים וממלאים תפקידי תיווך בינם לבין הקהילות "המארחות".

### ט. דעות רועים על הרעייה ביערות המרכז

ניתוח דעות רועים מראה פרדוקס מעניין. באופן כללי, כל הרועים, ללא יוצא מהכלל, סבורים שהסיבה העיקרית ליציאה למרעה היא עלות המזון הקנוי החלופי. יש הסכמה רחבה, שהרעייה טובה לבריאות: 6 מתוך 9 רועים בשפלה ו-4 מתוך 5 בנגב. זאת, על אף שבעיות בריאות רבות (הרעלות, טריפות, קור, קדחת קרציות) מדווחות על ידי הרועים בשפלה. הרועים בשפלה אף מדווחים שהצאן חולות כשמוחזרות לשבת.

אם הרעייה בשפלה טובה לבריאות הצאן, מדוע רועי הנגב אינם רועים שם? 3 מבין 5 רועי הנגב הצהירו ש"יש פגיעה בבריאות בצפון"; "לא מוכן ללכת לצפון, המרעה שונה שם, מחלות, כבשים לא רגילות"; "יש זמן הרגלה לבית שמש בגלל מחלות ועשב רעיל". רועי השפלה מסכימים, שלא כל עדר שמקורו בנגב כשיר לרעייה בשפלה: "הצאן יותר בריא במרכז", אבל "לוקח שלוש שנים להסתגל למרעה כאן". ייתכן מאוד ששנים של נדידה לאזור בית שמש, יצרו כבשים ועזים המסוגלים להתמודד עם צמחי המקום, הרעלים והטפילים. הקניית הרגלי רעייה נעשית על ידי האימהות. בתהליך של מעבר מסביבת רעייה לאחרת, הרגלי הרעייה המקוריים שורדים לשני דורות ויותר (Bicquand & Bicquand-Guyot, 1992), זאת אומרת, לתקופה של 4 שנים.

ביערות המרכז, בייחוד בהרי יהודה, יש צורך בשיעור עזים

הבעיה	עדיפות	פתרונות אפשריים
ניהול תיק מס הכנסה	א	הבעיה העיקרית, לא בסמכות קק"ל: דרושים הדרכה וסיוע.
אספקת מים	א	אספקת מים ישירה על ידי קק"ל עדיפה גם במקומות שבהם יש אפשרות לקנות מים משכנים. אין להשלים בשום אופן עם הובלת מים בעוקף ובטרקטור. מחייב תכנון מיקומי המאהל לטווח ארוך.
כבשים מתאימים לאזור	א	יש כנראה צאן מתאים במשולש חורה-ערד-דימונה. יש לכוון התקשרויות באזור זה.



הבעיה	עדיפות	פתרונות אפשריים
אין עדרים רשומים של עזים	א	הקמת רשומה של עדרי עזים במשרד החקלאות גילת, הסרת חסמים חוקיים לרישומם (חוק רעייה חדש), הסדרי ביניים עם רשות הטבע והגנים: העזים יבואו אף הם ממשולש חורה-ערד-דימונה.
<b>בעיות תמותה</b>		
מעקב וטרינרי	א	מימון על ידי קק"ל של מעקב וטיפול וטרינרי יוסיפו רווחה וסטטוס לרועים.
קור (טלאים וגדיים)	ב	יצירת דגם של מבנים ארעיים למקנה, אמנות גז, מנורות IR אם יש חשמל, הדרכה מתאימה.
טריפה	א	הפחתה מבוקרת של אוכלוסיית התנים בעזרת רשות הטבע והגנים באזורים הנגועים.
<b>הרעלות</b>		
כלך	א	טיפול מגע בראונד-אפ על ידי הבדואים/אחרים בכלך לפני הכנסת העדרים ליער, אספקת ויטמין K, הדרכה.
עולש	ב	הדרכה.
חיסוני חובה במרעה	ב	החזר עלות (6 ש"ח).
הובלה ראשונית	א	החזר עלות (4,000 ש/עדר ממוצע, הלך ושוב).
ויתור על דמי רעייה	ב	כ-10 ש"ח/ראש.
הקדמת עונת הרעייה	א	דרישה הגיונית אם יש מרעה בעודף. מ"מ עם משרד החקלאות.
העצמת תדמית הרועה	א	דגלי קק"ל יוצבו ליד המאהל – בהסכמת הבדואים, שלטי הסברה, כתבות תדמית, הפעלת תכנית "לטייל עם הרועים"; עידוד תכניות "ללכת עם הרועים..."

**טבלה 3:** הבעיות שזוהו במשך הסקר ופתרונות אפשריים. Table 3. The problems identified during the survey and possible solutions.

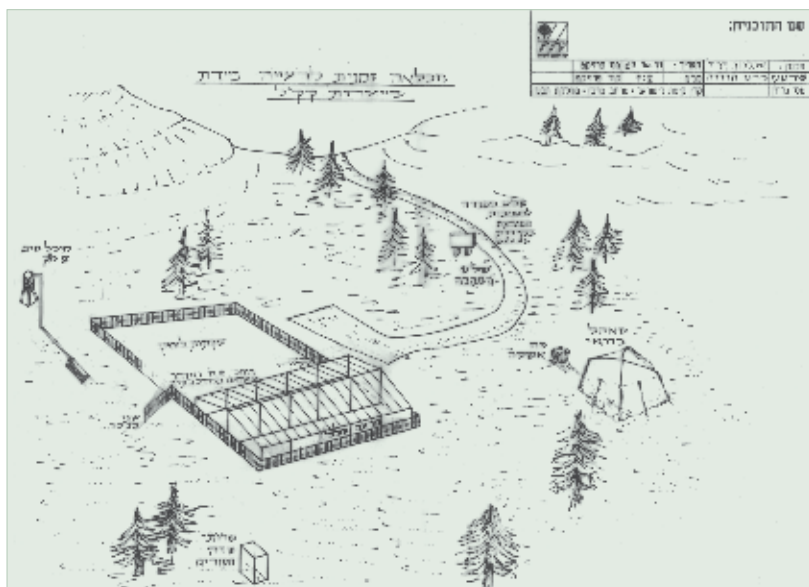
### היישום עד 2014

– גיבוש תכניות והקמת מכלאות (איור 7) ודירים ניידים.  
 – עזרה ממשקית: קיים מאמץ לשתף את הרועים בהחלטות לגבי קבלת הטבות על מעקב וטרינרי, הדברת צמחים רעילים והדברת טפילים בשטח המכלאה. המעקב הווטרינרי כולל 6 ביקורים בשנה על ידי שני רופאים מומחים לצאן: הוסכם לצופף את תדירות הביקורים סביב ההמלטות (אחת לחודש עד חודש וחצי), ופחות בהמשך השנה (אחת לחודשיים וחצי עד שלושה); הוחלט על עזרה במימון חיסוני חובה וחיסוני רשות: חיסון אימהות פעם בשנה, חיסון גדיים חודשיים לאחר ההמלטה (לרוב סביב אפריל-מאי, אוקטובר-נובמבר). חיסוני הרשות כוללים חיסון נגד סימום מעיים, התרכיב נרכש על ידי קק"ל וחיסון על ידי הווטרינר; טפילים – קק"ל מספקת חומר הדברה לריסוס נגד פרעושים לעדר ולסביבתו, בהתאם לנגיעות או בהתאם להמלצת הווטרינר (לרוב בעונת ההמלטות הראשונה).

מספר נתוני יסוד השתנו מ-2010 ל-2014. מיעוט העדרים והצורך הדחוף ברעיית עזים גרם לקק"ל לבקש ב-2010 להעריך את תקופת רעייה של עדרי העזים עד 4 שנים ברצף, כאשר העדרים עוברים ממקום למקום כל 3-4 חודשים. מינהל מקרקעי ישראל נעתר לבקשה זו (אבל כל העדרים נאלצו לפנות את היערות בדצמבר 2010, תוך הסכמה שיוכלו לחזור). משרד החקלאות החל להעביר ישירות לרועים הבדואים את המענק לעידוד יציאה למרעה: בסיס החשבון הוא עד 33 ו-66 ש"ח לכבשה ולעז בהתאמה ושיעור המענק כשיעור ימי הרעייה בשנה, אך התהליך מסובך והיו מעט פונים. בתכנון הרעייה, ניתנת העדפה לרעיית עזים לאורך קווי חיץ ביער וסביב יישובים וחניונים, אחרי שהוכח כי רוב השטחים מותאמים יותר לעזים (Evlagon et al., 2012). קק"ל קיבלה רבות מההמלצות המתוארות בטבלה 3 וביצעה יישומים להלן:

משני עדרים ו-300 ראש ב-2010, ב-2013, היו 8 עדרי עזים של בדואים שמנו 1,850 ראש, שרעו באזורי חיץ ביערות ישעאי, אשתאול, הקדושים, מטע-בית שמש, נווה אילן, שריגים ונחל כיסלון. ב-2014 מספר זה ירד ל-1,350. זאת, מתוך 7,000 ראשי צאן באזור המרכז.

– קבלת אחריות בלעדית על תשתית למים ואספקתם לרועים בתעריף חקלאי. זאת, כדי למנוע תופעות של ספסרות מים. קק"ל ניהלה עם משרד החקלאות מ"מ לקבלת המים בתעריף חקלאי.  
 – סבסוד ההובלה של עדרי עזים מהנגב ליערות המרכז.



**איור 7:** תכנון מכלאה, מאהל דיר ארעי ב-2010 ובניית הדיר הארעי ביער הקדושים. **Fig. 7:** Planning corral in 2010 in Hakdoshim Forest.

Evlagon, D., Kommissarchik, S., Glasser, T., Hadar, L. & Seligman, N.G. (2010). How much browse is available for goats that graze Mediterranean woodlands? *Small Rumin. t Res.*, 94: 103–108.

Evlagon, D., Kommissarchik, S., Gurevich, B., Leinweber, M., Nissan, Y. & Seligman, N.G. (2012). Estimating normative grazing capacity of planted Mediterranean forests in a fire-prone environment. *Ag. Ecosys. Environ.*, 155: 133–141.

Landau, S.Y., Barkai, D., Dvash, L. & Brosh, A. (2006). Short communication: Energy expenditure in Awassi sheep grazing wheat stubble in the Northern Negev desert of Israel. *Livest. Sci.*, 105: 265–271

Landau, S.Y., Ben-Moshe, E., Egber, A., Shlosberg, A., Bellaiche, M. & Perevolotsky, A. (1999). Conditioned aversion to minimize *Ferula communis* intake by orphaned lambs. *J. Range Manage.*, 52: 429–432.

Landau, S.Y., Harel, Y., Barkai, D. & Yonatan, R. (1998). *Monitoring grazing management in JNF afforested areas in Southern Israel.* JNF Pub. (Gilat, Israel, in Hebrew; also translated into English by JNF).

Noy-Meir, I. (1975). *Primary and secondary production in sedentary and nomadic grazing systems in the semi-arid region: analysis and modeling.* Research report to the Ford foundation.

Perevolotsky, A., Ettinger, E. Schwartz-Tzachor, R. & Yonatan, R. (2002). Management of Fuel Breaks in the Israeli Mediterranean ecosystem: The case of Ramat Hanadiv Park. *J Mediterranean Ecol.*, 3: 13–22.

Perevolotsky, A., Landau, S., Kababya, D. & Ungar, E.D. (1998). Dietary preferences in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Applied Anim. Behav. Sci.*, 57: 117–131.

Rueff, H. (2003). Forest fire control and Bedouin pastoralism in Israel's afforested drylands: A cost benefit Analysis. *Nomadic Peoples*, 8: 113–137.



### מבט לעתיד

פעילות קק"ל הגדילה באופן דרמטי את הנוכחות של עדרי עזים ביער, אך עוד לא הושגה יציבות. למרות חבילת ההטבות, חלק מהרועים לא שרד את התנאים הקשים מאוד של החורף ביער (כולל ימי שלג ארוכים בדצמבר 2013). הפעילות ההדרגתית וביקורי הרופאים העלו מאוד את יכולת הרועים בניהול עדריהם.

### מקורות

אבלגון, ד., קומיסרצ'יק, ש., ניסן, י. וזליגמן, נ. (2014). המרעה וניצולו ביערות הנטועים במרחב המרכז של קק"ל. יער, 13.

גינגולד, מ. (1993). ממשק, ייצור, ורווחיות בגידול כבשים אצל הבדואים בנגב הצפוני: סקירה ואפיון של אסטרטגיות ממשק וכלכלה בעדרים בדואים משפחתיים. בית דגן: מינהל המחקר החקלאי.

זליגמן, נ. ואבלגון, ד. (1996). רעייה בפארק בריטניה. דוח תלת שנתי של ניטור הרעייה.

טסלר, נ. ריאיון אישי, ספטמבר 2014.

פרבולוצקי, א. ולנדאו, י. (1988). שיפור ופיתוח ענף הצאן במגזר הבדוי בנגב הצפוני – חוות ההדגמה לבדווים בלהבים. באר שבע: הוצאת משרד החקלאות.

Abu-Ras, T. (2006). Land disputes in Israel: the case of the Bedouins of the Naqab. <http://www.adalah.org/newsletter/eng/apr06/ar2.pdf>, accessed, 10 Dec. 2014.

Biquand, S. & Biquand-Guyot, V. (1992). The influence of peers, lineage and environment on food selection of the criollo goat. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 43: 2310245.

# השפעת ארבעה סוגים של גידור פרטני על ההישרדות וההתפתחות של ארבעה מינים של חורש טבעי בנטיעת חלקות יער פארק בשטחים הנתונים לרעיית בקר

עמרי בונה<sup>1\*</sup>, ניר הר<sup>2</sup>, רועי הראל<sup>1</sup>, ארקדי לטמן<sup>2</sup> וגרגורי בלום<sup>2</sup>

<sup>1</sup> המדען הראשי, מינהל פיתוח הקרקע, קק"ל

<sup>2</sup> מחלקת יער, מרחב צפון, קק"ל, פס הירק

\* omrib@kkl.org.il

## תקציר

## מבוא

אחד השינויים החשובים בממשק היער הנטוע באזור הים-תיכוני בישראל, ב-30 השנה האחרונות, הוא העלייה המשמעותית בנטיעת מיני חורש טבעי של רחבי עלים הן בתערובת עם מינים מחטניים והן בחלקות נפרדות (בונה, 2015). בתכנית המתאר הארצית ליער וייעור (תמ"א 22), מרבית השטחים המיועדים לנטיעה עתידית הם של סוגי יער, כמו: יער פארק מוצע, חורש טבעי לטיפוח, יער פארק חופי ונטיעות בגדות נחלים. יערות אלה, על פי הגדרתם בתכנית, אמורים להינטע בדלילות של 10-20 עצים לדונם), במינים של רחבי עלים. היערות בכלל וסוגי היער הנטועים בדלילות במיני חורש בפרט, מהווים שטחי מרעה חשובים, שבהם העצים תורמים באספקת מזון וביצירת אזורי צל וביניהם גדל צומח עשבונני בעל איכות מרעית גבוהה.

רעיית צאן ובקר מהווה רכיב חשוב בעיצוב הרכב הצומח בחורש וביער באזור הים-תיכוני לאורך 10,000 השנים האחרונות. רעייה מבוקרת וברת-קיימא מפחיתה את הביומסה בתת היער ואת הסיכון לשרפות ומגדילה את המגוון הביולוגי (Gutman et al., 2000). עם זאת, רעייה עלולה להוות גורם מגביל בהתפתחות החורש (Osem et al., 2015). הרעייה משפיעה באופן ישיר על ההישרדות וההתחדשות של עצי חורש, כמו גם על התפתחותם לגובה, כתוצאה מאכילה של הנבטים וענפי העצים הצעירים (Swiecki et al., 1997), ורמיסה (Trampling) של השטח אשר פוגעת בנבטים הקיימים ומונעת את התחדשותם (Hall et al., 1992). כדי לייצר ממשק רעייה מקיים, שאינו פוגע בהתפתחות ובהתחדשות היער (הטבעי ו/או הנטוע), מצד אחד, ואשר מספק את צורכי הרעייה מצד אחר, יש צורך ביצירת ממשק מיטבי של רעייה-יער (silvopastoral management).

אחת המגבלות העיקריות הקיימת בממשק המשלב מרעה ויער היא בשלב של הנטיעה או החידוש של יער קיים.

עיקר הנטיעות החדשות של קק"ל בעשורים הבאים יהיו של עצי חורש טבעי הנטועים בדלילות. גם בחידוש יערות נטועים יינטעו בדלילות לא מעט כתמי חורש של רחבי עלים. השיטה העיקרית, שהייתה נהוגה ב-30 השנים האחרונות להגנת שתילי חורש טבעי בנטיעות, הייתה באמצעות גידור היקפי, שיטה שלא תמיד הצליחה להביא לביסוס שתילי החורש, במיוחד אלה שגידולם איטי, כמו אלונים, כתוצאה מרעייה מכוונת או אקראית שחדרה לשטחים המגודרים בטרם עת. גידור פרטני סביב שתילי החורש יושם כבר לפני כ-30 שנה, אך בשנים האחרונות היקף השימוש בשיטה זו גדל במידה רבה.

נבחנו ארבעה סוגים של הגנות פרטניות (גדר רשת מצופה ב-PVC, גדר מגולוונת צרה ורחבה וגדר אוסטרלית) על שתילים בני 2-3 שנים, שגודלו במיכלים של 25 ליטר, של ארבעה מיני חורש טבעי (חרוב מצוי – *Ceratonia siliqua*, אלון התבור – *Quercus ithaburensis*, אלה ארץ-ישראלית – *Pistacia palaestina* ו-כליל החורש – *Cercis siliquastrum*), בשלוש חלקות תצפית, שבהן תנאי הקרקע-סלע וכמות המשקעים דומים בקירוב (יער כפר החורש, יער הר אחים ויער יחיעם). מבין ארבע השיטות של גידור פרטני שנבחנו, גדר הרשת המצופה ב-PVC גילתה יתרון ברור בכל הקשור להתפתחות השתילים בגובה ובקוטר וגם עלותה נמוכה יותר מאשר שאר השיטות ולכן מומלץ להמשיך ולהשתמש בה כשיטה יחידה לגידור פרטני. נטיעת שתילים גדולים, השקיה מוגברת ודישון, במיוחד במינים שגידולם איטי, עשויים לקצר את משך הזמן הדרוש לשתילים להגיע לגובה ולקוטר שבו הם יכולים לעמוד בלחץ הרעייה גם ללא הגנה.

**מילות מפתח:** גידור היקפי, גידור פרטני, נטיעה, חורש טבעי, רעייה.



גדולים וקטנים, הביא לאחוזי ההישרדות הגבוהים ביותר (University of California, 2005). בישראל, נעשה שימוש בהגנות פרטניות לשתילים שניטעו בשטחי מרעה באזור קיבוץ רמת מנשה והמושבה בת שלמה, באמצעות חביות וסבכות מברזל בניין, כבר באמצע שנות ה-80 של המאה הקודמת. בשנת 1995 ניטעה, מזרחית לבת שלמה, חלקה גדולה ראשונה בשטח של כ-85 דונם, שבה נעשה שימוש בהגנה פרטנית באמצעות גדר רשת ממתכת מצופה ב-PVC בגובה 2 מ', שהותקנה על שלושה עמודי גדר ממתכת מסוג "איסכור", באורך של 2.4 מ', שנתקעו סביב שתילי אלון התבור, חרוב ואלה אטלנטית (חלקה 6/101 ביער תות). משנת 2000 החלה, במרחב הצפון בק"ל, ניטעה של שתילי חורש, שגודלו במיכלים של 25 ליטר ושקיבלו מספר השקיות עזר בשטחים שגודרו היקפית. משנת 2007 החל שימוש בגידור פרטני בהיקף של אלפי דונמים במרחב הצפון בק"ל, תוך שימוש בשתילי חורש בני 2-3 שנים, שגודלו במשתלת הקק"ל בצומת גולני, בשקי גידול בנפח של 25 ליטר.

### שיטות

בסוף שנת 2010 הוקמו שלוש חלקות תצפית על מנת לבחון סוגי גידור פרטני שונים, המאפשרים שילוב נטיעת רחבי עלים בשטח מרעה פעיל. מאפייני החלקות ותיאור תנאי הסביבה מוצגים בטבלה 1.

ממוצע גשם רב שנתי (מ"מ/שנה) Rainfall (mm/year)	מפנה Aspect	תנאי קרקע סלע Rock & soil	עומד/חלקה Plot/Stand	מקום (יער) Site
550	צפוני קל Moderate northern aspect	טרה רוסה על מופע אבן גיר של תצורת תמרת Terra rossa on limestone bed	7 \ 124	כפר החורש Kfar HaHoresh
600	דרומי קל Moderate southern aspect	טרה רוסה על מסלע של דולומיט סכנין Terra rossa on dolomite bed	12 \ 110	הר אחים Har Ahim
680	מערבי קל Moderate western aspect	טרה רוסה על אבן גיר מתצורת בעינה Terra rossa on limestone bed	10 \ 105	יחיעם Yehiam

טבלה 1: מאפייני חלקות התצפית לבחינת שיטות שונות של הגנה פרטנית.

Table 1: Experimental plots characteristics.

בנטיעות קק"ל נעשה שימוש בשתי שיטות גידור למניעה ולהפחתת הפגיעה של רעייה בהתפתחות היער: הגנה היקפית והגנה פרטנית. בשיטת הגידור ההיקפי, ביסוס עצי החורש מתבצע על ידי גידור השטח כולו למניעה מוחלטת של רעייה ל-5-10 שנים, ובמינים שגדילתם איטית כמו אלונים ואלות אף יותר שנים (הנקין וחוב', 2011), או עד שהשתילים עוברים את קו הרעייה (כ-2.0 מ') ואינם בסכנה לדיכוי על ידי רעיית הבקר והצאן (Osem et al., 2015). שיטת הגידור ההיקפי נפוצה בחלקות רבות בארץ ובעיקר בנטיעות חלקות חדשות או בחידוש חלקות יער. בשיטה זו של גידור היקפי, הותקנו שריוולי פלסטיק על שתילי החורש לשיפור ההישרדות ולהגברת קצב צמיחתם לגובה (בונה וחוב', 2002). לעתים קרובות, לעצי החורש ניתנו, בנוסף, גם טיפולי עזר, כמו חיפוי ברסק עץ והשקיה (בונה, 2015). חוסר ההצלחה לבסס את מיני החורש הטבעי בנטיעות בגידור היקפי בלא מעט מקרים (מאחר שדי בחדירה אחת של עדר לשטח הנטיעה בשנים הראשונות, כדי לגרום נזק משמעותי ולעתים בלתי הפיך לרחבי העלים), הביא לחיפוש שיטות נוספות להגנה ולביסוס של עצי החורש (בונה, 2015). הגנה פרטנית, שבה מוקמת גדר סביב לכל שתיל, מאפשרת שילוב של מרעה בשטח, במקביל לחידוש עצי חורש (אם בנטיעה ואם בהתחדשות טבעיות), וגם נמנע הצורך בהדברת המינים העשבוניים במרבית השטח (McCreary, 2009). ישנן מספר שיטות הגנה על שתילים בגידור פרטני, כאשר ההבדלים ביניהן הם בחוזק חומרי הגדר, במרווח הפנימי בין השתיל לגדר ובגובה הגדר.

במחקר ארוך טווח, המהווה חלק מתכנית שיקום אוכלוסיות אלונים בסנטה-ברברה (קליפורניה, ארה"ב), נבחנה ההישרדות וההתפתחות של עצי אלון תחת ממשק רעייה בגידור פרטני (תמונה 1), בגידור היקפי וללא רעייה כלל. בנוסף לכך, נבחנו שתי שיטות גידור – האחת מונעת אכילת העצים על ידי יונקים גדולים (בקר, צבאים וצאן) והשנייה מונעת בנוסף גם אכילה על ידי יונקים קטנים יותר (מכרסמים). נמצא, שאחוז ההישרדות של עצי אלון שגודרו באופן פרטני היה גבוה יותר מאלה שגודרו באופן היקפי. כמו כן, הגידור הפרטני, ששילב מניעת נזקי אכילה של יונקים



תמונה 1: אלון לובאטה (*Q. lobata*) מוגן על ידי גדר רשת, שהוצבה סביב השתיל באופן פרטני, בחלקת שיקום אלונים בסנטה-ברברה, קליפורניה, ארה"ב.  
Picture 1. *Q. lobata* protected from large mammals by wire mesh fence, Santa Barbara County Oak Restoration Program, U.S.A.

גודלו במשתלת הקק"ל בצומת גולני עד לגיל 2-3 שנים, במיכלי גידול של 25 ליטר. לאחר הנטיעה, גודרו השתילים בארבעה סוגי גדרות (תמונה 2, טבלה 2).

בורות הנטיעה בחלקות התצפית הוכנו על ידי מחפר (באגר) וניטעו בהם מיני רחבי עלים שונים: אלה ארץ-ישראלית, אלון התבור, חרוב מצוי וכליל החורש. השתילים



ב ב



א א



ד ד



ג ג

**תמונה 2:** סוגי הגדרות השונים: א. כליל החורש בגדר רשת; ב. חרוב מצוי בגדר אוסטרלית; ג. אלון התבור בגדר מגולוונת צרה; ד. אלה ארץ-ישראלית בגדר מגולוונת רחבה.

**Picture 2:** Various individual-seedling fencing methods: A. *Cercis siliquastrum* in wire mesh fence; B. *Ceratonia siliqua* in Australian cattle fence; C. *Quercus ithaburensis* in galvanized metal fence (narrow); D. *Pistacia palaestina* in galvanized metal fence (wide).

מחיר חומרים ליחידה (ש"ח) Material price per unit (NIS)	אופן ההתקנה Installation method	הרווח בין חוטי המתכת "עיניים" (ס"מ) Mesh size (cm)	אורך צלע (מ') Edge length (m)	גובה (מ') Height (m)	סוג הגדר Fence type
63	התקנה עם 3 עמודי איסכור Installation around the seedling with 3 iron rods	7.5 * 5	קוטר 0.5 מ' diameter 0.5 (m)	2	גדר רשת (חוטי מתכת בקוטר 2.2 מ"מ) Heavy duty green PVC coated wire mesh fence (steel wire diameter 2.2 mm)
128.5	התקנה עם 4 עמודי איסכור, בנוסף הותקנו 2 חוטי תיל מעל הגדר Installation with 4 iron rods & 2 barbed-wire strands above	10 * 10	2	0.80	אוסטרלית Australian cattle fence
112	התקנה עם 2 עמודי איסכור Installation with 2 iron rods	15 * 15	1	1.6	מגולוונת צרה (ברזל בקוטר 4 מ"מ) Galvanized narrow fence (iron diameter 4 mm)
172.5	התקנה עם 4 עמודי איסכור, בנוסף הותקנו 2 חוטי תיל מעל הגדר Installation with 4 iron rods & 2 barbed-wire strands above	20 * 20	2	1.25	מגולוונת רחבה (ברזל בקוטר 4 מ"מ) Galvanized wide fence (iron diameter 4 mm)

**Table 2:** Technical descriptions and costs of the various fence types.

**טבלה 2:** מפרט טכני ועלויות של סוגי הגידור השונים.

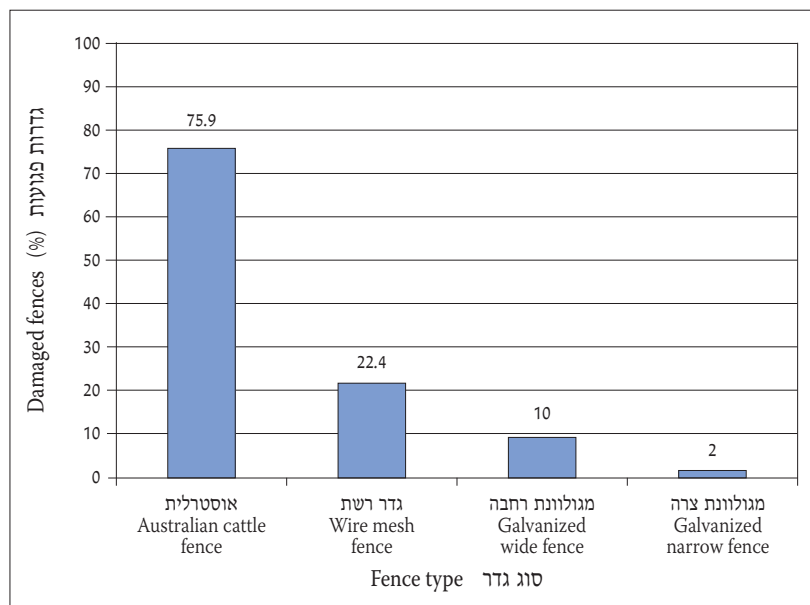
שנות התצפית מוצג באיור 1. גדר פגועה הוגדרה ככזאת, שבה נפגע ועורער המבנה הפיזי של הגדר ו/או נפגע השתיל שעליו הגדר אמורה להגן כתוצאה מרעיית הבקר בשטח. מבין ארבעת סוגי הגדרות שנבחנו, שיעור הפגיעה בגדר האוסטרלית היה הגבוה ביותר (כ-76%), וגובה באופן משמעותי משאר סוגי הגידור. לעומת זאת, הגדר העמידה ביותר היא הגדר המגולוונת הצרה (2% מהגדרות בלבד נפגעו).

השתילים הושקו במערכת טפטוף, אך משטרי ההשקיה בחלקות השונות לא היו אחידים. בחלקת כפר החורש, השתילים הושקו בכמויות של 2.3, 4.6 ו-3.0 קוב לשתיל בשנה הראשונה, השנייה והשלישית לאחר הנטיעה, בהתאמה. בחלקת הר אחים, השתילים הושקו ב-1.0 קוב לשתיל בשלוש השנים הראשונות לאחר הנטיעה וביחיעם השתילים הושקו ב-0.5, 2.4 ו-1.0 קוב לשתיל בשנה הראשונה, השנייה והשלישית לאחר הנטיעה, בהתאמה. משטרי ההשקיה השונים, בין חלקות התצפית, הגם שלא היו מטרת הניסוי, אפשרו ללמוד על ההשפעה של כמויות ההשקיה השונות על התפתחות השתילים בגובה ובקוטר בחלקות שבהן התנאים הסביבתיים דומים בקירוב. לאורך תקופת הניסוי התקיימו ממשקי רעייה שונים בכל חלקה. בחלקת כפר החורש התקיימה רעיית בקר וצאן בלחץ גבוה. בחלקות הר אחים ויחיעם התקיימה רעיית בקר בלחץ נמוך.

