

נקודת ח"ן
לקידום ערכי נוף וסביבה
באזורים חקלאיים בישראל



צילום: סיימון נמצוב

קובץ מאמרים מיום העיון הרביעי

שהתקיים ב-18.9.06

ה' באלול תשס"ו

הבאה לדפוס: נקודת ח"ן

ירושלים, 2007

תוכן העניינים

עמוד	נושא
3	דברי פתיחה: פרופ' אבי פרבולוצקי
5	ארץ תעלות המים: ניתוח אקולוגי אנושי של תעלות הניקוז בעמק החולה מר דידי קפלן
11	"נוף כפרי פתוח - מה זה?" : תפיסות השטחים במרחב הכפרי באזור המרכז ד"ר לריסה פליישמן, פרופ' ערן פייטלסון
20	אזורים חקלאיים בשירות הפרפרים: שימור המגוון הביולוגי בשטחים פתוחים לאורך הגרדיאנט האקלימי בישראל ד"ר גיא פאר, ד"ר סלעית קרק' ומר דובי בנימיני
44	מגמות בהתפתחות נוף והשפעתן על גבולות ומאפיינים של מסדרונות ירוקים בשוליים הדרומיים של המטרופולין ד"ר יפית כהן
53	נופי תרבות חקלאית בישראל: הגדרות ופריסה מרחבית פרופ' אלי שטרן
63	מקווי מים סמוכי חקלאות כבתי גידול חלופיים לדו-חיים בסכנת הכחדה שי לוי
70	שמירת טבע וחקלאות בישראל ד"ר סיימון נמצוב וד"ר יהושע שקדי
82	דיון מסכם

דברי פתיחה ליום העיון הרביעי של נקודת ח"ן

פרופ' אבי פרבולוצקי

נקודת ח"ן היא יוזמה של כמה אנשי סגל ותיקים מהפקולטה לחקלאות, שזיהו שהנושאים שבהם עוסקים בהוראה ובמחקר של החקלאות הולכים ומשתנים מול העיניים. המציאות החקלאית משתנה, מעמד החקלאות בעיני הציבור משתנה, ועקב כך משתנה גם המעמד הכלכלי והפוליטי של החקלאות. היוזמים פנו ל"יד הנדיב" והציעו לנסות לטפל באופן אינטנסיבי בנושא זה. כך צמחה קרן **נקודת ח"ן** (חקלאות נופית). ועדה מקצועית-מדעית הוקמה כדי להגדיר את תחום פעולתה של הקרן – תחום שאינו פשוט להגדרה. מדובר באותם היבטים של חקלאות שאינם יצרניים-כלכליים במהותם. עניינה של הקרן במפגש בין החקלאות לסביבה ולטבע; בקשר בין העשייה החקלאית לתכנון האזורי, ובינה ובין הנוף. למעשה, מדובר בכל ערכי החקלאות שיש להם היבט ציבורי. אין זה תחום פשוט להגדרה, ולא פשוט לנהל קרן שאלה יעדיה. כפועל יוצא, הקהל שיושב פה מגיע מתחומים שונים מאוד. ואכן, אחד המרצים שאל אותי לפני מי הוא עתיד לדבר, והתקשיתי להגדיר, כי יש כאן ציבור המתעניין בהיבטים השונים של שמירת טבע (כולל האגף הקיצוני), יש מי שעוסקים בניהול שטחים פתוחים ירוקים קצת פחות, וישנם כאן אנשי משרד החקלאות, אנשי תכנון, וגם אנשי אקדמיה. במילים אחרות, יש כאן נציגות להיבטים שונים של מה שאנחנו קוראים נקודת ח"ן.

הקרן אינה קרן מחקרים במובן הרגיל. יש קול קורא מדי שנה, מוגשות הצעות לפרויקטים (שיכולים להיות מחקרניים, אך לא בהכרח), ובסופו של דבר מאושרים כמה פרויקטים קצרי טווח של כשנה או שנתיים, שלתפיסת הגורמים המנהלים יתרמו את התרומה הטובה ביותר לאותו נושא רחב ועמוק, כפי שהגדרנו אותו.

יום העיון הזה נועד בעיקרו לשם דיווח על פרויקטים שהושלמו. רוב ההרצאות שתשמעו כאן היום הם דיווחים מהסוג הזה. השנה, ולמעשה מדי שנה, אנו מנסים לחרוג מעט מהמסגרת של השנים הקודמות. בשנים האחרונות הבאנו גם מרצים מחו"ל שהרחיבו את הידע שלנו. השנה לא הצלחנו, ולא בגלל המלחמה, אבל כן הצלחנו לבנות נושא מרכזי: יום העיון הזה מוקדש, כפי שאתם יודעים, ליחסי טבע וחקלאות, ולכן יפתח אותו פרופ' דן לבנון, המדען הראשי של משרד החקלאות, ויסיים אותו ד"ר

סיימון נמצוב. באמצע יהיו דיווחים על פרויקטים שנוגעים בצורה זו או אחרת לתחום פעולתה של הקרן.

שני דברים נוספים אני רוצה לומר, אולי שלושה. האחד: על הכיסא מצא כל אחד מכם שאלון שנוגעות לאתר האינטרנט שלנו, שאנו מעוניינים מאוד לשפר. אנא מלאו אותו והחזירו לשלי או לכל אחד מהמארגנים. אם לא תצליחו למלא אותו במהלך היום, קחו אותו הביתה והחזירו לנו אותו דרך האתר של הקרן. כך תעזרו לנו לתת שירות טוב יותר לציבור. נקודה שנייה: האדם האחראי על פעילותה של נקודת ח"ן ביד הנדיב הייתה גב' רות אסטריין, שמסיימת את התפקיד ועוברת לתפקיד אחר. זו הזדמנות טובה להודות לה ולקוות שגם בהיעדרה נצליח לעשות הרבה. נושא אחרון: אורך ההרצאות הוא חצי שעה – עשרים דקות ההרצאה עצמה, ועשר דקות יינתנו לשאלות. נשתדל לעמוד בלוח הזמנים.

ארץ תעלות המים: ניתוח אקולוגי אנושי של תעלות הניקוז בעמק החולה

מר דידי קפלן

בוקר טוב. אנסה לעורר את תשומת הלב לא על-ידי משהו פרובוקטיבי כמו כלובי הדגים, אלא באמצעות חילופי מרצים. אחריי יעלה ירון שיושב פה, ושוב אני, וכך נשמור על ערנות. ובכן, אנחנו מדברים על ארץ תעלות המים, למעשה אותה ארץ שדן לבנון סיים בה את דבריו, והסתכלנו על אותן תעלות ניקוז. לכאורה, מדובר במשהו שולי באזור החקלאי שאין בררה אלא לקיימו כדי שינקז את המים, אך אפשר גם ללמוד על האיכויות האקולוגיות של התעלות האלה.

חברנו פה למעשה לשני מחקרים שונים. את האחד מממנת נקודת חן, והאחר קשור לטכניון – ניסוי שנעשה ביצירת שיטפונות מלאכותיים. לא אכנס לניסוי שלהם, אבל היו לנו נקודות השקה רבות הקשורות בלימוד המערכת האקולוגית של התעלות, ומשום כך בעצם חיברנו את שני המחקרים והצלחנו לקבל תמונה עמוקה יותר של נתונים ושל הבנות על מה שקורה במערכת התעלות.

מטרת העל במחקר זה (ולא במחקר השני, שממנו שאבנו חלק מהאינפורמציה) הייתה ללמוד את מערכת תעלות המים, על איכויותיה, הן מבחינת נוף ונופש והן מבחינת האיכויות האקולוגיות כמובן. אם נפרק מטרה זו למטרות משנה, הרי רצינו ליצור מסד נתונים של מערכת התעלות, ומסד הזה כולל את פריסת התעלות, וכן את הנתונים הפיזיים והביולוגיים שלהן. עסקנו בסקר הצומח ובעלי החיים, בכללם חסרי חוליות, ציפורים ויונקים. ביקשנו לנסות ללמוד איך הנתונים הפיזיים האלה, הקשורים גם בתחזוקה של התעלות, משפיעים גם על האיכות האקולוגית, ולפתח כלי לסווג אותן תעלות.

מערכת התעלות, כפי שאתם רואים פה (ופה אני צריך לציין את אדיבותה של הקק"ל, במיוחד של מנהל מערכת ה-GIS אברי קדמון, שסיפקו לנו את התשתית של מיפוי התעלות), מסומנת פה בצהוב ומציגה כ-700 קטעי תעלה. אלו אינן 700 תעלות, כי השאלה היא גם מהי בדיוק תעלה, איפה היא מתחילה ואיפה היא נגמרת. אבל מבחינת המיפוי יש 700 קטעי תעלות, מהן סקרנו 135 קטעים, ואפיינו אותם על-פי התכונות הפיזיות והביולוגיות, גם בתעלה עצמה וגם בגדות, כלומר בשטחים החקלאיים הסמוכים. יצרנו את מסד הנתונים של התעלות ב-GIS, אפיינו אותן ועשינו סקר של

הפלורה והפאונה. מכל התעלות האלה בחרנו 8 קטעים מייצגים, ובהם נעשה סקר מקיף יותר. הסקר כלל את אותם מרכיבים ביולוגיים שציינתי, אבל בצורה מפורטת יותר.

שמונה התחנות האלה הן תעלות מסוגים האופייניים לעמק החולה: גם תעלות רחבות, גם תעלה טבעית אחת – הירדן הישן – וגם תעלות רחבות. אפשר להתרשם משמונה התעלות ומהמאפיינים שלהן: תעלות רחבות עם אקליפטוסים וצומח עשבוני, תעלות צרות עם קנים צפופים, ותעלות עם צמחי מים, כמו גומא ונופר.

ניסינו לאפיין גם את הטיפול בתעלה, כי יש לזה בהחלט השפעה על מה שאפשר למצוא בה. חמשת הטיפוסים תעלות שמצאנו היו אופייניים גם לסוג הטיפול שנעשה בהן: תדירות הטיפול, דהיינו תדירות כיסוח הגדות לאורכן.

נראה כמה דוגמאות. למשל, תעלה מטיפוס א' – תעלה צרה עם תדירות טיפול גבוהה. אנחנו יכולים לראות שגם הצומח בתעלות צרות כאלה צפוף מאוד. תעלה רחבה, כמו התעלה המערבית של הירדן, היא תעלה עמוקה בדרך כלל, עם צומח גדות, חלקו עשבוני וחלקו שיחני, עם קנים ואקליפטוסים. טיפוס אחר, טיפוס ג', תעלה רחבה מעט יותר, גם היא בטיפול תכוף, בדרך כלל בצד אחד, עם פתחים בסבך שמהם רואים פני מים חופשיים. יש טיפוס של תעלות רחבות, שגם בהן מתפתח צומח צף, כמו נופר ומינים של נהרונית, ואליו נתייחס בהמשך.

אחת התעלות היא הירדן המקורי – הקטע היחיד שנותר בעמק החולה ללא שינוי. זה הקטע מכפר בלום עד נאות מרדכי, המכונה הירדן הישן, ובו יש מעט מאד טיפול: בעיקר לסלק ענפים גדולים ועצים שנפלו כדי לאפשר זרימה. זה היה המבוא, וכעת ירון ימשיך את הסקר הלימנולוגי.

ירון הרשקוביץ: אציג את החלק האקולוגי-לימנולוגי, או ההידרו-ביולוגי, כפי שהוצג בשקפים הקודמים. הסקר בוצע באמצע מאי 2003 על-ידי אביטל גזית ואנוכי. דגמנו חמש תעלות: התעלה המערבית, שיוצגה על-ידי שתי תחנות, התעלה המרכזית, תעלת נאות, תעלת נוטרה ואפיק הירדן הישן, שיוצג על-ידי שלוש תחנות. בכל אחת מהתחנות בצענו אפיון פיזי וכימי-פיזיקלי. אפיון פיזי כלל מדידה של מידות התעלה, רוחבן ושיפוען של הגדות, אפיון התשתית, הערכת הזרימה והערכת המידה של כיסוי הצומח בתוך האפיק. האפיון הכימי-פיזיקלי כלל מדידה של טמפרטורת המים, המוליכות החשמלית, שהיא המדד לריכוז היונים שיש במים, ריכוז החמצן המומס ואחוז הרוויה – ריכוז החמצן במים הוא אחד מהמדדים החשובים לקיומם של בעלי חיים ואורגניזמים נושמי חמצן. כמו כן

נמדדו ערך ההגבה, ה-PH, החומציות של המים וריכוז החומר האורגני הזמין (ה-BOD), מה שנקרא צח"ב – צריכת חמצן ביולוגית, שהיא המדד לכמות החומר האורגני שנמצא במים, שיכול להתפרק ולהשפיע על בעלי החיים השוכנים בהם.

האפיון המרכזי הוא האפיון הביולוגי. התבססנו על אפיון של חברת חסרי החוליות, מה שאנחנו מכנים חסרי חוליות גדולים (לגדולים מ-400 מיקרון אנחנו קוראים "גדולים", ככה זה בביולוגיה של מים מתוקים). בעלי החיים האלה נדגמו, ואפשר לראות דיגום מתוך מצעים שנמצאים בתוך המים: צמחיית מים וגדות, אבנים והקרקעית עצמה. הגדרנו אותם הגדרה ראשונית בשטח על-ידי הוצאתם מהמים לקערה, התבוננות, הגדרה ושימור באלכוהול. במעבדה ספרנו, מיינו והגדרנו את המינים. הממצאים: אפשר לחלק את התעלות לשני טיפוסים: תעלות מטיפוס רחב, הנקראות תעלות רחבות, ובהן נכללות התעלה המערבית והירדן הישן על שלוש תחנותיו, ותעלות צרות, שבהן נכללות התעלה המרכזית ותעלת נאות. מה שמאפיין את התעלות הרחבות, כפי שמשמע משמן, הוא רוחב האפיק. רוחבן 5-12 מטרים, המים בהן היו עמוקים מחצי מטר, התקיימה בהם זרימה קלה עד בינונית, אך הורגשה זרימה. כיסוי הצומח, וזו נקודה חשובה, היה דליל יחסית, ולעתים מעט יותר מבינוני. במונח "כיסוי הצומח" אנו מתכוונים לאפיק עצמו, בתוך המים. ריכוז החמצן היה גבוה משמונים אחוזים, כלומר, המים היו עשירים בחמצן. המוליכות החשמלית יכולה לנוע בין אפס לכמה אלפים, המוליכות החשמלית הייתה 300-500 מיקרוסימנס ב-25 מעלות. לשם השוואה, המוליכות החשמלית של הכינרת היא כ-1000 מיקרוסימנס. כלומר, המוליכות היא כמחצית עד שליש ממי הכינרת. ערך ההגבה, החומציות, היה גבוה מעט ממים ניטרליים. המים היו מעט בסיסיים, וריכוז החומר האורגני הזמין, או הצח"ב, קטן מ-1.5, כלומר לא נמדדו ריכוזים גבוהים של חומר אורגני בתעלות.

לעומתן, התעלות הצרות, כמו התעלה המרכזית ותעלת נאות, צפופות מאוד בצמחייה. המים בהן רדודים יחסית, וכמעט לא הורגשה זרימה. ריכוז החמצן, או אחוז הרוויה, קטן מחמישים אחוזים ונמדדו אף ריכוזים של חמישה-עשר אחוזים. כלומר, המים עניים בחמצן מומס. המוליכות החשמלית גבוהה מאלף מיקרו סימנס, ובאחת התעלות אף נמדדו 2500 מיקרוסימנס. מדובר בערכים גבוהים. ריכוז היונים במים גבוה והמים מלוחים יותר. ההגבה היתה קטנה מ-7.6 והגיעה עד 7, כלומר המים חומציים מעט יותר. ריכוז החומר האורגני, אם בתעלות הרחבות היה קטן מ-1.5 מיליגרם לליטר, כאן הוא גבוה מ-1.4, כלומר אפשר לראות את ההבדלים בין שני הטיפוסים.

תעלת נוטרה הוצאה מהסיווג לתעלות רחבות וצרות, אף שאפשר לראות שהיא צרה, כשלושה מטרים רוחבה. המים רדודים, הזרימה בה הייתה קלה וכיסוי הצומח היה צפוף, אבל ריכוז החמצן המומס היה גבוה והמוליכות החשמלית נמוכה. כלומר, במקרה הזה ישנם המאפיינים הפיזיים של תעלה צרה, אבל המשתנים הלימנולוגיים של איכות המים דמו לאלו של התעלות הרחבות. כיסוי הצומח אמנם צפוף, אבל ריכוז החמצן, או אחוז הרוויה, וזאת הנקודה החשובה בעינינו, היה גבוה יחסית – 91 אחוזים. מה הסיבה? ככל הנראה בגלל הזרימה. זו שטפה בלי הרף את החומרים הנרקבים באפיק וגרמה לחילוף של מים.

אשר לסקר הביולוגי, בכל התעלות יחד נמצאו 53 טקסונים של חסרי חוליות, רובם (כשבעים אחוזים) חרקים, והשאר חלזונות, בתעלות עצמן אפשר לראות סרטן נחלים, חלזונות מסוג שפיר הנחלים ושפירית זוהרת – שפירית יפה מאוד. את השפיריות הבוגרות אפשר לראות בנחלי הצפון, צבען ירוק מתכתי בוהק. עוד ממצא מעניין מאוד הוא פשפש מים. מצאנו אותו בחלק הדרומי, בשתי התעלות בירדן הישן בתחנות 4 ו-5. פשפש המים הוא גדול יחסית, והעיגולים על גבו הם ביצים. הוא זכר בתפקיד בייבי סיטר. הנקבה מטילה את הביצים עליו, והוא מסתובב עם הביצים האלה, עולה קרוב לפני המים ומאוורר אותן כשצריך. כאן יש דוגמה נוספת לשפירית, מסוג גומפוס, שפירית יפה מאוד שנמצאה אף היא בירדן. עשינו מבחן דמיון לאסופות. כל נקודה בגרף מייצגת אסופה של חסרי חוליות מהתעלות השונות. אפשר לראות שהתעלות הרחבות קובצו יחדיו, כלומר הן דומות מבחינת ההרכב הביולוגי שלהן. גם התעלות הצרות קובצו יחד בשל הדמיון ביניהן, ואילו בתעלה 5, אף שהיא תעלה רחבה, היה הרכב ביולוגי שונה. ההסבר לכך מפורט בדוח וקשור לעושר החלזונות בו.