## תוצאות ודיון

### השפעת לחץ הרעייה על סוגי הגידור הפרטני השונים

בחינת העמידות של סוגי הגידור הפרטני השונים התבססה, כאמור לעיל, על נתוני חלקת כפר החורש בלבד, משום שרק בחלקה זו התקיימה רעייה חזקה. בחלקות האחרות (יחיעם, הר אחים) הייתה רעייה חלשה אשר לא העמידה את הגדרות במבחן מעשי. עם זאת, נעשה שימוש בנתוני יחיעם והר אחים בבחינת ההתפתחות בגובה ובקוטר של מיני העצים השונים. שיעור הגדרות הפרטניות שנפגעו מהרעייה במהלך ארבעת



**איור 1:** שיעור הגדרות הפגועות בכל אחד מסוגי ההגנה הפרטנית על שתילי חורש השונים.

**Fig. 1:** The extent of damage caused to the various individual-seedling protection means.



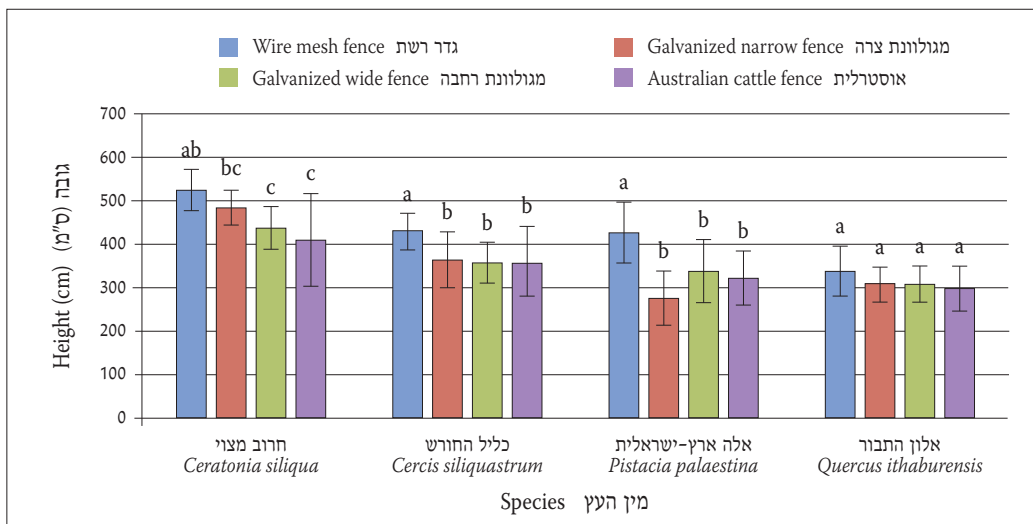
ההתפתחות לגובה בכל מיני העצים שנבחנו, אולם רק במינים אלה ארץ-ישראלית וכליל החורש ההבדל בין טיפול זה לשאר הטיפולים היה מובהק ( $P \leq 0.05$ ). ההתפתחות בגובה של עצי חרוב מצוי, בטיפול של גדר רשת, עלתה באופן מובהק על זו שבגדר מגולוונת צרה. לא נמצאו הבדלים משמעותיים בהתפתחות בגובה של אלוני התבור בין סוגי הגידור השונים, אם כי היה יתרון לטיפול של גדר רשת. אנו מניחים, שלחץ הרעייה החזק של הבקר, בחלקה של כפר החורש, גרם ל"גיזום טבעי" והקצרה של ענפי הצד שהגידור לצדדים אל מחוץ לגדר הרשת, דבר אשר עודד את ההתפתחות לגובה של השתילים בטיפול זה.

השפעת סוג הגידור על הקוטר במיני העצים שנבחנו ארבע שנים לאחר הנטיעה, מוצגת באיור 3. בשלושה מתוך ארבעת מיני העצים שנבחנו (אלה ארץ-ישראלית, חרוב מצוי וכליל החורש), הקוטר הגדול ביותר לכאורה התקבל בטיפול של גדר הרשת, אולם באופן בלתי מובהק.

חשוב לציין, שאחוזי הישרדות השתילים בכל החלקות ובכל סוגי הגדרות היו גבוהים מאוד (מעל 95%), כלומר הפגיעה בגדר לא השפיעה על הישרדות השתיל אלא רק על אופן התפתחותו. לדוגמה, גדר הרשת נפגעה מכיפופים בצד הגדר וצמצום המרווח הפנימי שנותר להתפתחות נוף השתיל. נזקי האכילה בגדר זו נגרמו מהצד ולא מלמעלה ועל כן לא נפגעה התפתחות השתיל לגובה. לעומת זאת, בסוגי הגידור הרחבים והנמוכים יותר (מגולוונת רחבה וגדר אוסטרלית), הפגיעה בגדר אפשרה אכילה של קודקוד הצמיחה מלמעלה ודיכוי התפתחות השתיל לגובה (איור 2).

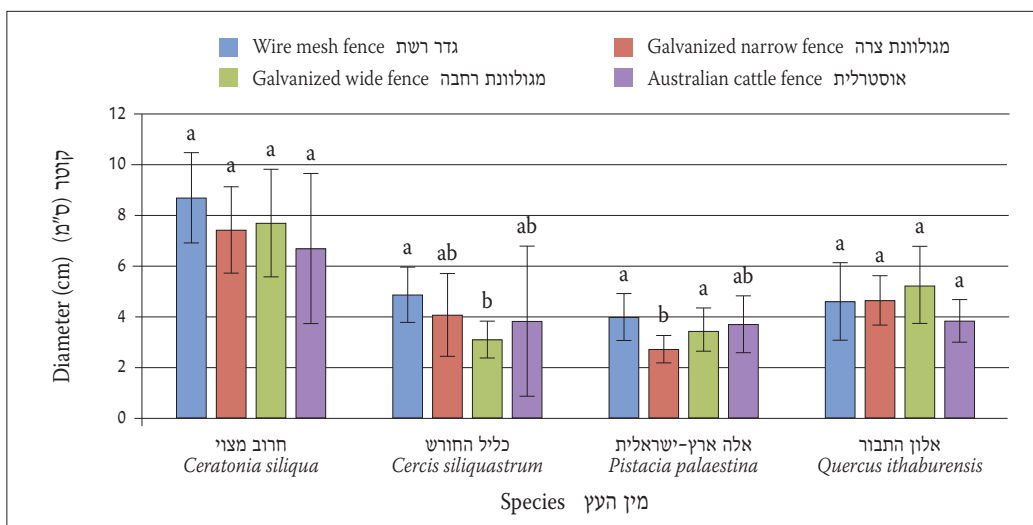
### השפעת טיפולי הגידור על ההתפתחות בגובה ובקוטר של השתילים תחת משטר רעיית לחץ

השפעת סוג הגידור על ההתפתחות בגובה של ארבעת מיני העצים, שנבחנו בחלקת התצפית ביער כפר החורש, שבה התקיימה רעייה בלחץ גבוה, מוצגת באיור 2. הגנה פרטנית באמצעות גדר רשת נמצאה טובה ביותר מבחינת השפעתה על



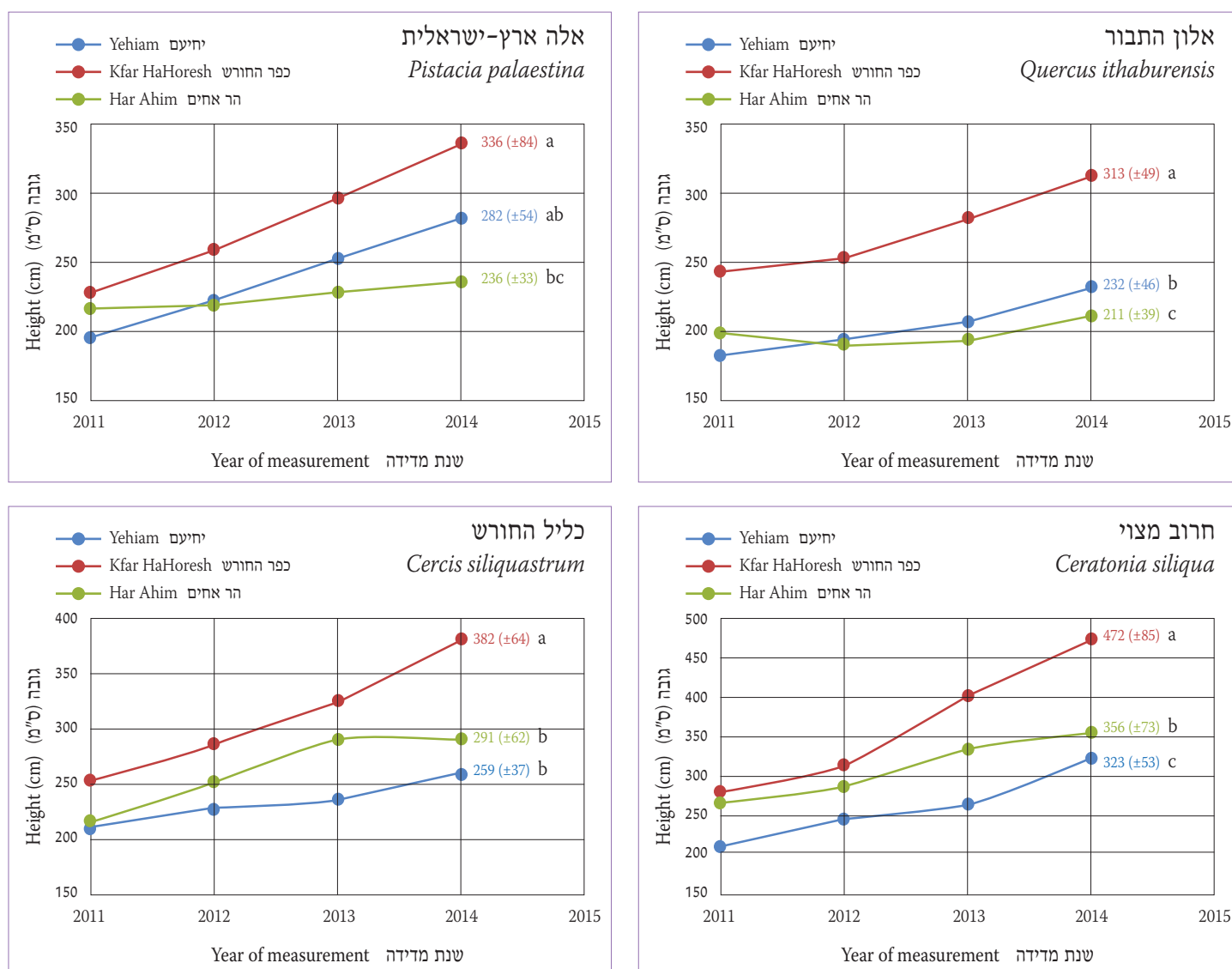
**איור 2:** השוואת ההתפתחות לגובה של ארבעת מיני חורש טבעי בארבעה סוגי גידור שונים, ארבע שנים לאחר הנטיעה ביער כפר החורש. אותיות שונות בכל מין עץ מציינות הבדלים מובהקים בין טיפולי הגידור באותו מין ( $P < 0.05$ ). הקווים האנכיים מציינים  $\pm$  שגיאת התקן של הממוצע.

**Fig. 2:** Heights of four native broad-leaf species that were protected by four different fencing methods, 4 years after planting in Kfar HaHoresh forest. Different letters marking each species indicate significant differences between fencing methods ( $P < 0.05$ ). Error bars indicate ( $\pm$ ) SE of the mean.



**איור 3:** הקוטר הממוצע של ארבעה מינים של חורש טבעי בארבעה סוגי גידור שונים, ארבע שנים לאחר הנטיעה ביער כפר החורש. אותיות שונות בכל מין עץ מציינות הבדלים מובהקים בין טיפולי הגידור באותו המין ( $P < 0.05$ ). הקווים האנכיים מציינים  $\pm$  שגיאת התקן של הממוצע.

**Fig. 3:** Diameters of four native broadleaf species that were protected by four different fencing methods, 4 years after planting in Kfar HaHoresh forest. Different letters marking each species indicate significant differences between fencing methods ( $P < 0.05$ ). Error bars indicate ( $\pm$ ) SE of the mean.



**איור 4:** הגובה הממוצע של ארבעת מיני החורש הטבעי בשלוש חלקות התצפית בארבע השנים הראשונות לאחר הנטיעה. אותיות שונות בשנה הרביעית (2014) מייצגות הבדלים מובהקים בהתפתחות בגובה ( $P < 0.05$ ) בין החלקות. הקווים האנכיים מציינים  $\pm$  שגיאת התקן של הממוצע.

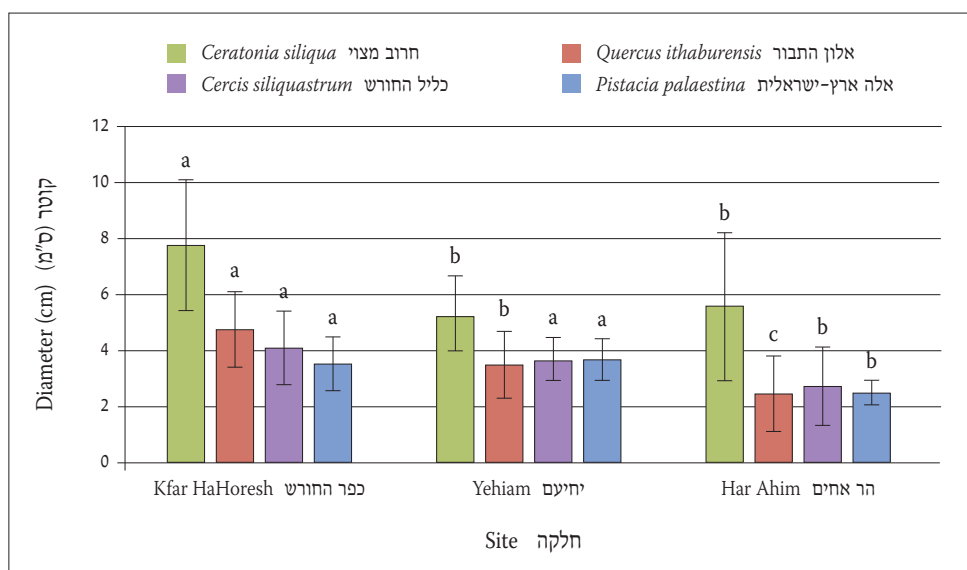
**Fig. 4:** Average height of four native broadleaf species, in the three experimental plots, 4 years after planting. Different letters in the fourth year (2014) indicate significant differences between plots, in height growth ( $P < 0.05$ ). Error bars indicate ( $\pm$ ) SE of the mean.

ההתפתחות בקוטר של מיני העצים השונים בשלוש חלקות התצפית (כפר החורש, יחיעם והר אחים) מוצגת באיור 5. הקוטר של שתילי חרוב מצוי ואלון התבור בחלקה בכפר החורש, כעבור ארבע שנים מהנטיעה, עלה באופן מובהק ( $P < 0.05$ ) על זה שבשאר החלקות. הקוטר של שתילי כליל החורש ואלה ארץ-ישראלית בחלקה בכפר החורש עלה באופן מובהק ( $P < 0.05$ ) רק על זה שבחלקת הר אחים, אך לא על זה של יחיעם.

להערכתנו, התפתחות שתילי החורש לגובה של 2.5 מ' לפחות וקוטר של יותר מ-7.5 ס"מ בגובה 1.3 מ', מהווה את הרף המינימלי הדרוש כדי לאפשר המשך התפתחות תקינה של השתילים, תחת משטר של רעייה, גם ללא הגידור

#### השוואת התפתחות השתילים בגובה ובקוטר בין חלקות התצפית

ההתפתחות בגובה של מיני העצים השונים בשלוש חלקות התצפית (כפר החורש, יחיעם והר אחים) מוצגת באיור 4. בחלקת כפר החורש הגובה של כל מיני העצים, למעט אלה ארץ-ישראלית, כעבור ארבע שנים, היה גדול באופן מובהק מאשר בשתי החלקות האחרות. מאחר שסוג הקרקע-סלע והמפנה בשלוש חלקות התצפית דומים בקירוב, וכמות המשקעים השנתית בכפר החורש אף נמוכה יותר מאשר בשני האתרים האחרים, אנו מייחסים את היתרון המובהק בהתפתחות לגובה בחלקה ביער כפר החורש, בהשוואה לשתי החלקות האחרות, לכמות המים הגבוהה שניתנה במהלך ההשקיות בחלקה זו.



**איור 5:** הקוטר הממוצע של כל אחד מארבעת מיני החורש הטבעי בשלוש חלקות התצפית השונות ארבע שנים לאחר הנטיעה. אותיות שונות בכל מין (המסומן על ידי עמודות בעלות צבע זהה בכל אחת משלוש חלקות התצפית) מייצגות הבדלים מובהקים בקוטר של אותו מין בין האתרים ( $P < 0.05$ ). הקווים האנכיים מציינים  $\pm$  שגיאת התקן של הממוצע.

**Fig. 5:** Average diameter of each of the four native broadleaf species, in the three experimental plots, 4 years after planting. Different letters marking each species (which is identified by columns of the same color in each of the three experimental plots) indicate significant differences between the plots, in diameter of the respective species. Error bars indicate ( $\pm$ ) SE of the mean.

## סיכום והמלצות

עיקר הנטיעות החדשות של קק"ל בעשורים הבאים, כנגזרת מתמ"א 22, יהיו של עצי חורש טבעי הנטועים בדלילות. גם בחידוש יערות נטועים יינטעו בדלילות לא מעט כתמי חורש של רחבי עלים. היישום של סוג זה של נטיעות, באמצעות שתילים גדולים עם גידור פרטני להגנה בפני רעייה, נראה מבטיח בכל הקשור בהבטחת ביסוס עצי החורש בעלויות דומות לשיטה העיקרית שיושמה בעבר, באמצעות נטיעת שתילים רגילים והגנה עליהם מרעייה באמצעות גידור היקפי. מבין ארבע השיטות של גידור פרטני, שנבחנו בשלוש חלקות התצפית: גדר רשת מצופה ב-PVC, גדר מגולוונת צרה ורחבה וגדר אוסטרלית, גדר הרשת גילתה יתרון ברור בכל הקשור להתפתחות השתילים בגובה ובקוטר וגם עלותה נמוכה יותר מאשר שאר השיטות. לכן, מומלץ להמשיך ולהשתמש בה כשיטה יחידה לגידור פרטני. חשוב מאוד להקפיד שעובי תילי המתכת המצופים ב-PVC יהיה על פי המפרט (2.2 מ"מ).

על מנת לקצר את משך הזמן הדרוש עד שהשתילים יעברו גובה של 2.5 מ' וקוטר של 7.5 ס"מ, הרף התחתון המאפשר להערכתנו את הורדת ההגנות הפרטניות ועמידה בלחצי הרעייה, מומלץ לנטוע שתילים בעלי קוטר גדול של כ-5 ס"מ, בעיקר במינים שגדילתם איטית, לתת מנות מוגברות של השקיה וגם להוסיף דישון.

## מקורות

בונה, ע. (2015). השינויים בממשק היער הנטוע באזור הים-תיכוני בישראל: מיער חד-מיני וחד-גילי ליער מעורב רב-גילי, חלק א: סקירת התפתחות מדיניות הייעור וממשק היער בישראל במאה השנים האחרונות. יער, 14: 5-14.

הפרטני. רק בחלקת התצפית ביער כפר החורש, כל מיני העצים שנבחנו בכל סוגי הגידור הפרטני עברו את הרף הזה מבחינת ההתפתחות לגובה. בכל הקשור להתפתחות בקוטר, גם בחלקה זו, שהתבלטה בהתפתחותה, רק החרוב המצוי התפתח במידה הדרושה. לפיכך, משך הזמן הדרוש, בתנאי הניסוי הנוכחי, עד שניתן להסיר את ההגנות מכל מיני העצים, ארוך מארבע שנים וכנראה בין 5-10 שנים. נטיעה של שתילים בעלי קוטר גדול יותר, במיוחד במינים שגדילתם איטית, ותוספת דישון במערכת ההשקיה, היו מקצרים את משך הזמן הדרוש, עד שניתן להוריד את ההגנות הפרטניות. עם זאת, במיני חורש מהירי גידול, כמו חרוב מצוי, ניתן לנטוע שתילים במיכלי גידול קטנים יותר של 1.5-5.0 ליטר. מכך גם ניתן להסיק לגבי משך הזמן הרב עוד יותר, שבו אנו נדרשים למנוע כניסת רעייה לשטחי נטיעה שבהם נטעו שתילי חורש טבעי רגילים עם גידור היקפי, ואת הקושי להבטיח את התבססותם.

## השוואת העלויות של הסוגים השונים של גידור פרטני

המפרט הטכני והעלויות של הסוגים השונים של הגידור הפרטני מוצגים בטבלה 2. העלות של גדר הרשת הקשיחה היא הנמוכה ביותר (63 ש"ח ליחידה), ואחריה בהתאמה, גדר מגולוונת צרה (112 ש"ח ליחידה), גדר אוסטרלית (128.5 ש"ח ליחידה) וגדר מגולוונת רחבה (172.5 ש"ח ליחידה). העלות הכוללת של נטיעת 10 שתילים לדונם עם הגנה פרטנית של גדר רשת קשיחה היא 3,430 ש"ח, עלות אשר עולה רק במעט על העלות לנטיעה של 20 שתילים רגילים לדונם עם גידור היקפי, שמגיעה ל-3,250 ש"ח לדונם. העלות של הסוגים הנוספים של גידור פרטני מייקרת את ההוצאה לדונם ב-15-35 אחוז ביחס לגידור בגדר רשת.



- McCreary, D.D. (2009). Regenerating rangeland oaks in California. *University of California, Sierra Foothill Research and Extension Center*.
- Osem, Y., Fogel, T., Moshe, Y. & Brant, S. (2015). Managing cattle grazing and overstorey cover for the conversion of pine monocultures into mixed Mediterranean woodlands. *Applied Vegetation Science* 18: 261–271.
- Swiecki, T.J., Bernhardt, E.A. & Drake, C. (1997). Factors affecting blue oak sapling recruitment and regeneration. In: N.H. Pillsbury, J. Verner & W.D. Tietje (1996). *Proceedings of a symposium on oak woodlands: Ecology, management and urban interface issues*, March 19–22, 1996, San Luis Obispo, CA, USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-160: 157–168.
- University of California. (2005). *Santa Barbara county oak restoration program August 1994 – August 2005 – final report*. County of Santa Barbara Department of Planning and Development, Energy division: USA.
- בונה, ע. (2015). השינויים בממשק היער הנטוע באזור הים-תיכוני בישראל מיער חד-מיני וחד-גילי ליער מעורב רב-גילי, חלק ב': ההשלכות המעשיות של ההתפתחות במדיניות הייעור על היבטים שונים של הקמת היער. יער, 15: 5–20.
- בונה, ע., טרחוב, ר. וליטמנוביץ, ז. (2002). השפעת השימוש בצינורות פלסטיק על ההשרדות וההתפתחות של שמונה מיני חורש טבעי בנטיעת יערות בישראל. יער, 1: 28–32.
- הנקין, ז., עצמון, נ., יהודה, י., אהרון, ח., וינברגר, מ. וקרני, י. (2011). ייעור בשטחי מרעה עשבוניים. אקולוגיה וסביבה, (1): 50–54.
- Gutman, M., Hrnkin, Z., Holzer, Z., Noy-Meir, I. & Seligman, N.G. (2000). A case study of beef-cattle grazing in a Mediterranean-type woodland. *Agroforestry Systems*, 48: 119–140.
- Hall, L.M., George, M.R., McCreary, D.D. & Adams, T. (1992). Effects of cattle grazing on blue oak seedling damage and survival. *Journal of Range Management*, 45: 503–506.

## בקיצור נמרץ

### הגנה פרטנית על שתילים נטועים בצפון הודו

שיטה נוספת ומעניינת של הגנה פרטנית על שתילים נטועים נהוגה במדינת לדאק שבצפון הודו. הענפים הארוכים והקוצניים במיוחד של ורד הבר (*Rosa webbiana*) נקשרים מסביב לשתילים גדולים הניטעים בקבוצות קטנות למטרות נופיות וליצירת צל בנקודות עניין לאורך שבילי הליכה (טרקים) בהרי ההימליה. ענפי ורד הבר משמשים באזור זה גם לגידור חלקות חקלאיות בתחומי הכפרים.



שתיל של עץ ערבה שניטע ליד מעיין קטן לצד טרק באזור הררי צחיח בגובה 3,500 מ' על מנת לספק צל לאחר שיתפתח. השתיל, שגובהו 3 מ' וקוטרו 5 ס"מ, עטוף בענפים קוצניים של ורד הבר, הנקשרים אליו בכדי להגן עליו מרעיית היאקים.

# סקירה של מכלואים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים

## תפוצה, הכלאות מבוקרות, זיהוי, ריבוי ועמידות לכנימת המצוקוקוס הא"י

יוסי ריוב<sup>1\*</sup>, ענת מדמוני<sup>2</sup>, לאוניד קורול<sup>3</sup>, צביקה מנדל<sup>4</sup>, רקפת דוד שורץ<sup>3</sup>, גלינה שקלאר<sup>3</sup>, אילון כלב<sup>5</sup> ורוברט סיטבון<sup>6</sup>

<sup>1</sup> המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

<sup>2</sup> החוג ללימודי הסביבה, מכללת בית ברל, כפר סבא

<sup>3</sup> המכון למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן

<sup>4</sup> המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן

<sup>5</sup> מחלקת יערנות ופיתוח מקצועי, אגף הייעור, קק"ל, אשתאול

<sup>6</sup> מהנדס אזור הנגב המערבי, מרחב דרום, קק"ל, גילת

\* riov@agri.huji.ac.il

### תקציר

מייחורים של אורנים, כולל מכלואים, המאפשרת גם ריבוי של חומר מעצים מבוגרים, שבדרך כלל הוא קשה השתרשות. עם זאת, לריבוי המוני יהיה צורך להשתמש בשיטות אחרות, כמו השרשת ייחורים הפורצים מהברכיבלסטים לאחר גיזום או עוברים סומטיים. בבדיקה שנעשתה בעבר בארץ, מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים גילו עמידות גבוהה יחסית לכנימת המצוקוקוס הא"י, אולם עמידותם נפלה במידה מסוימת מזו של א. ברוטיה. שינויי האקלים, ובעיקר פרקי הבצורת הארוכים יחסית שחלו בשנים האחרונות בארץ, והתמותה שחלה בעקבותיהם, מחייבים נטיעה של מינים עמידים ליובש. בשל ההתפתחות יוצאת הדופן של המכלואים גם ביערות שונים בצפון הנגב, הם עשויים לשמש מקור לאורן עמיד ליובש. נושא זה נבדק במחקר המתנהל בימים אלו.

**מילות מפתח:** אורן ברוטיה (*Pinus brutia*), אורן ירושלים (*Pinus halepensis*), מכלואים.

### הסבר מונחים

**און כלאיים (Heterosis):** תופעה בה צאצאי הכלאות של גנוטיפים או מינים שונים מראים תכונות משופרות, בעיקר מבחינת קצב הצימוח וממדי העץ, בהשוואה להוריהם.

**אנזימי הגבלה (Restriction enzymes):** אנזימים החותכים את מולקולת הדנ"א באתר מסוים בהתאם לרצף חומצות הגרעין (נוקלאוטידים) באותו אתר או בסמוך לו.

**ברכיבלסטים (Brachiblasts):** ענפונים הפורצים מפקע זעיר הנמצא בין בסיסי המחטים בעקבות החלשה או ביטול של השלטון הקדודי, למשל באמצעות גיזום.

**דור F<sub>2</sub> של מכלואים:** צאצאים מהכלאות עצמיות או הכלאות הדדיות של המכלואים מדור F<sub>1</sub>.

מכלואים טבעיים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים התגלו לראשונה באיטליה בשנות ה-20 של המאה הקודמת, ולאחר מכן ביוון. אמנם בין שני המינים קיים בידוד פנולוגי חלקי, כלומר תקופת הפריחה שלהם אינה חופפת במלואה, אולם קיימת מידה מסוימת של חפיפה בין הפריחה הנקבית של א. ברוטיה לפריחה הזכרית של א. ירושלים, המאפשרת יצירת מכלואים. בהכלאות מבוקרות שנעשו ביוון נמצא, שניתן לבצע הכלאות בין שני המינים רק כשא. ברוטיה הוא ההורה הנקבי. קצב הצימוח של המכלואים האלו שניטעו ביוון היה גדול משמעותית משל הוריהם, בעיקר בבתי גידול נחותים. מכלואים טבעיים של א. ברוטיה × א. ירושלים אובחנו גם באזורים שונים בארץ על פי ממדיהם הגדולים. המכלואים האלו התגלו ביערות של א. ברוטיה או ביערות מעורבים של א. ברוטיה וא. ירושלים, שמקורות הזרעים ששימשו להכנת השתילים לנטיעתם היו בחו"ל, כנראה ביוון. מכלואים אלו שימשו ומשמשים בסיס למספר עבודות מחקר, שבהן יושו בין השאר שיטות זיהוי שונות, המבוססות על תכונות מורפולוגיות, איזואנזימים וסמנים מולקולאריים. לאחרונה יושמה בארץ בהצלחה שיטה חדשה לזיהוי מכלואים – Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS). במספר אתרים בארץ נמצאו מכלואים שמקורם היה בהכלאות טבעיות שנעשו כאן. בהכלאות מבוקרות שנעשו ביוון ובישראל בין א. ברוטיה לא. ירושלים נמצא, ששיעור הצאצאים המראים און כלאיים הוא נמוך מאוד. מנתונים אלו ניתן להסיק, שמבחינה מעשית הסיכוי לקבל מכלואים מוצלחים באמצעות האבקה מלאכותית כדי להרבותם באמצעות זרעים הוא קטן, וישנה העדפה לניצול מכלואים מוצלחים שהתגלו ביערות ולהרבות אותם באופן גוטטיבי. בארץ פותחה שיטה לריבוי וגטטיבי



**תמונה 1:** מכלוא של אורן ברוטיה × אורן ירושלים בחלקה הנטועה באורן ברוטיה ביער גילת בצפון הנגב.  
**Picture 1:** A hybrid of *Pinus brutia* × *P. halepensis* in a *P. brutia* stand in Gilat forest in the northern Negev.

באזור Chalkidiki ביוון לבין האוכלוסייה של א. ברוטיה באי Thasos בצפון הים האגאי (Panetsos, 1986). נוכחות של מין אחד בתוך אוכלוסיות של המין השני, מצב המאפשר יצירת מכלואים, מיוחסת להתערבות האדם. Gola (1924) היה הראשון שדיווח על הכלאות טבעיות בין א. ברוטיה לא. ירושלים באזור Grado באיטליה. מאוחר יותר, Papaioannou (1936) זיהה ותאר מכלואים טבעיים של שני המינים באזור Chalkidiki ביוון. Panetsos (1975) בחן את הפיזור של אוכלוסיות רבות של א. ברוטיה וא. ירושלים ביוון בהסתמך על תכונות מורפולוגיות, ומצא נוכחות של מכלואים בכל המקומות שבהם היה קיים מגע בין שני המינים. זיהוי מכלואים טבעיים ביוון נעשה מאוחר יותר גם באמצעות אנליזה גנטית (Panetsos et al., 1997; Aravanopoulos & Panetsos, 2000). ידוע, שבין א. ברוטיה לא. ירושלים קיים בידוד פנולוגי חלקי, כלומר תקופת הפריחה של שני המינים אינה חופפת במלואה, אולם קיימת מידה מסוימת של חפיפה בין הפריחה הנקבית של א. ברוטיה לבין הפריחה הזכרית של

**הכלאות מחזירות של מכלואים (Backcrossings):** הכלאות

של המכלואים מדור  $F_1$  עם אחד מההורים.

**עוברים סומטיים (Somatic embryos):** עוברים המתפתחים

שלא באמצעות ריבוי מיני מתאים שונים שעברו דיפרנציאציה בתנאים של תרבית רקמה. בעולם פותחו שיטות לריבוי המוני של עצי יער באמצעות עוברים סומטיים.

**תכונות פנולוגיות:** תכונות התפתחותיות, בעיקר צמיחה

ופריחה, שמועדן לאורך השנה מושפע מתנאי האקלים.

**תחלים (Primers):** מקטעים קצרים של חומצות גרעין

המשמשים כנקודות מוצא לתהליך השכפול של דנ"א.

## מבוא

שינויי האקלים, ובעיקר פרקי הבצורת הארוכים שחלו בשנים האחרונות, גרמו לתמותה של עצים רבים של אורן ירושלים ביערות הנטועים בצפון הנגב, ובמידה מסוימת גם באזור הים-תיכוני של הארץ. התמותה רחבת היקף של מין זה והחשש שהיא עלולה להחמיר בעתיד מחייבים לקדם פיתוח של טיפוסים עמידים ליובש של א. ירושלים, שהוא עץ השדרה של היערות הנטועים באזורי הגבעות בצפון הנגב. מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים עשויים להוות מקור לאורן עמיד ליובש. מכלואים אלו, שהתגלו בארצות שונות באגן הים התיכון, כולל באזור הים-תיכוני בארץ, מראים בדרך כלל און כלאיים המתבטא בגדילה נמרצת גם בתנאי סביבה קשים יחסית (תמונה 1). המכלואים שהתגלו בישראל עוררו עניין רב בשל ממדיהם הגדולים יחסית והם שימשו בסיס למספר מחקרים ותצפיות החל משנות ה-80 של המאה הקודמת. בשנים האחרונות התגלו ביערות האורן בצפון הנגב עצים גדולי ממדים הבולטים בחיוניותם, שלפי מאפיינים מורפולוגיים סווגו במכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים. התפתחותם יוצאת הדופן בתנאי הסביבה הקשים יחסית של היערות בדרום, עוררה עניין מחודש במכלואים של שני המינים. בעקבות זאת מתבצע כיום מחקר, שבו נבחנים היבטים שונים של מכלואים אלו. בסקירה הנוכחית מוצג הידע הקיים בארצות-ים-תיכוניות, בעיקר ביוון ובישראל, על המכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים.

## מכלואים טבעיים ומכלואים מהכלאות מבוקרות

### אגן הים התיכון

א. ירושלים וא. ברוטיה מהווים את שני המינים העיקריים בקבוצת ה-Halepenses. בבתי הגידול הטבעיים קיים בידוד מרחבי בין שני המינים, כשהמרחק הקצר ביותר ביניהם, כ-50 ק"מ, הוא בין האוכלוסייה של א. ירושלים בהר Athos



ובכרמל זוהו כמכלואים באמצעות אפיון מורפולוגי (מדמוני, 2000; Korol et al., 1995) סמנים ביוכימיים (איזואנזימים) (Korol et al., 1995) וסמנים מולקולאריים (צברי, 1994). לאחרונה זוהו עצים בולטים שהתגלו ביער בן שמן וביערות בצפון הנגב כמכלואים באמצעות סמנים מולקולאריים חדשים, שהוכנסו לשימוש בארץ (ריוב וחוב', 2015).

האפשרות של יצירת מכלואים טבעיים בתנאי הארץ נבחנה במספר מחקרים. בבחינת הפנולוגיה של שני המינים באזורים שונים בארץ נמצא, שקיימת חפיפה של מספר ימים בין תקופת הפריחה הנקבית של א. ברוטיה לבין תקופת הפריחה הזכרית של א. ירושלים (מדמוני, 2000; Weinstein, 1989; Madmoni, et al., 2003) המאפשרת קיומה של האבקה בין מינית. מדמוני (2000) ערכה אנליזה גנטית באמצעות סמני RAPD של מחטים שנלקחו משתילים צעירים שהתקבלו מזרעים שנאספו ביער צעיר יחסית של א. ברוטיה, בו הופיעה רק פריחה נקבית, שלידו מצוי יער מבוגר של א. ירושלים. הונח, שבתנאים אלו קיים סיכוי רב לשיעור גבוה של הכלאות בין-מיניות. האנליזה הגנטית אכן הראתה היווצרות של מכלואים ביער הנ"ל. גם תצפיות שנערכו בהתחדשות טבעית שהתרחשה בעקבות שרפה של עומדים סמוכים של א. ברוטיה וא. ירושלים ביער אשתאול, הראתה על קיומם של עצים, שעל בסיס תכונותיהם המורפולוגיות ניתן לסווגם כמכלואים (צ. מנדל וי. ריוב, מידע אישי).

בישראל נערכו גם הכלאות מבוקרות בין א. ברוטיה וא. ירושלים (מדמוני, 2000; Madmoni et al., 2003). מעקב אחר התפתחות הצאצאים בשנתיים הראשונות לאחר הזריעה לא הראה יתרון בצימוח שלהם על זה של שני ההורים. גם ביוון נמצא, שאון כלאיים של צאצאים מהכלאות מבוקרות בין שני המינים התקבל בשיעור נמוך ורק מהורים מסוימים (י. ריוב, מידע אישי). מנתונים אלו ניתן להסיק, שמבחינה מעשית הסיכוי לקבל מכלואים מוצלחים של שני המינים באמצעות האבקה מלאכותית, כדי להרבותם באמצעות זרעים, הוא קטן, וישנה העדפה לניצול מכלואים טבעיים מוצלחים שהתגלו ביערות ולהרבות אותם באופן וגטיבי.

## זיהוי מכלואים

זיהוי מכלואים של א. ברוטיה x א. ירושלים נעשה בעבודות שונות, שנערכו בעיקר ביוון ובישראל, באמצעות שימוש בתכונות מורפולוגיות ובסמנים ביוכימיים, כימיים ומולקולאריים.

**תכונות מורפולוגיות:** שימוש בתכונות מורפולוגיות לזיהוי מכלואים נעשה לראשונה על ידי Mouloupoulos & Bassiotis (1961) ובהמשך על ידי הקבוצה של Panetsos (Panetsos, 1997; Panetsos et al., 1975). התכונות שנבחנו התייחסו לאצטרובלים (זווית ביחס לענף, אורך העוקץ ואורך ורוחב

א. ירושלים, המאפשרת יצירת מכלואים (Bassiotis, 1972). ממצאים דומים דווחו גם בישראל (ראה להלן).

ההכלאות המבוקרות הראשונות בין א. ברוטיה לא. ירושלים בוצעו לראשונה על ידי Mouloupoulos & Bassiotis (1961) ביוון. הם דיווחו, שניתן לבצע את ההכלאות בין שני המינים רק כשא. ברוטיה הוא ההורה הנקבי. צאצאים של דור  $F_1$  של המכלואים, שהתקבלו בעבודות שונות שנעשו ביוון, הראו לעתים קרובות און כלאיים, שהתבטא בצימוח נמרץ בכל בתי הגידול שבהם הם ניטעו, ובעיקר בבתי גידול הנחשבים בארץ זו כנחותים (Panetsos et al., 1983; Panetsos, 1986). לעתים, קצב הצימוח של המכלואים היה כפול מזה של הוריהם. עצי מכלוא מדור  $F_2$  או מהכלאות מחזירות (Backcrossings) עם אחד משני ההורים נפלו בדרך כלל באופן משמעותי בקצב התפתחותם מאשר זה של עצי מכלוא מדור  $F_1$ .

## ישראל

במהלך השנים דיווחו יעירני הקק"ל על מציאותם של עצים גדולי ממדים ביערות נטועים של א. ברוטיה, ולעתים גם בחלקות שבהן מין זה ניטע במעורב עם א. ירושלים, באזורים שונים בארץ. עצים אלו, שסווגו כמכלואים, התגלו ביער גזר (סמוך למושב בקוע), בכרמל (עין כרמל – מוחרקה) וביער שגב. בשנים האחרונות התגלו מכלואים נוספים ביערות המרכז, ביער חדיד (סמוך ליער בן שמן) וביער בן שמן (סמוך לקברות המכבים), ובמספר יערות באזור הדרום: יער יתיר, יער להב, יער מיתר, יער גילת, יער אמציה ויער לכיש. לעתים, המכלואים הם העצים היחידים ששרדו בחלקות יער שונות בצפון הנגב. מרבית העצים שסווגו כמכלואים אכן זוהו ככאלה באמצעות סמנים מולקולאריים (ראו להלן). המכלואים שהתגלו ביערות בצפון הנגב מהווים בסיס למחקר המתבצע בימים אלו, שבמהלכו נקבעו נקודות הציון של העצים, נאספו פרטים על החלקות שבהן הם מצויים ומחלקם התקבלו שתילים באמצעות השרשת ייחורים (תמונה 2) (ריוב וחוב', 2015). שתילים אלו ישמשו מקור לייחורים לייצור שתילים לבחינת העמידות ליובש ולכנימת המצוקוקוס הא"י. סביר להניח, שהמקור של המכלואים שהתגלו בארץ היו זרעים שנאספו ביוון באזורים שבהם שני המינים גדלים בסמיכות (חת, 1990), אולם בקק"ל לא קיים רישום של מקורות הזרעים שמהם יוצרו השתילים שניטעו ביערות הנ"ל. קצב הצימוח והרקע הגנטי של חלק מהמכלואים שהתגלו בישראל נבדקו במספר מחקרים. חת (1990) דיווח, שבאופן כללי הגובה והקוטר של המכלואים ביער גזר, שגילם היה 15 שנה במועד שבו נערכו המדידות, היו גדולים בכ-50% מאלו של עצי א. ברוטיה המפותחים ביותר שגדלו בסמוך. במרווחי נטיעה גדולים יחסית גובה המכלואים וקוטרם היו גדולים בכ-60% ו-100% אחוז, בהתאמה, מאלו של עצי א. ברוטיה ששימשו להשוואה. העצים שסווגו כמכלואים ביער גזר

גודלו העצום של הגנום של מיני האורן השונים, שנע בין 19 ל-40 ביליון נוקליאוטידים (Morse et al., 2009) הקשה על ריצוף הדנ"א ופיתוח סמנים מולקולאריים ספציפיים. בהיעדר מידע מפורט על הרצף של גנום האורן, השיטות המולקולאריות התבססו בעבר על שונות גנטית כללית בין המינים. אחת השיטות שהייתה נפוצה בתחום זה היא שיטת ה-RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), המבוססת על השוואה של קטעי דנ"א הנבחרים באופן אקראי. מאחר שתהליך הבחירה האקראית שווה בכל הדוגמאות הנבדקות, ניתן לזהות שונות בין הפרטים הנבדקים ולשייכה למוצאם, וכך לזהות מכלואים. כמו מרבית השיטות המולקולאריות, גם שיטת ה-RAPD מבוססת על ריאקציה Polymerase Chain Reaction (PCR), הנתונה להשפעתם של גורמים שונים, כמו ריכוז ואיכות הדנ"א ותנאי הריאקציה, ולכן היא נחשבת לפחות הדירה משיטות מתקדמות אחרות. צברי (1994) הייתה הראשונה שיישמה סמנים מולקולאריים לזיהוי מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים באמצעות שיטת ה-RAPD, תוך בחינה של מספר גדול מאוד של תחלים. מבין התחלים שנבחנו, ניתן היה לזהות את המכלואים שהתגלו ביער גזר רק באמצעות שני התחלים הבאים: 5'-GTCCCGACGA-3' ו-5'-CCGATATCCC-3'. שימוש בתחלים אלו אפשר גם לזהות מכלואים שנוצרו בהכלאות טבעיות ביערות ישראל (מדמוני, 2000; Madmoni et al., 2003).



**תמונה 2:** שתילים של מכלואים שונים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים שהוכנו באמצעות השרשת ייחורים.

**Picture 2:** Seedlings of various hybrids of *Pinus brutia* × *P. halepensis* grown from rooted cuttings.

של האצטרובל), מחטים (אורך, רוחב, מספר שורות של פיוניות ומספר פתחים של בלוטות שרף) וזרעים (אורך, רוחב ואורך כולל של הזרע וכנף הזרע). בעבודה המאוחרת של הקבוצה של Panetsos נבחנו 22 תכונות מורפולוגיות, שהראו הבדלים ברורים בין א. ברוטיה וא. ירושלים, מתוכן נמצאו 14 תכונות שנתנו ערכי ביניים שנבדלו באופן מובהק משני ההורים בדגימות מעצים שסווגו כמכלואים. בהמשך, פותח מודל סטטיסטי, שלטענת המחברים נותן ביסוס טוב יותר להבחנה בין מכלואים באמצעות תכונות מורפולוגיות מסוימות (Dounavi et al., 2001). Korol וחוב' (1995) בחנו את המכלואים שנתגלו ביער גזר ובכרמל (המוחקר) בהשוואה לא. ברוטיה וא. ירושלים, בהתבסס על 10 תכונות מורפולוגיות. מתוך התכונות שנבחנו, חמשת התכונות הבאות: רוחב המחטים, משקל טרי ויבש של המחטים, מספר שורות של פיוניות למחט ואורך של עוקץ האצטרובלים, הראו הבדלים מובהקים בין המכלואים בשתי החלקות לבין שני ההורים.

**סמנים אנזימטיים:** העבודה הראשונה לזיהוי מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים באמצעות איזואנזימים נעשתה בישראל (Korol et al., 1995), בהתבסס על מערכות אנזימטיות שלגביהן נמצאו הבדלים בין שני ההורים (Schiller et al., 1988; Conkle et al., 1986). בעבודה זו נמצא, שניתן לזהות את המכלואים שנמצאו ביער גזר ובכרמל באמצעות איזואנזימים של מערכות אנזימטיות מסוימות. תוצאות דומות התקבלו בעבודות שנעשו ביוון עם מכלואים טבעיים ומכלואים שהתקבלו בהכלאות מבוקרות (Paentsos et al., 1997; Moulalis et al., 1999; Aravanopoulos et al., 2004).

**סמנים כימיים:** בזיהוי מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים באמצעות סמנים כימיים הושם הדגש על ההרכב והרמה של טרפנים בשרף. Gallis & Panetsos (1997) מצאו, שאין הבדל בהרכב הטרפנים בין המכלואים לבין ההורים, אולם היה הבדל ברור ביניהם ברמתם, כשבמכלואים נמצאו ערכי ביניים בין שני ההורים ברמה של מספר טרפנים עיקריים. בעבודה מאוחרת יותר צוין, שהבדלים כמותיים בין שני ההורים למכלואים במונוטרפנים  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -pinene ו-3- $\delta$ -carene מהווים סמנים טובים לזיהוי מכלואים (Gallis, 2005).

**סמנים מולקולאריים:** מכלואים בין מינים מהווים שילוב של שני גנומים גרעיניים, אך בנוסף לדנ"א הגרעיני, מצוי במכלואים המתקבלים גם דנ"א באברוני התא, המיטוכונדריות והכלורופלסטים. הדנ"א באברוני התא עובר בדרך כלל בתורשה מדור לדור, מההורה הנקבי בלבד, אולם במחטניים שונים, ובעיקר בסוג אורן, הדנ"א הכלורופלסטי מורש על ידי ההורה הזכרי (Neale & Sederoff, 1989). על בסיס העובדות המתוארות לעיל, פותחו שיטות מולקולאריות שונות, המבוססות על רצפי דנ"א, לזיהוי מכלואים באורנים.

הכלורופלסטי בסוג אורן מורש על ידי ההורה הזכרי, ניתן לזהות באמצעות שיטה זו מכלואים, אם קיימת שונות גנטית בין ההורים. ואכן השיטה יושמה גם לזיהוי מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים (Bucci et al., 1998; Aravanopoulos et al., 2000). השימוש בשיטה נפוץ עד היום לאנליזה גנטית של אורנים (ראו למשל Steinitz, 2010; Steinitz et al., 2012; Kurt et al., 2012).

אחת השיטות שפותחו בעקבות הידע שהצטבר על שונות בנוקלאוטיד בודד היא שיטת ה-PCR-RFLP, או בשמה האחר Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS) (Uncu et al., 2015). בניגוד לשיטת ה-RFLP המקורית, שיטת ה-CAPS מבוססת על שונות ספציפית בנוקלאוטיד בודד במקטע מוגדר בדנ"א, והיא מצריכה מידע מוקדם של רצף הדנ"א. בשיטה זו נעזרים בריאקציה ה-PCR על מנת לקבל עותקים רבים של אותו מקטע מוגדר, שבו מצויה שונות באתר ההגבלה באמצעות תחלים ספציפיים. על התוצר המתקבל מפעילים אנזים חיתוך ובוחנים את אורך המקטעים שהתקבלו במכלוא לעומת שני הוריו הפוטנציאליים. בשיטה זו נעזרו לזיהוי מכלואים בין האורן האירופאי *P. sylvestris* לבין *P. mugo* (Danusevičius et al., 2013), והיא מיושמת בהצלחה גם במחקר המתנהל בימים אלו (ריוב וחוב', 2015) לאנליזה גנטית של אורן ירושלים ואורן ברוטיה ומכלואים שלהם (איור 1).

לאחרונה דווח על זיהוי של אורנים ים-תיכוניים, ובכלל זה מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים, בשיטת ה-High Resolution Melting (HRM), תוך שימוש ברצפים קצרים של הגן הכלורופלסטי *trnL* כסמנים לדנ"א כלורופלסטי (Ganopoulos et al., 2013). שיטה זו עושה שימוש בטכניקת ה-PCR בזמן אמיתי ומאפשרת זיהוי שונות בין פרטים באמצעות סמן פלורסנטי – הטמפרטורה שבה נפרדים שני גדילי הדנ"א בשלב חימום תוצרי ה-PCR. מאחר שהעלות של השימוש בשיטה זו גבוהה יותר מזו של שיטת ה-CAPS, יושמה השיטה השנייה לזיהוי מהיר וזול של המכלואים שהתגלו לאחרונה בארץ.

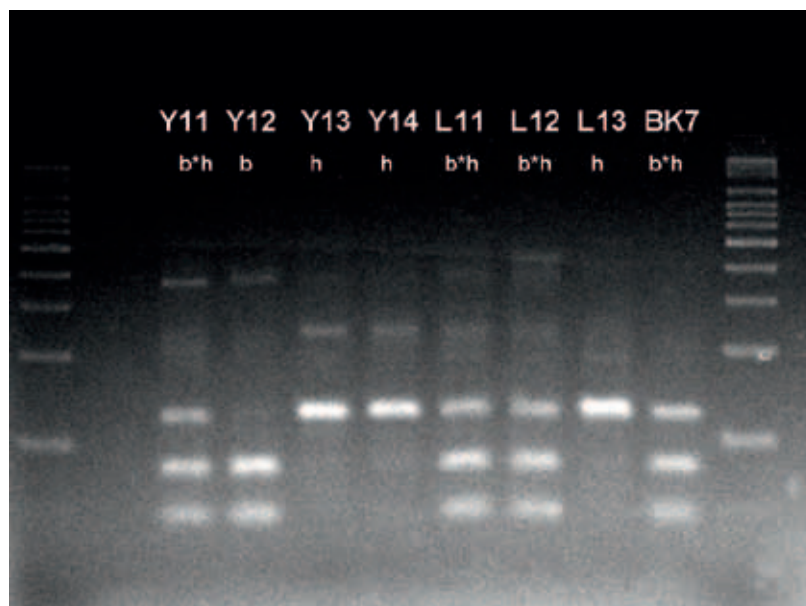
## ריבוי וגטטיבי באמצעות השרשת ייחורים

קבלת שתילים באמצעות ריבוי וגטטיבי חיונית לבחינת תכונותיהם של טיפוסים מוצלחים המתקבלים בעבודות השבחה, ובהמשך לריבוי המוני של טיפוסים שיוכחו כבעלי התכונות הרצויות. ריבוי וגטטיבי הכרחי בעבודות השבחה המתבססות על מכלואים.

מרבית העבודות שעסקו בריבוי וגטטיבי של מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים בחנו ריבוי באמצעות השרשת ייחורים. בעבודה שנעשתה ביוון הייתה הצלחה בהשרשה של ייחורים שנלקחו משתילים של מכלואים בני 4 שנים,

שיטה נוספת, המבוססת גם היא על השונות הכללית ואינה מצריכה מידע מוקדם של רצף הדנ"א, היא שיטת ה-RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), שבה נחתך או לא נחתך הדנ"א על ידי אנזימי הגבלה באתרים מסוימים שנבדלים בין מינים שונים. תוצרי החיתוך הנבדלים המתקבלים באנליזה זו מאפשרים להבדיל בין מינים ולזהות מכלואים שלהם. בשיטה זו השתמשו למשל בזיהוי מכלואים של מיני אורנים אמריקאיים (Devey et al., 1991; Wagner et al., 1987), אולם לא נעשה בה שימוש לזיהוי מיני אורנים ים-תיכוניים ומכלואים שלהם.

מאוחר יותר החלו להשתמש בסמני דנ"א מיקרוסטיליים הידועים גם בשם Simple Sequence Repeats (SSRs). הם סמני דנ"א המבוססים על רצפים פשוטים (2-6 נוקלאוטידים) חוזרניים, כאשר מספר החזרות של הרצף הפשוט שונה בין מין למין. פיתוח סמני SSRs מצריך ידע לגבי רצף הדנ"א, ולכן רוב סמני ה-SSRs שפותחו לזיהוי אורנים שייכים לגנום הכלורופלסטי או המיטוכונדריאלי, שכן גנומים אלו שמורים בעולם הצמחים וניתן היה לעשות שימוש בסמני SSRs של מינים אחרים. במהלך השנים, פותחו סמנים בודדים גם לדנ"א גרעיני, ועם פיתוח שיטות מתקדמות לריצוף גנומי הקיימות כיום, ישנה אפשרות להגדיל את מאגר הסמנים המולקולאריים האלו. Vendramin וחוב' (1996) פיתחו תחלים לאנליזה גנטית של מינים שונים של אורנים באמצעות סמני SSRs כלורופלסטים. מאחר שכאמור הדנ"א



**איור 1.** זיהוי מכלואים שונים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים באמצעות סמנים מולקולאריים בשיטת ה-Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS). b = מכלואים; b'h = אורן ברוטיה; h = אורן ירושלים; Y = יער יתיר; L = יער להב; BK = יער בקוע.

**Fig. 1:** Identification of various hybrids of *Pinus brutia* × *Pinus halepensis* by molecular markers using the Cleaved Amplified Polymorphic Sequence method. b'h = hybrids; b = *Pinus brutia*; h = *Pinus halepensis*; Y = Yatir forest; L = Lahav forest; BK = Bekoa forest.



(ריוב וחוב', 2015). מאחר שניתן להשריש בהצלחה ייחורים הפורצים מברכיבלסטים בעקבות גיזום, יהיה ניתן לקבל מספר גדול של שתילים ממספר קטן של צמחי אם, שיראו תכונות רצויות לניסויים ואף לריבוי המוני. אפשרות אחרת לריבוי המוני היא שימוש בעוברים סומטיים.

### עמידות לכנימת המצוקוקוס הא"

כנימת המצוקוקוס הא" (*Matsucoccus josephi*), חדרה לארץ כנראה בראשית המאה ה-20 מקפריסין. החל משנות ה-60 של המאה ה-20, הכנימה גרמה לתמותה המונית של יערות רבים של א. ירושלים, שהוא רגיש מאוד לכנימה (גולן וחוב', 1983). הנזקים החמורים שנגרמו על ידי הכנימה הביאו לשינוי בהרכב מיני האורן הניטעים ביערות הארץ, בעיקר החלפת א. ירושלים בא. ברוטיה כמין המחטני העיקרי לנטיעה. א. ברוטיה הוא הפונדקאי הטבעי של הכנימה ואינו נפגע על ידה. בעבודה מקיפה שנעשתה בארץ נמצא, שהרגישות לכנימה שונה בין מקורות זרעים שונים של א. ירושלים (Mendel, 1984; 1998). הוכח, שא. ירושלים יווני עמיד יחסית לכנימה, ולכן הנטיעה של א. ירושלים בארץ, בעיקר בצפון הנגב שאינו מתאים לנטיעה של א. ברוטיה, מתבססת על אקוטיפ זה. יש לציין, שכנימת המצוקוקוס הא" אינה מצויה ביוון, ולכן העמידות לכנימה של א. ירושלים יווני נבעה משינויים גנטיים שחלו עם השנים, ולא בשל לחצי ברירה של הכנימה. א. ירושלים יווני נחשב על ידי יצרני הק"ל גם כעמיד יחסית ליובש, אולם ניתן לראות התנוונות ותמותה הנובעים מיובש גם של אקוטיפ זה באזורים הדרום-מזרחיים של יער יתיר (י. ריוב, מידע אישי).

הדברה כימית של כנימת המצוקוקוס הא" ביער אינה מעשית. היא יקרה מאוד, יעילותה מוטלת בספק ביער בוגר ואין היא רצויה מבחינה סביבתית. לאויבים הטבעיים של הכנימה ישנה חשיבות מסוימת בצמצום אוכלוסייתה, אך פעולתם אינה מספקת על מנת למתן את הפגיעה הנגרמת למקורות של זרעים רגישים של א. ירושלים או לתת-מינים של א. ברוטיה, כמו א. אלדרי, שאף הם רגישים לכנימה. בעקבות התמותה ההמונית של עצי א. ירושלים חלו שינויים בצפיפות ובגילים של עומדי א. ירושלים, וכפועל יוצא מכך חלה ירידה בצפיפות האוכלוסייה של הכנימה ובנזק שנגרם ליערות א. ירושלים בארץ. אולם, בשנים האחרונות שוב נצפית פגיעה משמעותית בעצים של א. ירושלים באזורים שונים בארץ. יש לציין, שלמרות שאוכלוסיית הכנימה ביערות של א. ירושלים בדרום קטנה יחסית, גם ביערות אלו נצפו נזקים שנגרמו על ידה.

העבודה היחידה על עמידות מכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים לכנימת המצוקוקוס הא" נעשתה בישראל (מדמוני, 2000; Madmoni et al., 2003), באמצעות שתילים

שהתקבלו מהכלאות מבוקרות (Panetsos et al., 1994). לרקע הגנטי של השתילים, שמהם נלקחו הייחורים, הייתה השפעה בולטת על שיעור ההשתרשות, כשקלון אחד השתרש בשיעור הקרוב ל-100%, ואילו קלון שני השתרש רק בשיעור של 25%. בעבודה זו נעשה שימוש בשני סוגי ייחורים, ייחורים אמיריים מענפים רגילים וכאלו מענפונים שפרצו מברכיבלסטים (ראו להלן). למיטב ידיעתנו, לא היה יישום של ממצא המחקר לריבוי המוני של מכלואים.

ריבוי וגטטיבי של מכלואים שנעשה בישראל התבסס על מחקרים שבחנו השרשה של א. ירושלים. בעבודה הראשונה, שבחנה השתרשות של א. ירושלים, התקבל שיעור מסוים של השתרשות (כ-10%) מצמחי אם בגיל של 4-5 שנים (קפלן וחוב', 1958). המבורגר (1988) בחנה ביסודיות את הקשר בין השלב ההתפתחותי של צמחי האם, יובנילי ובוגר, לבין כושר ההשתרשות. היא מצאה שיעור השתרשות גבוה מאוד בייחורים שנלקחו משתילים בשלב היובנילי (עד גיל של כשנה), שקטן באופן חד עם העלייה בגיל של צמחי האם. מעל לגיל של 4 שנים, שיעור ההשתרשות היה אפסי. מתוך הנחה שהשבחה של א. ירושלים בארץ תתבסס על סלקציה של עצים בוגרים, בחנו ריוב ועצמון את ההשפעה של טיפולים שונים על ההשתרשות של ייחורים מעצים בוגרים של א. ירושלים. הם מצאו, שהשרשה בחורף, קירור הייחורים למספר שבועות לפני ההשרשה ב-4 מ"צ וטיפול בייחורים בתערובת של IBA ותצמיד של אוקסין אפשרו שיעור השתרשות משמעותי, שהגיע לעתים קרובות לעשרות אחוזים, גם בייחורים שנלקחו מעצים בוגרים מאוד (תוצאות שלא פורסמו). התצמיד של אוקסין, המסוננת במעבדה שלנו, הוא חומר שבו האוקסין קשור לחומצת אמינו, וממנו הוא משתחרר בצורתו החופשית לאחר הטיפול בייחורים באמצעות אנזימים המצויים ברקמות הצמח. היתרונות של תצמידי אוקסין הם שחרור איטי של האוקסין הפעיל, תנועה אקרופטלית (מלמטה למעלה) בייחורים ופיטוטוקסיות נמוכה (Riov, 1993).