החלוקה על-פי משתני החברה: את עושר הטקסונים אפשר לראות על-פי מדדים של חברה. גם כאן היה אפשר לחלק את התעלות לתעלות רחבות ולתעלות צרות, ואילו תעלת נוטרה הייתה שונה יחסית. לסיכום, אפשר לחלק את התעלות לשני טיפוסים: תעלות רחבות – רוחבן גדול מחמישה מטרים, הן עמוקות יחסית, זרימת המים בהן קלה עד בינונית, צמחיית הגדות עשירה, ורמת הכיסוי דלילה עד בינונית. תעלות צרות – הן רדודות יחסית וזרימת המים בהן הייתה אטית ביותר. הממצאים הביולוגיים גם הם תומכים בחלוקה לשני הטיפוסים: בתעלות הרחבות הייתה חברת חסרי החוליות עשירה יחסית במינים, חלקם היו ייחודיים והיו בהם מינים רגישים לתנאי הסביבה. אותם מצאנו רק בתעלות הרחבות. לעומת זאת, התעלות הצרות אופיינו בחברת חסרי חוליות ענייה יחסית במינים, ואלה היו עמידים יחסית לתנאי סביבה קיצונים, כמו ריכוז חמצן נמוך.

דידי קפלן: לא ארחיב בנוגע לקבוצות הטקסונים האחרות, צמחים, עופות ויונקים, שעסקנו בהן, אך האפיונים מבחינת הקבוצות האחרות דומים מאוד.

הפרק האחרון הוא אפיון והערכה אקולוגית של התעלות. אחרי שלמדנו את המרכיבים הביולוגיים השונים, הייתה כוונה לנסות לאפיין את התעלות. אנו מציגים כלי שבוודאי אפשר לשכלל אותו, אך הוא מסוגל לקבוע את איכות התעלות.

המדד הראשון היה ברור - המים. בדקנו את נוכחות המים באוגוסט, כי זאת התקופה שבה מרבית

התעלות מתייבשות, ומיפנינו את כל התעלות. כל החומר הזה מגובה ב-GIS וגם במפה. בדקנו את המים באוגוסט, יבש ומוצף, בדקנו את עומק התעלות ואפיינו אותן לפי ארבע קבוצות עיקריות, אך בנתונים רציפים. אפשר לראות לפי כמות הצבע את העלייה בעומק. גם שיפוע הדפנות נמדד באותו האופן, וככל שהשיפוע עולה, הצבע הולך ונעשה כהה. אשר לצומח, הדבר מורכב מעט יותר. כל אחד מהקווים במפה מורכב מחמישה קווים, ואלה מאפיינים את הצומח בשולי השדה, את הצומח בגדות ואת הצומח בקרקעית התעלה. אפיינו את התעלה על-ידי חמש רצועות כאלה, מגובות ברשימה, וכן על-פי המינים האופייניים: המינים בשדות עצמם, בקרקעית הנחל, בגדות הנחל, עם צומח טבול. נמצאו מינים חשובים של בתי גידול לחים, מינים שלא מוצאים היום בהרבה מקומות. מיפנינו 135 תעלות ואת האפיונים שלהן. חשוב לראות את הצומח של הגדות וצומח לח-טבול, המאפיינים בתי גידול טבעיים כביכול. יש לזכור שיש לא מעט צומח רודראלי וסגטלי – צומח שנובע מבתי גידול מופרעים של השדות.

נתנו גם מדד איכות לצומח, מ-1 עד 5, מדד איכותי המבטא את הערכיות של הצומח. ככל שהייתה לצומח זיקה רבה יותר לצומח לח, כך נחשבה הערכיות שלו גבוהה יותר, וככל שהייתה לו זיקה רבה יותר לצומח רודראלי-סגטלי, כך ירד ערכו. שקללנו את כל הערכים השונים של השיפוע, של המים ושל הצומח בחמש הדרגות, לכדי ערך של איכות התעלה, שהוא ערך ממוצע, ומיפנינו את איכות התעלות. במפה, ככל שהצבע כהה יותר, איכות התעלה גבוהה יותר.

איך הכול מתקשר? אנו יכולים לראות גם מהעבודה המפורטת שראינו בנוגע לחסרי החוליות וגם מהעבודה הכללית שניסינו לאפיין מתוך המרכיבים של הטקסונים השונים את התעלות, שככל שהמורכבות המבנית של פני השטח ושל המצע גדולים יותר, כך מקבלים עושר גדול יותר. ככל שהתעלה רחבה יותר, מקבלים עושר גדול יותר, וככל שהתעלה צרה וצפופה – העושר קטן יותר.

באנו עם כמה המלצות לטיפול בתעלות, להתייחסות אל התעלות השונות, הצרות והרחבות, וגם נתנו כאן בסיס ידע וכלי שאפשר לשכללו, ובעזרתו לתת איכויות שונות לתעלות.

באנגליה מתעסקים בלי סוף ב-hedgerows שנותרו בשולי השדות, עם הערך האקולוגי הרב שלהן כמסדרונות אקולוגיים, כמקלט למינים וכו'. יש לנו כאן בדיוק אותו הדבר: רשת של תעלות שאצלנו מתייחסים אליהן כאל רע הכרחי שמונח שם רק כדי לנקז את המים. אנחנו צריכים לתת לדבר הזה הרבה יותר חשיבות, כי שם, לצערנו, נותרו בתי הגידול הלחים בהרבה מאד אזורים. אמנם ישנה החולה וישנו האגמון ויש עוד נחלים ושיקום נחלים וכו', אבל לא מעט תעלות בשדות הן בעלות ערך רב, ולפעמים אנו לא מסתכלים עליהן. אם גם נסתכל וגם נלמד איך אפשר לשפר אותן, על-ידי ממשקים פשוטים מאוד, אפשר להעלות את הערך שלהן מהבחינה האקולוגית, הן ברמה המקומית והן כמסדרונות אקולוגיים בעלי חשיבות ארצית.

א. פרבולצקי: אני רוצה להוסיף להרצאה האחרונה את ההיבט של הניקוז ורשויות הניקוז, שהיו אלמנט אחראי מאוד בשטח, עם התחשבות מוגבלת מאוד בטבע. רק בשנים האחרונות נוצר דיאלוג, ועבודה מהסוג הזה שירון ודידי הציגו נותנת בסיס ידע כדי שהדיאלוג הזה יהיה טוב לשני הצדדים, גם לניקוז וגם לטבע.

”נוף כפרי פתוח – מה זה?!”:

תפיסות השטחים במרחב הכפרי באזור המרכז

ד”ר לריסה פליישמן*, פרופ’ ערן פייטלסון

המחקר ”נוף כפרי פתוח - מה זה? תפיסות השטחים במרחב הכפרי באזור המרכז” שמומן על-ידי נקודת ח”ן, נעשה במסגרת המחלקה לגיאוגרפיה באוניברסיטה העברית בשנים 2005-2006.

רקע

רוב השטחים הפתוחים במרכז הארץ הם שטחים חקלאיים. עקב שינוי המדיניות הקרקעית בתחילת שנות ה-90 נוצרו לחצים כבדים בתוך המגזר החקלאי להפשיר שטחים חקלאיים. בגלל העמידות הנמוכה של הקביעה הסטטוטורית של קרקע חקלאית בפני שינוי ייעודה, וכתגובה לחשש מפני התערערות מנגנוני השמירה על קרקע חקלאית, קודמו בתכניות מתאר רציונליים חדשים לשם שמירה על הקרקע החקלאית כפתוחה – ”נוף כפרי פתוח”. בעדכון תכנית המתאר למחוז המרכז (ת/מ/מ/3/21) הוגדר מונח זה כ”אזור בעל איכות חזותית ואופי כפרי, כאשר ייעודו כולל שימוש חקלאי, יישובים כפריים, מתקני תיירות ונופש, מתקנים ומוסדות הקשורים להתיישבות הכפרית ומתקנים אחרים המשתלבים בשטח כפרי/פתוח.”

קביעת ייעודה של הקרקע החקלאית בתכניות המתאר כ”שטחים פתוחים” הוא אמנם תנאי הכרחי לשמירתם ככאלה, אך אינו תנאי מספק. כדי שהשטחים במרחב הכפרי יתפקדו כשטחים פתוחים, יש צורך לנהלם ככאלה. כל עוד השימוש החקלאי היה אינטנסיבי, נעשה ניהול המקרקעין והפיקוח עליהם בפועל על-ידי החקלאים, לשם מטרה התואמת את ייעודם (שטחים חקלאיים). אולם כעת המצב אינו כזה. הסיבה לכך היא שבעוד אינטנסיביות השימוש החקלאי פוחתת בחלק מהשטח, לא ברור מה מהותו התכנונית-האופרטיבית של הייעוד החדש – בתור נוף כפרי פתוח.

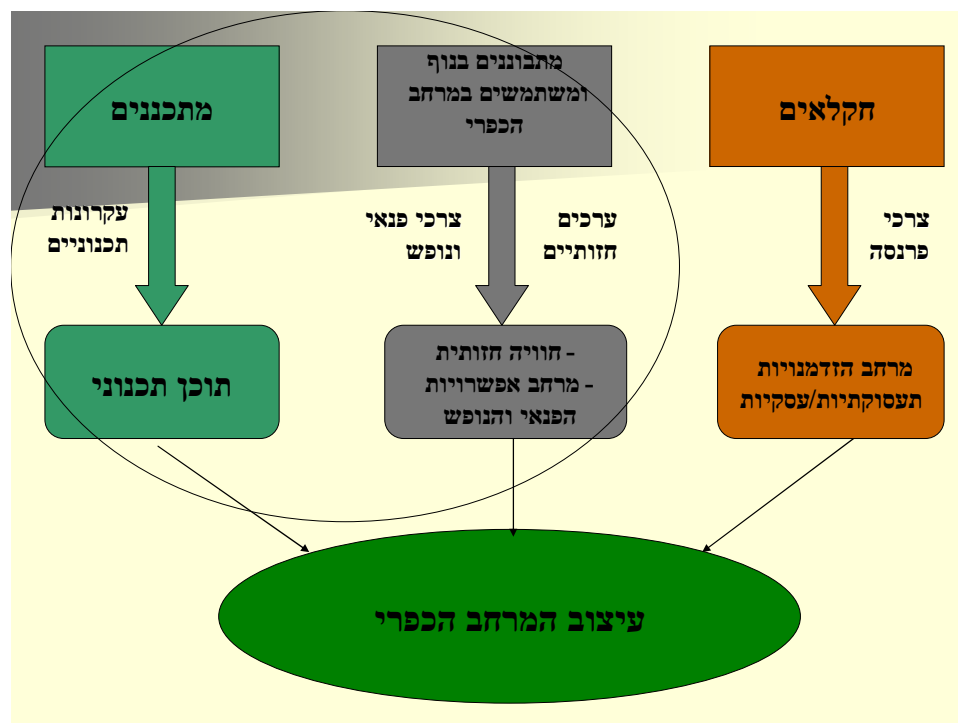
נוסף על כך, חשוב להדגיש כי המושג ”נוף” קשור בחוויה וויזואלית. כלומר, הנוף הוא מה שנתפס בעין הרואה. אי לכך ברור שכאשר באים להגדיר מהו נוף כפרי פתוח, יש לאפיינו ביחס לנצפה ולנתפס בעיני המתבוננים בו. אך עד היום לא נשאלו המתבוננים בנוף, לרבות תושבי אזור המרכז, מה נתפס אצלם כנוף כפרי פתוח.

ראוי גם לציין שכיום חלק בלתי מבוטל מהתעסוקות הלא-חקלאיות בארץ קשור בהארכה ובתיירות, ברובה פנים-ארצית. אמנם באזור המרכז התעסוקה הלא-חקלאית (שברובה גם אינה חוקית) היא בעיקר אחסון ומסחר, אך אם מביאים בחשבון את קצב הפיתוח המהיר של ענף התיירות הכפרית בארץ, אין ספק כי גם באזור המרכז התיירות הכפרית "משדרת" כיוון של צמיחה. אולם עד כה לא ברור מהו "מוצר" התיירות הכפרית שמחפשים אנשים באזור המרכז, ואילו דפוסי פיתוח באזור הכפרי נוגדים אותו.

אם כן, השאלה העקרונית היא מהן אותן איכויות הראויות לשימור במרחב הכפרי?

לאור האמור לעיל, אפשר להבחין בשלושה "שחקנים" עיקריים האמורים להגדיר את התוכן האופרטיבי של נוף כפרי פתוח, וכל אחד מהם מסתכל על עיצוב המרחב הכפרי דרך "משקפיים" משלו (איור 1.1).

איור 1: גורמי עיצוב המרחב הכפרי



הגורם הראשון הוא אנשי המקצוע (המתכננים) הבאים להגדיר את התוכן התכנוני של המרחב הפתוח על-פי עקרונות תכנוניים. הגורם השני הוא המתכוננים בנוף הכפרי והמשתמשים במרחב הכפרי, הן

כמרחב הצריכה (מי שמתגוררים במרחב הכפרי אך לא עסקו ולא עוסקים בחקלאות) והן המשתמשים בו למטרות נופש ופנאי. בעיני המתבוננים בנוף, המרחב הכפרי הוא חוויה חזותית אשר צריכה להלום את ערכיהם החזותיים, ואילו בעיני המשתמשים במרחב הכפרי למטרות פנאי ונופש מרחב זה נתפס כמרחב אפשרויות הפנאי. הגורם השלישי, ואולי העיקרי, הוא תושבי המרחב הכפרי שעסקו או עוסקים בחקלאות. עבורם המרחב הכפרי הוא מרחב הזדמנויות תעסוקתיות ועסקיות שמהן אפשר להתפרנס.

גורם נוסף בתהליך העיצוב של המרחב הכפרי, שלא צוין באיור 1, הוא מקבלי החלטות ברמות השונות, מהרשויות המקומיות ועד הרמה הארצית. אף שגורם זה אינו ייחודי לנושא המרחב הכפרי, עיצובו של כל המרחב הלאומי במדינת ישראל הוא פונקציה של *מדיניות קרקעית* וביטוייה האופרטיביים בכל הרמות המרחביות.

בסופו של דבר, המרחב הכפרי אמור לתת מענה למערכת הציפיות והדרישות של כל הגורמים. בשלב זה מטרת המחקר היא לבדוק את דימויו של הנוף הכפרי הפתוח מבחינתם של שני גורמים בעיצוב המרחב הפתוח: (1) מתכננים (2) מתבוננים ומשתמשים במרחב הפתוח למטרות פנאי ונופש. בשלב מתקדם יותר של המחקר (ולא במסגרת העבודה הנוכחית) תיבדק מהותו של הייעוד החקלאי מנקודת המבט של תושבי מרחב הכפרי, ויזוהו תמריצים העשויים לעודד חקלאים לשמור על החקלאות הנופית.

מטרת המחקר העיקרית היא לזהות ולאפיין את התוכן ואת המהות האופרטיבית של נוף כפרי פתוח לדעת קבוצות אוכלוסייה שונות, והמטרה השנייה היא לזהות ביקושים לפעילויות פנאי ונופש באזורים הכפריים באזור המרכז.

שיטת המחקר וכלי המחקר

על-פי גורמי העיצוב של המרחב הכפרי (איור 1), נבחרו לבדיקה מכלל אוכלוסיית המחקר (תושבי ישראל, לרבות המתכננים), כמה מדגמים. אף-על-פי שמדגמים אלו אינם מייצגים את כלל אוכלוסיית המחקר, אפשר לאמוד באמצעותם את תפיסותיהם של פלחי אוכלוסייה שונים, כגון: (1) בעלי רקע מקצועי - סטודנטים מהאוניברסיטה העברית מהמחלקה לגיאוגרפיה ומהפקולטה לחקלאות, (2) ללא רקע מקצועי - סטודנטים ממחלקות שונות וחברי הסגל הלא-אקדמי באוניברסיטה העברית (3) אנשי מקצוע - חברי איגוד המתכננים.

ההיגיון העומד מאחורי בחירת המדגמים הוא שמכיוון שנושא המחקר ומהותן של השאלות בשאלונים אינם טריוויאליים, הוחלט לפנות לאוכלוסייה מגוונת ככל האפשר מחד גיסא, ובעלת רמת השכלה ומעורבות גבוהות יחסית מאידך גיסא. הנחנו שהצוות האדמיניסטרטיבי של האוניברסיטה והסטודנטים מהמחלקות השונות הם האוכלוסיות התואמות את הקריטריונים הנדרשים. נוסף על כך, בחינת מהותו של המושג התכנוני החדש "נוף כפרי פתוח" חשובה גם מנקודת המבט המקצועית. על כן היו אנשי המקצוע (חברי איגוד המתכננים) אחד המדגמים למחקר. חברי המדגמים השונים היו צפויים לשקף שוני מסוים בתפיסותיהם.

הכלי המרכזי שבו השתמשנו לצורך המחקר הוא כלי ויזואלי, דהיינו תמונות (11 במספר) המייצגות סוגים שונים של נוף כפרי. התמונות אפשרו לנשאלים לקבל רושם ויזואלי מהנופים המצולמים, בשילוב האלמנטים השונים ובהקשר מרחבי כולל, ובכך להעריךם ללא "פירוק" הנופים למרכיביהם. תמונות אלו הן מוקד השאלונים שבהם נעשה שימוש במדגמים שנבחרו. לשאלון שלוש גרסאות שונות במקצת, על-פי הנשאלים וסוגי הסקר.

בנוגע לתמונות אלו חשוב לציין שמטרת השימוש בהן ככלי המחקר היא להתרשם מתפיסות ומעמדות של אנשים אשר לנופים ולא אלמנטים המעצבים את הנופים, ולא בנוגע למקומות ספציפיים במרחב. עיקר חלוקי הדעות, הן בקרב המתכננים והן בקרב מקבלי החלטות, אשר לדמותו של הנוף הכפרי מתייחסים לסוגי המבנים המעצבים את המרקם הכפרי ולייעודם, ולא לסוגי הגידולים החקלאיים ולהיקפם. בהתאם לכך, הדגש העיקרי בתמונות הושם על הבהרת תפקידם של מרכיבי נוף כפרי בנויים בעיצוב תדמית הנוף הכפרי הפתוח בקרב קבוצות אוכלוסייה שונות. ברור שהטכניקה של צילומים, כגון פרספקטיבה, זווית ראייה, אור וצל, "מסגור" התמונה וכד', משפיעה על תפיסת התמונה. כדי להתמודד עם סוגיות אלו, לפחות באופן חלקי, נבדקו בשאלון גם באופן מילולי תפיסות האלמנטים השונים המעצבים את הנוף הכפרי, לרבות אותם האלמנטים שצולמו.

תיאור התמונות

במוקד חלק מהתמונות נמצא אלמנט אחד או כמה אלמנטים מרכזיים, בתמונות אחרות האלמנטים הבודדים רלוונטיים פחות, וחשובה יותר תפיסת המראה הכולל. לדוגמה, באחת התמונות האלמנט המרכזי הוא חממות עונתיות (בתי רשת) בקרבת דרך עפר ובתי מגורים ביישוב הכפרי שברקע. חממות מסוג דומה הן אלמנט מרכזי בתמונה אחרת, אך בהקשר של שדות חקלאיים

והמרחב הפתוח. באחת התמונות האלמנט המרכזי הוא מסעדה כפרית על רקע שדות חקלאיים, ואילו בתמונה אחרת רפת היא מוקד התמונה, על רקע יישובים כפריים ומרחב פתוח. תמונה נוספת מציגה את החזות האופיינית של הרחבות הבנייה למגורים באזור הכפרי, ואילו בתמונה אחרת אפשר להתרשם מהמראה הקלאסי של היישוב הכפרי בסביבה של מטעים ושדות חקלאיים. כמו כן, באוסף התמונות נכלל נוף שדה הגידולים החקלאיים ללא "הפרעה" של אלמנטים נוספים. מתוך אוסף התמונות שהוצעו להערכה, שתי תמונות מציגות נופים של שימושים לא חקלאיים במרחב הכפרי: בתמונה אחת השילוט ההמוני ה"זועק" על המרכז המסחרי הממוקם במרחב הכפרי, משולב עם קטע של שטח חקלאי מעובד לפניו, ואילו תמונה אחרת לא משאירה ספק שתיאור המקום כ"מרחב כפרי" משמש הגדרה רשמית בלבד.

עיקר הממצאים

הנשאלים נתבקשו להעריך את הנופים מבחינת התאמתם לדימוי של נוף כפרי פתוח, וזאת בעזרת סולם בן חמש דרגות, מ-1 (כלל לא תואם) עד 5 (תואם בהחלט). הדרגה 3 שימשה סף שאפשר את הניתוח בשתי רמות: 1) ברמת המאקרו, כאשר הנופים שקיבלו ציון ממוצע מעל 3 הוגדרו נופים כפריים, לעומת אלו שקיבלו ציון ממוצע מתחת ל-3 והוגדרו נופים לא כפריים; 2) ברמת המיקרו, כאשר זוהתה מידת הכפריות או האי-כפריות של הנופים לפי מיקומם בטווחים הרלוונטיים (בין הדרגות 3 ל-5 לעומת הטווח שבין הדרגות 1 ל-3, בהתאמה).

ברמת המאקרו, מתברר שיש הסכמה עקרונית בין קבוצות נשאלים שונות על מהותן ואופיין של רוב התמונות. דהיינו, מבנים המשמשים מרכזים מסחריים וכן "הרחבות" הבנייה למגורים, הוערכו על-ידי הנשאלים כנוף לא כפרי. לעומת זאת, מבנים המשמשים בתי קפה, רפתות וחממות עונתיות (בתי רשת), תואמים את הדימוי של נוף כפרי פתוח לדעת כל הנשאלים.

ברמת המיקרו ישנם הבדלים מסוימים בתפיסותיהן של אוכלוסיות המדגמים השונות בנוגע ל"מידת הכפריות" או ה"אי-כפריות" של הנופים השונים. אנשי מקצוע (חברי איגוד המתכננים) היו ביקורתיים יותר בהערכת הנופים מהאוכלוסיות של שני המדגמים האחרים. כמו כן התברר שבהערכת הנוף הכפרי חשובים לא רק האלמנטים הנבדלים של הנוף, אלא גם ההקשר המרחבי שבו הם ממוקמים והנופים הסובבים אותם. לדוגמה, מידת ה"כפריות" של התמונה שבה האלמנט המרכזי הוא חממות עונתיות על רקע מרחב כפרי פתוח, גבוהה יותר ממידת הכפריות של תמונה

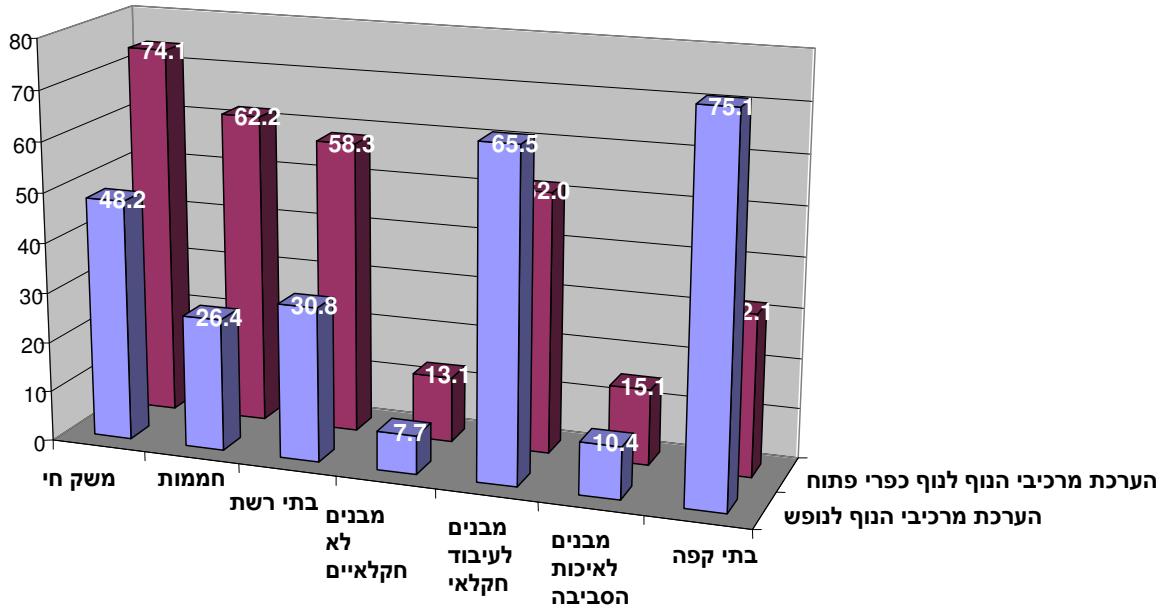
אחרת, שבה אותו האלמנט (חממות עונתיות) משולב עם דרך עפר ומבני מגורים של יישוב כפרי ברקע. דוגמה אחרת: תמונה של מרכז מסחרי עם פיסת קרקע מעובדת לפניו נתפסה על-ידי הנשאלים כנוף לא כפרי (הציון הממוצע פחות מ-3), בדומה לתמונה אחרת שבה מגרש חנייה גדול צמוד למבני המרכז המסחרי. אולם בין שתי התמונות האלה, הציון הממוצע של התמונה השנייה נמוך יותר משל התמונה הראשונה, כלומר, מידת האי-כפריות של הנוף שבו לא מופיע שום אלמנט המצביע על מהותו הכפרית, גבוהה יותר.

במחקר נבדקו תפיסותיהם של הנשאלים לא רק בנוגע להתאמתם של נופים מסוימים לדימוי הנוף הכפרי הפתוח, אלא גם בנוגע למיקומם של מרכיביו השונים של הנוף ביחס ליישוב הכפרי. כלומר, הנשאלים התבקשו להביע את דעותיהם על מידת התאמתם של האלמנטים הבסיסיים המעצבים את הנוף הכפרי, כגון מבנים חקלאיים המשמשים למשק חי (רפתות, לולים), חממות למיניהן ומבנים לא חקלאיים (מחסנים, בתי מלאכה, מוסכים וכד'), הממוקמים בצמוד ליישוב הכפרי, לעומת כאלה המפוזרים בשטח. בנוגע לסוגיה זו, מתברר כי לדעתם של הסטודנטים בעלי הרקע המקצועי, ישנה עדיפות, אם כי קלושה, למיקומם של המבנים החקלאיים בצמוד ליישוב הכפרי. להערכתו של קהל המדגם ללא רקע מקצועי, מבנים חקלאיים למיניהם המפוזרים בשטח חקלאי תואמים את הדימוי של נוף כפרי פתוח אף במידה רבה יותר, מאשר כאלה הצמודים ליישוב. דעתם המקצועית של המתכננים, לעומת זאת, ברורה ולא מוטלת בספק: המבנים החקלאיים תואמים את דימויו של נוף כפרי פתוח בתנאי שהם ממוקמים בצמוד ליישובים הכפריים.

נוסף על כך התבקשו הנשאלים להעריך את מספר האלמנטים המצויים במרחב הכפרי לא רק מבחינת התאמתם לדימויו של הנוף הכפרי הפתוח, אלא גם מבחינת תמיכתם של אותם האלמנטים בפעילויות פנאי ונופש במרחב הכפרי (איור 2). מבדיקה זו עלה כי שני מרכיבי נוף תואמים את פעילות הפנאי והנופש במרחב הכפרי יותר מאשר את הדימוי של הנוף הכפרי: בתי קפה ומבנים הקשורים לעיבוד מוצרים חקלאיים (כגון יקב, מחלבה, בתי בד וכד'). שאר מרכיבי הנוף לא בהכרח תואמים פעילות פנאי ונופש במרחב הכפרי, לרבות מבנים המשמשים חממות למיניהן. כלומר, תוצאות הבדיקה מעידות כי דימוי המרחב הכפרי בעיני המתבוננים בו (במובן "הנוף") אינו זהה לתבנית המרחב הכפרי למשתמשים בו (במובן של מרחב אפשרויות הנופש). לממצא זה חשיבות תכנונית מבחינת עיצוב המרחב הכפרי.

איור 2: השוואה בין מידת ההתאמה של מרכיבי נוף שונים לדמותו של נוף כפרי פתוח לעומת

התאמתם לנופש באזור הכפרי

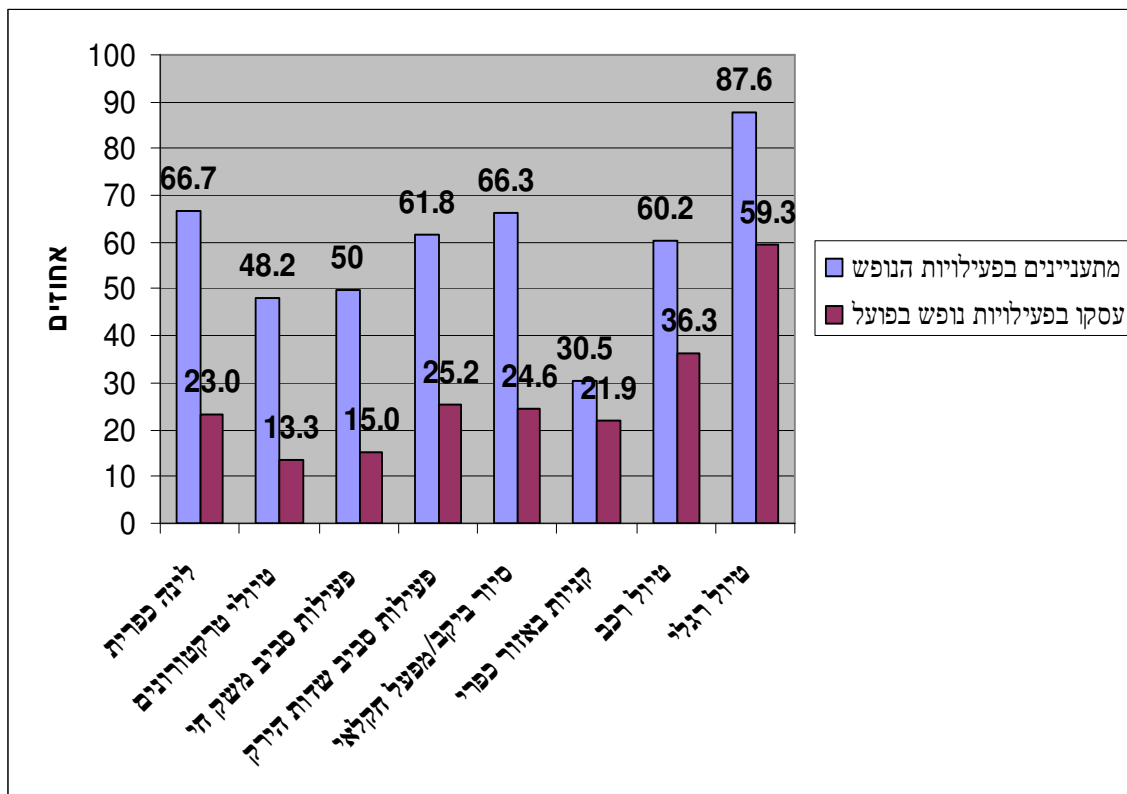


אשר לבדיקת מבנה הביקוש לפנאי ולנופש באזור הכפרי (איור 3) – הן הביקוש האפקטיבי (עיסוק בפעילויות פנאי ונופש בפועל), והן הביקוש הסמוי (רצון לצרוך את פעילויות הנופש) – התברר כי:

- הנשאלים מכל הקבוצות גילו עניין רב יחסית בפעילויות פנאי ונופש באזור הכפרי, לרבות בפעילויות הקשורות במשק חקלאי עצמו, כגון פעילות סביב משק חי, פעילות סביב שדות הירק וסוירים ביקב או במפעל לעיבוד מוצרים חקלאיים;
- מבנה הביקוש הסמוי דומה למדי לתבנית של נוף כפרי פתוח כמרחב לאפשרויות הנופש;
- קיים פער ניכר בין רצונם של הנשאלים לעסוק בפעילויות פנאי ונופש במרחב הכפרי לבין רמת מימושו;
- אוכלוסיית המדגמים אינה מוצאת עניין רב בקניות במגזר הכפרי. יתרה מכך, הפער בין רמת המימוש של פעילות זו לבין העניין בה זעיר בהשוואה ליתר פעילויות הנופש;

- שיעור גבוה יחסית מן המשיבים גילו עניין בטיולי טרקטורונים, גיפים וטיולי רכב במרחב הכפרי. אלו אותן פעילויות נופש שמימושן במסגרת שטחים פתוחים איכותיים (כגון שמורות טבע, יערות וחופים) בעייתי בדרך כלל עקב נזקים אפשריים למערכות האקולוגיות.

איור 3: פער בין הביקוש האפקטיבי לביקוש הסמוי לפעילויות פנאי ונופש



- ממצאי המחקר מעידים על קיומם של מרכיבים מוסכמים המעצבים את המרחב הכפרי;
- עם זאת, התוכן התכנוני של המרחב הכפרי לא זהה לחלוטין לדימוי המרחב הכפרי בעיני המתבוננים;
- קיימים פערים בין הדימוי החזותי של הנוף הכפרי הפתוח לבין דימויו לצורכי פנאי ונופש;
- למעמד הבינוני יש עניין רב בנופש באזור הכפרי;
- יש עניין בהמשך קיומו של המרחב הכפרי, הן כבעל ייעוד חקלאי והן כמרחב פתוח בעל צביון כפרי.

מסקנות ברמה האופרטיבית:

- לאור ההסכמה הכללית בנוגע להתאמת הנופים ומרכיביהם לנוף כפרי פתוח, ממצאי המחקר מהווים בסיס לקביעת עקרונות העיצוב של המרחב הכפרי;
- לאור הפערים בדימוי הנוף הכפרי בין אנשי מקצוע לכלל הציבור, יש צורך בשיתוף הציבור בתכנון המרחב הכפרי;
- ממצאי המחקר רומזים לתושבי היישובים החקלאיים שאין זה כדאי לפתח עוד ועוד עסקי מסחר בתוך היישובים, אלא להשקיע בארגון המשק החקלאי על מגוון פעילויותיו כמוצר תיירותי שיווקי;
- המחקר נותן כלי עזר לחלוקת המרחב הכפרי בין אזורים שמטרתם נוף (דגש על נראות) לבין אזורים שמטרתם נופש (דגש על שימוש תיירותי).

אזורים חקלאיים בשירות הפרפרים: שימור המגוון הביולוגי בשטחים

פתוחים לאורך הגרדיאנט האקלימי בישראל

ד"ר גיא פאר, ד"ר סלעית קרק* ומר דובי בנימיני

שטחים חקלאיים מכסים חלקים נרחבים מכדור הארץ ומן השטחים הפתוחים בישראל, ועל כן השפעתם הפוטנציאלית על המגוון הביולוגי גדולה. מטרת המחקר הייתה לאמוד את ערכם של שטחים חקלאיים בהקשר של מגוון המינים, גם כדי לאפשר את הכללתם של מגוון המינים במערך קבלת ההחלטות בישראל.

המחקר התמקד בפרפרי-יום והוא מבוסס על גישות מחקר וכלי מחקר מגוונים ומתקדמים. המחקר בחן את השתנות המגוון של מיני הפרפרים והתנהגותם במעבר משטחים טבעיים לשטחים חקלאיים סמוכים להם לאורך גרדיאנט אקולוגי. בחרנו לעבוד בשדות חיטה ובמטעי זיתים לאורך גרדיאנט המשקעים בישראל (800-100 מ"מ גשם). במהלך הדיגום ביצענו מעקב קצר אחר התנהגות המעוף של מרבית הפרפרים שנצפו (כ-2000 פרטים). כך קשרנו בין מגוון המינים לבין התנהגות המינים השונים. בניתוח הנתונים התייחסנו גם למאפייני השדה (ממשק, גודל), לגבול השדה (אזור השוליים) ולשטח שמחוץ לשדה (בתה או יער קק"ל). באביב 2006 דגמנו במהלך כ-40 ימי דיגום בשדות השונים 2268 פרפרים מ-42 מינים שונים. מהם נאספו מסלולי התנועה של 1868 פרפרים שונים. בכך היווה המחקר מאגר נתונים יוצא דופן בגודלו, המאפשר לבחון דגמים של מגוון המינים יחד עם דגמי התנהגות. במחקר נמצאה השפעה ברורה של האקלים על מגוון המינים: מגוון המינים גבוה יותר באזורים גשומים מאשר באזורים שחונים. מגוון המינים במטעי זיתים רב יותר מאשר בשדות חיטה, במיוחד אם שדות החיטה נמצאו מול יער אורנים צפוף של הקק"ל. בשדות חיטה, מגוון המינים הרב ביותר היה באזור השוליים, המגוון היה בינוני בשטח הטבעי, ואילו השדות עצמם היו עניים מאוד בפרפרים ולא נמצאו בהם מינים "ייחודיים" (כאלה שלא נראו מחוץ לשדה). במטעי הזיתים היה מגוון המינים רב באזור השוליים ובשטח הטבעי, ונמוך יותר בתוך המטע, אך כל אחד משלושת האזורים (השטח הטבעי, אזור השוליים והמטע עצמו) תרם מינים "ייחודיים". מינים נדירים או בעלי חשיבות לשמירת הטבע נמצאו בשטחים טבעיים וכן בתוך המטעים, אך לא בשוליים או בתוך שדות חיטה. מגוון המינים השתנה בהדרגה בין השטח הטבעי לבין אזור השוליים, בזכות

שינוי הדרגתי בהתנהגות המעוף של מרבית המינים, ובעיקר מינים המאפיינים את אזור השוליים. עם הכניסה לשדות חיטה השתנו מגוון המינים והתנהגותם באופן חד ומידי: מרבית הפרפרים נמנעו לגמרי מלהיכנס אל השדה או נטו לעוף מהר וישר (דגם תנועה המאפיין הפצה בין בתי גידול). לעומת זאת, התנהגות הפרפרים ומגוון המינים השתנו באופן הדרגתי לאורך גרדיאנט המרחק לתוך מטעי הזיתים: חלק מהפרפרים עברו בהדרגה למצב "הפצה", אך אחרים נעו בדגמים המאפיינים תנועה בתוך בית גידולם. המחקר מצביע על הפוטנציאל של מטעי זיתים, במיוחד תחת ממשק מסורתי, להוות בתי גידול מתאימים לשימור מגוון המינים בישראל. לעומת זאת, שדות חיטה נמצאו עוינים למרבית המינים, למעט שדות בעיבוד אקסטנסיבי בדרום הארץ. מהמחקר עולה כי שולי השדות הם האזור התורם מינים ייחודיים, ועל כן הוא בעל חשיבות רבה לשימור מגוון המינים. יערות קק"ל נמצאו עניים במינים ובעלי חשיבות נמוכה לשמירת טבע, למעט כאשר העצים פזורים וקיימת צמחייה רבה ביניהם. לאופי החקלאות יש אפוא השפעה רבה על שימור המגוון הביולוגי.