מדמוני (2000) עשתה שימוש בממצאים אלו והצליחה להשריש בהצלחה ייחורים שנלקחו ממכלואים של א. ברוטיה × א. ירושלים בני כ-20 שנה שזוהו ביער גזר. השתילים שהתקבלו מייחורים שהשתרשו שימשו לבדיקות שונות, כמו הרגישות לכנימת המצוקוקוס הא" ולנטיעה של חלקת מבחן בגילת, שבה נעשתה השוואה בין המכלואים לבין מקורות זרעים שונים של א. ברוטיה וא. ירושלים. חלקה זו קיימת עד היום ומראה התפתחות יפה. עם זאת, בדומה לממצאים שהתקבלו על ידי Panetsos וחוב' (1994), שיעור ההשתרשות של חלק מהמכלואים שנבחנו היה נמוך או אפסי, ממצא הממחיש שוב את הקשר בין כושר ההשתרשות לרקע הגנטי של הייחורים. גם בהשרשה של ייחורים של המכלואים מעירות הדרום במחקר המתנהל כיום, התקבלו הבדלים גדולים בשיעור ההשתרשות בין המכלואים השונים

חת, ד. (1990). התפתחות מכלואי אורן ירושלים × אורן ברוטיה ביער גזר. השדה, ע"א, 467-465.

מדמוני, ע. (2000). מכלואים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים עם דגש על חיוניות ונביטה של גרגרי אבקה של אורנים ים-תיכוניים. עבודת דוקטור, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.

צברי, ג. (1994). איפיון מיני האורנים העיקריים ביערות הארץ ע"י סמנים מולקולריים. עבודת גמר, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.

קפלן, י., הורוביץ, א.ת., ויזל, י. וזהרי מ. (1958). ניסיונות פרלימינאריים בריבוי וגטטיבי של איקליפטוס המקור ואורן ירושלים. ליערן, ח' (4-3), 5-8.

ריוב, י., קורול, ל., שקלאר, ג. ומשה, י. (2015). מכלואים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים: מופי, מדידה, בחינת הרקע והכנת שתילים לבחינת העמידות ליובש ולכנימת המצוקוקוס הא"י. דו"ח מחקר 10-03-007 מוגש לקרן קימת לישראל.

Aravanopoulos, F.A., Drouzas, A.D., Wang, X.R., Panetsos, K.P. & Moulalis D. (2000). Preliminary results on the inheritance of the chloroplast genome in *Pinus brutia* Ten. In: N. Gozukirmizi, (Ed.), *2nd Balkan Botanical Congress*, May 14-18, 2000, Istanbul, Turkey 2: 195-200.

Aravanopoulos, F.A. & Panetsos, K.P. (2000). A population genetic analysis of a natural hybrid zone between *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus brutia* Ten. In: K.P. Panetsos, (Ed.), *Proceedings of Conference on Adaptation and Selection of Mediterranean Pinus and Cedrus for Sustainable Afforestation of Marginal Agricultural Lands*. June 2-6, 2000, Mytilene, Greece, pp. 67-76.

Aravanopoulos, F.A., Panetsos, K.P. & Skaltsoyiannes, A. (2004). Genetic structure of *Pinus brutia* stands exposed to fire. *Plant Ecology*, 171: 175-183.

Bassiotis, C. (1972). Crossability of the Mediterranean pine-species of the sub-genus *Diploxylon*. *Annals of Agriculture and Forestry Faculty Thessaloniki*, 15: 219-287.

Bucci, G., Anzidei, M., Madaghiele, A. & Vendramin, G.G. (1998). Detection of halotypic variation and natural hybridization in halepensis-complex pine species using chloroplast simple sequence repeat (SSR) markers. *Molecular Ecology*, 7: 1633-1643.

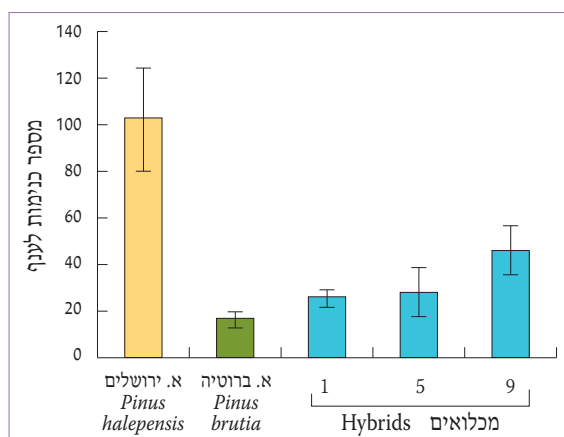
Conkle, M.T., Schiller, G. & Grunwald, C. (1988). Electrophoretic analysis of diversity and phylogeny of *Pinus brutia* and closely related taxa. *Systematic Botany*, 13: 411-424.

Danusevičius, D., Buchovska, J., Stanys, V., Šikšnienienė, J.B., Marozas, V. & Bendokas, V. (2013). DNA marker based identification of spontaneous hybrids between *Pinus mugo* and *P. sylvestris* at the Lithuanian sea-side. *Nordic Journal of Botany*, 31: 344-352.

Devey, M.E., Jermstad, K.D., Tauer, C.G. & Neale, D.B. (1991). Inheritance of RFLP loci in a loblolly pine three-generation pedigree. *Theoretical and Applied Genetics*, 83: 238-242.

Dounavi, K.D., Koutsias, N. & Panetsos, K.P. (2001). Natural interspecific hybridization between *Pinus brutia* (Ten.) and *Pinus halepensis* (Mill.), verified by using the logistic regression modeling on morphological characters. *Forest Genetics*, 8: 151-158.

Gallis, A.T. (2005). Study of the genetic control of four volatile monoterpenes in *Pinus brutia* × *Pinus halepensis* hybrids. Implications for protection and management



**איור 2.** שיעור האילוח בכנימת המצוקוקוס הא"י של שתילים של מכלואים שונים של אורן ברוטיה × אורן ירושלים מיער בקוע, בהשוואה לזה של אורן ירושלים ואורן ברוטיה (מדמוני, 2000).

**Fig. 2:** Infestation rate by *Masuococcus josephi* of seedlings of various hybrids of *Pinus brutia* × *Pinus halepensis* from Bekoa forest, in comparison with that affecting *Pinus halepensis* and *Pinus brutia* (Madmoni, 2000).

שהתקבלו מהשרשת ייחורים שנלקחו ממספר מכלואים שהתגלו ביער גזר. נמצא, שעמידות המכלואים לכנימה הייתה גבוהה משמעותית מזו של א. ירושלים, אולם נפלה במידה מסוימת מזו של א. ברוטיה (איור 2). לעומת זאת, הרגישות של צאצאים של הכלאה מחזירה טבעית של מכלואים ביער שגב, כנראה עם א. ברוטיה, עלתה בהרבה על זו של א. ירושלים. יש גם לציין, שמכלואים של א. ירושלים וא. ברוטיה עם א. שחור (*P. nigra*) התגלו כרגישים לכנימת המצוקוקוס (Mendel, 1992). ממצאים אלו מדישים את החשיבות של בחינת העמידות של גנוטיפים חדשים. קיימת זיקה ברורה בין עמידות שדה לכנימה שנצפית בעצים בוגרים של מקורות זרעים שונים של א. ירושלים לבין עמידות שמציגים שתילים צעירים מאותם מקורות זרעים בעקבות אכלוס מלאכותי בבתי צמיחה (Mendel, 1984; 1998). מכאן ניתן לקבוע אילו מבין המכלואים הינם עמידים לכנימה באמצעות אילוח של שתילים צעירים שיתקבלו מהם בריבוי וגטטיבי. חשוב לציין, שכנימת המצוקוקוס הא"י פוגעת באורן באמצעות שיבוש מערכת הובלת המים של הצמח (Liphshitz & Mendel, 1987; 1989). מכאן סביר להניח, שקיים קשר בין עמידות ליובש לבין עמידות לפגיעה על ידי הכנימה.

## מקורות

גולן, י., מדר, צ. ומנדל, צ. (1983). כנימת המצוקוקוס ביערות אורן ירושלים בישראל. השדה, ס"ד, 361-357.

המבורגר מ. (1988). בחינת שיטות לשיפור השתרשות ייחורים של אורן ירושלים. עבודת גמר, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.

- Mouloupoulos, C. & Bassiotis, C. (1961). Artificial hybrids of *Pinus halepensis* and *Pinus brutia*. *Annales of the Agricultural and Forest Faculty, Aristotelian University of Thessaloniki*, 6: 159–185.
- Neale, D.B. & Sederoff R.R. (1989). Paternal inheritance of chloroplast DNA and maternal inheritance of mitochondrial DNA in loblolly pine. *Theoretical and Applied Genetics*, 77: 212–216.
- Panetsos C.P. (1975). Natural hybridization between *Pinus halepensis* and *Pinus brutia* in Greece. *Silva Genetica*, 24: 163–168.
- Panetsos K.P. (1986). Genetics and breeding in the group halepensis. *Foret Mediterraneene*, 8: 5–12.
- Panetsos K.P., Moulalis, D. & Mitsopoulos, D. (1983). Artificial hybrids between *Pinus brutia* and *P. halepensis* in Greece. Growth adaptation. *Report of the Laboratory of the Forest Genetics and Forest Plant Breeding, University of Thessaloniki, Greece*.
- Panetsos, K., Scaltosyiannes, A. & Alizoti, P. (1994). Effect of genotype and cutting type on the vegetative propagation of the pine hybrid (*Pinus brutia* (Ten) and *Pinus halepensis* (Mill)). *Annals of Forest Science*, 51: 447–454.
- Panetsos, K., Scaltosyiannes, A., Aravanopoulos, F.A., Dounavi, K. & Demetrakopoulos, A. (1997). Identification of *Pinus brutia* Ten., *Pinus halepensis* Mill. and their putative hybrids. *Silvae Genetica*, 46: 253–257.
- Papaioannou, J. (1936). Über Artbastarde zwischen *Pinus brutia* Ten. und *Pinus halepensis* Mill. in Nordost Chalkidiki (Griechenland). *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 58: 194–205.
- Riov, J. (1993). Endogenous and exogenous auxin conjugates in rooting of cuttings. *Acta Horticulturae*, 329: 284–288.
- Schiller, G., Conkle, T.N. & Grunwald, C. (1986). Local differentiation among Mediterranean populations of Aleppo pine in their isoenzymes. *Silvae Genetica*, 35: 11–19.
- Steinitz, O. (2010). *Gene flow between and within Aleppo pine (Pinus halepensis) population*. Ph.D. Thesis, The Hebrew University of Jerusalem.
- Steinitz, O., Robledo-Arnuncio, J.J. & Nathan, R. (2012). Effects of forest plantations on the genetic composition of conspecific native Aleppo pine populations. *Molecular Ecology*, 21: 300–313.
- Uncu, A.T., Frary, A. & Doganlar, S. (2015). Cultivar Origin and Admixture Detection in Turkish Olive Oils by SNP-Based CAPS Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63: 2284–2295.
- Vendramin, G.G., Lelli, L., Rossi, P., & Morgante, M. (1996). A set of primers for amplification of 20 chloroplast microsatellites in *Pinaceae*. *Molecular Ecology*, 5: 595–598.
- Wagner, D.B., Furnier, G.R., Saghaimarroof, M.A., Williams, S.M., Dancik, B.P. & Allard, R.W. (1987). Chloroplast DNA polymorphisms in lodgepole and jack pines and their hybrids. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84: 2097–2100.
- Weinstein, A. (1989). Geographic variation and phenology of *Pinus halepensis*, *P. brutia* and *P. eldarica* in Israel. *Forest Ecology and Management*, 27: 99–108.
- of forest ecosystems in Greece. *Proceedings of the 9th International Conference on Environmental Science and Technology*, 1–3 September, 2005, Rhodes island, Greece, pp. B–231–236.
- Gallis, A.T. & Panetsos, K.P. (1997). Use of cortical terpenes to discriminate *Pinus brutia* (Ten.), *Pinus halepensis* (Mill.) and their hybrids. *Silvae Genetica*, 46: 82–88.
- Ganopoulos, I., Aravanopoulos, F., Madesis, P., Pasentsis, K., Bosmali, I., Ouzounis, C. & Tsaftaris, A. (2013). Taxonomic identification of Mediterranean pines and their hybrids based on high resolution melting (HRM) and *trnL* approaches: from cytoplasmic inheritance to timber tracing. *Plos One*, 8: e60945.
- Gola, G. (1924). Sopra alcuni ibridi tra *Pinus pinaster*, *P. halepensis* e *P. Brutia* di Grado, *Atti Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istriana, (Padua)* 3: 72–74.
- Korol, L., Madmoni, A., Riov, J. & Schiller, G. (1995). *Pinus halepensis* × *Pinus brutia* subsp. *brutia* hybrids? Identification using morphological and biochemical traits. *Silvae Genetica*, 44: 186–190.
- Kurt, Y., Gonzalez-Nartinez, S.C., Alia, R. & Isik, K. (2012). Genetic differentiation in *Pinus brutia* Ten. using molecular markers and quantitative traits: the role of altitude. *Annals of Forest Science*, 69: 345–351.
- Lipshitz, N. & Mendel, Z. (1989). Pathological changes in the cortex of *Pinus halepensis* are related to injury by *Matsucoccus josephi*. *Canadian Journal of Botany*, 67: 2692–2703.
- Lipshitz, N. & Mendel, Z. (1987). Histological studies of *Pinus halepensis* stem xylem affected by *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Margarodidae). *IAWA Bulletin, New Series*, 8: 369–378.
- Madmoni, A., Schiller, G., Moshe, Y., Tsabari, G., Mendel, Z. & Riov, J. (2003). Controlled and open pollination between *Pinus brutia* (Ten.) and *Pinus halepensis* (Mill.) in Israel and hybrid performance. *Israel Journal of Plant Sciences*, 51: 213–222.
- Mendel, Z. (1998). Biogeography of *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Margarodidae) as related to host resistance in *Pinus brutia* and *P. halepensis*. *Canadian Journal of Forest Research*, 28: 323–330.
- Mendel, Z. (1992). The occurrence of *Matsucoccus josephi* in Cyprus and Turkey and its relation to decline of Aleppo pine. *Entomologia Generalis*, 17: 299–306.
- Mendel, Z. (1984). Provenance as a factor in susceptibility of *Pinus halepensis* to *Matsucoccus josephi* (Homoptera: Margarodidae). *Forest Ecology and Management*, 9: 259:266.
- Morse A.M., Peterson D.G., Islam-Faridi M.N., Smith K.E., Magbanua Z. & Garcia S.A. (2009). Evolution of genome size and complexity in *Pinus*. *PLoS ONE* 4: e4332.
- Moulalis, D., Panetsos, K.P., Skaltsoyiannes, A., Aravanopoulos, F.A., Tsaktsira, M. & Pasagiannes, G. (1999). Identification and production of F<sub>1</sub> artificial hybrids among *brutia* and Aleppo pines. In: *Proceedings of the 8th Pan-Hellenic Conference of the Hellenic Forest Science Society*, April 6–8, 1998, Alexandroupolis, Greece. pp. 354–360.



# "תחת שמי הגליל העמוקים... שם – על אדמת הגליל השחורה והאפורה": סיפורו של כפר חיטים

אסתי ינקלביץ, לימודי ארץ-ישראל, אוניברסיטת חיפה  
estiy@gmail.com

## תקציר

של המאה הקודמת החלו בבניית בתי הקבע של המושב. הבנייה בתקופה זו התאפיינה בהקמתם של בתי החברים, שנבנו מאבן בזלת מסותתת האופיינית לאזור. עבודת המחקר בוצעה בהזמנת מושב כפר חיטים לצורך הכנת תיק תיעוד נלווה לתכנון האדריכלי של המושב.

**מילות מפתח:** גליל תחתון מזרחי, המזרחי, קאופמן, מושב שיתופי, "הקוצר", התאחדות הספרדים, "חומה ומגדל".

## מבוא

למושב השיתופי כפר חיטים, השוכן בגליל התחתון המזרחי, זכות ראשונים במספר תחומים. אדמות חיטין היו המשבצת הקרקעית הראשונה שנרכשה על ידי קרן קימת לישראל, היה זה מושב העובדים הראשון שהוקם על ידי המזרחי בשנת 1923, אך גם ניסיון זה כמו קודמיו לא האריך ימים. בשלהי שנת 1936 עלו חברי ארגון "הקוצר" למושב הנטוש והקימו במקום את המושב השיתופי הראשון בארץ-ישראל.

ייחודו של כפר חיטים הוא במיקומו הגיאוגרפי ובמבנהו החברתי. בעוד מושבי העובדים הראשונים, שנוסדו בראשית שנות ה-20 של המאה הקודמת, הוקמו על ידי אנשי העלייה השנייה בעמק זרעאל ונתמכו על ידי מפלגות הפועלים וארגוניהם השונים, היה כפר חיטים מבודד מבחינה חברתית, ביטחונית ומשקית. גם מעשה ההתיישבות השני היה ייחודי, כאשר גרעין ההתיישבות של יוצאי בולגריה ביקש להקים צורת התיישבות חדשה. היה זה רעיון ומעשה פורץ דרך, שסלל את הדרך ליישובים נוספים.

מטרתו של מאמר זה להציג את התהליך והתמורות שעבר היישוב עד להתבססותו כמושב שיתופי, ולעמוד על ייחודו בתבנית הנוף הארצישראלי.

## צעדים ראשונים

התיישבות יהודית בחיטין מוזכרת ב"תכניות התיישבות" מימי מסעו השני של מונטיפיורי לארץ-ישראל. בין מגישי הבקשות להתפרנס מ"עבודת אדמה" נמצא עמרם גאנים, קצב מצפת, שעלה מאלג'יר בתקצ"ג (1833). בתרל"ב (1872)

מושב העובדים כפר חיטים הוקם בשנת 1923 על קרקע שנרכשה על ידי קרן קימת בגליל התחתון המזרחי סמוך לטבריה. המושב הוקם ביוזמת תנועת המזרחי וההסתדרות הציונית, שתכננה ותמכה במפעל ההתיישבות בארץ-ישראל. צורת התיישבות זו הייתה פרי חשיבה של קבוצה מקרב אנשי העלייה שנייה, שהתנסתה בעבודה ובהתיישבות בארץ, במושבות, בחוות ובקבוצה, וגיבשה במהלך מלחמת העולם הראשונה את רעיון מושב העובדים. מרבית המושבים, שנוסדו באותה העת, הוקמו בעמק זרעאל ותוכננו על ידי האדריכל ריכרד קאופמן, כבא כוחה של ההנהלה הציונית בארץ. תנועת המזרחי קיבלה ממחלקת ההתיישבות של ההסתדרות הציונית משבצת קרקע, במטרה ליישב בה מועמדים דתיים שהשתייכו לתנועה. התכנית של כפר חיטים ייצגה את המבנה האופייני של מושב עובדים, המתבסס על משק מעורב, שבו לכל מתיישב בית מגורים, חצר משק עם רפת, לול וחלקה צמודה, ומבני ציבור שתוכננו במרכז היישוב.

ההתיישבות בכפר חיטים הייתה ייחודית לתקופתה הן בהרכב החברתי שלה, שהתאפיין במועמדים חסרי ניסיון התיישבותי קודם שהגיעו מרקע שונה, והן במיקום הפיזי בגליל התחתון המזרחי, שהיה רחוק ממוקד העשייה של ההתיישבות העובדת באותם הימים. גורמים אלה ואחרים הובילו לפיזור הקבוצה כ-10 שנים לאחר העלייה לקרקע.

תקופת ההתיישבות השנייה של ארגון "הקוצר" ייחודית גם היא. היה זה המושב השיתופי הראשון וראשון ליישובי "חומה ומגדל". גרעין ההתיישבות בחר בדרך חיים חדשה, שאותה התבקש קאופמן לתרגם לשפת המעשה, כששב ותכנן את המושב תוך יישום רעיון ההתיישבות השיתופית/פרטנית. בתכנון המושב השיתופי ביצע קאופמן הפרדה בין המשק החקלאי לבין בתי החברים, בדומה לרעיון הקיבוץ, כשמבני הציבור נותרו במרכז היישוב, תוך שמירה על התבנית האובלית המקורית. העלייה להתיישבות, בראשית דצמבר 1936, ימי המרד הערבי, הייתה בעלת מאפיינים משותפים, שבאו לביטוי גם בהקמת כפר חיטים.

בשנים הראשונות עשו החברים שימוש במבנים שהותירו חברי המזרחי במקום, תוך שינוי ייעודם, ורק בשנות ה-40

היחזמה להתיישב על אדמת אגודת נטעים סמוך לחדרה. לדברי הארגון: "אנו חושבים לנו למותר להדגיש את הזכות שיש להמזרחי לדרוש יסוד מושב על אדמת קה"ק. והחובה מוטלת על קה"ק למלא דרישה זו, אחרי שהמזרחי משקיע כל כך הרבה מסירות ומרץ זה עשרות שנים בעבודת קה"ק. הגיעה השעה שייסדרו סוף סוף גם מושב מזרחי על הקרקעות שנרכשו בכספים אלו" (הפועל המזרחי, תרפ"ג).

המרכז העולמי של המזרחי קיבל החלטה להקמת שני מושבי עובדים מטעמו, ואולם, הקונגרס הציוני הי"ג, שהתכנס בכ"ד באב תרפ"ג (6.8.1923), החליט להקים באותה השנה שני מושבי עובדים בלבד, שרק אחד מהם יועד למזרחי העולמי על כל זרמיו (רוטשטיין, 2010). בהחלטה שהתקבלה בהשתתפות נציגי המזרחי סוכס, שמושב של המזרחי יקום על אדמת קק"ל בחיטין במתכונת מושב עובדים ובו 40 משפחות. הפועל המזרחי דרש שהמתיישבים יבואו מרקע משותף, שיהיו בעלי היכרות מוקדמת, רקע אידיאולוגי זהה, ושישתייכו להסתדרות אחת. בפועל, החליט המרכז העולמי להרכיב את היישוב מ-16 חברי הפועל המזרחי, 16 חברי המזרחי הצעיר ושמונה חברי המזרחי. לשתי הקבוצות האחרונות לא היו מועמדים להתיישבות ולכן התקבצו לקבוצה זו חברים שלא היו בעלי הכרה הסתדרותית, חלקם מבוגרים. בכסלו תרפ"ד (נובמבר 1923) עלתה "קבוצת אחים" לקרקע. המשפחות התיישבו במושבה מצפה והחברים החלו בבניית צריפי מגורים. עד 1924 הושלמה המשבצת הקרקעית של אדמות חיטין כשידי קק"ל ולרשות המתיישבים עמדו 3,248 דונם, שמתוכם הוקצו לכל מתיישב 74 דונם לגידולי פלחה חרבה (בעל) ושבעה דונם לכרם, אך למעשה היו מרבית הקרקעות אדמות טרשים, שלא היו ראויות לעיבוד.

בשנים 1924-1925, ביזמת קק"ל ובמימונה, ביצע משרד המהנדסים ברוייר את אלק את תכנון מערך המים למושב. מגדל המים (תמונה 1) עתיד היה לקלוט אליו את מי הכינרת ולספק מים לשתיה ולהשקיה למושב, אך בפועל, הנחת הצינור ותפעולו לוו בבעיות הנדסיות, שמנעו הזנה קבועה של מים למושב, ובקק"ל דחו בקשה למימון מערכת מים חדשה.

רכש הרב חיים אליעזר וקס חלקת אדמה ליד חיטין, ובשנת תרל"ד (1874) כתב: "... בשנה שעברה קניתי שלוש גנות בכפר חאטין, הסמוך לטבריה, ושם נמצא קבר יתרו (נבי שועב הקדוש לדרוזים) ונטעתי שש מאות עצי אתרוגים". הגינות ניטעו על שם השר משה מונטיפיורי, וכי "אוויר המקום הזה טוב מאוד ובימי הקיץ יושבים שם רבים מבני טבריה". לרגל עבודת הפרדסים עשה אחד מיהודי טבריה, ר' אברהם וייסברג את ישיבתו קבע בחיטין, הוא הגנן של פרדס האתרוגים ביחד עם בנו ר' משה וייסברג אף כונו אלה על שם מקום ישיבתם בשם "חיטיןר". "כיוון שר' אברהם הלך לשבת בחיטין, לרגל עבודת הגננות בפרדס האתרוגים, הלך עמו גם בנו משה, שנעשה בקיא בהלכות המשא-ומתן עם השכנים כערבים וכדרוזים, אשר קברם הקדוש נבי שועב נמצא ליד חיטין" (עבר הדני, תשט"ו).

באוגוסט 1904 הציע סוכן הקרקעות דוד חיים למכור לאפ"ק כ-4,000 דונם שהיו בבעלותו או כאופציה לרכישה, בכפר חיטין. חיים שימש בשנת 1887 כפקיד הברון רוטשילד בראשון לציון ובהמשך שימש כפקיד יק"א (החברה להתיישבות יהודים) בארגנטינה. עם שובו לארץ מונה על ידי יק"א לטפל ברכישת הקרקעות ובהקמת חוות ההכשרה בסג'רה, שבגליל התחתון המזרחי. מעמדו של השטח המוצע למכירה היה "מפרוז" ('מושאע' כפרי, קרקע בבעלות בלתי מחולקת). בספטמבר 1904 החליט הוועד הפועל המצומצם של ההסתדרות הציונית לרכוש את אדמת חיטין במטרה להקים במקום את בית הספר ליתומי קייסינג (שילוני, 1990).

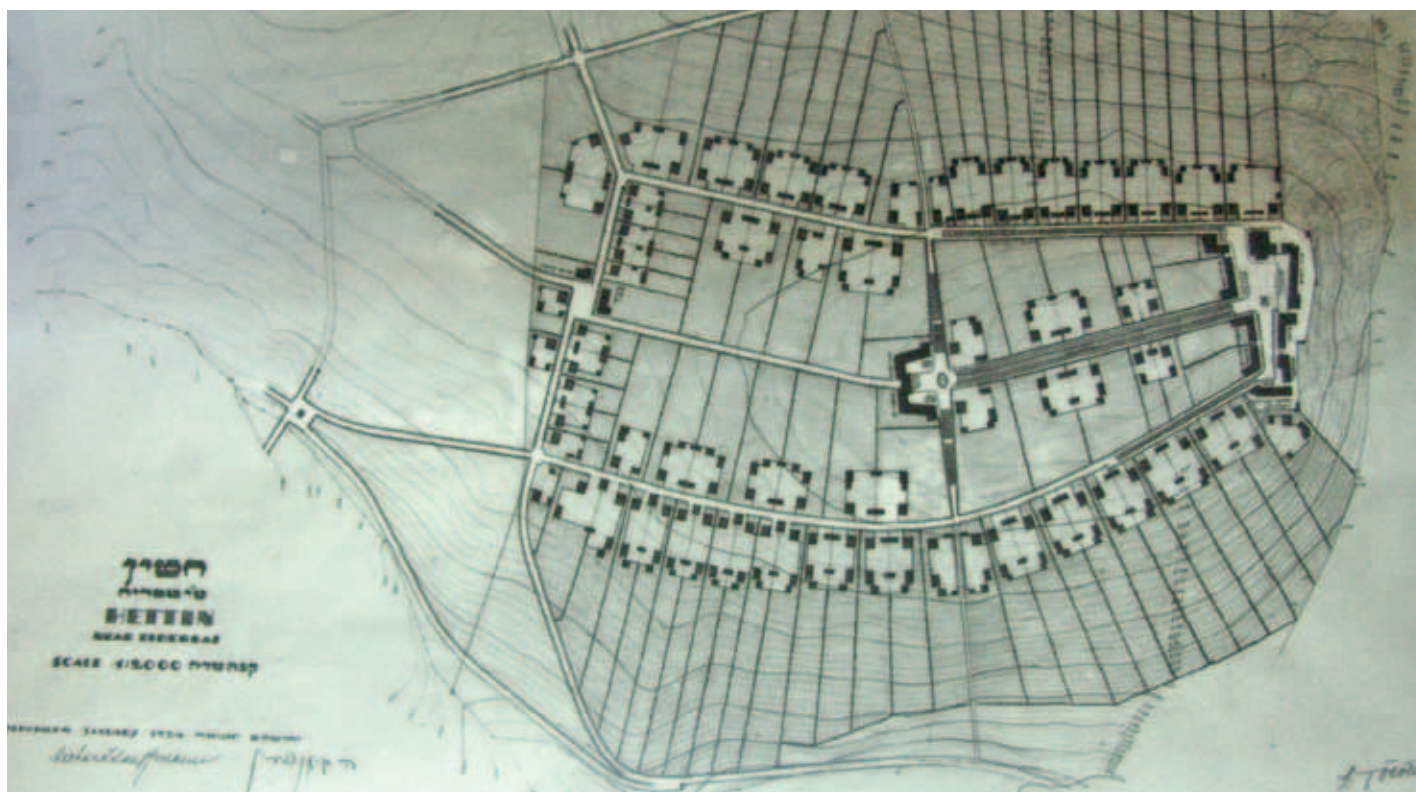
זלמן לבונטין, מנהל בנק אפ"ק, מונה לנהל את המשא ומתן לרכישת הנחלה, ובפברואר 1905 הושלמה הרכישה של חיטין. הייתה זו הרכישה הראשונה בתולדות קרן קימת לישראל (אצ"מ, L1\44). הסדרת איחוד החלקות של אדמות חיטין התעכבה, וכפועל יוצא לא הוקם בית הספר במקום. כדי להבטיח את הבעלות על הקרקע עלתה בסוף 1912 קבוצת כיבוש שהתרכזה בדגניה. קבוצת הלודג'אים הגיעה בסוכות תרע"ג למושבה מצפה והחלה בעיבוד הקרקעות, שהיו מפוזרות בין שדות חיטין הערבית. אולם המרחק בין מקום המגורים לשדות העיבוד, מריבות בין הפועלים לערביי חיטין, שטענו לבעלות על הקרקעות, והיעדר מי השקיה, גרמו לקשיים רבים. עם פרוץ מלחמת העולם הראשונה והמחסור הכספי בעטיה, צומצם פיתוח המשקים הזמניים ובסוף 1914 התפזרה הקבוצה. ניסיון נוסף בוצע על ידי קבוצת פועלים שעלתה להתיישבות ב-1920, ואולם, המחסור במים הכריע, והקבוצה התפזרה זמן קצר לאחר מכן.