מבוא

אובדן המגוון הביולוגי עקב פעילות האדם הוא בעיה סביבתית מהקשות ביותר בעולם בכלל ובמדינת ישראל בפרט. הרס בתי גידול וקיטועם, יחד עם העלמות שטחים פתוחים, מביאים לידי הכחדת אוכלוסיות מקומיות, לידי היעלמות גנים ייחודיים ואף לידי הכחדת מינים. עקב כך נפגע התפקוד של מערכות אקולוגיות ונפגעים השירותים הכלכליים והערכיים שמערכות אלו מספקות לאדם. לכן, **שמירה על המגוון הביולוגי הכרחית הן למערכות הטבעיות והן לאדם**. בשנים האחרונות גוברת ההכרה כי שימור המגוון הביולוגי אינו אפשרי באמצעות הקמת שמורות טבע בלבד. מכיוון שמרבית השטחים בעולם מנוהלים או מושפעים על-ידי האדם, חשוב לא פחות לנהל את השטחים הפתוחים מושפעי-האדם כך שאלו יאפשרו את קיומם של מינים רבים ככל האפשר, הן בתוך השטחים הטבעיים והן מחוצה להם. בישראל, כמו באזורים רבים אחרים בעולם, השטחים החקלאיים הם חלק עיקרי מן השטחים הפתוחים המנוהלים על-ידי האדם. לפיכך, **לשטחים הפתוחים ככלל ולשטחים החקלאיים בפרט יש חשיבות מכרעת בשימור מגוון המינים בישראל**.

מטרת המחקר הייתה לאמוד את ערכם של השטחים החקלאיים בהקשר של מגוון המינים, בין השאר כדי לאפשר את הכללתם של מגוון המינים במערך קבלת החלטות בישראל. המחקר התמקד בפרפרי-יום ומבוסס על גישות מחקר וכלי מחקר מגוונים ומתקדמים.

באופן ספציפי, מטרת המחקר היו:

- (1) לבחון את יכולתם הפוטנציאלית של שטחים חקלאיים שונים לקיים את המגוון הביולוגי;
- (2) לבחון כיצד מושפע מגוון מיני הפרפרים, הן בשטחים חקלאיים והן בשטחים טבעיים הסמוכים להם, מגורמים בסקאלה המקומית (סוג הגידול, אופי הממשק, המבנה המרחבי של שדות וריחוקם מאזורים טבעיים) ובסקאלה האזורית (הגרדיאנט האקלימי);
- (3) לקשור בין תהליכים ברמת הפרט (התנהגות) לתהליכים ברמת החברה (דגמי עושר ומגוון), כדי להגיע להבנה טובה של הגורמים המרחביים הקובעים את מבנה חברת הפרפרים בבתי גידול לא-טבעיים;
- (4) להעלות את מודעות הציבור לחשיבות השטחים החקלאיים בשמירת הטבע, ובמיוחד בשמירה על פרפרים נדירים בישראל.

שנת המחקר 2005 הוקדשה לאיתור שדות חקלאיים ובחירת נקודות דיגום, **תוך התמקדות בשני גידולים עיקריים: חיטה וזיתים**. כמו כן בוצע מחקר מקדים, ובו נבחנו שיטות הדיגום וכן שיטות לניתוח הנתונים ולסיכומם. בשנת המחקר 2006 בוצע עיקר המחקר, שכלל:

1. השלמת איתור שדות חקלאיים, בחירת נקודות הדיגום המדויקות וסימונן.
2. איסוף נתונים בכל אתרי המחקר.
3. תיאור מאפייני השדות השונים באמצעות כלי GIS.
4. ניתוח נתונים.

הנה סיכום של עיקרי תוצאות המחקר.

שיטות

1. איתור שדות חקלאיים

באמצעות סקרי שדה נרחבים, תוך שימוש במפות לוויין ובתצלומי אוויר מפורטים (אורטופוטו) שהתקבלו באדיבות הקק"ל (ברזולוציה של 80 ס"מ), בחרנו ארבעה-עשר שדות חיטה הנושקים לשטחי בתה ושמונה מטעי זיתים הנושקים לבתה, וכן, על-פי בקשת הקרן ובקשת הקק"ל, חמישה שדות חיטה הנושקים לחורשות אורנים של הקק"ל (איור 1). בחירת השדות ונקודות הדיגום בהם בוצעה על-פי פרוטוקול מדויק שמטרתו הייתה להקטין ככל האפשר את מספר הגורמים המשפיעים על התנהגות הפרפרים. הגורמים המאפיינים את השדות שנבחרו הם אלה:

1. עומק השטח הטבעי (או יער הקק"ל) 100 מטרים לפחות, כדי לאפשר חתך תצפית שעומקו 50 מטרים לתוך השטח הטבעי.
2. עומק השדה 200 מטרים לפחות, כדי לאפשר חתך שעומקו 100 מטרים לתוך השדה. במקרה שעומק השדה היה קטן מ- 200 מטרים, הוארך חתך הדיגום אל צדו האחר של השדה כדי לבחון את השפעת השוליים משני צדי השדה.
3. השטח הטבעי מאופיין בתת-עשבונים או בשיחים בלבד, ואינו מנותק משטחים טבעיים אחרים.
4. השטח החקלאי הוא תחילתו של אזור חקלאי נרחב, כך שהפרפרים הנכנסים אל השדה אינם יכולים לראות שטח טבעי מעבר לקצה השדה.
5. הגבול בין השדה לשטח הטבעי חד וברור, והועדפו גבולות ללא דרך עפר. אורך הגבול מאתיים וחמישים מטרים לפחות, כדי לאפשר ביצוע שלושה חתכים שהמרחק ביניהם חמישים מטרים והמרחק מהם לקצה השדה והשטח הטבעי לפחות חמישים מטרים.
6. המחקר בוצע בשדות חיטה ממוכנים בלבד (מונוקולטורה), למעט באזור הנגב – שם נמצאו בעיקר גידולי שדה אקסטנסיביים של הבדואים. למחקר במטעי זיתים נבחרו רק מטעים בוגרים שבהם, בין הזיתים, לא קיימים גידולים נוספים.

במהלך סקרי השדה סומנו כל חתכי הדיגום, כדי לאפשר חזרה על חתך דיגום זהה בכל אחד מהביקורים באתרים. דוגמה למטע זיתים העונה לכל הדרישות הללו מובאת באיור 2א, עם סימון מסלול הדיגום שבוצע בו.

2. שיטות דיגום

עונת הדיגום נמשכה בין תחילת מרס לסוף מאי 2006, כך שכללה את עונת פעילות הבוגרים של מרבית מיני הפרפרים בישראל (אביב-קיץ). שיטת הדיגום התבססה על עונת מחקר מקדימה (אפריל 2005), ובה נקבע אופן איסוף הנתונים האופטימלי. שיטה זו מבוססת על שני תצפיתנים המבצעים יחד שלושה חתכי דיגום אנכיים לקו שולי השדה, החל מחמישים מטרים בתוך השטח הטבעי וכלה בעומק של מאה מטרים בתוך שטח השדה (איור 2א). נוסף על החתך האנכי בוצעו שלושה חתכים אופקיים, האחד בעומק השדה, אחד בשטח הטבעי ואחד לאורך קו הגבול בין השדה לשטח הטבעי.

דיגומי הפרפרים בוצעו בימים בהירים, כאשר מהירות הרוח המרבית נמוכה מעשרה קמ"ש והטמפרטורה גבוהה מ- 18° ונמוכה מ- 33° , בין השעות 9:00 ל-15:00. איסוף נתונים בוצע אך ורק תחת קרינת שמש ישירה וכאשר מהירות הרוח נמוכה משבעה קמ"ש. במשך הדיגום נרשמו לא רק הזהות והמיקום של כל פרפר שנצפה, אלא גם מסלול התנועה של מרבית הפרטים (focal observations). כל תצפית התנהגותית נמשכה עד 20 שניות או עד מרחק של חמישים מטרים, במקרה שהפרפר ביצע מעוף מהיר. מסלול התנועה נשמר על-ידי GPS, ברמת דיוק של 1-5 מטרים. נוסף על מסלול התנועה נרשמה התנהגות הפרפר ומהירות המעוף. כך היה אפשר לאפיין לא רק את עושר המינים בכל נקודה לאורך החתך, אלא גם את השינוי בהתנהגותם עם גרדיאנט המרחק לתוך השדה. דוגמה לתוצאה של איסוף הנתונים באופן זה מובאת באיור 2ב, שם אפשר לראות את נקודות ה-GPS שנאספו בשדה נתון, עם מסלולי התנועה של כל הפרפרים באותו שדה.

תוצאות

במהלך כ-40 ימי דיגום בשדות השונים נצפו 2268 פרפרים מ-42 מינים שונים. מהם נאספו מסלולי התנועה של 1868 פרפרים שונים. המחקר סיפק בכך מאגר נתונים יוצא דופן בגודלו, המאפשר לבחון דגמים של מגוון המינים לצד דגמי התנהגות.

ניתוח ראשוני של התוצאות בהתייחס לנתוני האקלים בכל אתר מראה כי מגוון המינים הכולל שנצפה בכל אחד מהאתרים עולה באופן מובהק עם כמות המשקעים באזור (איור 3). עם זאת, אפשר לראות שרוב נקודות המידע המתארות מטעי זיתים נמצאות מעל קו הרגרסיה, ואילו רוב נקודות המידע המתארות שדות חיטה (בעיקר מול יערות אורנים) נמצאות מתחת קו הרגרסיה. מכאן אפשר להסיק שמעבר להשפעת האקלים על מגוון המינים, מגוון המינים בשדות חיטה נמוך ממגוון המינים באזורי מטעי זיתים.

השוואת מגוון המינים בשטח הטבעי, בשוליים ובשטח השדה

כדי לבחון אם המינים שנצפו הופיעו בשטח הטבעי (או במטע הקק"ל), בשוליים או בתוך השדה, הצבנו את עושר המינים בכל אחד מהאזורים מול כלל עושר המינים שנצפה בכל אתר. באיור 4 אפשר לראות שבשדות חיטה מול בתה, תרומת השוליים לעושר המינים הייתה הגדולה ביותר, תרומת השטח הטבעי הייתה קטנה במעט, ואילו שטחי החיטה היו דלים מאוד במינים. לעומת זאת, בשטחי מטעי הזיתים נמצאה תרומה שווה לשטח השוליים ולשטח הטבעי, וכן נמצאה תרומה גדולה יותר של מינים משטח המטע עצמו. בשטחי חיטה מול יערות קק"ל, שטחי השוליים תרמו את מרב המינים ואילו התרומה של שטח היער עצמו הייתה נמוכה מאוד. זאת למעט אתר אחד, שבו עיקר המינים נצפו בשטח הנטוע. חשוב לציין שבאתר זה (יער ליד חנתון), העצים ביער פזורים וביניהם יש כתמי עשבונים, ואילו בכל שטחי היער האחרים העצים היו צפופים למדי.

אחת השאלות החשובות בהקשר זה היא האם המינים שנצפו בכל אחד מהשטחים הוא "ייחודי" או שאפשר למוצאו בכל שלושת סוגי בתי הגידול. כדי לבחון שאלה זו ספרנו את מספר המינים שהופיעו אך ורק באחד משלושת בתי הגידול (שדה בלבד, שוליים בלבד או שטח טבעי בלבד). אפשר לראות שתרומת שדות החיטה הייתה קטנה מאוד. לעומת זאת, מטעי זיתים תרמו מגוון גדול יחסית של

מינים, במיוחד באזורים עתירי-משקעים. זאת בזכות העובדה שמיני חורש ויער שלא הופיעו בשטח הבתה נצפו בתוך שטח המטע. ההשפעה האקלימית מוסברת בכך שמטעי הזיתים בצפון הארץ הם ברובם מטעים מסורתיים ללא ריסוס ובממשק אקסטנסיבי יחסית, לעומת מטעי זיתים בדרום שנמצאו תחת ממשק ממוכן יותר. תרומת השוליים מבחינת מינים אופייניים הייתה גבוהה יחסית בשדות החיטה. גם כאן נמצאה השפעה קטנה של הגורם האקלימי, והשוליים באזורים עתירי-משקעים תרמו יותר מינים בשדות חיטה. במיוחד נראה כי תרומת שטח השוליים עולה ככל שרוחב השוליים עולה (ניתוח נתונים אלה, במיוחד בהקשר של ממשק השדה, עדיין נמשך).

בתרומת השטחים הטבעיים ויערות הקק"ל לא הייתה חוקיות ברורה בהקשר האקלימי, והיא נמצאה קשורה במיוחד למאפייני בית הגידול בכל אחד מהאתרים (כיסוי הצומח, מגוון הצומח ובמיוחד מגוון מיני הפונדקאים לפרפרים).

אשר למינים המאפיינים שטחים טבעיים או מינים בעלי חשיבות לשמירת טבע, אפשר לציין שבאתרי שדות החיטה נמצאו מינים כאלה אך ורק בשטח הטבעי (למשל *כחליל מנומר*, *נימפית המדבר*). במטעי הזיתים, לעומת זאת, נמצאו מינים בעלי חשיבות הן בשטחים הטבעיים והן במטעי הזיתים (למשל *צבעוני קשוט*). שני המינים הנדירים ביותר, *נימפית צפונית* ו*כחליל אנטיוכיה*, נמצאו במטע זיתים אחד בלבד, בבקעת בית הכרם, שאופן עיבודו מסורתי. על אף מגוון המינים הרב בשטחי השוליים, לא נמצא שום מין נדיר או ייחודי בשטחים אלה. מינים אופייניים לאזור השוליים כללו: *כחליל השברק*, *לבנין התלתן*, *נימפית הדרדר*, *הספרית הנשרן*.

ניתוח הקשר בין מגוון המינים וההתנהגות ובין גרדיאנט המרחק

אפשר לבחון את השתנות חברת הפרפרים ומגוון המינים באמצעות הצגת מספר המינים שהצטברו עד למרחק נתון לאורך החתך, החל בשטח הטבעי לתוך השדה או להפך. אפשר לראות שהצטברות המינים באזורי החיטה מתרחשת בשטח הטבעי ובעיקר באזור השוליים, אך הגרף מתייצב בהגיעו לשטח החיטה, כלומר אין הצטברות של מינים חדשים (איור 6א', קו אדום). הגרף ההפוך לו, הממחיש את הצטברות המינים מהחיטה אל השטח הטבעי, מראה הצטברות אטית של מינים בתוך שטח השדה, עליה תלויה במיוחד באזור השוליים, והמשך עלייה באזור השטח הטבעי (איור 6א', קו שחור). אי-הסימטריה בין שני הגרפים מצביעה על חשיבותם של אזור השוליים והשטח הטבעי באזורי שדות החיטה. תמונה דומה מסתמנת בשדות החיטה שמול יערות קק"ל (איור 6ג'). לעומת זאת, במטעי הזיתים אפשר לראות שגרף הצטברות המינים סימטרי בין השדה לבין השטח הטבעי, עובדה

המצביעה על כך שכל אחד משלושת האזורים – המטע, השוליים והשטח הטבעי – תורם מינים ייחודיים ושונים למערכת כולה (איור 6ב).

מדד ראשון להבדלים בהתנהגות הפרפרים בין שדות חיטה למטעי זיתים מתקבל עם הצבת צפיפות הפרטים שנצפו וצפיפות המינים מול המרחק של השטח הטבעי מן השדה. כאן אפשר לראות בבירור שבשדות החיטה, מרבית הפרפרים נראו באזור השוליים, ואילו בשטח הטבעי נצפו פחות פרפרים ופחות מינים (איור 7א' לחיטה מול בתה, ו-7ג' לחיטה מול יער קק"ל). עוד אפשר לראות שמספר הפרפרים ומספר המינים יורד מיד עם הכניסה אל שטח החיטה. לעומת זאת, במטעי הזיתים נמצא כי מבנה חברת הפרפרים משתנה באופן הדרגתי עם גרדיאנט המרחק, כך שמספר הפרטים ומספר המינים עולה בהדרגה מן השטח הטבעי אל שולי המטע, ולאחר מכן יורד בהדרגה משולי מטע הזיתים אל תוכו.

כדי לאפיין את הקשר שבין התנהגות מיני הפרפרים השונים לבין שפעתם בשטחים השונים, השתמשנו בכמה מדדים להתנהגות התעופה של הפרפרים. בין המדדים: מהירות התעופה (זמן מתחילת התצפית לסיומה, מחולק במרחק הכולל שהפרפר עבר), המרחק בין נקודות הפנייה (נקודות ה-GPS סומנו כאשר הפרפר היה במנוחה או ביצע פנייה. במקרה של מעוף ישר נקבע המרחק כמרחק בין תחילת התצפית לסיומה), זווית הפנייה בין כיווני המעוף השונים, והיחס בין המרחק בין נקודות סיום התצפית לנקודת ההתחלה שלה (מרחק נטו) לבין כלל המרחק שעבר הפרפר במהלך התצפית (מרחק תעופה). היחס הזה, המכונה Net/Total distance, מקבל ערך 0 אם פרפר עף וחוזר לאותו מקום (או אם הפרפר נח במהלך כל התצפית), 1 אם הפרפר עף ישר, או כל ערך ביניהם אם הפרפר עף באופן אקראי. יתרון המדד האחרון בכך שהוא מאפשר הפרדה פשוטה בין התנהגות לבין אופן המעוף, כאשר התנהגות "ביתית" (home-range) או טריטוריאלית מתבטאת בערכים נמוכים של המדד. באמצעות מדד זה ואחרים אפשר לראות כי מינים שונים מראים דפוסים ברורים של התנהגות בשטח הטבעי לעומת שדות החיטה ומטעי הזיתים.

לדוגמה, אפשר לראות את התנהגותה של הסטירית המשוישת (*Melanargia titea*), המאפיינת אזורי בתות ובמיוחד בתות עשבוניות, בשדות החיטה (איור 8א'). בשטח הטבעי (מרחק <0) הפרפרים מראים את כל ההתנהגויות השונות, תוך עלייה מסוימת בשפיעה ונטייה גבוהה לנוח ולמצוץ צוף

(Net/Total=0) באזור גבול השדה (מרחק = 0, איור 8א'). מיד לאחר כניסתם אל השדה (מרחק >0) שפיעת הפרפרים יורדת באופן משמעותי, מהירות התעופה עולה ומרבית הפרפרים נוטים לעוף בקווים ישרים או כמעט ישרים (Net/Total קרוב ל-1). לאחר כחמישים מטרים לא נראים עוד פרפרים בשטח החיטה. בשטחים טבעיים שמול מטעי הזיתים התנהגותם זהה (איור 8ב'), אך עם כניסתם אל תוך המטע מתקבל דגם התנהגותי שונה. כאן אפשר לראות שעל אף הירידה בשפעת הפרפרים, אין היעלמות מוחלטת של הפרפר אלא המשך ירידה בשפעה תוך עלייה הדרגתית בנטייה לעוף בקווים ישרים. דגם דומה לזה, שבו מהירות התעופה והנטייה למעוף ישר עולה בהדרגה עם המרחק, נמצא למשל אצל לבנין הכרוב.

סטירית פקוחה (*Maniola telmessia*), פרפר המאפיין אזורים מוצלים או אזורים עשבוניים בקרבת חורש ויער, הוא דוגמה לאותם מינים שבית גידולם העיקרי הוא דווקא מטעי הזיתים (שימו לב שלא נדגמו שטחי חורש). במקרה זה אפשר לראות שעיקר הפרפרים נמצאים במטעי הזיתים, שם נראות כל ההתנהגויות השונות, כולל מנוחה תחת העצים (Net/Total = 0, איור 8ד). מאחר שהפרפר אינו נמנע מלעוף בשטחים עשבוניים, אפשר למוצאו גם בשטח הטבעי שמול מטעי הזיתים, אך השפעתו יורדת בהדרגה עם המעבר לשטח הטבעי (מרחק <0) ללא דגם ברור אשר לאופן המעוף. בשדות החיטה (איור 8ג') שפעת הפרפרים הכוללת נמוכה ביותר: 5 מתוך 8 פרפרים נראו בקרבת השוליים, 2 פרפרים בשטח הטבעי ורק פרפר אחד בשדה החיטה. הפרפרים שנצפו עפו באופן ישר למדי (Net/Total קרוב ל-1), דפוס המצביע על התנהגות הפצה. הנקודה היחידה המציינת התנהגות מעוף אקראית נמצאת בשוליים.

לבנין התלתן (*Colias croceus*) הוא דוגמה לפרפרים המאפיינים את אזור השוליים. אפשר לראות שהתנהגות הפרפרים משתנה בהדרגה מן השטח הטבעי אל שולי שדות החיטה, תוך ירידת ערכי Net/Total distance – ירידה המציינת נטייה גוברת למעוף אקראי או טריטוריאלי וכן למנוחה (בשטח השוליים בלבד! איור 8ה'). רק שני פרטים של לבנין תלתן נצפו בתוך שדה החיטה: האחד עף בסמוך לשדה ויצא ממנו מיד, והשני נצפה בעומק השדה, כאשר הממד Net/Total=1 מצביע על התנהגות הפצה. במטעי הזיתים (איור 8ו') אפשר לראות שהנטייה למעוף אקראי גוברת כבר בתוך השטח הטבעי, כך ששטח השוליים גדול יותר מאשר בשדות החיטה, או לפחות מיקום השוליים ברור פחות. עם הכניסה למטעי הזיתים נראית ירידה בשפעה, אולם בדומה לסטירית המשוושת, הדגם אינו

ברור ומיידי. פרפרים נצפים גם בתוך השדה, ותעופתם ישרה יותר ויותר ככל שהשטח מרוחק יותר מהשוליים. דגם דומה לזה נמצא אצל מינים כמו כחליל השברק, כחליל האשחר, כחליל מקושט והספריות שונות.

דגם נוסף שנצפה הוא התנהגות של מעוף אקראית בלבד, והתגובה ההתנהגותית התבטאה בשינויי שפעה בלבד. למשל, *כתום כנף המצילתיים* לא נכנס אל שדות החיטה אך נראה מעופף במטעי הזיתים, ואילו *נימפית המדבר וכחליל מנומר* נצפו אך ורק בשטחים הטבעיים.

השימוש במדדים כמותיים לשם תיאור התנהגות הפרפרים מאפשר לבחון את ממשק השדות השונים דרך "עיניהם" של הפרפרים. כך אפשר לראות למשל את ההבדל בין שדות חיטה הומוגניים לשדות הטרוגניים. בשדות הומוגניים, מרבית הפרפרים הנכנסים אל השדה (למשל, לבנין הצנון) משתמשים בו אך ורק בתור אזור מעבר – דבר המתבטא במעוף ישר המבטא הפצה (איור 9א). פרפרים הנכנסים לשדה הטרוגני עושים זאת כדי להשתמש בו גם בתור בית גידול, דבר המתבטא בכל סוגי המעוף (איור 9ב). דגם ההתנהגות של אותו מין במטעי הזיתים דומה מאוד לזה שבשדות החיטה. מכאן אפשר ללמוד שמטעי הזיתים נתפסים בעיני הפרפר כבית גידול הטרוגני. בכך אנו מקבלים אימות של ההשערה כי חשיבותם של מטעי הזיתים בכך שהם מספקים מגוון רחב יחסית של בתי גידול. עם זאת, יש לזכור שלעומת שדות החיטה, מטעי הזיתים אינם תמיד הטרוגניים. הם מספקים בתי גידול מוצלים שחלקם רק גדלים בין הזיתים. הבדל זה מסביר את קיומם של מינים ייחודיים, לעתים נדירים, בין עצי הזית, לעומת היעדרם של מינים ייחודיים או נדירים בתוך שדות החיטה (כולל שדות הטרוגניים!).

סיכום ומסקנות

חיטה

המחקר מראה כי שדות חיטה הם בית גידול עוין לרוב מיני הפרפרים, למעט מספר מצומצם של מינים המאפיינים בתי גידול מופרעים או "אנושיים". עם זאת יש לציין שבדרום הארץ, שם עיקר שדות החיטה הם אקסטנסיביים (חריש רדוד, ללא ריסוס או דישון), מגוון הפרפרים שנצפה בשדות החיטה דמה לזה שבשטח הסמוך לו, ונראה שהשפעת השדות על סביבתם יכולה להיות אפילו השפעה חיובית. לצערנו, מאחר שכמויות המשקעים השנה היו נמוכות במיוחד, היה מספר הפרפרים שנצפו באזורים אלה קטן מכדי לבצע ניתוח נתונים שיטתי בכיוון זה. על כן המחקר מצביע על החשיבות שיש בבחינת שדות הטרוגניים מול שדות הומוגניים בעבור שימור המגוון הביולוגי, במיוחד בדרום הארץ.

זיתים

אף שמגוון הפרפרים בתוך מטעי הזיתים היה מצומצם מזה שמחוצה להם, ברור שמטעי הזיתים סיפקו בית גידול ייחודי שבו מתקיימים מיני פרפרים רבים. מטעים שעובדו באופן מסורתי (ללא ריסוס) הראו עושר מינים גדול במיוחד, כולל מינים שיש חשיבות לשימורם. חלק מהסיבות לעושר המינים היו קיומם של כתמי שטח טבעי בתוך המטעים (עקב תלילות השטח או אבניותו), אולם עושר הפרפרים לא נבע רק מקיומם של אלו, אלא נראה שנובע מעצם טיבם של המטעים כבית גידול הטרוגני. חשוב לציין שהמטעים שנבחנו בדרום הארץ לא היו "נווה מדבר" עבור הפרפרים, על אף העובדה שמטעים אלה נמצאים תחת השקיה. הסיבה לכך היא משטר הריסוסים הנרחב של מטעים אלה, שאינו מאפשר את קיומם של פרפרים רבים. עוד נציין כי נראה שמגוון המינים הרב ביותר נמצא במקומות שבהם מבוצע חריש אחת לשנה או יותר, לעומת מקומות שבהם לא מבוצע כל חריש או מקומות שבהם מבוצעים עישוב וחריש באופן תדיר. אי לכך, המחקר מראה שמטעי זיתים עשויים להיות אזור בעל חשיבות מכרעת בשמירה על המגוון הביולוגי, אולם יש צורך לקבוע נוהלי ממשק שיאפשרו את קיומם של מגוון מינים רחב ככל האפשר. בשלב זה אנו ממליצים: א. לעודד חקלאות זיתים מסורתית; ב. להימנע מריסוסים בין ינואר ליוני (כדי לאפשר לא רק את פעילותם של חרקים אלא גם את התפתחותם); ג. להותיר כתמים ללא חריש לפחות בחלק מן השטח.

במהלך עבודתנו בשדה ביצענו סקרים בין החקלאים בנוגע לאופן ניהול השטח החקלאי שברשותם. על-פי סקרים אלה אנו מבצעים בימים אלה ניתוח מעמיק יותר של השפעת הממשק על מגוון המינים. מסקנות ניתוח זה יועברו לידי הקרן בסיומו.

אזורי המעבר

אין ספק שאזורי המעבר בין השטח הטבעי לשטח החקלאי הם אזורים בעלי חשיבות מכרעת בשימור מגוון המינים. נוסף על חשיבותם הפוטנציאלית של שטחי שוליים כ-stepping-stone עבור מינים שונים בעוברים בין בתי גידול טבעיים, מחקר זה מראה כי אזורי השוליים אינם רק מקום מפגש בין השטח הטבעי לחקלאי: זהו בית גידול ייחודי וחשוב שחלק מהפרפרים נצפה אך ורק בו. נציין כי מגוון הפרפרים שנצפה בשוליים היה רחב במיוחד כאשר השוליים היו רחבים, ורוחב אזור השוליים השפיע גם על אופן התעופה של הפרפרים: רוחב שוליים של 15 מטרים או יותר (החל בקו החריש ועד לשטח ללא כל הפרעה, בדכך-כלל מעבר לגדר), יצר דגם התנהגות שבו הפרפרים מעופפים "בתוך" שטח השוליים ולא "לאורכו". לפיכך אנו ממליצים על להשאיר שוליים רחבים בין שטחי שדות, שבהם יוכל להתקיים מגוון מינים רחב בצד האדם. עם זאת, ברור שאין תחליף לשימורם של אזורים טבעיים רחבים נוסף על שטחי השוליים, שכן ברור שקיימים מינים המאפיינים בתי גידול "טבעיים" (או בלתי-מופרעים יחסית) ושאינם נצפים כלל בשולי השדות או בתוכם (למשל במחקר זה: כחליל מנומר, נימפית המדבר, כחליל האזוב).

יערות קק"ל

יערות אורן צפופים נמצאו עניים ביותר במינים. יער האורן היחיד שבו נמצא עושר מינים רב יחסית היה סמוך ליישוב חנתון שבגליל התחתון. שם היה המרחק בין העצים גדול, ונמצאו כמה כתמים בלתי מיוערים שבהם מגוון הצמחים היה רחב. בשאר האתרים נמצאו מרבית הפרפרים באזורי השוליים, ועושר המינים נקבע על-פי רוחבו של אזור זה. כלומר, בשל העוני הן של שדות החיטה והן של מטעי האורן, לרוב לא היה "מקור" שממנו יכלו פרפרים להגיע אל אזור השוליים, אלא אם כן הוא עצמו היה רחב מספיק. בשל מצב זה, ובגלל מגוון המינים הרחב בשטחים פתוחים, אנו ממליצים על נטיעה דלילה של עצים תוך השארת כתמים בלתי מיוערים רחבים ככל האפשר, הן בשולי היער והן בתוכו. במיוחד אנו ממליצים להשאיר מרחב של 15 מטרים לפחות בין שטח הממשק של הקק"ל לבין תחילת השטח המיוער, כאמצעי לשמירת המינים המאפיינים שטחים פתוחים ושטחי שוליים בלבד.

חשיבות המרכיב ההתנהגותי

התנהגות התנועה של המינים השונים היא אמצעי ללמוד על השתנות מגוון המינים בין שטחים שונים. נתוני ההתנהגות שבידינו מצביעים על כך שחברת הפרפרים משתנה בהדרגה בין מטעי זיתים לבין סביבתם, ואף לתוך מטעי הזיתים. מכאן שגודל המטע הוא עניין קריטי בבואנו לנבא מה יהיה מגוון

המינים במטע נתון ומה תהיה השפעתו על סביבתו. לעומת זאת, חברת הפרפרים בשטחי שדות חיטה אינה משתנה לאורך גרדיאנט המרחק, ואפשר לנבא את מגוון המינים בתוך שטח השדה בלי להתייחס לגודל השטח.

יתרון באיסוף מידע על המרכיב ההתנהגותי בכך שהוא מאפשר לנו לאמוד את הערך האמתי של השטח בעבור מינים שונים (בעיקר, האם אתר נתון הוא בית גידול או אזור מעבר בלבד). למשל, על-פי על המידע ההתנהגותי אפשר לבחון מתי שטח השוליים רחב דיו להיות בית גידול ייחודי שהפרפרים יכולים לנוע בתוכו ולא רק לאורכו. ניתוח המידע כפי שבוצע עד עתה מצביע על רוחב של כחמישה-עשר מטרים, אולם בכוונתנו להרחיב את הניתוח ולבצעו במגוון רחב יחסית של מינים.

המדדים הכמותיים להתנהגות המינים השונים מאפשרים לאפיין את המינים השונים שנצפו לא רק על פי דרישות בית הגידול שלהם, אלא גם על-פי התנהגותם. לאחר שנסיים את ניתוחי ההתנהגות, יהיה בידנו כלי להגדרת קבוצות מינים (תת-חברות, או "גילדות") המגיבות לסביבה באופן דומה. בכך מחקר זה מניח את היסודות לצורה חדשה של עבודה, שבה ההתנהגות מאפשרת לנבא, באופן כמותי, את התגובה של מינים לסביבות שונות (או לשינויים סביבתיים). שיטת איסוף הנתונים מאפשרת, בפעם הראשונה בעולם, לגלות את נטייתם של מינים רבים לצאת מבית גידולם ולבצע הפצה, על-פי המאפיינים של גבול בית הגידול. כך יהיה אפשר לשפר מאוד את יכולתנו לנבא את מגוון המינים במגוון רחב של סביבות.

סיכום והמלצות להמשך

המושג "שדות חקלאיים" כולל בתוכו מגוון רחב של אזורים וגידולים, בצורות ממשק שונות ובארגון מרחבי מורכב – שדות, מטעים ושטחי מרעה, תחת חקלאות אורגנית או סטנדרטית; שדות מושקים ובלתי מושקים; שדות קטנים בבעלות משפחתית (למשל במושבים) לעומת שטחי חקלאות קיבוצית; חקלאות מסורתית מול חקלאות מודרנית ועוד. מחקר זה מדגיש את העובדה שאי-אפשר להכליל על "מגוון ביולוגי באזורים חקלאיים", מאחר שיש חשיבות מכרעת לסוג הגידול, לאופי הממשק ולרקע האקלימי שבו נמצאים השדות השונים. הממצאים במחקר זה מראים שגידולי חיטה, ובמיוחד "מונוקולטורה" של ממשק ממוכן, אינם מותירים מקום לקיומם של מרבית מיני הפרפרים, והדבר מתבטא גם בתגובה התנהגותית חזקה של מרבית מיני הפרפרים (הימנעות מוחלטת). לעומתם, מטעי זיתים, ובמיוחד מטעים מסורתיים, מספקים בית גידול הטרוגני שבו מתקיים מגוון רחב של מיני פרפרים, כולל מינים בעלי חשיבות לשמירת הטבע. אי לכך, אנו ממליצים על שימור החקלאות

המסורתית בישראל, ובמיוחד על חקלאות הזיתים. נמצא גם שאזור המעבר תרם תרומה משמעותית למגוון המינים, ועל כן יש חשיבות מיוחדת בשמירת שטחי שוליים רחבים ככל האפשר, ויש למעט בריסוס באזורים אלה.

מחקר זה הוא מחקר ראשון וחשוב, ויש להמשיכו במחקרים שיטתיים שיאפיינו את מגוון המינים בשדות חקלאיים שונים ותחת ממשקים שונים. ברור שיש צורך להרחיב את המחקר גם לגידולים שונים ולצורות ממשק שונות. נוסף על כך, מחקר מקדים שבוצע השנה באזור בית גוברין עלה שלגודל השדה ולגודל השטח הטבעי יש השפעה מכרעת על התנהגות הפרפרים בהגיעם למפגש שבין שני בתי הגידול השונים. על כן, גודל השדות וארגונם המרחבי יהיו נושא מרכזי שיש בכוונתנו לבחון כבר בעתיד הקרוב. כמו כן, בכוונתנו ליישם את שיטות המחקר שהוצגו כאן גם במערכות אקולוגיות אחרות ובאזורים אחרים בעולם.

המחקר הוצג בכנס בינלאומי מרכזי העוסק בשמירת טבע וזכה לתגובות נלהבות בקרב הקהל The 1st European Conference of Conservation Biology ECCB, Eger, Hungary, 22-26/8/2006. בכוונתנו להמשיך לדון בשיטות המחקר ובתוצאותיו עם הקהל בישראל ובעולם כדי לקדם את שמירת הטבע בכלל ואת הגנת הפרפרים בפרט. כמו כן, מאחר ששמירת טבע לא תיתכן בלא שיתוף הציבור, אנו מתכוונים להרחיב את השימוש בשאלונים בקרב החקלאים ולבסס את הקשר שבין אופי הממשק לבין מגוון המינים.

אנו מקווים שבקרוב יוכרזו 14 מיני פרפרים בישראל כערכי טבע מוגנים. אנו רואים מחקר זה ואחרים כאמצעי לתרום להגנתם של מינים אלה, דרך לביסוס ממשק בר-קיימא של שדות חקלאיים המאפשר את קיומם של המינים הנדירים בצד האדם.