## כפר חיטין – מושב המזרחי הראשון

בקיץ תרפ"ג (1923) פנה ארגון הפועל המזרחי להנהלה הציונית בדרישה להקים מושב עובדים, היה זה לאחר ביטול

**תמונה 1:** מגדל המים ועדר הפרות 1928, ארכיון כפר חיטים.  
**Picture 1:** Water tower and the cow herd, 1928.





**תמונה 2:** תכנון מושב העובדים כפר חיטים, 1924. שתי שורות בתים ומשקים מדרום ומצפון ובמרכז מבני ציבור. ריכרד קאופמן (אצ"מ, A175M/3810).  
**Picture 2:** Plan of Kfar Hittim – moshav ovdim, Kauffmann, 1924.

כנסת, בית חולים, מלון [בפועל אכן יועד אזור זה לתיירות].  
 "היתרון במיקום הטבעי ישופר באמצעות פארק, שכבר הוחל בהקמתו לאורך המדרון. המבנים המשותפים, המחייבים מיקום מרכזי יותר, ימוקמו במרכז היישוב. הרחובות והבתים נמשכים לכיוון הנקודה הגבוהה. התכנית המוצגת מתייחסת בפעם הראשונה למשק המשפחתי של המתיישבים" (Kauffmann, 1926) (תמונה 3).

גרדי לא היה שותף להתפעלות של קאופמן: "חמור במיוחד היה המצב בכפר חיטים, במיוחד בשל התנאים הטופוגרפיים וצורת מבני המגורים. האדריכל קויפמן היה האיש שהוסמך מטעם ההנהלה הציונית לבצע את התכנית של היישובים. הוא סידר את כולם בצורה כזו: באמצע המגרשים הציבוריים ושל התושבים ומסביב בנייני המגורים והמשק בצורת עיגול או כביצה. גם אצלנו הוא ביצע את התכנית בצורה כזו: המגרשים הציבוריים היו במרכז, ומסביב מבני המגורים והמשק, מבלי להתחשב עם המצב הטופוגרפי והביטחוני" (גרדי, תשל"ג).

הביקורת של גרדי נבעה מהעובדה, שהמושב, השוכן על הגבעה, נבנה באופן כזה שהפסגה הסתירה מצד אחד של המושב את הנעשה בצדו השני. הכניסה היחידה למושב הייתה מכיוון הכפר הערבי חטיין, ומסביב למושב לא הייתה גדר ביטחון, מה שבפועל ערער את תחושת הביטחון ביישוב.

## המעבר מקבוצה זמנית לחיי מושב ויצירת המשק הפרטי

במשך זמן קצר הקימו המתיישבים את הצריפים הראשונים. המתיישב נתן גרדי, פעיל ציבור ציוני ואיש הפועל המזרחי, כתב: "ברצוני לתאר את הפרשה העגומה של הקמת המגורים לכל מתיישב על מגרשו... קשה להאמין שאנחנו הסכמנו לפתרון שיזמה המחלקה להתיישבות של ההנהלה הציונית... שמצאה פתרון מקורי... היא קנתה 16 צריפים ישנים ממחנה צבא אנגלי מזמן מלחמת העולם הראשונה" (גרדי, תשל"ג). ההוראה הייתה, שהחברים יפרקו את הצריפים שהובאו מו'נין וייבנו אותם מחדש. מהר מאוד התברר שלא ניתן להקים 40 צריפים מהצריפים המפורקים. בלית ברירה הוקמו 16 צריפים, שחולקו ל-40 בעזרת משפחות שהקימו צריפים משלהם.

עבודת התכנון (תמונה 2) של המושב הוטלה על האדריכל ריכרד קאופמן, שבאותה העת תכנן את כל המושבים שהוקמו בעמק יזרעאל, הראשון שבהם נהלל. במאמר שפרסם ב-1926 בנושא "תכנון ההתיישבות היהודית בפלשתינה", התייחס קאופמן גם להקמת כפר חיטים. הוא התרשם מהנוף של הכינרת הנצפה מהאזור המזרחי של השטח המיועד להקמת המושב, אזור זה יועד להקמת מבני הציבור, כגון בית



## בניית בתים, מבני המשק ומבני ציבור

ביוני 1928 הכין קאופמן סקיצה לתכנון המושב, בחלקה מיקם את הבית ומבני המשק. חילוקי דעות התעוררו בין המתיישבים באשר למיקומם של מבני המשק בחצר, כשהם ביקשו להתייחס לכיווני האוויר ולריחות העלולים לעלות מהמשק בקיץ. עבודת הבנייה הראשונית בוצעה באמצעות חברת "עולים ובונים", שהייתה חברה הדדית של עובדים ופועלים לעבודות ציבוריות, בניין ותעשייה, והשתייכה להסתדרות המזרחי.

במשק החקלאי הוקמו אורווה, מתבן, מחסן לזרעים וכלי עבודה, וכיאה למתיישבים האמונים על אורח החיים הדתי, תוכנן ונבנה במקום צריף שישמש כבית כנסת, תלמוד תורה ומקווה טוהרה. ספר תורה הובא מטבריה.

קאופמן תכנן גם את גן הילדים, בית הספר ובית הכנסת. בהשוואה למבנים המרכזיים שתכנן בעמק יזרעאל ביצע קאופמן התאמה לצורכי הדת של המתיישבים. כמו כן, שינה את התכנית המקורית, זאת בהתחשב בתנאי האקלים הקשים השוררים במקום. מעל בית הכנסת הוקם בית הגנה.

בהסכם בין המזרחי להנהלה הציונית נקבע, שהאחריות לניהול המושב תהיה בידי המזרחי. היעדר תכנון מוקדם וליווי מקצועי הצטרפו לשורה של קשיים, ביניהם סוגיית המימון, המרחק מאמצעי תחבורה לשיווק התוצרת, היעדר עזרה ההדדית, הצורך בחלוקת ההוצאות המשותפות, מחסור קבוע במים ומחסור בקרקע לעיבוד ולמרעה. ניכר היה, שהמתיישבים היו חסרי כל ידע בחקלאות, ובנוסף לא היו האמצעים החיוניים לביצוע העבודה במשק ובגן הירק. 14 חברים הצטרפו למרכז החקלאי של ההסתדרות הכללית וקיבלו מהם ליווי ותמיכה. המרכז החקלאי ביקש לפרוס את חסותו על כלל המתיישבים, אולם בפועל הדבר לא התבצע (א"ה, 1925, 235-2-226-IV).

המבנה חברתי של המושב היה בעוכריו, בשלב הראשון היו כולם חדורי רוח התלהבות, אך משפקדו משברים את המושב באו לידי ביטוי ההבדלים בהשקפת העולם. במאורעות תרפ"ט (26 באוגוסט 1929) נורו יריות לכיוון כפר חיטים, הילדים והנשים פונו לטבריה. הערבים איימו לשרוף את הצריפים וניסיונות להתנפלות על המושב נהדפו על ידי המשטרה. חיים גילרט, מוכתר המושב, העיד במשטרה, כי ההתנפלות הראשונה נהדפה על ידי השומרים ביישוב. בהמשך הוצת אחד הצריפים (אצ"מ, 156/59L).

באביב תר"צ (1930), לאחר שהתברר למוסדות המתיישבים ולמתיישבים, שאין סיכוי להצלחת ההתיישבות במקום, בעיקר בשל המחסור בקרקע לקיומן של 40 משפחות, הוחלט לפרק את היישוב. בראשית תרצ"א (1930) נותרו במקום 24 משפחות, שחילקו ביניהן כ-4,000 דונם.

לאחר שמונה שנים של התמודדות קשה, הסתיים הניסיון השני להתיישבות במקום. חברי הפועל המזרחי עברו לכפר

חסידיים, שהוקם ב-1924 על ידי שתי קבוצות של חסידיים, שקנו בכספם חלקת אדמה, בכוונה להקים יישוב חקלאי. תחילה הוקמו שני מושבים סמוכים זה לזה, "עבודת ישראל" לחסידי קוזניץ' ו"נחלת יעקב" לחסידי ליבלונה. לאחר מספר שנים התאחדו השני המושבים למושב אחד "כפר חסידיים" (גם מושבים אלה תוכננו בידי קאופמן).

כתב החבר לעקגוביץ': "על משואות כפר חטים – קול הלמות עמלים עולה מן המושב – לא הלמות בניין. לא נכנס יתד – יתד יוצא. הונף הגרזן – עת לנתוץ היא. אחד אחד נחשפים הצריפים מתדרדרים הפחים ברעש ארצה אחריהם מורדים שלדי הגגות [...] שרדו גלי-עד לא יכול להם הגרזן. רפתות ולולים של בטון". למבני הקבע נכנסו בדווים מהסביבה (מברך, תשל"ד).

התאחדות הספרדים, ביחד עם המזרחי, פנו למחלקה להתיישבות של הסוכנות היהודית לאפשר למספר חברים מטעם הארגון להתיישב בחיטים ולהמשיך את העבודה במקום על אחריותם. בא כוח המחלקה להתיישבות, מוריס הקסטר, הזהיר את התאחדות הספרדים ובאי כוחם אליהו אלישר ואברהם אלמליח, וגם את המשפחות מארגון "התקווה", שרצו לעלות לקרקע, שדרכם תהיה קשה וכרוכה בהפסדים. המחסור במים לא אפשר, לדברי המחלקה, לבסס נקודת התיישבות במקום. למרות האזהרות עמדה התאחדות הספרדים על דעתה ודרשה לאפשר לחברי הארגון לעלות להתיישבות על אחריותם הם, ושבע משפחות מטעם הארגון עלו להתיישבות. בשנת 1933, זמן קצר אחרי נטישת המושב, התיישבו במקום עשר משפחות ספרדיות. מחלקת



תמונה 3: כפר חיטים 1928, מדרום לצפון. מקור: ארכיון ק"ל.

Picture 3: Kfar Hittim 1928, south to north.

זה דחתה הסוכנות היהודית את ההצעה. במהלך השנים, שבהן התגבש הארגון בחיפה, נעשתה בקרב החברים פעילות ארגונית ורעיונית, שבה נהגתה צורת ההתיישבות שאותה ביקשו להקים. החברים ניסחו תקנון ובו עקרונות ההתיישבות, שיהווה קו מנחה לחיים שיתופיים במושב. הקבוצה ביקשה להירשם אצל רשם האגודות כארגון פועלים ספרדיים להתיישבות שיתופית בשם "הקוצר", אולם בפועל נאמר להם שההתיישבות תיעשה כמושב עובדים. ב-1 בדצמבר 1936 אישרה המחלקה להתיישבות את העלייה לקרקע, החלטה שנבעה, בין היתר, מהצורך לעמוד אחרי ההתיישבות שניתנה להתאחדות הספרדים, הלחץ של המרכז החקלאי וועד המושבים, שהיה מעוניין בעלייה לקרקע של ארגון מטעמם, והמצב הביטחוני שהשתרר בעקבות המרד הערבי, שחיצק את הצורך בהתיישבות מחודשת בכפר חיטים (אנפנר, 1993).

10 חברים וחברה אחת, נציגי ארגון "הקוצר", עלו לקרקע ב-7 בדצמבר 1936. היה זה צעד ראשון לקראת גיבושה של צורת התיישבות חדשה, שבעקבותיה יקומו שבי ציון ומולדת (כיום יש 35 יישובים בארץ המוגדרים כמושב שיתופי). בנוסף להיותו המושב השיתופי הראשון, היה כפר חיטים גם הראשון להתיישבות "חומה ומגדל", צורת התיישבות שבאה לתת מענה לצורך השעה. הקמת היישובים חייבת הייתה להתבצע במהירות, כדי לספק הגנה למתיישבים. בכפר חיטים נאחזו בשלב הראשון במבנה הקיים, ורק מאוחר יותר הוקם מגדל השמירה (תמונה 4). לימים טען קיבוץ תל עמל-ניר דוד לבכורה, וזאת מכיוון שחברי כפר חיטים חידשו נקודת יישוב שהייתה קיימת ולא הקימו יישוב חדש מהיסוד.

### המושב השיתופי -1942 הסבה תכנונית

צורת ההתיישבות של המושב השיתופי נוצרה, כאמור, במהלך שנות ה-30 של המאה הקודמת על ידי הקבוצה שביקשה לנווט את דרכה בין הקיבוץ למושב העובדים,



תמונה 4: בית הביטחון והמגדל, 1939. מקור: ארכיון כפר חיטים.  
 Picture 4: The defense block and watchtower in 1939.

ההתיישבות סייעה בעיבוד תכנית זמנית ובעיבוד אקסטנסיבי של הקרקע. המחלקה טענה, שכל עוד לא ימצאו מים לא תקדם ותתמוך בהתיישבות ועם זאת המשיכה בניסיונות לאתר מקור מים. לאחר כשנתיים נעזב הכפר והמעט שנותר בו נבזז ונשרף (אצ"מ, 7-2-2865\25S).

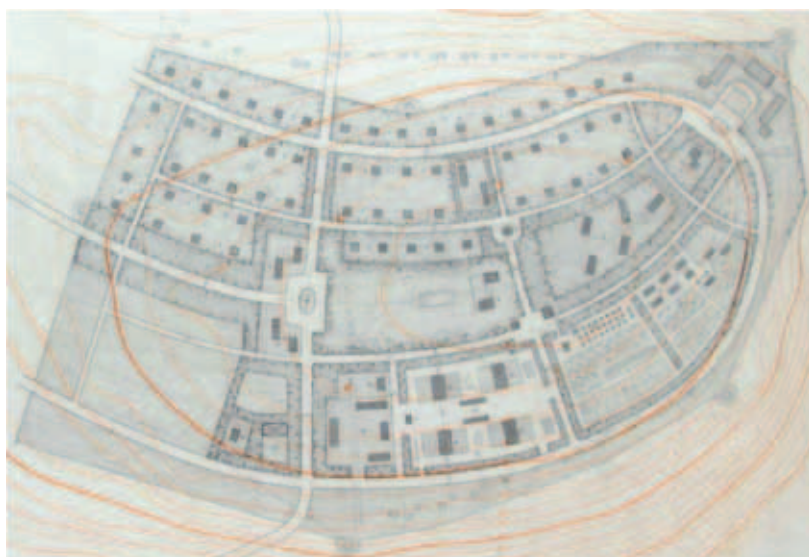
בהשוואה למושבי העובדים שקמו באותה התקופה בעמק יזרעאל, ויושבו על ידי אנשי העלייה שנייה, בולטת לעין אי ההתאמה החברתית והמקצועית של חברי המושב כפר חיטים, שלא אפשרה עמידה באתגרים הקשים. הניסיון ליצור מקשה אחת מתוך כמה קבוצות המתיישבים, שלא הייתה ביניהם זהות רעיונית וחברתית, פגם ביכולת לנהל צורת חיים שיתופית זו כהלכתה. היעדר הכשרה, מחסור במים, משבצת קרקעית לא מספקת, הריחוק מאמצעי תחבורה לשיווק, תמיכה מפלגתית מוגבלת ומצב ביטחוני רעוע היו בעוכריו של היישוב.

ייחודו של רעיון מושב העובדים, שהיה בגיבושו כתכנית מושלמת לפרטי פרטים טרם הקמתו של מושב העובדים הראשון בנהלל, היה גם חסרונו. הרעיון התאים לסוג מסוים של אנשים ולתנאים מסוימים (משקים וחברתיים), ואלה שניסו לאמצו באופן חלקי – במכוון או בשל צוק העתים – עמדו לא אחת בפני משברים שכרסמו ביכולת העמידה של היישובים (אידן, 1993). חלפו מספר שנים והמקום זכה להתיישבות מחודשת.

### כפר חיטים – ראשון המושבים השיתופיים וראשון ליישובי "חומה ומגדל"

צורת ההתיישבות בדמותו של המושב השיתופי נהגתה בתכנית הקואופרציה של פראנץ אופנהיימר וקיבלה את אישורו של הקונגרס הציוני התשיעי, כצורת יישוב שבין קומונה ומה שיהיה לימים מושב עובדים. הקואופרציה במרחביה הייתה ניסיון ראשון להקמת יישוב מסוג זה. יש הטוענים, שרעיון המושב השיתופי הועלה לראשונה על ידי לוי אשכול בשנת 1933, במטרה להתמודד עם מה שהוא ראה כבעיה של עשירים ועניים, שכנים במושב אחד.

בשנים 1933-1935 עלו לארץ צעירים חלוצים מבולגריה, חברי תנועות נוער שונות. חלק מהעולים התארגן, לאחר תקופה קצרה, בחיפה כגרעין במעין קומונה, כשהרוח החיה והאידיאולוג בחבורה היה חיים קרישפין. חברי הקבוצה דחו את האפשרות להתיישבות בקיבוץ ובמושב עובדים וחיפשו דרך אחרת שתתאים לתפיסת העולם שלהם. כדי לזכות להכרה מוסדית פנו החברים להתאחדות הספרדים וביקשו את עזרתה לעלייה לקרקע. במקביל, חתמה הסוכנות היהודית הסכם עם התאחדות הספרדים בדבר הקצאת אדמות כפר חיטים להקמתו של יישוב מטעם ההתאחדות. הגרעין ראה עצמו מתאים להתיישבות במקום, אולם בשלב



**תמונה 5:** תכנון כפר חיטים כמושב שיתופי, 1942. מדרום המשק החקלאי, במרכז מבני ציבור ומצפון בתי החברים. ריכרד קאופמן (אצ"מ, NKH\453599).

**Picture 5:** Plan of Kfar Hittim – cooperative moshav, Kauffmann, 1942.

האדמיניסטרטיבי שבאזור החברתי. האזור החברתי במושב השיתופי שונה במהותו מזה של הקיבוץ. במקור נעוץ השוני בהבדלים האידיאולוגיים והחברתיים בין שתי צורות ההתיישבות.

המבנה המשפחתי של המושב השיתופי חייב הגדרות ברורות של שטחי קרקע ומבנים באזור המגורים. במושב השיתופי קיימת תלות קטנה יותר של המשפחה והפרט בחברה, והאוטונומיה שניתנה לניהול חיי היום-יום וגידול הילדים, הפחיתה במידה רבה את תלותם של המתיישבים במרכז החברתי ובביטוי הפיזי.

עם עליית המושב השיתופי לקרקע הכשירו המתיישבים את המבנים הישנים לקליטת משפחות החברים. המבנים הראשונים שהוכשרו היו 13 רפתות, שהוסבו לדירות מגורים, רפת לשתי משפחות. כן הוכשרו 13 לולים אשר שימשו כמטבחים. בשנה הראשונה להתיישבות התעורר ויכוח בין החברים, האם להשאיר את המטבח אשר שימש את החברים בקומנה, כמטבח משותף לכל חברי המושב, או להנהיג מטבח נפרד לכל משפחה. אחרי דיונים הוחלט על הקמת מטבח לכל משפחה (אנפנגר, 1993).

בשנה הראשונה להתיישבות הוקמו מבנים כלליים ובתי מלאכה. נפתחו גן ילדים ובית ספר ששוכנו בבניין הציבורי, יחד עם המזכירות ובית הביטחון. החברים הקימו לול קטן משותף וכן רפת ובה מספר פרות. במרוצת השנים הוקמו במושב בתי מלאכה: מוסך, מסגרייה, נגרייה, סנדלרייה, מתפרה ומאפייה. הצרכנייה סיפקה את מצרכי המזון, הלבוש ופריטים נוספים. באמצע שנות ה-40 הועברו כל מוסדות החינוך לבניין בית הספר החדש.

ולמצות את היתרונות שבשניהם. ביסודו של דבר, המושב השיתופי מהווה צורת התיישבות קואופרטיבית, המזכירה במבנה הכלכלי את הקיבוץ, ובמבנה החברתי את מושב העובדים. המושב השיתופי מאורגן באגודה שיתופית, שבה לכל חבר יש מעין מניית השתתפות ושליטה. הקרקע, הרכוש, העבודה (הייצור) וההון הציבורי הם שיתופיים ושוויוניים בדומה לקיבוץ, אך ההכנסה מתחלקת על פי גודל המשפחה. הצריכה הפרטית – כמו גם המגורים – מבוססים על התא המשפחתי. לכל משפחה יחידת דיור משלה ובה מתנהלים חיים. המושב השיתופי יצר לעצמו מסגרת ביניים בהשוואה לקיבוץ ולמושב.

בכפר חיטים המחודש התבקש קאופמן לבצע התאמה בין התכנון המקורי שתכנן בשנות ה-20 למושב העובדים לבין רעיון המושב השיתופי. את אב הטיפוס של המושב השיתופי תכנן קאופמן במולדת, שהוסב מקיבוץ למושב שיתופי, לאחר ששרפה כילתה את היישוב ב-1939, ובו נתן מענה לרעיון החברתי והמשקי של המושב השיתופי. על פי עקרונות התכנון המתחייבים מן המבנה החברתי-כלכלי, שבאו לידי ביטוי בתכנית, בוצעה הפרדה מוחלטת בין שני צירי האורך של אזור המגורים לבין מבנה המשק. קאופמן העניק למולדת מבנה בצורת טרפז. בין מבני המגורים מפרידים שטחים פתוחים, גינות ומשקי עזר, ובתווך נותר מרחב פתוח גדול, שבו כמה מבנים זמניים. קווי המתאר הראשוני השפיעו על עיצובו של הנוף, והם משקפים ביסודם את מטען הערכים החברתיים והעקרונות של צורת התיישבות זו.

התכנון המקורי של כפר חיטים כלל מבנה היקפי בצורה אובלית, מכיוון מזרח למערב, שתי שורות של בתי החקלאים ממוקמים בחלק הצפוני, אליהם צמודות חלקות הקרקע, כשבתווך יועד האזור למבני ציבור. כשנדרש קאופמן ב-1942 לבצע את ההתאמה והשינוי הוא הותיר את התבנית המקורית ויצר חלוקה והפרדה ברורה בין אזור המשק, שאותו מיקם באזור הדרומי של היישוב, לאזור בתי החברים מצפון, במקטע המזרחי ובמרכז מיקם את מבני הציבור (תמונה 5).

מאחר שכפר חיטים הוקם ותוכנן כ-20 שנה לאחר הקמת הקיבוצים ומושבי העובדים הראשונים, היה לקאופמן ניסיון מצטבר, שהשפיע על המבנה הפיזי והפריסה המרחבית של המושב השיתופי. הדמיון בתכנון לאידיאולוגיה הקיבוצית תרם לבחירת התבנית התכנונית של הקיבוץ כמודל לתכנון המושב השיתופי, תוך התחשבות בהיבטים המבדילים ביניהם (חיטין וחיטין, תש"ע).

פריסת המושב השיתופי נחלקת, כאמור, לאזור חברתי ולאזור משקי. החלוקה הדואלית לחברה ועבודה, וההתמקדות סביב מרכז, הם ביטוי לאידיאולוגיה של המושב השיתופי הדומה לזה של הקיבוץ. האזור המשקי תוכנן במטרה לרכז בתוכו את כל הפונקציות המשקיות וסביבו ענפי החצר והחי – רפת, לולים ודיר. המוקד המשקי נמצא סמוך למוקד





**תמונה 6:** בתי הבזלת בכפר חיטים על רקע קרני חיטין, 1945, הצלם נפתלי אופנהיימר. נדלה מאתר הספרייה הדיגיטלית, אוניברסיטת חיפה.  
**Picture 6:** The basalt stone houses with the Horns of Hattin in the background. <http://digitool.haifa.ac.il/view/25.7.2015>.

### בניית הבתים מאבן בזלת: 1942-1944

קצר חוברו הבתים לרשת החשמל. מאחר שהבנייה התבצעה ללא יסודות ראויים נוצרו עד מהרה סדקים עמוקים בבתים. האזור שניזוק במיוחד היה החלק הצפוני (דגן ויקיר, 2001). בתחילת שנות ה-70 החלו בבניית חלופות לבתי הבזלת. כיום, נותרו במושב שלושה בתים, האחד עבר חיזוק ושימור ושני בתים נוספים ששימשו בעבר למגורים. כביש הגישה למושב נסלל באמצע שנות ה-40 בשיטת הסולינג (הנחת אבנים).

אחרי מספר שנים של מגורים ברפתות ובלולים נבנו הבתים הראשונים. בעטייה של מלחמת העולם השנייה והמחסור בחומרי בניין, נבנו בשלב זה מבנים קטנים בלבד. 28 מ"ר מתוך 54 מ"ר המתוכננים, ללא ברז מים וללא מטבח. הקירות נבנו מאבן בזלת מסותתת, שנרכשה מערביי האזור (תמונה 6). החלק הפנימי טוּיַח והבית כוסה בגג רעפים. הבית כלל חדר כניסה ששימש כמטבח וחדר אוכל, ועוד חדר שינה וחדר ילדים. בתוך פרק זמן



**תמונה 7:** תכנון מול ביצוע. תכנון הייעור של ק"ל תרפ"ו-תרפ"ח (1926-1928).  
**Picture 7:** Planning versus Performance. JNF forest plan at Hittim 1926-1927 (Aerial photograph 2005).

**תמונה 7:** תכנון מול ביצוע. תכנון הייעור של ק"ל תרפ"ו-תרפ"ח (1926-1928).  
 תצ"א משנת 2005 (י"ח בתמוח תרפ"ז, אצ"מ, 1\637\M5LK).

## תכנית הייעור של קק"ל

הפיתוח הנופי של כפר חיטים החל במחצית השנייה של שנות ה-20 ביוזמת קק"ל. בתרפ"ו-ז (1926/7) ניטעה מדרום ליישוב חורשה של איקליפטוס, שנה לאחר מכן תכננה קק"ל נטיעת חורשה ממזרח ומדרום-מזרח (תמונה 7). בחורשה זו ניטעו עצי ברוש, איקליפטוס, חרוב וקזוארינות. תיעוד לשלב זה מצוי בתכנית הייעור של קק"ל. גם כיום ניתן להבחין בביצוע של התכנית המקורית במהלך השנים 1927-1928, למרות שחלק מהחורשות נשרף במהלך השנים. קאופמן התייחס בכתיבה שלו ל"פארק" העומד להישלל.

## סיכום

הנה כי כן חלפו 30 שנה מרכישת אדמות כפר חיטים עד להקמתו של יישוב הקבע במקום על ידי ארגון "הקוצר".

מהמורות, קשיים חברתיים, כלכליים, ביטחוניים ומשקיים הובילו להחלטה לסיים, בתחילת שנות ה-30, את המעשה ההתיישבותי במקום. אילוצי הזמן והמקום יצרו מציאות חדשה, שבעקבותיה הוקם היישוב מחדש במסגרת חדשנית וייחודית, נסללה דרך ונוצר מתווה דרך לעשרות יישובים שיקומו בעקבותיו. ייחודו של כפר חיטים, כפי שהוצג גם ברמה התכנונית, הוא המעבר ממושב עובדים למושב שיתופי, ותמונת מצב זו מומחשת בתכנון מחדש שביצע קאופמן לתהליך המעבר. מיקומו, האקלים הקשה, המחסור במים, בקרקע ובמקורות קיום הובילו גם בהמשך לקשיים כלכליים וחברתיים, וגם בעשורים האחרונים נדרשת התאמה לרוח הזמן ולמציאות החקלאית והכלכלית. מקומה ותרומתה של קק"ל, כפי הוצגו במאמר, באו לידי ביטוי בהיבטים הקרקעיים, התכנוניים והנופיים. כל אלה גם יחד יוצרים את סיפורו הייחודי של כפר חיטים, סיפור של ראשוניות תחת השמיים הגליליים ועל האדמה הבזלתית השחורה.



בדרך לכפר חיטים, 1934 (ספריית הקונגרס האמריקני, אוסף מטסון).

On the way to *Kfar Hittim*, 1934 (Library of Congress, Matson photograph collection).

## מקורות

עבר הדני, א. (תשט"ו). חמישים שנות התיישבות בגליל התחתון. רמת גן, רוטשטיין, מ. (2010). מושבי עובדים של הפועל המזרחי: רעיון ומעשה, השנים תרפ"ב - תש"ח (1922-1948). קיבוץ צרעה.

שילוני, צ. (1990). הקרן הקיימת לישראל וההתיישבות הציונית 1903-1914. ירושלים.

Kauffmann, R. (1926). Planning of Jewish settlements in Palestine: A brief survey of facts and conditions. *The Town Planning Review*, Vol. 12, No. 2 (Nov. 1926): pp. 93-116.

### מקורות ארכיוניים

הארכיון הציוני המרכזי (אצ"מ)  
ארכיון העבודה, מכון לבון (א"ה)  
ארכיון כפר חיטים

אידן, ר. (1993). 'מנהלל לכפר-יהושע: התפתחות רעיון מושב העובדים ויישומו בשנות ה-20 בעמק יזרעאל', ספר עמק יזרעאל 1900-1967. ירושלים.

אנפגור, מ. (1993). התגבשות המושב השיתופי: רעיון ומציאות בהקמת המושבים השיתופיים הראשונים בארץ ישראל. עבודת מ.א., האוניברסיטה העברית ירושלים.

גרדי, נ. (תשל"ג). פרקי חיים של חלוץ דתי, א, ב. תל אביב.

דגן, ש. ויקר, א. (2001). בדרך לא סלולה, סיפורו של כפר חיטים. חיפה. הפועל המזרחי, ירחון ארגון של הפועלים הדתיים-לאומיים בא"י. חוברת ג', מנחם אב תרפ"ג, עמ' י"ד-ט"ו.

חיוטין, ב. וחיוטין, מ. (תש"ע). אדריכלות החברה האוטופית, קיבוץ ומושב. ירושלים.

מברך, א. (תשל"ד). צעדים ראשונים בתולדות ההתיישבות של הפועל המזרחי. תל אביב.



# יער אלוני התבור של השרון חי ובוועט

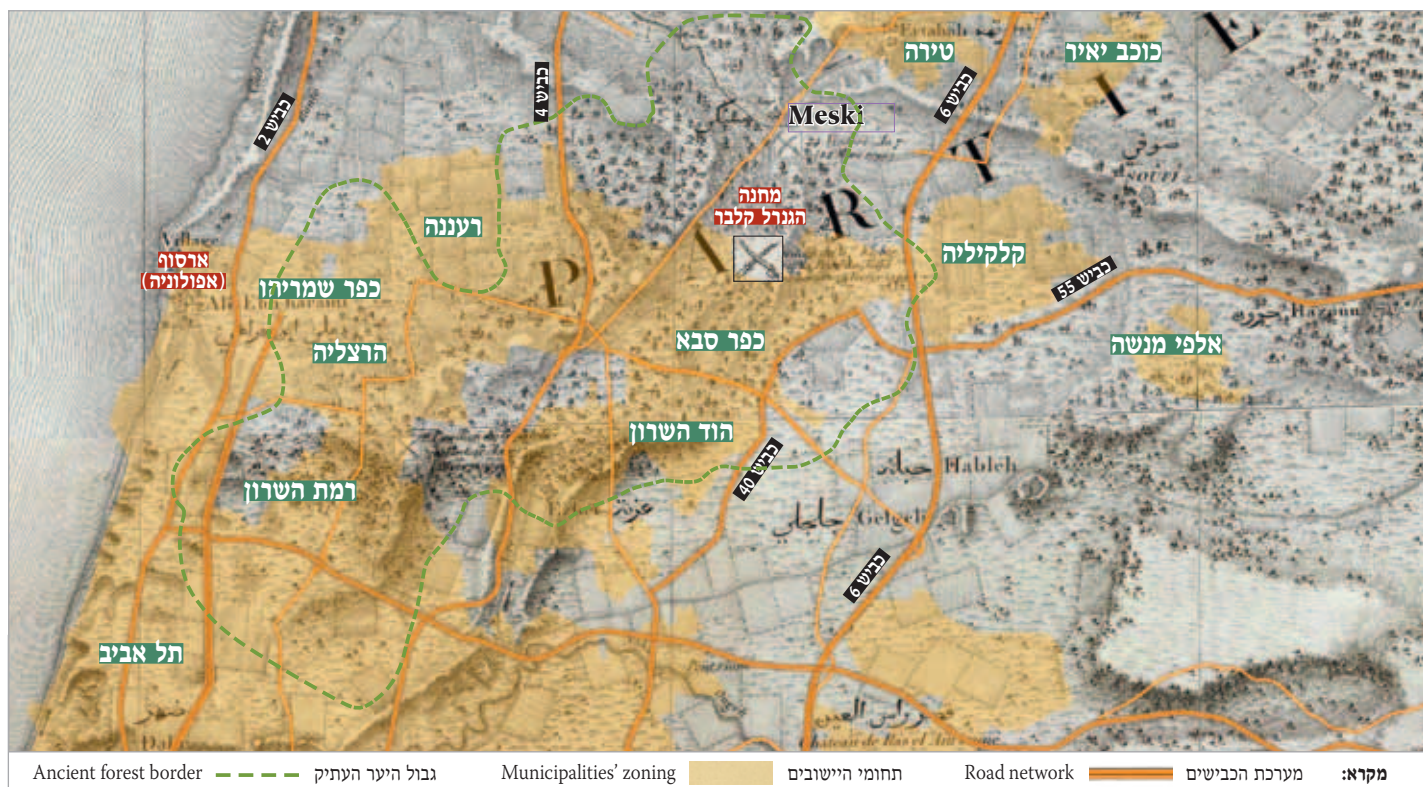
עמרי בונה ורועי הראל

המדען הראשי, מינהל פיתוח הקרקע, קק"ל

omrib@kkk.org.il

המוסלמים, שהיו תחת פיקודו של צלח א-דין, בקרב ארסוף. "צלאח א-דין החליט לעשות ניסיון נואש ולהיכנס בקרב עם הצלבנים בשטח שבין ואדי פאליק (נחל פולג) וארסוף. הייתה לו אפשרות מלאה להסתיר את צבאו עד לשעת-הקרב ממש – שכן באזור זה השתרע אחד היערות המעטים בא"י – יער ארסוף – במרחק מיל אחד מהים ולאורך 12 מיל. היה זה יער עבות המכסה את שיפולי ההרים, ובכמה מקומות מתקרב הוא עד 300 יארד (כ-250 מ') משפת הים..." (זיו, 1960, 11). זיו גם מציין, שהצלבנים, בני אירופה עטוית היערות, כינו את יער השרון la forêt, ה"יער" בה"א הידיעה, והוא גם מצטט את הנוסע הצרפתי קונסטנטין וולני, שכתב ב-1787 "בארץ קיסריה נמצא יער האלונים הגדול והנהדר במערב ארץ ישראל, המשתרע עד לרגלי מזרח הכרמל".

השרון משתרע מנחל הירקון בדרום ועד נחל תנינים בצפון, ומקור שמו הוא במילה הבבלית "אש-שָׁרְנוּ", שפירושה יער עבות. כבר במקרא אנו למדים על מנהגם של יושבי השרון לברא את היער, וזאת מתשובתו של יהושע לטענות בני יוסף, שנחלתו של הבכור שבהם מנשה כללה את כל השרון, שאין די בשטח שקבלו לכלכל את מספר הנפשות הרב שלהם. וכה אמר יהושע: אם עם רב אתה – עלה לך היערה ובראת לך שם... כי יער הוא ובראתו – והיה לך תוצאותיו (יהושע י"ז, 14-18) (זיו, 1960, 9). זיו גם מתאר עדות ליער השרון מראשית התקופה ההלניסטית, לפני כ-2,000 שנה, המופיעה בספרו של סטראבון, גיאוגרף והיסטוריון יווני שעבר בארץ ישראל, ותיאר יער גדול בדרכו מסטראטון (קיסריה) ליפו. בשנת 1191 הביסו הצלבנים, בראשות ריצ'רד לב הארי, את



**מפה 1:** יער האלונים של מסקי כפי שמופיע במפות של ז'אקוטין (1799). דרומית למסקי ניתן להבחין בסימון מחנהו של קלבר הגנרל של נפוליאון בתוך היער. מפת הרקע לקוחה מאוסף המפות של ספריית החוג לגיאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב, עליה הועלתה בקירוב מערכת הכבישים והיישובים של היום.

**Map 1:** Meski oak forest in Jacotin's maps (1799). The camp of Kleber, Napoleon's general, is marked in the forest south of Meski. Jacotin's map is available in the Library of Geography and Human Environment Unit, Tel Aviv University. Superimposed on Jacotin's map we added the present road network and municipalities' zoning.



לקניר (אזור קיבוץ רגבים של היום) עם הסתעפות לכיוון חדרה, כדי להקל על שינוע העץ מאותן כריתות. קרשון (1982) סבור, בהסתמכו על אותן מפות של החברה הבריטית לחקר ארץ ישראל ומקורות ספרותיים נוספים, שהתורכים אחראים לכריתת יער אלוני התבור בצפון השרון בלבד בעת מלחמת העולם הראשונה, אולם השמדת יערות האלון במרכז השרון ובדרומו החלה כנראה עוד בשנות ה-30 של המאה ה-19, על ידי איברהים פחה. באותה עת שלטו בארץ המצרים, ואיברהים פחה כרת שטחי יער גדולים, כדי לספק למוחמד עלי המושל

המצרי עץ הסקה וחומר לבניית אניות וגם יישב את אזור השרון, שלא היו בו כמעט כפרים עד אז, עם נתינים מצריים אשר כרתו בנוסף גם את היערות בסביבות הכפרים החדשים שהקימו. עם זאת, לא מן הנמנע, שגם אם חלקים מיער השרון, במיוחד מדרום לירקון, נכרתו בתקופת איברהים פחה, הם נכרתו שוב כעבור כ-80 שנה, בתקופת מלחמת העולם הראשונה, בידי התורכים, שחיפשו באופן נואש עץ לצורכי המלחמה.

בתחילת שנות ה-20 של המאה הקודמת החלה נטיעה אינטנסיבית של פרדסים על אדמת יער השרון לשעבר, תוך עיבוד אדמות החמרה הקלות וניצול מי התהום הגבוהים להשקיה (זיו, 2004). "השרון היה לפרדס ענק, רצוף ופורח. הנס הכלכלי של 'תפוז יפן' היה לסמל חידוש נעורי העם היהודי בעבודת האדמה, שזו מצידה נגאלה משממה (כלומר משרידי יער השרון!) - י. זיו) ומביצות" (אביצור מצוטט אצל זיו, 2004, 247).

כחלוף מאה שנים, יער אלוני התבור של השרון לא נעלם לגמרי מנוף השרון, למרות הפיתוח האינטנסיבי של חקלאות ובניית יישובים. ניתן למצוא כיום לא מעט שרידים של היער הקדום, חלקם עצים עתיקים ששרדו מהתקופה

העותומנית, ורובם עצים צעירים יותר, שהתנחלו באופן טבעי בשולי השטחים החקלאיים וכמה אירוני, בפרדסים זנוחים המצויים לרוב. חלק מעצי אלון התבור המפותחים שבשרון מופיעים בסקרים של מנדלסון (2015) ומנדלסון וחוב' (2012). מרבית עצי אלון התבור הגדלים כיום בשרון, שריד ליער אלוני התבור המפואר של העבר, מצויים באותם אזורים של יער מפותח של אלוני התבור, אשר מצוינים במפות החברה הבריטית לחקר ארץ ישראל. במפות שערכנו (מפות 2-4), העלינו את המיקום של עצי אלון התבור מיוחדים בגודלם ובמיקומם וחורשים של אלוני התבור, על רקע המפות העתיקות שעליהן הוספה שכבה של כבישים ראשיים ותחומי יישובים של היום, המאפשרת להשוות בין עבר להווה. בהמשך למפות, מוצגות תמונות של העצים והחורשות יוצאי הדופן המצוינים על המפה.

בשנת 1799, בפקודת נאפוליון, שרטט ז'אקוטון, שעמד בראש צוות המהנדסים והמודדים שלו, מפות טופוגרפיות המתארות חלקים מארץ ישראל, שבהם עבר ונלחם צבאו של נאפוליון. היו אלה המפות הטופוגרפיות הראשונות ששוורטו בארץ והן כללו גם סימון של התכסית. על פי מפות אלו, נותרו מיער ארסוף עצים פזורים בלבד, אך בדרום השרון מצוין יער צפוף, מדרום וממערב למיסקי (אזור רמת הכובש של היום), יער שהשתרע עד אזור רמתיים של היום, חמישה ק"מ מצפון לירקון (מפה 1).

גרן (1875) מתאר כך את דרכו מארסוף לקיסריה ביוני 1863: "שוב לא בוססתי בקרקע שחורה ובוצית, ונכנסתי במעלה מתון לתוך יער אלונים פזורים הגדלים באדמה אדמדמה וחולית... עליהם חלקים יותר ומשוננים פחות מעלי האלונים השכיחים אצלנו, ויש עליהם עפצים. ספלול בלוטיהם בד"כ גדול. הגזע של רוב העצים האלה מסוקס ומפוטל, אחדים מהם מגיעים לגובה עשרה מטר, אבל רבים אחרים קטנים ואינם מתרוממים מעל קומת השיחים הגבוהים. היער הזה הוא שארית של מה שנקרא בתקופת מסעי הצלב יער ארסוף, משום שהשתרע עד לסביבת העיר הזאת".

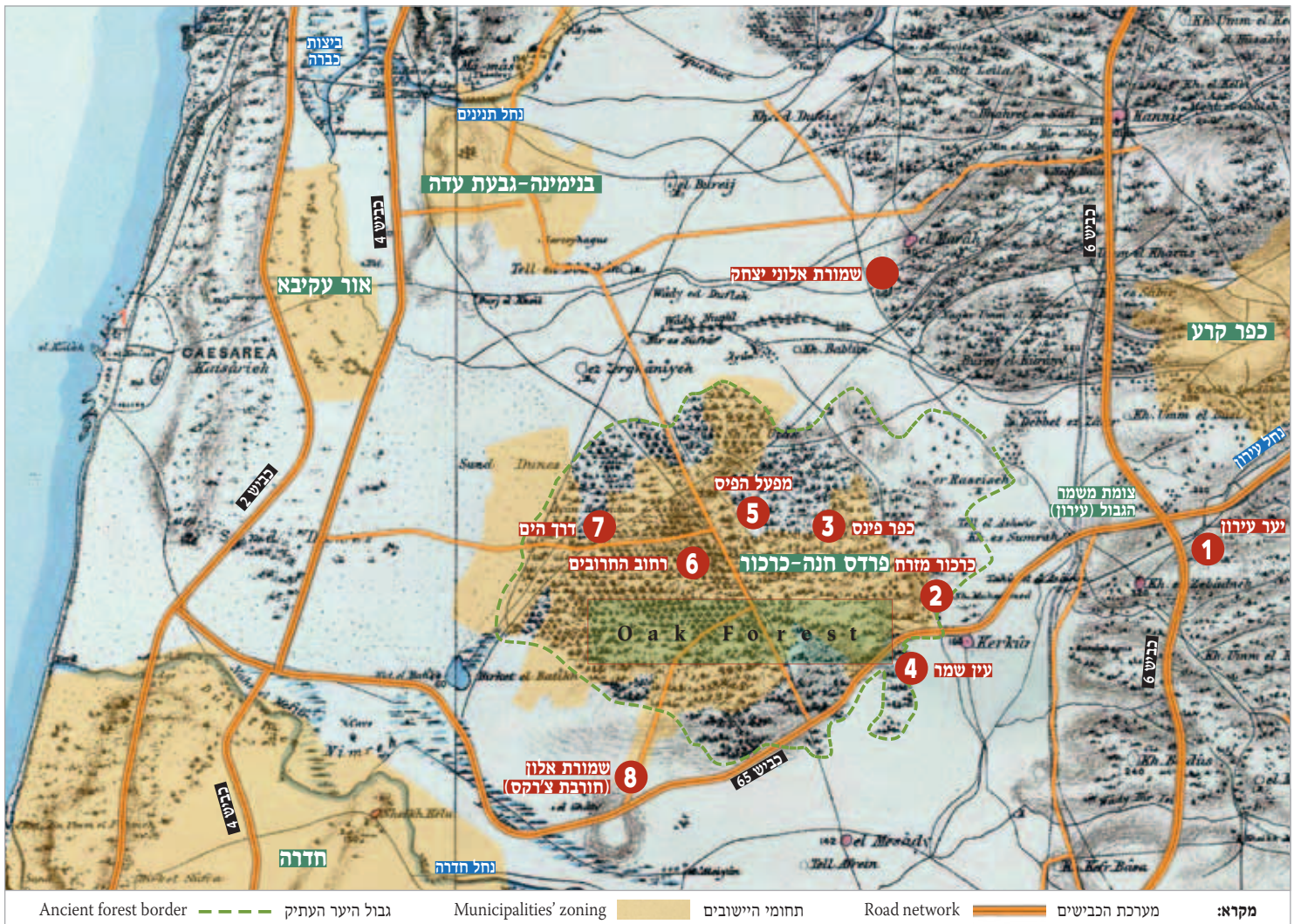
במסגרת סקר של ארץ ישראל המערבית, שביצעה החברה הבריטית לחקר ארץ ישראל בשנים 1871-1878, שורטטו מפות שצינו את תפוצת יערות אלוני התבור של השרון (Conder & Kitchener, 1880). לפי מפות אלו, גוש אחד של יער אלונים צוין בצפון השרון באזור פרדס חנה-כרכור של היום (מפה 2). גוש היער הגדול והמשמעותי ביותר השתרע במרכז ובדרום השרון, בין נתניה-כפר יונה של היום בצפון ורעננה-כפר סבא בדרום. מרכזו של גוש יער מפותח זה של אלונים סומן באזור קדימה-אבן יהודה (מפה 3). שרידים של יער עתיק, שכללו גדמים המצמיחים נצרים חדשים עם עלווה, צוינו גם דרומית לירקון, באזור של פתח תקווה של היום (מפה 4).

איג (1935) סבור, שיערות אלון התבור היוו את חברת השיא (קלימקס) העיקרית של היער בישראל והם השתרעו ברצף מאגן ההיקוות של הירקון בדרום ועד הרי צפת בצפון. איג העריך כמעט בוודאות שיערות אלון התבור כיסו בעבר את שפלת הפלשתים (שפלת יהודה) ואף חלקים מהמורדות המערביים של הרי יהודה. אך בעוד שברוב שפלת יהודה, שבה מצויות אדמות כבדות ופוריות, נשמד יער אלון התבור בשל עיבוד חקלאי והתיישבות צפופה, בצפון שפלת יהודה ועד הירקון, בשטחי אדמות החמרה הקלות, שניתן לראות בהן את המשכו של השרון, שרד יער האלונים עד לסוף המאה ה-19. בשרון, שבו היו בעיקר אדמות חמרה קלות ושטחי ביצה, לא ניתן היה לנצל את הקרקע לעיבוד חקלאי בתנאים של החקלאות הפרימיטיבית של הזמן העתיק, ועל כן הוא לא היה מיושב ברובו והתפתח בו יער במשך אלפי שנים.

הדעה הרווחת היא, שמרבית היערות בשרון נכרתו בראשית המאה ה-20, בתקופת מלחמת העולם הראשונה, על ידי השלטונות התורכיים, אשר אף בנו מסילת ברזל מטול-כרם

**לרשויות העירוניות,  
למועצות האזוריות  
והמקומיות וליישובים  
בשרון, למשרד החקלאות,  
לחברה הלאומית לדרכים,  
לקק"ל ולארגוני הסביבה,  
לאדריכלים, ובראש  
וראשונה לתושבי השרון,  
יש תפקיד מרכזי בהשבת  
אלוני התבור לנוף השרון.  
חשוב לנטוע את אלוני  
התבור בשיקום נופי  
לצדי כבישים ובמחלפים,  
נטיעות בפארקים ובשדרות  
עירוניות, נטיעות בשטחי  
חקלאות זנוחים ובחצרות  
בתי התושבים ובכך להחזיר  
בהדרגה עטרה ליושנה.**





**מפה 2:** גבול היער העתיק של אלוני התבור בצפון השרון, כפי שמופיע במפת החברה הבריטית לחקר ארץ ישראל (PEF) מ-1880 (המפה הורדה מאתר האינטרנט "עמוד ענן"). על רקע המפה העתיקה הוספה מערכת הכבישים ותחומי היישובים של ימינו וציון המיקום של עצים נבחרים (עם מספרים) שתמונתיהם מופיעות בהמשך למפה.

**Map 2:** The ancient *Quercus ithaburensis* forest in the northern Sharon in Palestine Exploration Fund (PEF) map from 1880 (Available at: <http://amudanan.co.il/>). Superimposed on the PEF map we added the present road network, and municipalities' zoning, and outstanding oak trees (marked with numbers) whose pictures appear next to the map.



אלון התבור הגדול בראש גבעה נמוכה מזרחית לכרכור וסביבו פזורים מספר אלונים צעירים, ככל הנראה צאצאיו. קוטרו של העץ 137 ס"מ, גובהו 10 מ' והיטל נופו 200 מ"ר.



אלון התבור ביער עירון, אחד מקבוצה של אלונים עתיקים הגדלים בשולי העמק של נחל עירון, בתפר שבין השרון לגבעות עירון. קוטרו של העץ 112 ס"מ וגובהו 11 מ'.





עץ האלון הענק במדשאה בעיין שמר. העץ מתפצל לשלושה גזעים בגובה של מטר אחד לערך וקוטרו מתחת לפיצול 1.78 מ'. גובהו של העץ כ-18 מ'. צמרת העץ סובלת לאחרונה מהתייבשות חלקית שלא נראתה בתמונה של העץ משנת 2008.



שני אלוני התבור עתיקים בקרבת הכניסה לכפר פינס, הגדלים בסמוך לערוץ של נחל משמרות, לאורכו פותח על ידי היישוב "שביל האלונים". קוטרו של העץ הימני 97 ס"מ ולעץ השני שני גזעים בקוטרים של 86 ו-73 ס"מ. גובהם של שני העצים כ-16 מ'.



קבוצת אלוני התבור עתיקים מאחורי בתי רחוב החרובים בפרדס חנה, שקוטר שני הגדולים שבהם 118 ס"מ וגובהם נע בין 16-18 מ'.



אלון התבור שלייד המרכז הקהילתי של מפעל הפיס בפרדס חנה. לעץ שני גזעים בקוטר של 105 ו-99 ס"מ וגובהו 15 מ'.



קבוצת אלוני התבור בגילים שונים בשמורת אלון בחורבת צ'רקס. העץ המרכזי בתמונה הוא בעל קוטר של 80 ס"מ וגובה של 15 מ', העץ הגדול ביותר בשמורה.

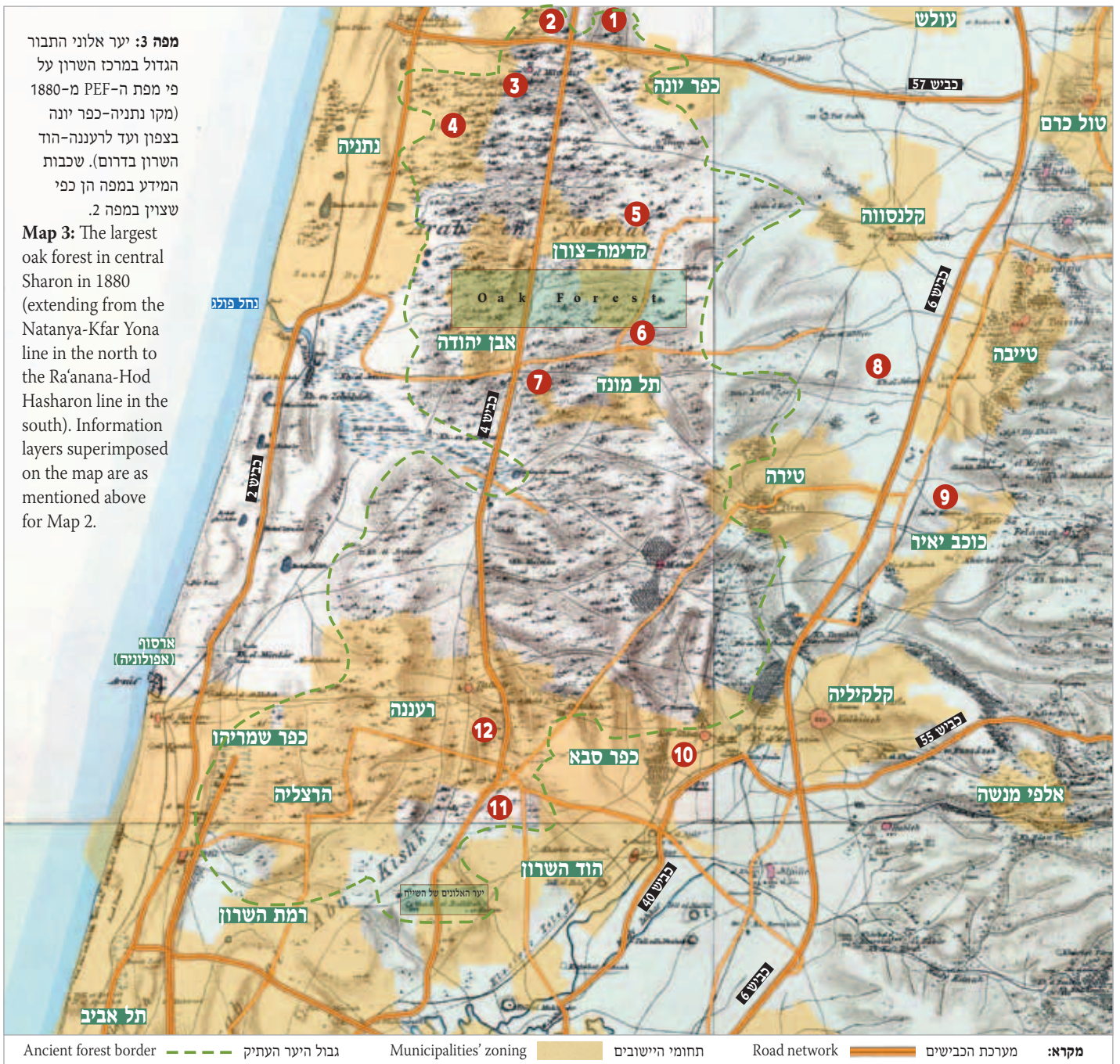


אלון התבור עתיק ברחוב דרך הים בפרדס חנה. קוטר העץ 120 ס"מ וגובהו 15 מ'.



**מפה 3:** יער אלונים התבור הגדול במרכז השרון על פי מפת ה-PEF מ-1880 (מקו נתניה-כפר יונה בצפון ועד לרעננה-הוד השרון בדרום). שכבות המידע במפה הן כפי שצוין במפה 2.

**Map 3:** The largest oak forest in central Sharon in 1880 (extending from the Natanya-Kfar Yona line in the north to the Ra'anana-Hod Hasharon line in the south). Information layers superimposed on the map are as mentioned above for Map 2.



עץ אלון התבור ענק בחצר מתחם מגדלי הים-התיכון בנורדיה (נ.צ. 190363/690914). קוטר גזעו 105 ס"מ, גובהו 18 מ' והיטל נופו 445 מ"ר.



"התנחלות" טבעית של עצי אלון התבור בפרדס זנוח צפונית-מערבית לצומת השרון (נ.צ. 190750/692530). בתופעה דומה ניתן להבחין בשרון בהרבה פרדסים זנוחים ובשטחי בור הסמוכים אליהם.



שני עצי אלון התבור עתיקים, תחתם מוצבים שולחנות קק"ל, בשולי פרדס באזור כפר יונה (נ.צ. 192089/692760). קוטר הגזע של כל אחד מהעצים 1 מ' וגובהם 15 מ'.



**"אלון רבי עאבו"**

בשנת 1860 עזב רבי עאבו את עירו צפת עקב מגפה שהתפשטה בה ועשה את דרכו ליפו. כאשר הגיע לקרבת נתניה הוא הותקף על ידי שודדים שגזלו את כספו ועזבו אותו פצוע וחסר כל תחת עץ שיזף. רבי עאבו מרח על פצעיו את פירות השיזף ומיד חלה הטבה במצבו. הרבי ניצל על ידי ערבים ממשפחת חנון שמצאו אותו. הרבי היה ידוע ביכולתו לאתר מקומות מתאימים לחפירת בארות מים בעזרת ענף בצורת מזלג שאחז בידו. ואכן, הוא הצליח לאתר 12 אתרים לבארות מים אשר גרמו לשגשוג החקלאות באזור. בתמורה קיבל הרבי ממשפחת חנון נחלה לבניית ביתו בסמוך לאחת הבארות שכונתה "הבאר הברוכה". חמשת עצי אלון התבור ניטעו על פי הסיפור הזה על ידי רבי עאבו בשנת 1860 לסימון נחלתו.

(המידע באדיבות מכללת נתניה)

"אלון רבי עאבו" בחצר מתחם מכללת נתניה (נ.צ. 188874/690494).  
למעשה מדובר בחמישה גזעים/עצים נפרדים שיוצרים יחד נוף שהיטלו 600 מ"ר!



4



אלון התבור בין הפרדסים מערבית לעין ורד ותחתיו שולחן קק"ל וסביבו גינות של היישוב (נ.צ. 193032/685659).  
לעץ שני גזעים בקוטר 70 ס"מ כל אחד, גובהו 16 מ' והיטל נופו 255 מ"ר.

6



אלוני התבור בשמורת טבע קדימה (נ.צ. 192760/688210).

5



עץ אלון התבור בעל הקוטר הגדול בישראל (2.32 מ', היקף של 7.30 מ'!). העץ נמצא במטע גויאבות מערבית לכביש 6 באזור טייבה (נ.צ. 198375/684945). לפני מספר שנים נשרף חלקו הפנימי של הגזע, אך העץ שוקם בטיפולי המסור של סוהיל זידן, איש הקק"ל.

8



עץ אלון התבור סמוך לצומת דרור (נ.צ. 190508/685025).

7



אלון התבור בפארק הארכיאולוגי בשכונת אשכול בכפר סבא. גובהו 15 מ' וקוטרו 80 ס"מ. קרשון (1983) מדווח על עץ זה כבעל קוטר של 64 ס"מ.

10



קבוצת עצי אלון התבור ביער כוכב יאיר בגבול המזרחי של השרון (נ.צ. 19972/68235). קוטר שני העצים הגדולים ביותר בקבוצה 42 ס"מ וגובהם 11 מ'.

9



עץ אלון התבור בפנינת הרחובות רבוצקי-ציפמן ברעננה. גובה העץ 12 מ', היקף גזעו 180 ס"מ וקוטרו 57 ס"מ. (צילום כל התמונות בעמ' 68-72: עמרי בונה)

12

עצי אלון התבור בחצר בית ברחוב האלוני 4 ברמות השבים כפי שצולמו ב-1964 (א) וכיום (ב) (צילום 11א: באדיבות ד"ר ראובן שטיינהרדט).



11א



11ב





**מפה 4:** שרידי יער עתיק שצויינו במפת ה-PEF מ-1880 מדרום לירקון באזור פתח תקווה של היום. שכבות המידע במפה הן כפי שצוין במפה 2. כיום מצויים מספר עצי אלון התבור המוערכים כבני 20-30 שנה לאורך נחל שילה (תמונה 1) ובשדות קיבוץ עינת (תמונה 2). עצים אלה יכולים להיות שרידים של היער העתיק שהיה באזור. מיקום אלון התבור שנחשב כדרומי בישראל ונכרת ב-1970 לצורך הרחבת כביש 40 מצוין אף הוא (מס' 3) (לפי מנדלסון 2015).