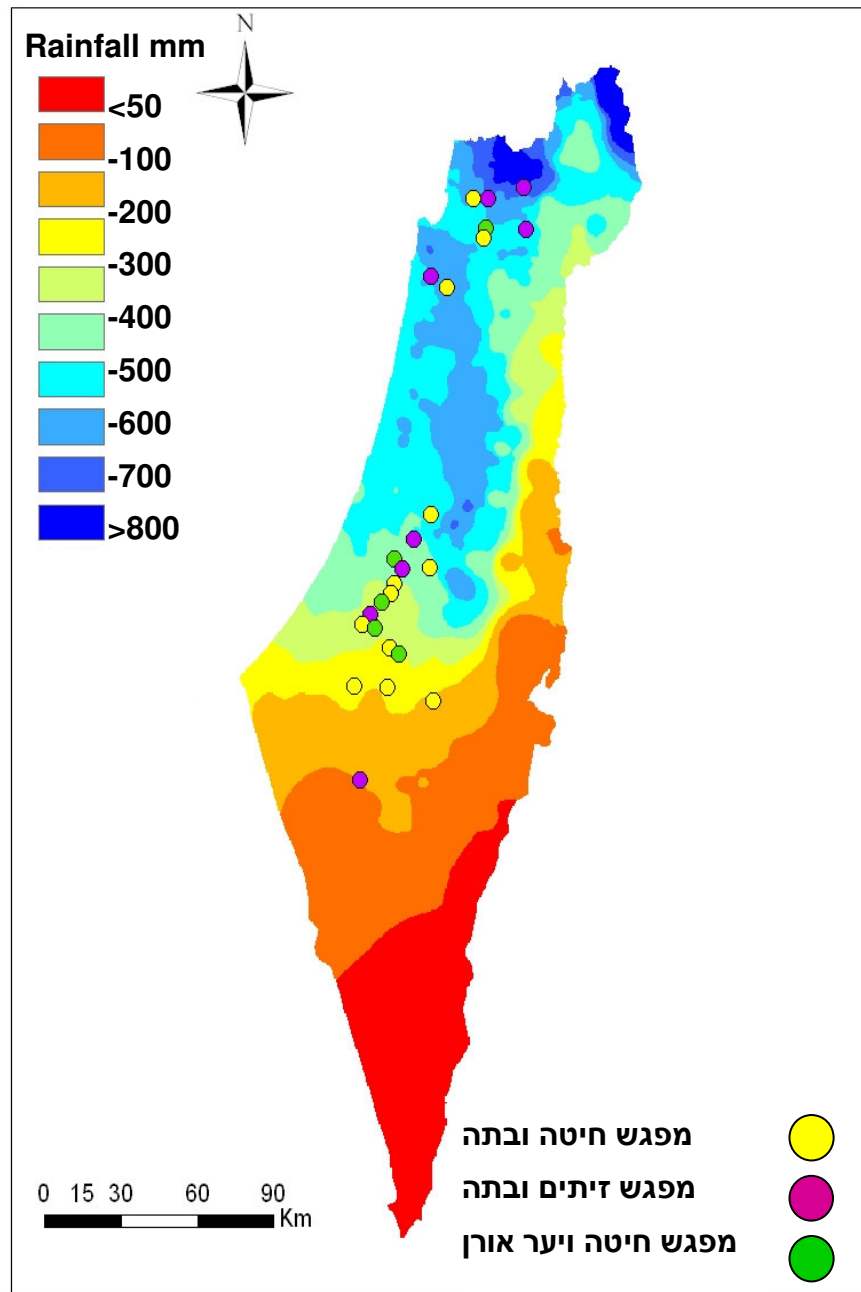
תודות

אנו מודים מקרב לב לקתרין ואן מאנן, שעזרה רבות בעבודת השדה בשתי שנות המחקר. כמו כן סייעו בעבודת השדה: אלי אילן, אפרת קרן, עוז ריטנר, ישראל פאר, עודד לבנוני ורן גלזמן. עדי בן-נון, נעם לוי ורועי פדרמן סייעו במיפוי השדות ובניתוח הנתונים באמצעות כלי GIS. תודתנו לקרן נקודת ח"ן יד הנדיב על שאפשרה את ביצוע המחקר. קרן ריימונד וג'נין בולאג סיפקה מלגת קיום כפוסט-דוקטורט עבור ד"ר גיא פאר במעבדה לחקר המגוון הביולוגי בראשות ד"ר סלעית קרק. תצלומי אוויר

(אורטופוטו) התקבלו באדיבות הקק"ל. אנו מודים לחקלאים על שהסכימו שנעבוד בשדות, וכן על מילוי השאלונים שבאמצעותם ביססנו את הידע על ממשק השדות השונים.

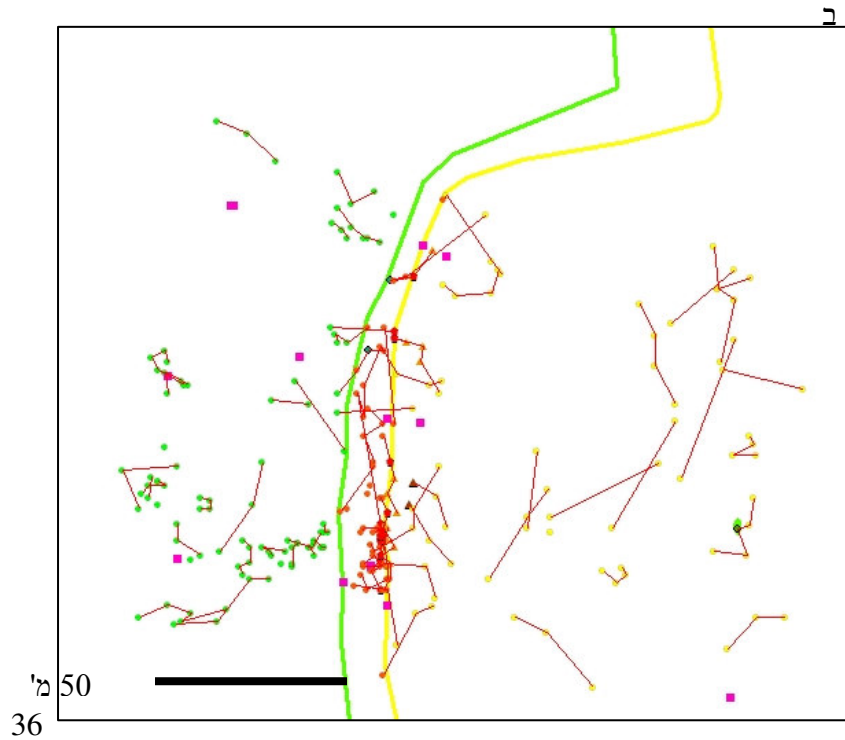
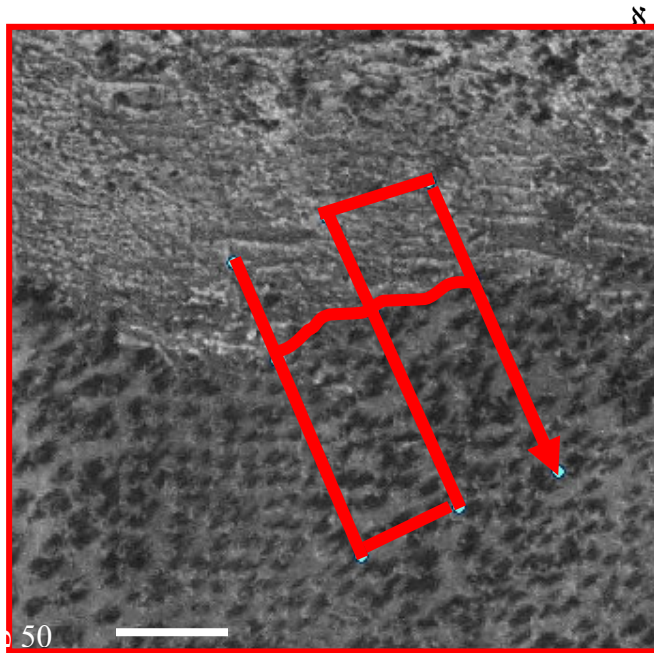


איור 1: מפת משקעים של אזור המחקר ואתרי הדיגום שנבחרו: צהוב – שדות חיטה; סגול – מטעי זיתים; ירוק – יערות אורן של הקק"ל.

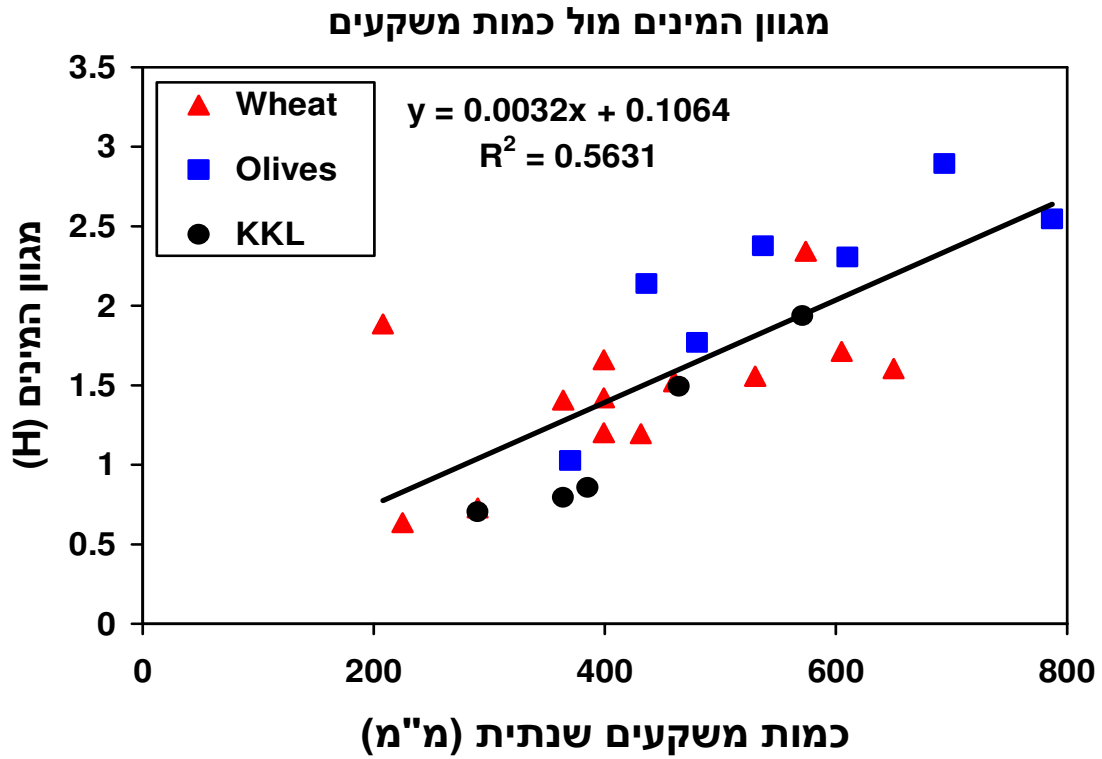


איור 2א' – דוגמה לחתך דיגום כפי שנקבע במטע זיתים בצפון הארץ (ליד היישוב שעב שבגליל).
 ב' – דוגמה לתוצאת הדיגום בשדה חיטה בקרבת רמת מנשה: נקודות ה-GPS צבועות על-פי מיקומן ביחס לשדה (צהוב – בתוך השדה; כתום – אזור השוליים; ירוק – שטח טבעי), הקווים הסגולים מציינים את מסלולי התעופה של כל הפרפרים באותו שדה. הקו הצהוב מציין את גבול השדה, הקו הירוק מציין את תחילת השטח הטבעי.

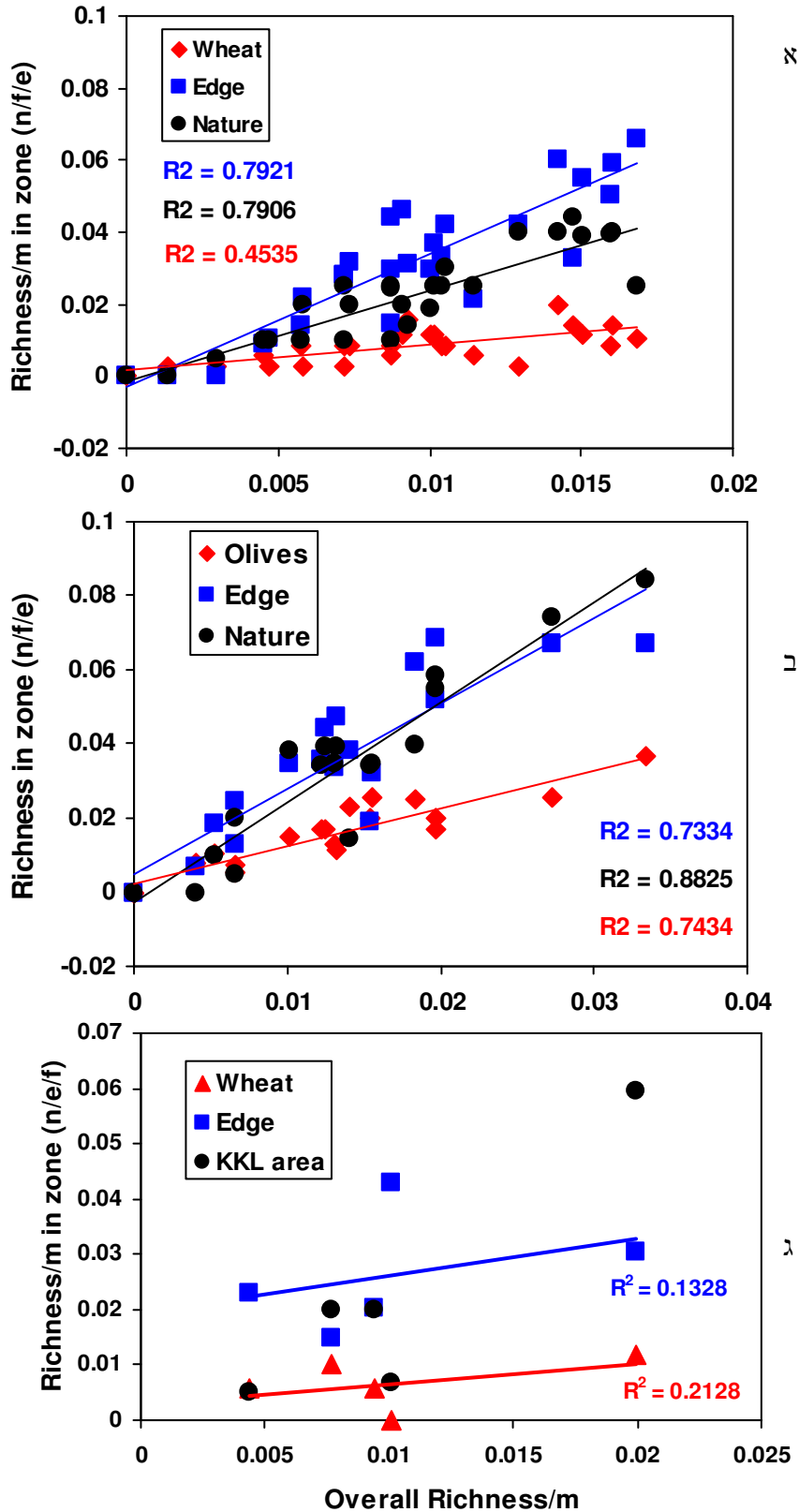
50 מ'
 לתוך בתה



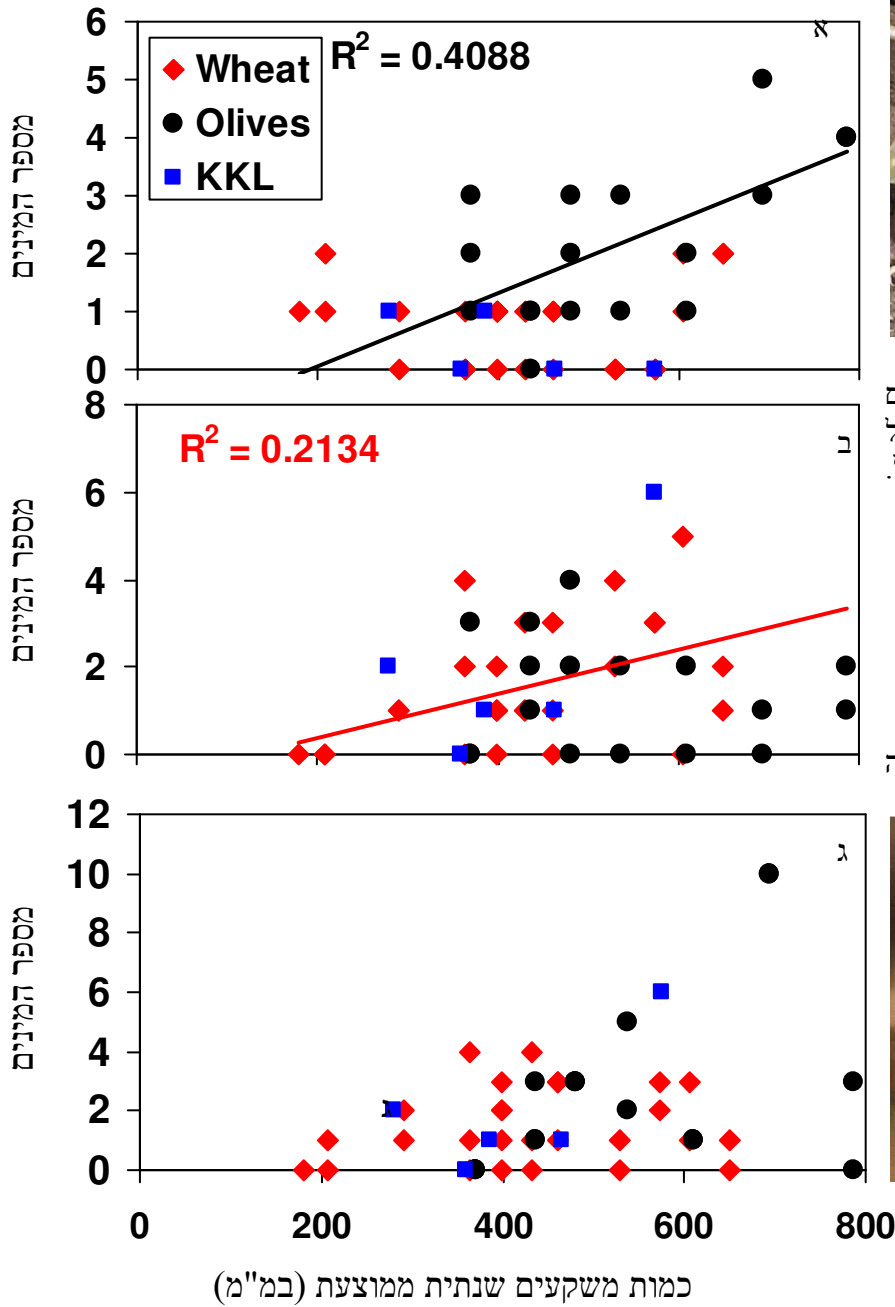
איור 3: מגוון המינים (מדד שנון, H) מול כמות המשקעים השנתית בשדות חיטה מול בתה (משולשים אדומים), זיתים מול בתה (מרובעים כחולים) וחיטה מול יערות קק"ל (עיגולים שחורים).



איור 4: עושר המינים בכל אחד מהאזורים – שדה, שוליים או שטח טבעי (מחולק במרחק הדיגום שבוצע בכל אחד מהשטחים), מול כלל עושר המינים שנצפו באתר. א – בשטחי חיטה מול בתה; ב – במטעי זיתים מול בתה; ג – בשטחי חיטה מול יערות קק"ל (מספר נקודות המידע גדול ממספר השדות בשל ביצוע 2-3 ביקורים בכל שדה).



איור 5: מספר המינים שנמצאו באזור אחד בלבד – השדה (או המטע) (א), שטח השוליים (ב) או השטח הטבעי (או יער הקק"ל) (ג) ולא נמצאו בשני האזורים האחרים – מול כמות המשקעים השנתית באזור.

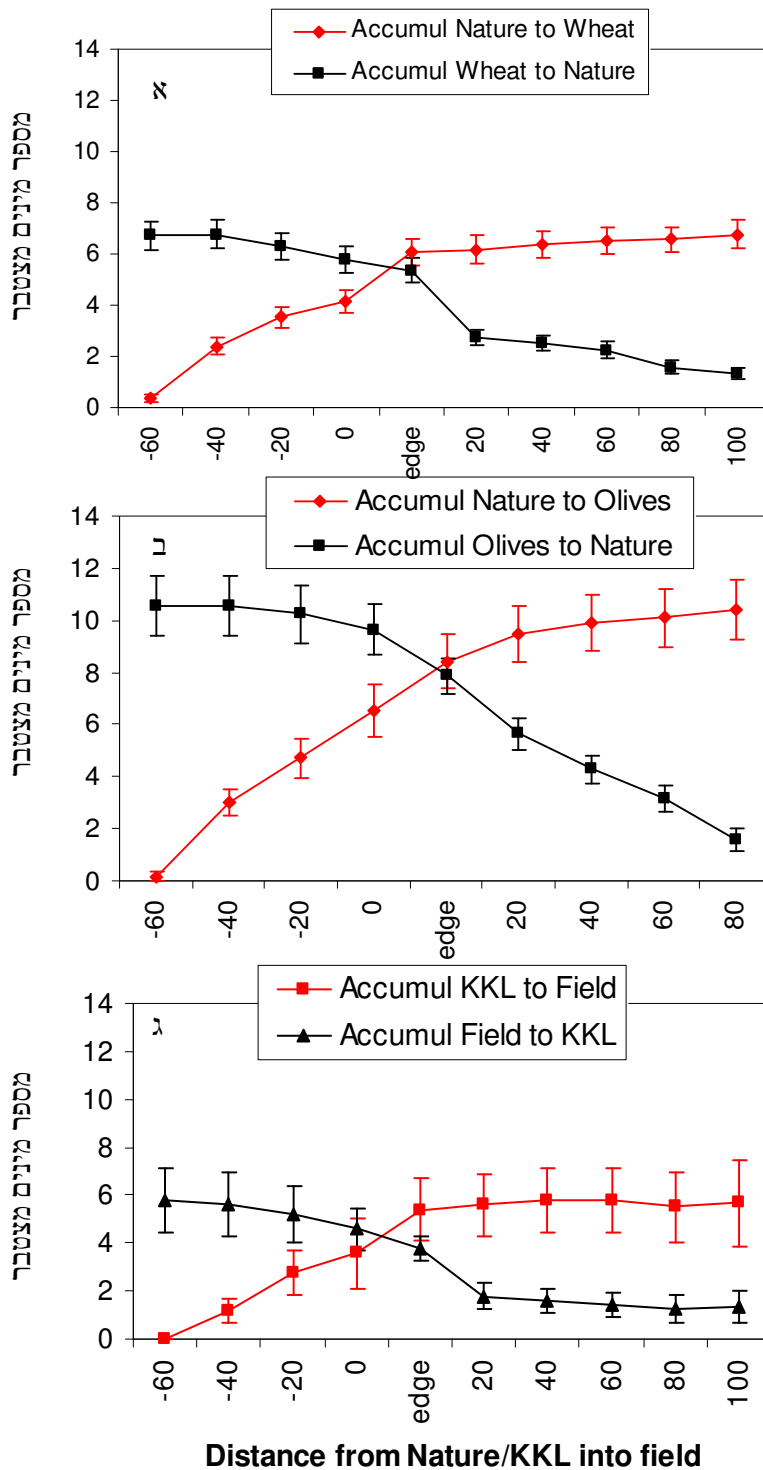


צבעוני קשוט, מין המופיע בחורש הים תיכוני בגליל העליון המערבי ובכרמל בלבד. צולם במטע זיתים בכרמל.

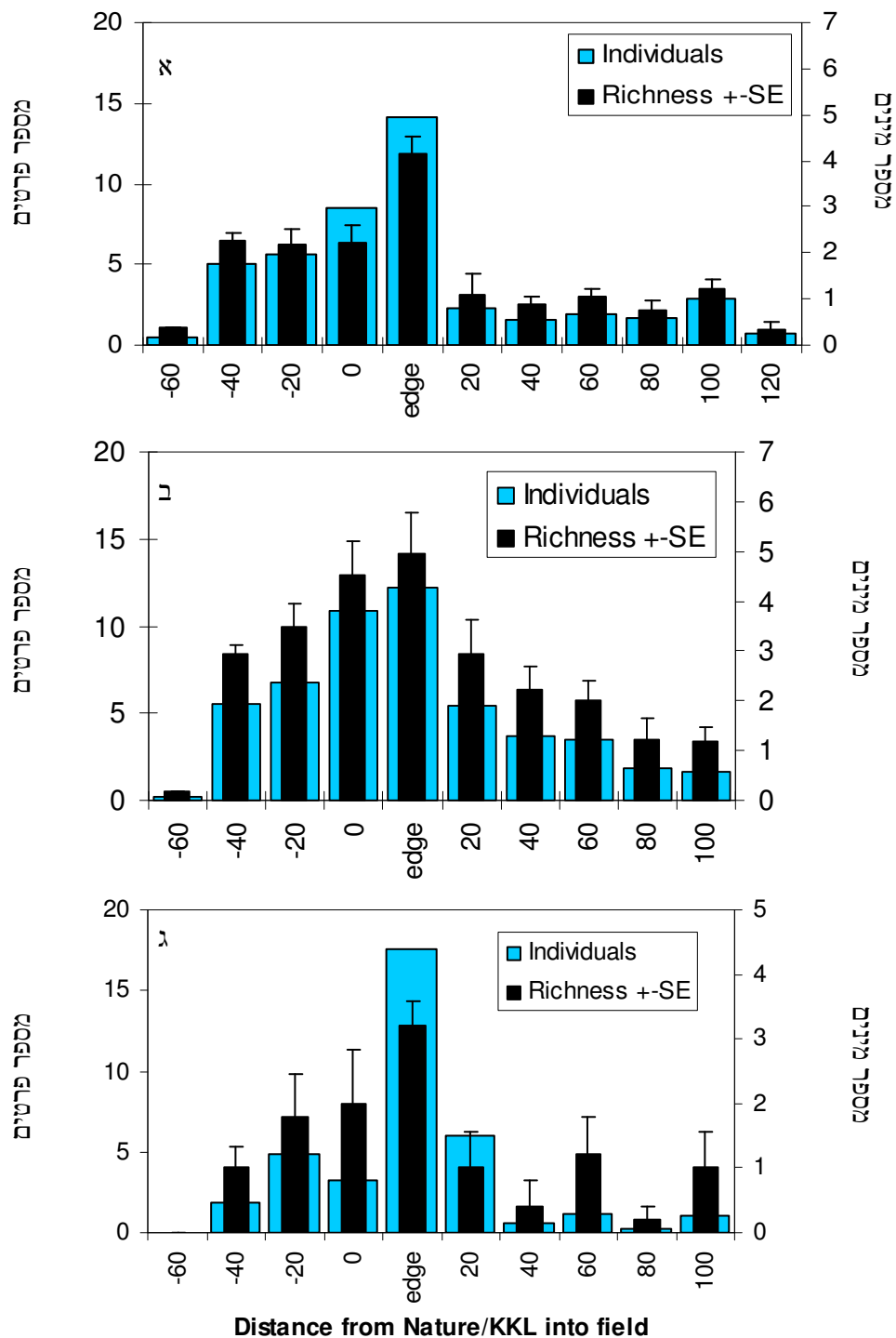
כחליל מנומר, מופיע בבתות ובגריגה



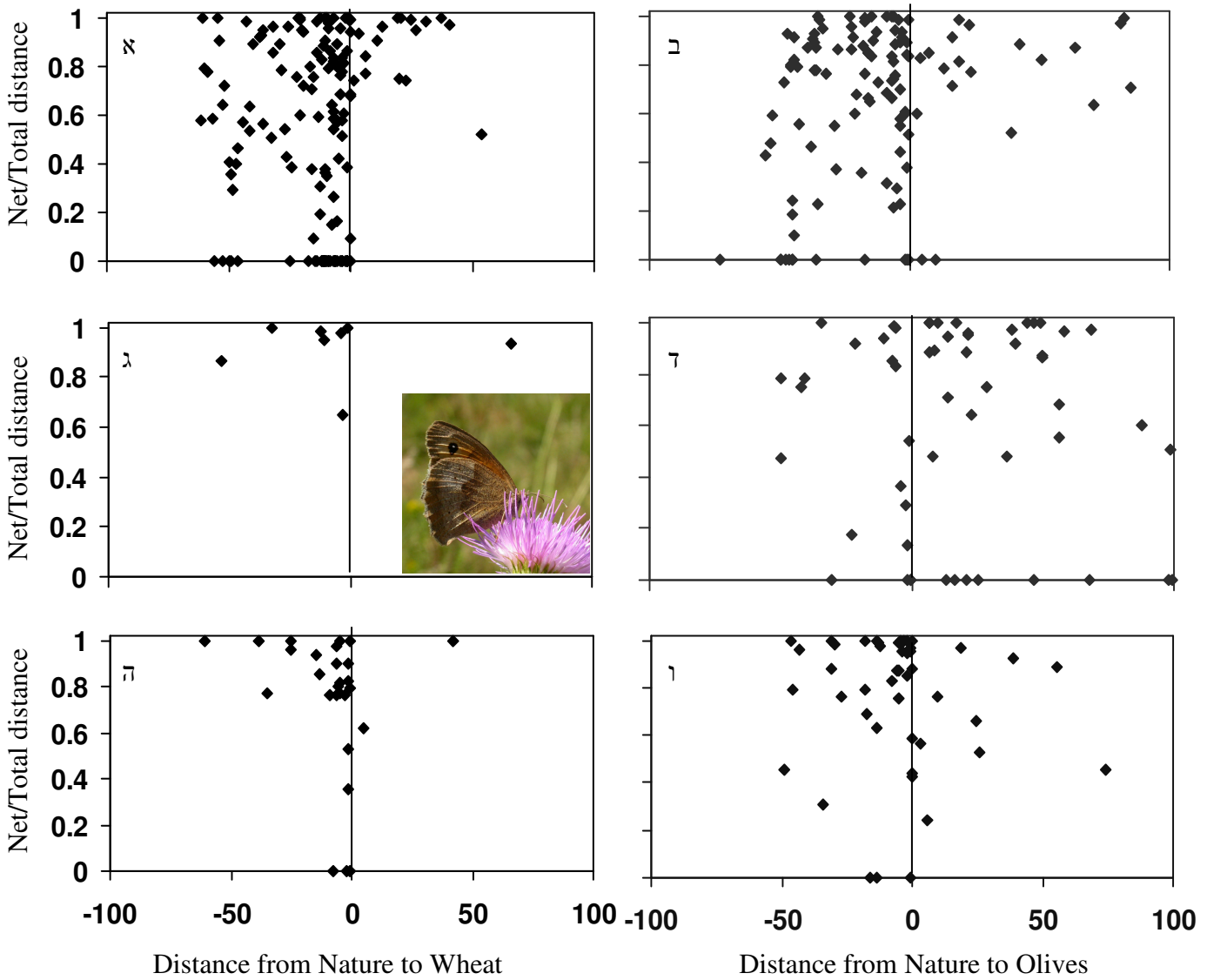
איור 6: ממוצע המינים שהצטברו עד למרחק נתון בחתך המתחיל מהשטח הטבעי אל תוך השדה (באדום) או מתוך שטח השדה אל השטח הטבעי (בשחור) ($\pm SE$), בשטחי חיטה מול בתה (א), זיתים מול בתה (ב) וחיטה מול יערות קק"ל (ג). ערכים שליליים מציינים שטח טבעי, ערכים חיוביים מציינים את שטח השדה במרחק הולך וגדל מגבול השדה. הערך המצוין מסמן את הגבול העליון של תחום ערכים בן 20 מ' (למשל, 100 עד 120 מ' מצוין על-ידי המספר 120)



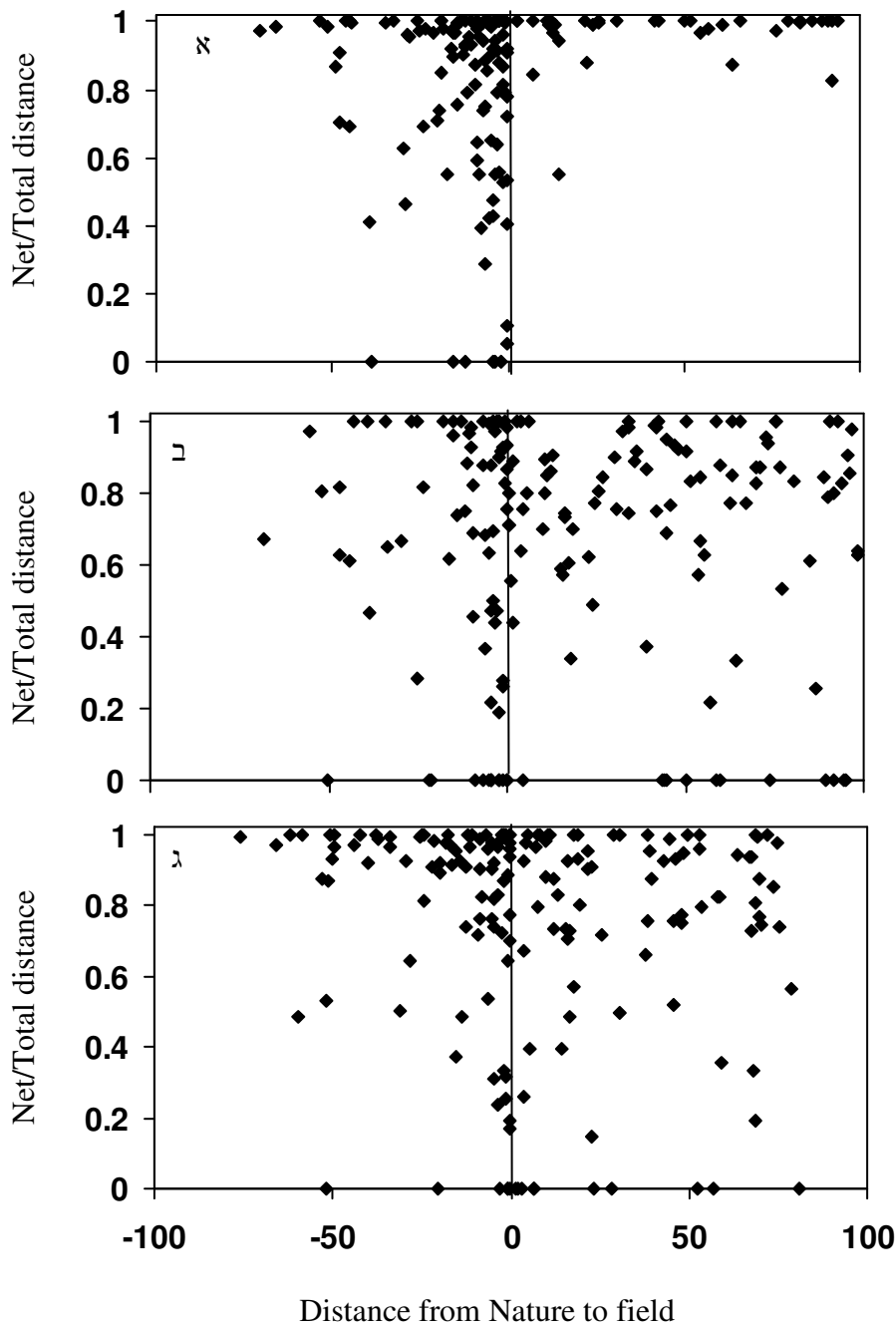
איור 7: מספר הפרטים הממוצע שנצפה בשדות השונים (תכלת) ומספר המינים הממוצע (\pm SE) בשדות השונים (שחור) לאורך גרדיאנט המרחק מהשטח הטבעי או מיער הקק"ל אל השדה, בשטחי חיטה מול בתה (א), זיתים מול בתה (ב) וחיטה מול יערות קק"ל (ג). ערכים שליליים מציינים שטח טבעי, ערכים חיוביים מציינים את שטח השדה במרחק הולך וגדל מגבול השדה. הערך המצוין מסמן את הגבול העליון של תחום ערכים בן 20 מ' (למשל, 100 עד 120 מ' מצוין על-ידי המספר 120)



איור 8 : התנהגות התעופה לאורך גרדיאנט המרחק מהשטח הטבעי (ערכים שליליים) אל שטח השדה או אל מטע הזיתים (ערכים חיוביים), כפי שמבוטאת באמצעות היחס בין המרחק מנקודת ההתחלה לסיום המעוף מול כלל מרחק התעופה שעבר הפרפר. מובאים שלושה מינים : סטירית משוישת בחיטה (א) ובזיתים (ב), סטירית פקוחה בחיטה (ג) ובזיתים (ד) ולבנין התלתן בחיטה (ה) ובזיתים (ו). כל נקודה מציינת פרפר, כך שמספר הנקודות הוא מדד לשפיעה. ערכים גבוהים מסמנים התנהגות הפצה (מעוף ישר). ערכים נמוכים מציינים מנוחה, מציצת צוף או התנהגות טריטוריאלית.



איור 9: התנהגות התעופה של הפרפר לבנין הצנון לאורך גרדיאנט המרחק מהשטח הטבעי (ערכים שליליים) אל שטח השדה או אל מטע הזיתים (ערכים חיוביים), כפי שמבוטאת באמצעות היחס בין המרחק מנקודת ההתחלה לסיום המעוף מול כלל מרחק התעופה שעבר הפרפר. א – התנהגות בתשעה שדות חיטה הומוגניים. ב – התנהגות בארבעה שדות הטרוגניים (שבתוכם נמצאו כתמי שטח טבעי, או עיבודם אקסטנסיבי). ג – התנהגות במטעי זיתים. כל נקודה מציינת פרפר.