**Map 4:** Traces of an ancient forest in 1880 in the Petach Tikva area. Information layers superimposed on the map are as mentioned above for Map 2.







איור 1: פוסטר ששימש בפרויקט השבת אלונים התבור בתחומי פרדס חנה-כרכור.

Fig. 1: A poster that was published as part of the campaign to rehabilitate the *Quercus Ithaburensis* forest in Pardes Hana-Karkur area.

מנדלסון, ע., פורת, י. ורמון, א. (2012). לב השרון, סקר טבע, נוף ומורשת האדם. מכון דש"א – החברה להגנת הטבע.  
 קרשון, ר. (1982). "סנגוריה על התורכים – מחקר על השמדת יערות אלון התבור בשרון הדרומי". ליערן, 32 (4-1): 54-50.  
 Conder, C.R. & Kitchener, H.H. (1880). *Maps of Western Palestine in 26 Sheets. From Surveys Conducted for the Committee of the Palestine Exploration Fund*. London: Palestine Exploration Fund.

אנו רואים חשיבות רבה בשמירת השרידים האלה של יער השרון, וסבורים שיש מקום להגדלת המופע של עצי אלון התבור באמצעות נטיעה שלהם בשטחים מתאימים. הצעת מחקר, שאושרה לאחרונה על ידי הקק"ל, תנסה, באמצעות חישה מרחוק, לבצע אימות קרקעי של המידע ושימוש באפליקציות, לקבל מידע מהציבור הרחב, וכן לאסוף מידע מהספרות, כדי ליצור "אטלס" של העצים ששרדו מיער אלונים התבור המפואר ושל ההתחדשות של אלונים התבור בשטחי בור ובשטחים חקלאיים זנוחים. מסד מידע זה יהווה בסיס לתכנית לשימורם, בשיתוף עם רשויות השלטון המקומי. כמו כן, יוצעו שטחים נוספים לנטיעה והרחבה של יער אלונים התבור מבלוטים, שמקורם בעצים ותיקים הגדלים בשרון. בנוסף לכך, ישנה חשיבות רבה לחיזוק הפעילויות החינוכיות והקהילתיות, כאלה שכבר מתקיימות (לדוגמה איור 1) וחדשות, שמטרתן לשמר ולטפח את אלונים התבור בשרון כחלק מהמורשת ההיסטורית והתרבותית של האזור. מערכת יער מעוניינת לקבל כל מידע על עצי אלון התבור בשרון (נקודת ציון או כתובת, צילום ומידע נוסף). כמו כן, נשמח לקבל מידע על פעילות של אנשים פרטיים, ארגונים, מוסדות חינוך ועמותות העוסקים בטיפוח ובחינוך לשימור אלונים התבור בשרון.

## תודות

לניר הר, מהנדס במחלקת יער במרחב צפון, על הפניה למקורות ספרותיים ותרומה לגיבוש החומר. לאברי קדמון, מנהל הממ"ג במפ"ק, על עריכת המפות והעלאת שכבת התכסית הנוכחית עליהן.

## מקורות

איג, א. (1935). מחקר היסטורי פיטוסוציולוגי על יערות האלון בארץ ישראל בהווה ובעבר. הטבע והארץ, כרך ג' (ב): 115-127; (ד): 209-215; (ה): 328-334; 388-393; 444-448.  
 גרן, ו. (1875). תיאור גיאוגרפי היסטורי וארכיאולוגי של ארץ-ישראל, כרך חמישי: השומרון (ב). חיים בן עמרם (מתרגם). ירושלים: הוצאת יד יצחק בן-צבי.  
 זיו, י. (2004). מה עניין השרון הקרח והקשיש העיוור אצל ארץ בנימין? מחקרי יהודה ושומרון, קובץ י"ג, הוצאת המכללה האקדמית יו"ש.  
 זיו, י. (1960) השרון – פרקי הלכה ומעשה בידיעת הארץ למורה ולמדריך. הוצאת אורים, תל אביב.  
 מנדלסון, ע. (2015). עצי בר נדירים במישור החוף. כלנית 2: <http://www.kalanit.org.il/?p=3638>



## האלה האטלנטית ביער כפר החורש

עמרי בונה ורועי הראל

omrib@kkl.org.il



עצי אלה אטלנטית עתיקים מצויים בארץ מהר הנגב בדרום ועד עין תאו ליד קריית שמונה בצפון. במפת 110 עצי התפארת, שפרסמה הקק"ל ב-2012, מצויים לא פחות מ-11 עצי אלה אטלנטית. בגיליון הפעם אנו מצרפים עץ אלה אטלנטית נוסף, המצוי ביער כפר החורש, בשטח סגור ומגודר של מתקן מקורות. קוטרו של העץ 152 ס"מ (היקף גזע של 4.77 מ') וגובהו 11 מ'. העץ הגיע למימדיו הגדולים ולגילו המופלג, כנראה בשל קרבתו לבית העלמין של הכפר הנטוש מעלול (צילום: עמרי בונה).

*Pistacia atlantica* tree in Kfar HaHoresh Forest. The trunk circumference (left) is 4.77 m and it's height (below) is 11 m (Photo: Omri Bonne).





## מבקרים אפריקאיים בישראל

ירון צ'רקה, הצפר הראשי, קק"ל

birds@kkl.org.il

בישראל לראשונה בשנת 1981, ונחשבה למזדמנת נדירה ביותר באזור אילת ודרום הערבה. בשנים האחרונות התחלנו לצפות בחימריות שחורות באזור אילת ודרום הערבה בכל אביב. עדיין היה מדובר במין נדיר, אבל כזה המופיע אצלנו באופן סדיר ולא מזדמן. השנה שינתה החימריה השחורה את הסטטוס שלה בישראל, והפכה למקננת נדירה ביותר בדרום הערבה, עם מציאתם של שני קינים ראשונים של מין זה מצפון לפארק הצפרות באילת ובחי בר יוטבתה.

מין נוסף שהקינן שלו תועד השנה לראשונה באתר ראש ציפור, במפגש נחלי הירקון והאיילון, אשר בו אנו מקימים כיום את פארק הצפרות העירוני של תל אביב, הוא אנפית המנגרובים (*Butorides striata*). אנפה קטנה וצבעונית זו מוכרת לנו מחופי ים סוף, שבהם היא גם דוגרת. אולם בשנים האחרונות הופתענו לגלות אנפיות מנגרובים שהזדמנו לאזורים צפוניים יותר בישראל. בראש ציפור נצפו בשנים האחרונות אנפיות מנגרובים באופן סדיר, במשך כל ימות השנה, והשנה תועד גם קינן במקום.

דוגמה בולטת למין נוסף שהרחיב בשנים האחרונות את תפוצתו והחל לקנן בישראל היא הדאה שחורת הכתף (*Elanus caeruleus*) – דורס קטן (בגודל דומה לשל בז מצוי) ומרהיב ביופיו, בעל מעוף קליל ואלגנטי. עד לשנים

ההגירה מאפריקה לא נפסקה עם הקמת הגדר בגבול מצרים, ואיננו מתכוונים למאות מיליוני הציפורים שחצו אותה באביב האחרון בדרך מאפריקה לאזורי הקינן שלהן באירופה ובמערב אסיה. ברשימה זו נצביע על תופעה של הופעת מיני ציפורים, שגבול התפוצה הצפוני שלהם נמצא מדרום לישראל ואשר בשנים האחרונות נצפים בישראל בצורה תכופה מבעבר.

הסקירה הקצרה שלפניכם אינה מתיימרת להציע סיבות להתגברות ההופעה של מינים דרומיים בישראל, אלא רק להצביע עליה. ייתכן ששינויי אקלים דוחקים ציפורים אפריקאיות צפונה, וייתכנו סיבות אחרות, אך עם עובדה אחת קשה להתווכח: הקיץ האחרון היה יוצא דופן במספר מיני הציפורים האפריקאיות שנצפו בישראל, ומדובר בתופעה המתרחבת והולכת בשנים האחרונות.

נפתח את הסקירה שלנו בחימריה השחורה (*Cercotrichas podobe*). בת דודתה, החימריה חלודת הזנב מוכרת לנו כמין המגיע אלינו באביב, ומקנן בישראל בעיקר בדרום ובמזרח הארץ. צבעה החום-חלודי הוא שנתן למשפחה כולה את שמה העברי, לפני שקרובת המשפחה האפריקאית שלה הופיעה כאן. החימריה השחורה, שרק מעט נוצות חלודיות מתגלות כאשר היא פורשת את כנפיה במעוף, תועדה



דאה שחורת כתף (*Elanus caeruleus*). דורס שהרחיב תפוצה והופך למקנן לא נדיר בישראל (צילום: שי סנדרוביץ').

**Black-Shouldered Kite (*Elanus caeruleus*)**. A raptor that expanded its distribution range and became a not-rare resident in Israel (Photo: Shai Sandrovic).



חמריה שחורה (*Cercotrichas podobe*). השנה התגלו לראשונה שני קינים שלה בדרום הערבה (צילום: רועי ישראל חזן).

**Black Scrub-Robin (*Cercotrichas podobe*)**. Two nests of this species were discovered for the first time in Israel this year (Photo: Roy Israel Hazan).



הדאות, גם פרט זה מסמן הרחבת תפוצה עתידית של המין היפיה הזו לישראל.

דורס אפריקאי ענק נוסף, שהפגיע אותנו הקיץ, הוא **עוזניית הנגב** (*Torgos tracheliotus*). המין הזה קינן בעשרות בנגב במחצית המאה הקודמת, אך נכחד מנופי ישראל בראשית שנות ה-90. מדי פעם הזדמנו לדרום הערבה פרטים בודדים שהגיעו ככל הנראה מאוכלוסייה של עוזניית הנגב, המתקיימת בערב הסעודית. לפני כחצי שנה הקימה רשות הטבע והגנים גרעין רבייה חדש עבור מין זה **בחי-בר כרמל**, וראה זה פלא, ביום בהיר אחד של חודש יוני הגיע לאותו מקום, באופן ספונטני, זכר של עוזניית נגב, שגילה משיכה מיוחדת לכלוב העוזניות במקום. לאחר כשבוע של שהייה בחי-בר, וניסיונות חוזרים ונשנים לקרוע במקורו את הרשת של כלוב העוזניות, ולאחר שהתברר שמצבו הפיזי של הפרט הזה אינו טוב, צורף הזכר הזה אל גרעין הרבייה בחי-בר.

נציגות נוספות של מינים דרומיים, שהיו מוכרים לנו כל השנים מחופי ים סוף, הן **השחפית הכספית** (*Sterna caspia*) ו**שחפית הרסן** (*Sterna anaethetus*) הנדירה. שני מינים אלה החלו בשנים האחרונות להופיע באופן תדיר **בחופי הים התיכון**, חוג שחפיות רסן אפילו בילה את הקיץ באי 'נחליאל' הזעיר, הנמצא מול חוף אכזיב, אבל לא תועד קינון במקום.

ממש בזמן כתיבת שורות אלו מתפרסם דיווח על מין שחפית נוסף המצטרף לרשימת המקננים בישראל. **שחפית השונית** (*Sterna repressa*) מקננת בחופי האוקיינוס ההודי, כולל בשלוחה הצפונית שלו – ים סוף. אנו רגילים לראות את העופות האלגנטיים הללו בחופי מפרץ אילת מדי קיץ, אבל מעולם לא תועד קינון של מין זה בישראל. היום דווח,

האחרונות נחשבה הדאה למזדמנת נדירה ביותר מאפריקה, ורק בני-מזל מעטים זכו לצפות בה בארץ. אבל לפני כחמש שנים תועד לראשונה קינון של דאות שחורות כתף **באגמון קק"ל החולה**, ומאז הפכו הדאות למין התופס מקום של קבע בחלקים רבים של ישראל. הדאות מקננות אצלנו במשך כל השנה ומצליחות להעמיד כ-10 צאצאים (!) מדי שנה. ההערכה היא, כי בחמש שנים בלבד התרחבה תפוצת המין הזה לכ-50 קינים בישראל, כאשר בשטחי אגמון קק"ל החולה בלבד מוכרות לנו לפחות 4 טריטוריות של דאה שחורות כתף. סקרנו כאן את הדאה למרות הטענה, כי תת המין שלה המופיע בישראל הוא ממקור אסיאתי, בגלל שגם אם טענה זו נכונה, מדובר במין טרופי שהרחיב את תפוצתו צפונה.

האיתות הראשון שניתן לנו לקראת הרחבת התפוצה המרשימה של הדאות היה בשנת 2004 בשדות קיבוץ גלאון שבאזור לכיש. עד אז נצפו הדאות שהזדמנו לכאן לזמן קצר מאוד. באותה שנה הופיעה לראשונה דאה, ששהתה באזור תקופה ממושכת, ואף גילתה סימנים של התחלת קינון, למרות שלא נצפה זוג. דורס אפריקאי נוסף – **החיוויאי הלהטוטן** (*Terathopius ecaudatus*) – מגלה דגם התנהגות דומה מאוד. לדורס הגדול הזה מבנה כנפיים מיוחד וזנב קצר מאוד, המאפשרים לו לתמרן באוויר בצורה וירטואוזית. לחיוויאי הלהטוטן הבוגר יש 'מסכה' של עור אדום בבסיס המקור, המוסיפה גם היא נופך מוקוני. עד השנה תועדו חיוויאים להטוטנים בודדים בישראל, וכמעט תמיד לזמן קצר מאוד. באופן מפתיע, בילה הקיץ כחודשיים תמימים חיוויאי להטוטן, שהתגלה על ידי עזרא חדד בשדות קיבוץ גלאון. את הלילות נהג חיוויאי להטוטן זה לבלות **ביער המלאכים**, שסיפק לו אזור לינה מוגן. אנחנו מקווים, שכמו בסיפור



**חסיין ורוד** (*Mycteria ibis*). בשנים האחרונות נצפים פרטים שלו בכל שנה בישראל (צילום: אמיר בן דב).

**Yellow-Billed Stork** (*Mycteria ibis*). In the last few years became an annual rare visitor to Israel (Photo: Amir Ben Dov).



**שחפית רסן** (*Sterna anaethetus*) בחוף מעגן מיכאל. נצפית בחופי הים התיכון וכבר לא רק בים סוף (צילום: אמיר בן דב).

**Bridled Tern** (*Sterna anaethetus*). Seen on the Mediterranean coast and not just on the Red Sea coasts as in the past (Photo: Amir Ben Dov).

חודש יולי **בבריכות הדגים של מעין צבי** על ידי חן רוזן, שקפץ לשם בזמן חופשת הקיץ מעבודתו כמדריך בפארק הצפרות באילת. הכרוון הסנגלי, שתחום תפוצתו הצפוני מגיע עד למצרים, עזב את המקום בלילה שלאחר גילוי, והשאיר הרבה צפרים מאוכזבים שלא הצליחו לאתר אותו ביום שלמחרת. בנוסף להגירה של מינים דרומיים, שאותה סקרנו בקצרה ברשימה זו, אנו רואים לא מעט שינויים במפות התפוצה של מינים מקננים ו/או מקייצים בישראל, גם כאשר מדובר במינים מצפון או ממזרח: הקיץ קינן לראשונה זוג קורמורנים גדולים באגם הספארי ברמת-גן (באופן טבעי); נצפו עיטי חורש בישראל לראשונה בסוף חודש יוני; קיוויות לבנות זנב בסוף יוני וביולי; איות צרעים ברמות מנשה לראשונה בישראל באמצע יולי; שרקקים ירוקים באמצע יולי בנגב המערבי. אי-אפשר שלא להזכיר את הגילוי המרעיש של קינון שעיר משורטט בישראל, לראשונה לאחר למעלה ממאה שנה, למרות שככל הנראה קיננו כאן השעירים המשורטטים מתחת לרדאר שלנו במשך כל התקופה הזו, ואין כאן באמת שינוי של תפוצה.

נסכם ונאמר: השנים האחרונות, ובפרט הקיץ האחרון, יוצרים אצלנו תחושה, שאנו נמצאים בתהליך של שינוי בעולם העופות של ישראל. סקרנו בקצרה שינויים רבים, שבהם צפינו בשנים האחרונות, היוצרים את הרושם, כי מה שהיה אינו מה שיהיה. העולם משתנה לנגד עינינו. האם זו ההתחממות הגלובלית? האם שינויים אחרים המשפיעים על הסביבה? או אולי מדובר ברצף מקרי של אירועים שהתכנסו לכמה שנים? אין ביכולתנו לענות כרגע על השאלות הגדולות הללו. אנחנו מבטיחים להמשיך לעקוב ולדווח, ואולי יום אחד גם לספק תובנות חדשות על בסיס מה שרואות עינינו.



**שקנאי קטן (*Pelecanus rufescens*)** בחברת 3 שקנאים מצויים. מזדמן נדיר ביותר שהפך למוקד עלייה לרגל בקיץ האחרון (צילום: אלדד רזניק).  
**Pink-Backed Pelican (*Pelecanus rufescens*)**, with 3 White Pelicans. A very rare vagrant that attracted many birders this summer (Photo: Eldad Reznik).

כי צוות הניטור הלאומי של **מפרץ אילת** גילה קן של שחפית שוניות ובתוכו שתי ביצים.

גם באגף המזדמנים האפריקאים חלה התעוררות בשנים האחרונות. כולנו מכירים את החסידה לבנה הנוודת בהמוניה בשמי ארצנו, ורובנו יודעים גם על בת דודתה החסידה השחורה. **החסידן הוורוד (*Mycteria ibis*)** הוא קרוב משפחה נוסף, שכ-15 פרטים שלו הזדמנו לישראל במשך כ-80 שנה עד לשנים האחרונות. מדובר, אם כן, במזדמן נדיר ביותר. בשנים 2013-2014 דווח כאן על כחמישה פרטים שונים של חסידן ורוד. עם סגירת הגיליון נודע על הופעת פרט נוסף של מין זה בעמק המעיין. תצפית זו מצטרפת לתופעה הכללית של ריבוי יחסי של מינים אפריקאיים בישראל בשנים האחרונות.

שני מזדמנים נדירים מאפריקה, שנצפו השנה בארץ, הם הפלמינגו הזוטר והשקנאי הקטן. **הפלמינגו הזוטר (*Phoenicopterus minor*)** נצפה לראשונה בישראל באביב של שנת 2006, ועד לחודש נובמבר 2014 היה זה הפרט היחיד שהופיע אצלנו. הפרט השני, שבילה כמו קודמו **בבריכות המלח שמצפון לאילת** והתגלה על ידי חיים שוחט, שהה אצלנו במשך כל החורף בחברת להקת הפלמינגו הגדול, המאכלסת דרך קבע את הבריכות הללו.

**השקנאי הקטן (*Pelecanus rufescens*)** הוא עוד מין אפריקאי שנצפה בישראל פעמים ספורות בהיסטוריה המתועדת שלנו. השנה התגלה על ידי שמואל לונדון פרט צעיר של מין מיוחד זה, והוא מבלה את הקיץ **בבריכות הדגים של קיבוץ בית אלפא**, ומהווה מוקד עלייה לרגל עבור צפרים רבים. לרשימה המכובדת של מזדמנים אפריקאים הצטרף השנה מין חדש שהגיע לארץ: **הכרוון הסנגלי (*Burhinus senegalensis*)**. פרט אחד של כרוון סנגלי התגלה בתחילת



**פלמינגו זוטר (*Phoenicopterus minor*)**. נצפה השנה בפעם השנייה בישראל (צילום: חיים שוחט).  
**Lesser Flamingo (*Phoenicopterus minor*)**. Seen for the second time in Israel this year (Photo: Haim Shochat).

## שינויים ומגמות במגוון המינים בנטיעת יערות בחבלים הים-תיכוניים בישראל, 1958-1987

סיכום הרצאה של אלחנן יוספי, מנהל אזור גליל מערבי דאז, בהשתלמות מסי 32 בנושא: נטיעת עצי חורש טבעי ביער. המדרשה הגלילית לפיתוח הסביבה ושימורה, צפת, חוברת מסי 2, עמ' 1-6, 1988.

כפתיחה לדיון בנושא "נטיעת עצי חורש (רחבי עלים מקומיים) ביערות" מוגש כאן סיכום מרוכז אשר מראה את הנעשה בנושא זה בחבלי הצפון, התיכון והמרכז עד שנת 1987. המינים והזנים רוכזו לקבוצות: מינים עיקריים, מינים נלווים, רחבי עלים מקומיים, שיחים ובני שיח. בקבוצה "אחרים" רוכזו נטיעות עצי פרי, כמו תאנים וזיתים, ומבצעי נטיעות מיוחדות, כמו במחלפי כבישים, חולות נודדים ואגני חמצוק. השינויים היחסיים אשר חלו במשך הזמן בין הקבוצות מצביעים על שינויים בתפיסת תפקידי היער וחיפוש תשובות לבעיות שהתעוררו עם התבגרות היערות. טבלה מס' 1: מראה את ריכוז המינים לקבוצות.

טבלה מס' 1	
ריכוז מינים וזנים לקבוצות	
א. מינים עיקריים:	ג. עצים רחבי עלים מקומיים (עצי חורש):
אלון ירושלמי	אלון מצוי, תולע, תבור
אורן ברוטיה	אלה אטלנטית, ישראלית
ברוש מצוי (בשנים האחרונות כולל גם ברוש אריזוני)	חרוב מצוי
אקליפטוס – קמלדולנסיס, גומפופלה,	כליל החורש
המיפלוריה ואחרים	ער אציל
אקאציה – ציאנופילה, פנדולה ואחרים	לבנה רפואי. קטלב החורש
ב. מינים נלווים:	בר זית, אדר סורי, שקד מר, עוזרר, אגס סורי
אורן גלעין (סלע)	שיזף
אורן קנארי	מילה, מיש
אורן מקרין (אינסייגניס, רדיאטה)	ד. שיחים ובני שיח:
ברוש אריזוני (בשנים האחרונות נכלל גם ברוש מצוי)	אחירותם, רותם
קליטריס, טטראקליניס	אלת המסטיק
ארז – אטלנטי, הלכנון, דיאודורה	הדס מצוי
קזוארינה, אזדרכת, אילנטוס	מורן, חבושית
פרקינסוניה, פרוזופיס	שיח אברהם
אורנים שונים – אלדאריקה, מריטימה ואחרים	דורונאה, פיטוספורום
	הרדוף הנחלים
	בני שיח וצמחי כיסוי: רוזמרין, לכנדולה, איזוב, מרווה, געדה, לוטם, מיאופורום, מלוח ואחרים



**טבלה מס' 2:** מרכזת את סיכומי הנטיעה בחבל הצפון משנת 1958 ועד 1982, את צפיפות הנטיעה (שתילים לדונם), את כמויות השתילים מכל קבוצה ואת חלקם היחסי באחוזים:

טבלה מס' 2

חבל הצפון – סיכום נטיעות 1958 – 1982

שנה	מ"ה	ש/ד	עיקריים	נלווים	רצ"ם	שיחים
1958	1386000		1380000 100%	3000	3000	
1959	1394000		1388000 100%	6000		
1960	1656000		1647000 100%	7100	1900	
1961	1432000		1418000 99%	12900 1%	500	600
1962	1202000	309	1197000 100%	5000		
1963	1270000	263	1235000 97%	33700 3%	1300	
1964	1806000	250	1762000 98%	32600 2%	8600	2800
1965	1575000	259	1243000 90%	78900 5%	55000 4%	18100 1%
1966	1506000	261	1351000 90%	106300 7%	32000 2%	16800 1%
1967	1297000	259	1212000 94%	65600 5%	11900 1%	7500
1968	1558000	277	1478000 95%	47800 3%	11700 1%	20500 1%
1969	938000	240	872000 93%	45400 5%	16500 2%	4100
1970	773000	295	692000 90%	47300 6%	29500 4%	4200
1971	611000	245	541000 89%	42800 7%	18300 3%	8900 1%
1972	520000	274	450000 87%	47200 9%	12000 2%	10800 2%
1973	500000	242	434000 87%	53900 11%	5700 1%	6400 1%
1974	345000	359	293000 85%	39300 11%	6400 2%	6300 2%
1975	530000	300	427000 80%	78500 15%	14800 3%	9700 2%
1976	441000	300	324000 74%	88400 20%	18100 4%	10300 2%
1977	909000	95	775000 85%	98800 11%	19800 2%	15400 2%
1978	545000	143	469000 86%	58900 11%	4900 1%	12200 2%
1979	610000	137	499000 82%	88500 14%	11900 2%	10600 2%
1980	723000	156	615000 85%	87200 12%	14100 2%	6700 1%
1981	430000	170	315000 74%	94500 22%	9900 2%	10600 2%
1982	532000	216	386000 73%	108200 20%	21500 4%	16300 3%

א. צפיפות: משנת 1962 ועד 1976 הצפיפות הממוצעת הייתה 275 ש/ד (240-359). השנים 1977-1979 היו שנות "הנטיעות המיוחדות", שמטרתן הבלעדית הייתה תפיסת חזקה על שטחי קרקע נרחבים. הנטיעות היו דלילות, כדי "לתפוס" את מרב השטחים עם מצאי שתילים נתון. משנת 1980 ועד 1982 הצפיפות הממוצעת הייתה 180 ש/ד (165-216).  
 ב. קבוצות המינים: חלקם של המינים העיקריים יורד מ-100% עד ל-73%. חלקם של המינים הנלווים עולה בהתמדה מ-0% עד ל-22%. רחבי עלים מקומיים – החל משנת 1965 חלקם הוא בין 1% ל-4% (יש להזכיר כאן במיוחד זריעה ונטיעה של כ-60,000 אלונים בשנים 1965-1966, וכ-19,000 אלונים בשנת 1970). באשר לשיחים ולבני שיח, אלה ניטעו לרוב באתרים מיוחדים (מחצבות, שפכים, צדי דרך, חניונים) ועל כן איך הם משפיעים במידה רבה על מגוון היער עצמו.

**טבלה מס' 3:** מרכזת את סיכומי הנטיעה לשנים 1983-1987 של חבלי הצפון, התיכון והמרכז: בחבל הצפון: ירידה בחלקם של המינים העיקריים (מ-70% ל-63%). ירידה גם בחלקם של המינים הנלווים (מ-22% ל-18%). חלקם של רחבי העלים המקומיים עולה עד ל-16%. שיחים ובני שיח תופסים 3%-5%, בעיקר בנטיעות שוליים.

בחבל התיכון התמונה שונה: חלקם של המינים העיקריים יורד מ-79% עד ל-44%. חלקם של המינים הנלווים עולה מ-21% ל-31%. בעיקר עולה חלקם של רחבי העלים המקומיים מ-0% עד ל-28%. חלקם של שיחים ובני שיח וכך של "אחרים" הוא שולי.

בחבל המרכז: חלקם של המינים העיקריים יורד מ-72% עד ל-55%. חלקם של המינים הנלווים הוא בין 19% ל-25%. רחבי עלים מקומיים עולים מ-2% ל-5%. שיחים ובני שיח מ-1% ל-4%. חלקם של מבצעי נטיעה מיוחדים, כמו מחלפים, חולות ואגני חמצון ("אחרים") גדול יחסית ומגיע עד ל-16%. חלוקת קבוצות המינים בשלושת החבלים היים-תיכוניים לשנות הנטיעה 1987-1983 היא: מינים עיקריים - 65%; מינים נלווים - 23%; רחבי עלים מקומיים - 8%; שיחים ו"אחרים" - 4%.

באשר לצפיפות הנטיעה - חבל הצפון 162 (193-152)  
חבל התיכון 162 (197-133)

טבלה מס. 3

סכום נטיעות 1983 = 1987 - חבל הצפון, התיכון, המרכז.

שנה	ס'ה	ש/ר	עיקריים	נלווים	רע'ם	שיחים	אחרים
<b>חבל הצפון</b>							
1983	614000	193	424000	123000	37000	29000	
1984	462000	166	323000	86000	31000	22000	
1985	270000	152	174000	45000	43000	8000	
1986	386000	154	243000	86000	47000	10000	
1987	599000	147	403000	122000	48000	26000	
<b>חבל התיכון</b>							
1983	816000	133	636000	171000	4000	4000	1000
1984	638000	142	469000	154000	13000		2000
1985	696000	197	463000	217000	15000	1000	
1986	713000	152	311000	201000	198000		3000
1987	876000	187	430000	233000	201000		12000
<b>חבל המרכז</b>							
1983	1125000		811000	272000	22000	12000	8000
1984	626000		449000	152000	8000	12000	5000
1985	578000		418000	112000	8000	4000	36000
1986	571000		376000	143000	22000	26000	4000
1987	971000		530000	199000	51000	30000	161000
<b>סכום - חבל צפון + תיכון + מרכז</b>							
1983	2555000		1871000	566000	63000	45000	9000
1984	1726000		1241000	392000	52000	34000	7000
1985	1544000		1055000	374000	66000	13000	36000
1986	1670000		930000	430000	267000	36000	7000
1987	2446000		1363000	554000	300000	56000	173000
ס'ה	9941000		6460000	2316000	748000	184000	232000

**טבלה מס' 4: מראה את התפלגות רחבי העלים המקומיים בשלושת החבלים היס-תיכוניים בשנות הנטיעה 1987-1983:**

- אלונים (תבור, תולע, מצוי) - 68%
- אלות (אטלנטית, ישראלית) - 12%
- חרובים - 8%
- כליל החורש - 9%
- שונים - 3%

טבלה מס' 4

סכום נטיעה עצי חורש (רחבי עליים מקומיים) 1987 - 1983

חבל צפון + חבל כנרת + מרכז

מין העץ	1983	1984	1985	1986	1987	סה"כ	א
אלון	21000	28000	26000	198000	236000	509000	68
אלה	21000	10000	14000	19000	30000	94000	12
חרוב	4000	3000	11000	25000	14000	57000	8
כליל החורש	12000	9000	12000	19000	12000	64000	9
ער אציל	2000	1000	1000	2000	1000	7000	1
קטלב / לבנה	2000	1000		1000	3000	7000	1
בר זית / שקד				1000	3000	4000	
שיוף	1000		2000	2000	1000	6000	1
סה"כ	63000	52000	66000	267000	300000	748000	

יש לציין ולהדגיש, כי כל הסיכומים שהובאו כאן, מקורם בדוחות הנטיעה הרשמיים. יש להתייחס אליהם כיישום מרבי של כוונות המתכננים, אך אין להסיק מכך ישירות וללא הסתייגות, כי היער הקיים אמנם מורכב בדיוק כך. מצד אחד, ישנה אי-קליטה נורמלית (שונה לגבי מינים וזנים שונים), ובצד אחר, ישנם בתוך יערות רבים, בחבלים היס-תיכוניים, עצים ושיחי חורש אשר לא ניטעו על ידי האדם ולא דווח עליהם בדוחות הנטיעה. עצים ושיחים אלה, או שכבר היו בשטח כאשר ניטע היער, או שחדרו כתפוצה טבעית אל תוך בית הגידול המשופר של יער נטע אדם.



# מרחב ביוספרי רמת מנשה

דרון רוהטין ואדריכלית הנוף חנה לבנה, מדרגת שטחים על פי רמות רגישות ומפרטת את תכניות היער.

תכנית המתאר הארצית לישראל (תמ"א 35) מגדירה את מרחב המועצה האזורית מגידו כ"שטח פתוח בעל רגישות נופית גבוהה, חלק מ'דמות הארץ'". תהליכי התכנון האלה היו קרש קפיצה ליוזמה המשותפת של המועצה וקק"ל לתכנית המרחב הביוספרי.

יצירת המרחב הביוספרי ברמת מנשה נעשתה "מלמטה למעלה". כבר בשלבים הראשונים, בשנת 2000, בהנהגתו של ראש המועצה חיים חכים, שותף הציבור בתהליך. בשנת 2006, לאחר היבחרו של חנן ארז לראשות המועצה, התחילה הכנת תכנית האב למרחב הביוספרי וגויסו המשאבים לשם כך. ארז הגדיר את המהלך כ"סטארט-אפ מוניציפאלי המתייחס באופן מעמיק לכל תחומי החיים ומגדיר מחדש את תפקיד המועצה האזורית כבעלת תפקיד במישור הלאומי והבינלאומי".

בהתאם לעקרונות המנחים את יצירת המרחב הביוספרי, נבנה תהליך שבתכנונו לקחו הציבור ובעלי העניין חלק פעיל. נערכו מפגשים בכל יישובי המועצה לבחינת סוגיות ודילמות, והוקמו צוותי עבודה של מתנדבים שעסקו בנושאים כגון דמוגרפיה, חברה וקהילה, כלכלה ותעסוקה, תיירות ושטחים פתוחים, חקלאות ותשתיות, תקשורת, מחקר ומורשת. חלק מהצוותים האלה מלווים את ניהול המרחב עד היום.

באוגוסט 2011 זכה המרחב בהכרה של אונסק"ו.

כיום משמש המרחב הביוספרי רמת מנשה, בהנהגתו של יצחק חולבסקי, ראש המועצה האזורית מגידו, דגם לניהול אזורי בישראל. המרחב מנוהל באופן מתואם ומשותף. החלטות משנות מציאות מתקבלות לאחר חשיפה והתייעצות עם בעלי העניין והציבור, ופרויקטים רבים בתחום החינוך, התרבות, החקלאות והתיירות יוצאים לפועל על פי הגישה הביוספרית. במרחב מתקיימים, בתמיכת קק"ל, מהלכי מחקר וניטור כדי לעקוב אחר העשייה ולשפר אותה.

קק"ל קיבלה החלטה אסטרטגית לקדם את תכנית האדם והביוספרה בישראל ולסייע בהקמת מרחבים ביוספריים נוספים בארץ. האדריכלית הדס בשן נבחרה לקדם את הנושא שנמצא באחריותו של ד"ר עמרי בונה, המדען הראשי של קק"ל.

כתיבה: יעקב שקולניק

משנות ה-70 של המאה ה-20 החלו מדענים ומנהיגים לחוש ביתר שאת בלחץ העצום על מערכות חיים חיוניות, כגון מים, אוויר ומגוון מינים, עד כדי קריסתן ואי יכולתן להתחדש בקצב שנדרש לקיומו ולרווחתו של האדם. התברר שההנחה כי שמורות טבע ישמרו על הסביבה אינה עומדת במבחן המציאות. במקרים רבים נמצא שגם באזורים השמורים ביותר, ולמרות חקיקה ואכיפה קפדניות, לא נמנעה המשך ההידרדרות של מערכות החיים. היה ברור כי החלוקה המסורתית ל"שומרי הטבע" לעומת "צרכנים הורסים" צריכה להשתנות וכי בשינוי טמון הפתרון. הבנה זו תורגמה לתכנית פעולה חדשה, "האדם והביוספרה" (Man and the Biosphere), שרואה באדם חלק מהמערכת. התכנית היא פרי פיתוחו של אונסק"ו, ארגון החינוך, המדע והתרבות של האו"ם.

ההכרה שהאדם הוא חלק מהסביבה וזקוק לשירותים שהיא מספקת עומדת בבסיס התכנית. התכנית פועלת להניע קהילות לשנות את גישתן באמצעות העלאת מודעותן לסביבתן. חשוב להבין שתהליכים הצומחים "מלמטה למעלה" ויצירת שותפות ואמון עם גופים ממוסדים הם המפתח להצלחה.

מאז שנות ה-70, שבהן נהגתה התכנית, הכיר אונסק"ו בכ-630 מרחבים ביוספריים ברחבי העולם. שמורה ביוספרית ראשונה בישראל הוכרזה בכרמל בשנת 1996.

## מרחב ביוספרי רמת מנשה

המרחב הביוספרי רמת מנשה כלול בתחום המועצה האזורית מגידו. זהו מרחב פתוח, בעל אופי כפרי, המשתרע על פני כ-180 אלף דונם, מרביתם ברמת מנשה וחלקם בעמק יזרעאל. האזור מאופיין בגבעות נמוכות ובטופוגרפיה מתונה הכוללת נופי בתה, גבעות מיוערות, שדות מעובדים ומרעה, עמקים וערוצי נחלים, מעיינות ואתרי מורשת ונוף.

בתחום המועצה האזורית מגידו מתגוררים כ-13 אלף תושבים ב-13 יישובים. מדי שנה בשנה מטיילים באזור כמיליון מטיילים, ואת התיירות הזאת אפשר לפתח כעוגן כלכלי נוסף על החקלאות, התעשייה והעסקים הקטנים, שעליהם מתבססת כיום כלכלת האזור.

בשנת 1996 יזמו המועצה האזורית מגידו וקרן קימת לישראל, בשיתוף עם הוועדה המקומית לתכנון ובנייה יזרעאליים, את תכנית מתאר פארק רמת מנשה הכוללת כמחצית משטח המועצה וקובעת הנחיות לתכנון, לשימור ולפיתוח. התכנית, שהוכנה על ידי האדריכל

**ההכרה שהאדם הוא חלק מהסביבה זקוק לשירותים שהיא מספקת עומדת בבסיס התכנית.**



# רמת מנשה במרחב

פנינו לארבע דמויות מרכזיות בעבר ובהווה מהמועצה האזורית מגידו ומקק"ל וביקשנו מהן להמליץ על מקומות קרובים ללבם במרחב הביוספרי רמת מנשה

## עין שיכר

**יצחק חולבסקי, ראש המועצה האזורית מגידו**

עין שיכר (עין א-סוכר) הוא בעיניי מקום קסום. אני מטייל במקום הזה משחר ילדותי. המעיין נובע בערוץ הצר של נחל גחר, עם הרבה עצי אורן ועם צמחים שמטפסים עליהם. בחורף המעיין יוצר פלג יפה שאפשר לדלג מעליו בגשרונים שיצרה קק"ל. כל זה יחד נותן אווירה של יער אמיתי. אין פלא שהסינגל החדש שחנכנו ביער, שביל באורך של כ-30 ק"מ, עובר גם הוא במעיין.

צילום: יעקב שקולניק



## עמק קטן ליד גבעת משעול

**חנן ארז, ראש המועצה האזורית מגידו לשעבר**

העמק הקטן המלווה את נחל השופט הוא שילוב נהדר של שדה מזרע מעובד, ערוץ נחל שעצי ערבה מלווים אותו לכל אורכו ומורדות יער משני צדיו. המקום משנה את צבעו וגווניו מעונה לעונה. בחורף הערבות בשלכת והשדה ירוק, ואילו בקיץ הערבות ירוקות והשדה זהוב.

צילום: יעקב שקולניק

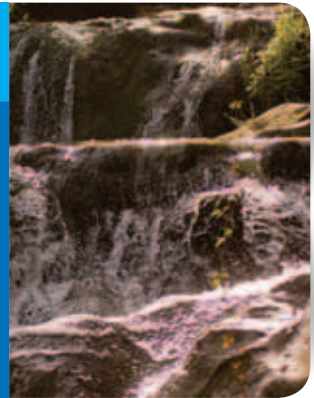


## נחל השופט

**יעקב ארק, מנהל אזור מנשה-שרון, קק"ל**

נחל השופט הוא בעיניי מקום מיוחד במינו. זהו מקום המשלב אתרי עבר, צמחייה מפותחת המעניקה צל גם בקיץ ופלג הזורם כל השנה, תופעה נדירה במחוזותינו. קק"ל ביצעה במקום פיתוח יוצא דופן והקימה שביל המעניק נגישות לאתרי הנחל גם לאנשים עם מוגבלויות. הפיתוח מוכיח את עצמו. הקהל מגיע בהמוניו כל השנה, ובימים אלה אנו אף שוקדים על תכנון המשך הפיתוח בנחל, כדי שיוכל לקלוט מבקרים רבים נוספים.

צילום: אייל ברטוב, ארכיון הצילומים קק"ל



## יער הקיבוצים

**שלמה ברנד, לשעבר מנהל אזור מנשה-שרון בקק"ל ומיוזמי המרחב הביוספרי**

יער הקיבוצים, ליד קיבוץ משמר העמק, הוא מקום שבו נוצר מפגש עשיר של התיישבות, תרבות וטיילות. יער הקיבוצים מציג ייעור איכותי במיוחד ובו גם עובר השביל האזורי רמת מנשה. ביער נערך מדי שנה בשנה פסטיבל יערות מנשה, שבו מופיעים מיטב אמני ישראל.

צילום: יעקב שקולניק





Controlled hybridization between *P. brutia* and *P. halepensis* performed in Greece and Israel revealed that the proportion of hybrids exhibiting heterosis was very low. These results clearly show that in practice it would not be possible to produce the hybrids by using seeds originated from controlled pollination; it would be preferable to use vegetative propagation to produce seedlings from the successful hybrids that appear in the forests. A method for vegetative propagation of pines, including hybrids, was developed in Israel; it also enables propagation of mature cuttings that are usually difficult to root. However, for mass propagation it would be necessary to utilize other methods, such as rooting cuttings developed from needle fascicles (brachiblasts) following pruning or somatic embryogenesis.

In experiments conducted in Israel, hybrids of *P. brutia* × *P. halepensis* proved to be highly resistant to *Matsucoccus josephi*, but their resistance was somewhat lower than that of *P. brutia*.

The climate changes, particularly the long drought periods that occurred in recent years in Israel, and the resulting mortality of *P. halepensis* trees, require the utilization of drought-resistant species. The exceptional development of hybrids in stands in various regions in Israel, including the northern Negev, indicate that they are suitable for this purpose. This topic is currently being investigated.

### “Under the deep Galilean sky – on the dark Galilean soil”: The Story of *Kfar Hittim*

**Estie Yankelevitch**, Land of Israel Studies, University of Haifa  
estiy@gmail.com

The communal village of *Kfar Hittim*, located in the eastern Lower Galilee, was first established as a *Moshav Ovdim* (workers' village) in 1923, on land purchased by the Jewish National Fund in 1905, in its first land transaction. *Kfar Hittim* was initiated by the *Mizrachi* movement and supported by the World Zionist Organization but, nevertheless, this first experiment failed because of a lack of harmony amongst the inexperienced members, and because of the shortage of water. The settlers left the place in the early 1930s and in December 1936 a new group of immigrants from Bulgaria resettled the place as a communal settlement – an innovative pattern at that time. Its members created a new framework, which combined their cooperative ideology with the individual lifestyle of the *Moshav Ovdim*.

Richard Kaufman, the Zionist Executive's architect and settlement planner was asked to redesign his original plan of the village. The new plan integrated the economic structures of the *kibbutz* and the social structure of the *moshav*.

*Kfar Hittim* was also the first settlement built as a tower and stockade settlement, the Jewish response to the Arab rebellion in 1936.

### The Tabor Oak (*Quercus ithaburensis*) Forest of the Sharon – Past, Present and Future

**Omri Bonne** and **Roi Har'el**, Chief Scientist, KKL-JNF, Eshtaol  
Omrib@kkl.org.il

The geographical extent of the Sharon stretches from the Yarkon River in the south to the Taninim stream in the north, and from the Mediterranean sea shore in the west to the Samaria foothills in the east. There are references to the ancient forest of the Sharon going back to the biblical era, such as Joshua's remark to Josef's sons, of whom Menashe occupied the Sharon area: “if thou be a great people, get thee up to the forest, and cut down for thyself there...” (*Joshua* 17:15). In 1191 the crusaders under the command of Richard the Lionheart defeated Saladin's army in the battle of Arsuf. The Crusaders had to

cross one of the few forested regions of the Holy Land, the “Wood of Arsuf”, on their way from Caesarea to Arsuf. This forested area ran parallel to the sea shore for more than 12 miles and Saladin's strategy was to hide his army in the woodland, awaiting a convenient time for attacking the crusaders.

About 600 years later, the troops of another famous military leader, Napoleon Bonaparte, entered the Meski oak forest in the southern Sharon, three miles after crossing the Yarkon River, on their way from Jaffa to Acre. The forest extended to the village of Tira, and its boundaries appear in Jacotin's maps (Map 1).

In 1880 the British Palestine Exploration Fund (PEF) drew the boundaries of two great oak forests: in the northern Sharon around Pardes Hana-Karkur (Map 2); and in the central Sharon, from Natanya in the north to Hod-Hasharon in the south (Map 3). In the area of Petah Tikva, south of the Yarkon River, traces of ancient forest were described (Map 4).

Most of these forests were logged under the Turkish regime, which desperately needed the wood to fuel railway engines during World War I. Other researchers claim that some of the Sharon forests, especially in the southern Sharon, were logged as early as the 1830s by Ibrahim Pasha, the Egyptian ruler at that time. The widespread planting of orange orchards by the Jewish settlers from the early 1920s, replaced the ancient forest, as known from biblical times.

The Sharon oak forest did not completely disappear, and many old Tabor oak trees that survived the Ottoman wood-cutting, can be found in many locations in the Sharon area. The location and pictures of some of these magnificent trees are shown next to the maps, to enable comparison between past forest boundaries and the present distribution. Many young Tabor oaks colonize uncultivated lands in the Sharon through succession processes, and also, ironically, many abandoned orchards.

Our aim is to advocate for the preservation of the Tabor oak and for its increased planting by the KKL, municipalities and agencies, through their gardening, roadside rehabilitation and stream restoration programs. The Tabor oak is part of the history and cultural heritage of the Sharon and therefore must be on the agenda of the municipal education systems as well as of community-based forest and environment activists and NGOs.



עצי אלון התבור ברחוב הלימון ברמות השבים.

Tabor oak trees in Halimon st. in Ramot Hashavim.



in the forests as a means to reduce this fire hazard. Till 2008 about 15,000 head of sheep and goats (of which the latter form about 10%) owned by Bedouin from the northern Negev grazed the forests each year. In 2009, all herd owners were obliged to keep income tax records as a prerequisite for obtaining a grazing permit, and subsequently the grazing numbers dropped to 2,100 sheep and 300 goats, even though the grazing season was longer in the forest than in the Negev and the cost of supplementary feed significantly lower. The aim of the present research was to determine if there were other factors over and above the tax requirement that were discouraging seasonal grazing in the forests. During 2009 and 2010 all the Bedouin herd owners who grazed in the Central and Southern Regions of the Forest Authority, in addition to five who grazed in the western Negev were interviewed. The average age of the herd owners was 56 years (47–67) and most of them had children who intended to continue managing the herd (Fig. 2). Most of the flocks/herds were from the Dimona-Hura-Arad area, and had a long record of nomadic grazing in the forests of the Central Region (Fig. 1). Nomadism involved splitting the family, because the children were obliged to go to school in the northern Negev. Therefore herd owners with two wives could manage this situation more easily. The interviews revealed a number of problems, apart from the tax obligation, that deterred the nomads from using the forests; and solving them could increase the profitability of the herd as well as the motivation of the herd owners. These problems include mortality caused by poisonous plants, (tick) fevers, predation, and low night temperatures, all of which affect lambs and kids in particular; as well as transport costs from the Negev to the forests in the Central Region (Figs. 3, 4, 5). In addition the herd owners would appreciate veterinary supervision, improvement of drinking water facilities, extension services for herd management, and better relations between the authorities and the herd owners.

The KKL-JNF and the Ministry of Agriculture implemented the following measures: Owners of goat herds will be given long-term grazing permits for 4 years instead of the current 4-month seasonal-grazing permit, whose usefulness is further limited by the requirement to return to the Negev every year. The KKL-JNF has undertaken to set up watering points and to ensure a continuous supply of water; collapsible, mobile, tent-like stock shelters were built and installed for protection against night-time cold in winter (Fig. 7); and herd owners were compensated for herd transport costs. The KKL-JNF has subsidized provision of veterinary supervision and flock/herd-management extension services of the Ministry of Agriculture. In 2014, 7,000 sheep and 1,350 goats grazed in the Central Region forests, mainly for maintenance of fire-breaks.

## The Influence of Four Types of Individual-Seedling Protection Fences on the Survival and Development of Four Native Broadleaf Species in Planting Sites that Were Subjected to Cattle Grazing

Bonneh, O.<sup>1\*</sup>, Herr, N.<sup>2</sup>, Har'el, R.<sup>1</sup>, Latman, A.<sup>2</sup> and Blum, G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chief Scientist, KKL-JNF, Eshtaol

<sup>2</sup> Forest Department, Northern Region, KKL-JNF, Kiryat Haim

\* omrib@kkl.org.il

Most new plantations of the KKL-JNF in the coming decades will be of native broadleaf species planted at low density (100–200 seedlings/ha). For the last 30 years the main method used to protect broadleaf seedlings from cattle grazing was by fencing around the entire planting area and using plastic tree shelters. Under this method, broadleaf seedlings, particularly of slow-growing species such as oak, did not always succeed in establishing themselves, because of deliberate or accidental penetration of cattle into planting sites. Individual-seedling protection in forest plantations was first examined in Israel as long ago as 30 years,

but only in recent years has this method become more prevalent.

In the present study we examined the influence of four types of individual-seedling protection fences (Table 2, Picture 2) on the development of four native broadleaf species – *Ceratonia siliqua*, *Quercus ithaburensis*, *Pistacia palaestina* and *Cercis siliquastrum* – in three planting sites (Table 1) that were subject to cattle grazing.

The damage caused to Australian cattle fencing by cattle was much greater than that to the other individual-seedling protection means (Fig. 1). It should be noted that the kind of damage caused to the heavy-duty green-PVC-coated wire mesh fence did not usually hamper the height growth of the seedlings. Height and diameter growth of most native broadleaf seedlings were better within the wire mesh fence than under the other individual-seedling protection methods (Figs. 2 and 3). The cost of Garden wire mesh fence was lower than that of the other individual-seedling protection methods (Table 2). It is recommended to continue to use heavy-duty green PVC coated wire mesh fencing as the sole individual-seedling protection method in plantations of native broadleaves in Israel. Height and diameter growth were significantly higher in Kfar HaHoresh than in the other sites (Figs. 4 and 5). Since soil/rock type are very similar across the three experimental sites and the yearly amount of precipitation at the Kfar HaHoresh site was the lowest (Table 1), it is considered that the reason for the better growth in Kfar HaHoresh was the application of higher irrigation levels during the first three years after planting.

## Review of Hybrids of *Pinus brutia* × *Pinus halepensis*: Distribution, Controlled Hybridization, Identification, Propagation, and Resistance to *Matsucoccus josephi*

Joseph Rivov<sup>\*1</sup>, Anat Madmoni<sup>2</sup>, Leonid Korol<sup>3</sup>, Zvi Mendel<sup>3</sup>, Rakefet David Schwartz<sup>3</sup>, Galina Shklar<sup>3</sup>, Ailon Calev<sup>4</sup> and Robert Sitbon<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, the Hebrew University of Jerusalem, Rehovot

<sup>2</sup> Beit Berl College, Kfar Saba

<sup>3</sup> Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan

<sup>4</sup> Forest Department, Keren Kayemeth LeIsrael – Jewish National Fund (KKL-JNF), Eshtaol

<sup>5</sup> Southern Region, KKL-JNF, Gilat

\* rivov@agri.huji.ac.il

Natural hybrids of *Pinus brutia* × *Pinus halepensis* were first discovered in Italy in the 1920s and later in Greece. Although there is a phenological barrier between the two species, i.e., their flowering periods do not fully overlap, there is some overlapping between the female flowering of *P. brutia* and the male flowering of *P. halepensis*, which enables formation of hybrids. In controlled hybridization performed in Greece it was observed that hybrids could be formed only when *P. brutia* was the female parent. The growth rate of these hybrids, which were planted in various sites in Greece, was significantly higher than that of the two parents, particularly in inferior sites.

Natural hybrids of *P. brutia* × *P. halepensis* were also discovered in various forests in Israel, in light of their exceptional dimensions. These hybrids appear in pure stands of *P. brutia* or in mixed stands of the two parents, whose seed sources were imported to Israel from abroad, probably from Greece. Several research programs in Israel have addressed various characteristics of these hybrids, focusing particularly on morphological, biochemical, and molecular markers for their identification. Recently, a new method, Cleaved Amplified Polymorphic Sequencing has been successfully employed for identification of the hybrids. Local natural hybrids also occur in several sites in Israel.

# Abstracts

For figures, tables and bibliography – see in the Hebrew text

## Evolution of Israeli Forestry from Pure Even-Aged Pine Plantations to Sustainable Uneven-Aged Mixed Forests

### Part B: Practical Implications of the New Policy for the Forest-Planting Stage

**Omri Bonne**, Chief Scientist, KKL-JNF, Eshtaol  
omrib@kkl.org.il

In 1990 KKL-JNF adopted a new forest policy that aimed at creating multi-aged and multi-layered mixed forests. In support of the new policy, ecological surveys were conducted in planting sites, to enable preparation of detailed planting plans that would be matched to site characteristics. Mechanical digging of planting pits was mainly applied, with especial care given to preservation of native broadleaf species that were found in planting sites. In forest areas that had undergone clear-cutting and regeneration following fires or other damaging factors, outstanding individuals and clusters of conifer species as well as native broadleaf species that were not affected were left as a basis for uneven-aged, multi-layered mixed second-generation growth. Use of prescribed fires for site preparation was stopped, and weed control was implemented in a selective manner. In mixed plantations, native broadleaf species were either randomly scattered among the coniferous species (single-tree mixture) or, alternatively, planted in separate patches of varied sizes (group mixture) to create a complex mosaic pattern. Difficulties in establishing plantations, particularly because of grazing damage, led to the use of various methods to establish native broadleaf stands (Table 1).

### From “Collaboration” to “Participation” and from “Attachment” to “Involvement”: Evaluating a Public Participation Model for the Migdal HaEmek Community Forest

**Dalit Gasul**<sup>1\*</sup> and **Deborah F. Shmueli**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Tourism and Hotel Management, Kinneret College on the Sea of Galilee

<sup>2</sup> Department of Geography and Environmental Studies, University of Haifa

\* dalit.gasul@kinneret.ac.il

Involving the community living in proximity to a forest is a basic principle in establishing and managing a ‘community forest’. The Balfour Forest, which surrounds the town of Migdal Ha’emek, was neglected by the community who felt alienated from it. The Jewish National Fund (JNF, the agency responsible for Israel’s forests), in its efforts to promote the development of ‘community forests’, initiated a process that aimed to engage the local community in developing and taking responsibility for the forest. An additional goal was the creation of a model that could be applied in other JNF forests.

The process was active over two years (2008–2009), during which community activists were identified, recruited and empowered to create a team of ‘forest trustees’. A comprehensive analysis of the process uncovered major issues relating to public involvement

and participation in planning and management processes, and the results can be applied to the development and management of other community forests in Israel:

- Collaboration vs. participation – creating the community forest required a conceptual change within the JNF that had, in essence, to transfer responsibility for the forest to the local community.
- Indifference vs. responsibility – creating the community forest required a conceptual change in the municipality – prioritizing the forest as an urban space worthy of cultivation, assuming long-term fiscal responsibility, and delegating power to the community, via its representatives.
- Involvement vs. attachment – the most significant conceptual change is required from the residents – raising awareness of the importance of the forest, active involvement in managing and maintaining the forest, and creating a feeling of ‘owning’ and experiencing it as both a public and a personal living space.

During the period when the community forest was being established, the JNF and the municipality developed parks, recreation areas, and bicycle and pedestrian trails in the forests surrounding Migdal HaEmek. Some of these projects are the direct results of the forest vision developed with the ‘forest trustees’ group, whose activity considerably strengthened and advanced the community forest project. The group remains unified, active, and very significant in the city’s community and cultural life. This process of community empowerment places the community and its needs at the center, in a model of cooperation that encompasses the JNF, the municipality, and the residents. Consequently, the forest benefits from maintenance, infrastructure renewal and, especially, from embracing by the local residents; they, in turn, gain a feeling of significance and belonging, and enjoy a welcoming forest environment that provides space for recreational activities in nature.

The model for establishing and managing a community forest developed in this study is based on collaboration among the JNF, the Migdal HaEmek municipality and the community. We suggest that the principles developed during this process may form a model for successful implementation in other communities as well.

### Seasonal Grazing of Bedouin Sheep and Goats in the Forests of the KKL-JNF Central Region: Developments during 2009–2014

**Landau Serge Yan**<sup>1\*</sup>, **Abu-Rabia Aref**<sup>2</sup>, **Evlagon David**<sup>3</sup> and **Abu-Siam Said**<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Natural Resources and Agronomy, Institute of Plant Sciences, Agricultural Research Organization, Bet Dagan, 50250 Israel

<sup>2</sup> Department of Middle-East Studies, The Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel

<sup>3</sup> Forestry Department, Central Region, KKL-JNF, Eshtaol

<sup>4</sup> Ministry of Agriculture and Rural Development, Beer Sheva

\* vlandau@agri.gov.il

The grazing pressure of livestock in the planted forests in the KKL-JNF Central and Southern regions is low, so therefore, forest fires are a constant hazard. The Forest Authority has adopted seasonal grazing



# FOREST

Journal of Forests  
and Open Lands  
Management

Issue No. 15 | December 2015

Editor:  
Dr. Omri Bonneht

Editorial Board:  
Kalil Adar, David Ashkenazi, Dr. Zvi Avni,  
Dr. Meni Ben Hur, Dr. David Brand, David Etlagon,  
Dr. Dalit Gasol, Dr. Zalman Henkin, Dr. Nir Herr,  
Avri Kadmon, Pinhas Kahana, Mimi Kovner,  
Dr. Zvi Mendel, Itshak Mosheh, Prof. Josef Riov,  
Dr. Gabriel Schiller, Yossi Schreiber,  
Moshe Shaller, Hagai Snir, Dr. Ami Zehavi

Design and Graphics:  
Nitsa Bruck, A.N.B Project Management Ltd.

Hebrew Text Editing:  
Elisheva May

English Text Editing:  
Ron Price

Address:  
Yaar, KKL-JNF, Eshtaol  
M.P. Shimshon 9977500, Israel  
Tel: 972-2-9905551  
Fax: 972-2-9905638  
yaar@kkl.org.il

Publisher:  
Keren Kayemeth LeIsrael-Jewish National Fund  
Land Development Authority  
Chief Scientist  
Publications Unit, Public Affairs  
www.kkl.org.il

**Cover photo:** Experimentation plot to examine different individual-seedling protection fences on the survival and development of four native broadleaf species in Kfar HaHoresh Forest (the trees are 5-year-old)  
(Photo: Omri Bonneht)

## Contents

- 5**  
Evolution of Israeli Forestry from Pure Even-Aged Pine Plantations to Sustainable Uneven-Aged Mixed Forests  
Part B: Practical Implications of the New Policy for the Forest Planting Stage  
Omri Bonneht
- 21**  
From "Collaboration" to "Participation" and from "Attachment" to "Involvement": Evaluating a Public Participation Model for the Migdal HaEmek Community Forest  
Dalit Gasol and Deborah F. Shmueli
- 30**  
Seasonal Grazing of Bedouin Sheep and Goats in the Forests of the KKL-JNF Central Region: Developments during 2009–2014  
Yan Serge Landau, Aref Abu-Rabia, David Etlagon and Said Abu-Siam
- 40**  
The Influence of Four Types of Individual-Seedling Protection Fences on the Survival and Development of Four Native Broadleaf Species in Planting Sites that Were Subjected to Cattle Grazing  
Omri Bonneht, Nir Herr, Roi Har'el, Arkadi Latman and Gregori Bloom
- 48**  
Review of Hybrids of *Pinus brutia* × *Pinus halepensis*: Distribution, Controlled Hybridization, Identification, Propagation, and Resistance to *Matsucoccus josephi*  
Joseph Riov, Anat Madmoni, Leonid Korol, Zvi Mendel, Rakefet David Schwartz, Galina Shklar, Ailon Caley and Robert Sitbon
- 56**  
"Under the Deep Galilean Sky – on the Dark Galilean Soil": The Story of *Kfar Hittim*  
Estie Yankelevitch
- 64**  
The Tabor Oak (*Quercus ithaburensis*) Forest of the Sharon – Past, Present and Future  
Omri Bonneht and Roi Har'el
- 72**  
**Magnificent Trees**  
*Pistacia atlantica* in Kfar HaHoresh Forest  
Omri Bonneht and Roi Har'el
- 73**  
**News from the Field**  
African Visitors in Israel  
Yaron Charka
- 76**  
**From the Archive**  
Changes in Species Diversity in KKL Plantations in the 3 Regions Characterized by Mediterranean Climate, 1958–1987  
Elhanan Josephi
- 80**  
**e-yarok**
- I**  
**English-Language Abstracts**