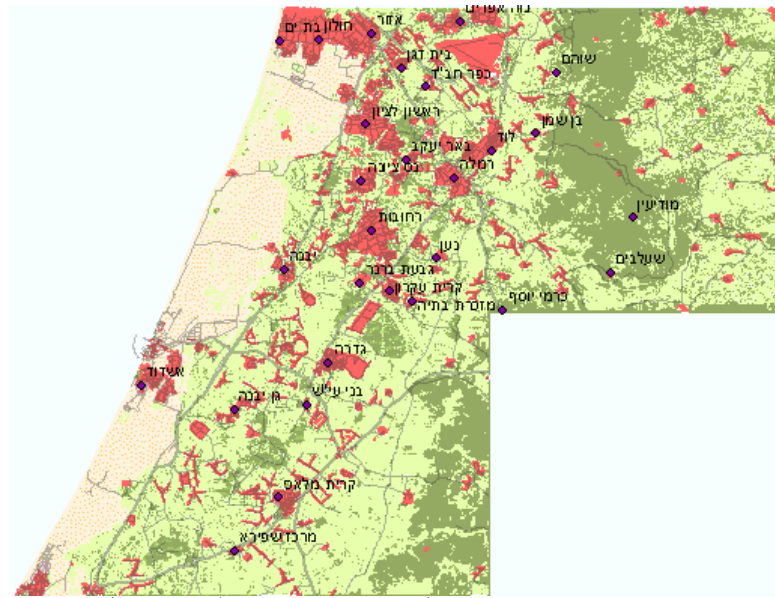


מגמות בהתפתחות נוף והשפעתן על גבולות ומאפיינים של מסדרונות ירוקים

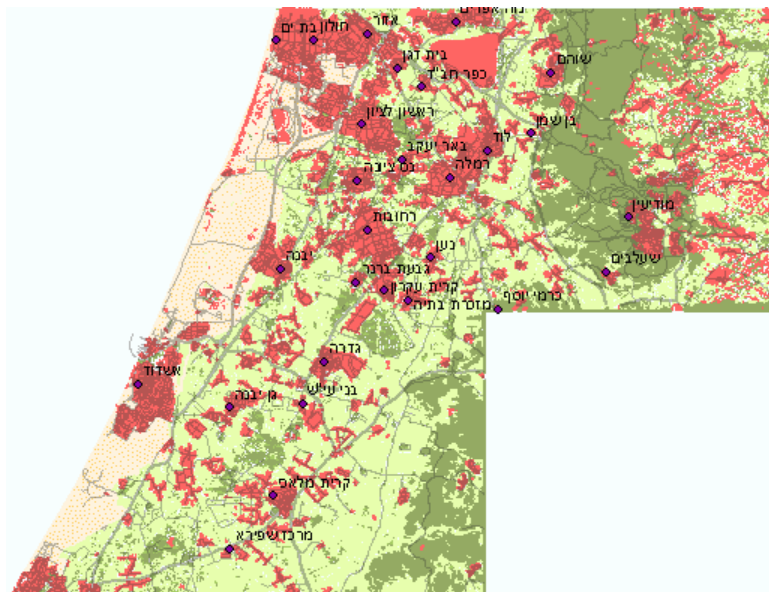
בשוליים הדרומיים של המטרופולין

ד"ר יפית כהן

שם המחקר ארוך מעט: מגמות בהתפתחות נוף והשפעתן על גבולות ומאפיינים של מסדרונות ירוקים, ואנו מדברים על השוליים הדרומיים של מטרופולין המרכז. זה מחקר משותף של עיריית ושל, ועזר לנו מאוד אביהו כהן. התמונה שאתם רואים פה היא תמונה משטח נחל שורק, ובאזור שלו יתמקד חלקה השני של המצגת. כולם מדברים על זה, אני רק אראה את זה בצורה חזותית, את מה שקרה בשלושים וחמש השנים האחרונות בשוליים הדרומיים של מטרופולין המרכז. זו מסגרת הזמן שאני מדברת עליה. אם אנו מסתכלים קצת על אזור המחקר מבחינת שימושי קרקע כלליים ביותר, ישנו החורש בירוק כהה, השטח החקלאי שבעצם מהווה את כל התווך שבין השטחים הירוקים באזור הזה בירוק בהיר, וישנם החולות והשטח המפותח. אם נסתכל איך נראתה התפרוסת בשנות השבעים, היא נראית כך (איור 1א): עדיין יש לנו בצפון חלק בנוי גדול יותר מאשר בדרום. אם מסתכלים על שנות האלפיים (איור 1ב), רואים פה את האדום, השטח המבונה, מכסה חלקים נרחבים מאוד, ואם אני מסתכלת על מסדרונות ירוקים שאמורים לעבור בתווך, ברור איך זה משפיע עליהם. בכל מקרה, רואים כאן הבדל די גדול בין אזור הצפון לאזור הדרום: באזור הצפון אנחנו כמעט לא רואים אפשרות היום למעבר של מסדרונות, לעומת זאת באזור הדרום יש קצת יותר אפשרויות, לפחות מבחינה חזותית. אשר למערך הכבישים, בבורדו-סגול אפשר לראות את מערך הכבישים של שנות ה-70, ובתכלת אפשר לראות את תוספת הכבישים עד שנות ה-2000. מתקבלת אותה מגמה: רוב התוספות אמנם באזורים מבונים, אבל יש גם תוספות של כבישים מעבר לשטח המבונה, רובם באזור הצפון.



איור 1א: שימושי קרקע בשנות ה-70 בשוליים הדרומיים של מטרופולין המרכז



איור 1ב: שימושי קרקע בשנות ה-70 בשוליים הדרומיים של מטרופולין המרכז

לסיכום נאמר כי המגמה הכללית שמצטיירת היא מגמה של פיתוח על חשבון שטחים פתוחים וחקלאיים בשתי יחידות המחקר, הצפון והדרום, אם כי יש הבדל בין שתי היחידות: הפיתוח וקצב הפיתוח גדולים יותר ביחידה הצפונית, הקרובה יותר למטרופולין. אף שהשטח הבנוי הוא החלק הקטן ביותר כמעט בכל התקופות, חוץ מהתקופה האחרונה, עדיין חלקו של השטח הזה הולך וגדל בשנים האחרונות, והוכפל בשתי יחידות המחקר. בצפון אנחנו מדברים כיום על 40 אחוזים מהשטח, ובדרום על

כ-20 אחוזים מהשטח. אם כן, בעשרים השנים האחרונות הנוף עובר שינויים רבים, בעיקר עקב גידול האוכלוסייה ולחץ גובר על הקרקע, ושינויים אלה מתבטאים בפיתוח מואץ, בהיעלמות השטחים הפתוחים ובפגיעה במערכות אקולוגיות וברציפות שלהן. בזה מתמקד המחקר הזה.

את הדברים שאני אומרת עכשיו כבר הזכירו, גם סלעית הזכירה אותם. הדרך היעילה שבעזרתה אפשר לשמור על המגוון הביולוגי היא שמורות טבע. כך נכתב במסמך שהוציאו יהושע שקדי ואלי שדות. במדינת ישראל למעלה מ-300 שמורות טבע, אך אין בהן די לשמור על המגוון הביולוגי. ולכן, כדי לשמור על המגוון הביולוגי, עלינו לשמור על שטחים גדולים ורצופים שיאפשרו את קיומן של אוכלוסיות גדולות יחסית, ואת המעבר של חומר גנטי ביניהן. בעצם, מה שאנחנו רוצים ליצור הוא רצף קרקעי שדרכו יכולים בעלי חיים לעבור בין אזורים שמורים. נהוג לכנות זאת מסדרון אקולוגי.

בתחילה, כשדברו על מסדרונות ירוקים, הם הוגדרו בעיקר על-פי איכויותיהם האקולוגיות, והדיון באיכות שלהם ואיכויותיהם החברתיות והתרבותיות היה מועט. בשנים האחרונות מתרחב הדיון גם לאיכויותיהם החברתיות והתרבותיות, בעיקר ביחס לשטחים הסמוכים למרחבים עירוניים, והדבר מתחייב, מכיוון שכבר

אי-אפשר לדבר באזורים מאוכלסים על מסדרון שיהיו לו תפקידים אקולוגיים בלבד. ניסיונות לחפוף בין המסדרונות האקולוגיים ובין שטחי נופש ופנאי ומכלולי מורשת, נעשו ברמה תאורטית בלבד.

מטרת המחקר, נוסף על מה שאמרתי קודם, היא לבחון את יציבותם של המסדרונות המיועדים לשימור וכן לאתר מאפיינים מובחנים שלהם, אשר הביאו בעבר וביאו – אנחנו חושבות – גם בעתיד לידי יציבות לאורך זמן. כלומר לא רק לאתר איפה עוברים המסדרונות כיום, אלא לדבר על המגמות שאפיינו אותם במהלך השנים, אילו שינויים הם עברו, ואילו מהם שמרו על היציבות שלהם. מה מאפיין מסדרון שנשאר יציב ב-35 השנים האחרונות? אפיון של זה יוכל אולי לאפשר לנו להגדיר קווים מנחים גם בעתיד, כלומר להחליט בשאלה אילו מסדרונות לבחור לשמר.

היעד הושג על-פי השלבים הבאים: ראשית איתרנו מסדרונות ירוקים ואפיינו את האיכות שלהם, בעיקר ברמה הנופית. יותר נכון לומר ברמה של שימושי הקרקע. אחר כך בחנו את יציבותם לאורך 35 השנים האחרונות, בארבע נקודות זמן. אחר כך אפיינו את הגורמים הסביבתיים, החברתיים והתרבותיים אשר תרמו ליציבותם לאורך השנים, שזה בעצם מחקר היסטורי, והגדרנו במידת האפשר קווים מנחים לאיתור מסדרונות ירוקים, אשר יבטיחו את יציבותם גם לדורות הבאים.

אזור המחקר.

לבחינת המאפיינים נבחרה יחידה נופית המשתרעת בשוליים הדרומיים של מטרופולין המרכז, וכוללת את רצועת נחל שורק – המסדרון שנמצא בסופו של דבר כיציב ביותר באזור. בחינת השינויים לאורך הזמן נעשתה באמצעות שתי שיטות מחקר. האחת היא טכניקת נתיב העלות הנמוכה, בסביבת מערכות מידע גיאוגרפיות. בשיטה זו השווה מסדרון שורק למסדרונות אחרים בשוליים הדרומיים, ונמדדה יציבותו במהלך ארבעה עשורים. לזה התלווה מחקר איכותי היסטורי. שיטה זו נועדה בעצם לבסס את חקר הסיבות ליציבותו של מסדרון שורק.

טכניקת ה-GIS והניתוח המרחבי-עתי מטרתם היא יותר להראות מה קרה שם, והמחקר האיכותי הוא להסביר את מה שקרה. בעצם אפיינו את אזורי הליבה בשטח המחקר, שהיו ממזרח וממערב לו, ומה שניסינו לבדוק זה איפה עוברים אותם מסדרונות שעשויים לחבר בין הליבות האלה.

כפי שאמרתי גם לפני כן, מכיוון שרוב השטח הפתוח מתרכז לאורך הגבולות המזרחיים המערביים של אזור המחקר, השטח היחסי של השטח המבונה והחקלאי גדול הרבה יותר בתוך, ולכן זה בעצם מצמצם את האפשרויות שלנו להעביר מסדרונות באזור הזה.

אסביר ממש בקצרה על שיטת הטכניקה של נתיב העלות הנמוכה באמצעות ממי"ג. לא ארחיב על זה,

אבל בכל זאת. כשאנחנו מדברים על תכנון וייצור של רשתות אקולוגיות בשיטה הזאת, באזורים מאוכלסים, אנחנו בעצם מבססים זאת על היררכיה של שימושי קרקע. לא עשינו סקר שקשור במגוון ביולוגי, אנחנו מדברים פה שוב על אזור מאוכלס, ולכן בעצם הגדרנו היררכיה של שימושי קרקע כדי להעביר את אותם מסדרונות. היררכיה זו צריכה להיקבע מתוך התייחסות לתנאים הסביבתיים הנדרשים לשמירה על מערכות אקולוגיות, אולי יותר נכון לומר מערכות נופיות ורמה מינימלית של הפרעה מצד האדם.

בעניין מקורות המידע ליצירת בסיס הנתונים הזה של שימושי הקרקע, אנחנו מדברים על ארבע נקודות זמן: שנות השבעים, שנות השמונים, שנות התשעים וההווה, או קצת לפני ההווה. מבחינת כלל שימושי הקרקע, בשנות השבעים ובשנות השמונים אין לנו שכבות דיגיטליות, והשתמשנו בארבע מפות טופוגרפיות שכוללות את כל האזור. בשנות התשעים והאלפיים היו לנו שכבות של הממי"ג הלאומי שבהן השתמשנו, בשכבת שימושי הקרקע, שכבת הכבישים ושכבת השטחים הבנויים. בשנות התשעים היו לנו גם צילומי לוויין שמהם הפקנו מפת שימושי קרקע. בכל מה שקשור בצומח הטבעי, קיבלנו שכבות מידע

גם מקק"ל וגם מרשות שמורות הטבע והגנים הלאומיים, ובעצם בהן השתמשנו. לכבישים לא לקחנו רק את שכבת הכבישים מהממ"ג הלאומי, אלא גם את שכבת הכבישים ממע"ץ. מזה בעצם בנינו את בסיס הנתונים שלנו לכל תקופת זמן.

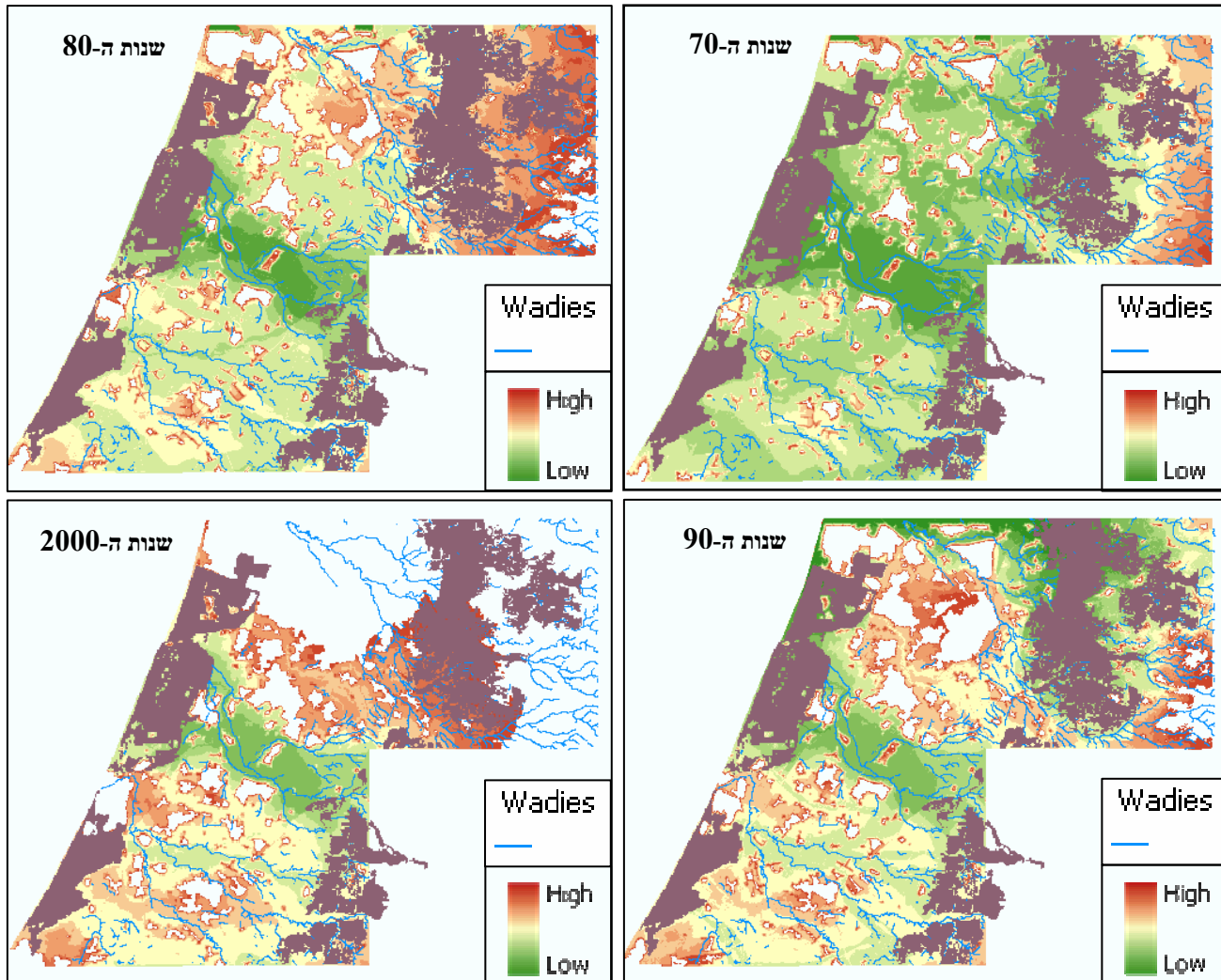
כדי לאפשר את השימוש בטכניקה של נתיב העלות הנמוכה, היינו צריכים לבנות משטח עלות כלשהו, לפי רמת ההפרעה שלו. מובן שהיו לנו רמות נמוכות של הפרעה בשטחים הפתוחים, רמות גבוהות מעט יותר בשטחים החקלאיים, אבל הדבר שעבדנו עליו בצורה נרחבת יותר הוא שכבת הכבישים ושכבת השטחים הבנויים. לא רק הכביש עצמו היה המקום ההפרעה, אלא גם "באפרים" (אזורי חיץ) סביבו וסביב השטחים הבנויים. את הכבישים חילקנו לפי כבישים ראשיים וכבישים משניים. בכל מקרה, יצרנו "באפר" גם סביב הכבישים, ולכל באפר כזה הגדרנו עלות.

בסופו של דבר יצרנו היררכיה משולבת של כל ארבע השכבות שלנו: שכבת הכבישים והשטחים הבנויים, השטח הטבעי והשטחים החקלאיים. בשני מודלים השתמשנו לקביעת ערכי העלות המשולבת. לא ארחיב על כך, אבל באופן כללי, המודל החזקתי שעליו מתבססות רוב התוצאות שאציג מאפשר להעביר דרכם מסדרונות אקולוגיים או סביבתיים, ואילו המודל הליניארי פחות מאפשר את זה, ויהיה אפשר לראות את זה בתוצאות.

טכניקת נתיב העלות הנמוכה לוקחת את העלות, וככל שהעלות גבוהה יותר, יש העדפה פחותה להעביר את הנתיב באזור שלו. ככל שהעלות נמוכה יותר, הנתיב יעבור דרכה. אם נסתכל בתוצאות (אזור א-2), זו בעצם התוצאה של טכניקת עלות הנתיב הנמוכה, ונתנו לה מדרג של צבעים: ככל שזה ירוק יותר, הנתיב איכותי יותר, ככל שהוא חום, הנתיב הרבה פחות טוב, וכשזה לבן, פירוש הדבר שאי-אפשר כלל להעביר שם מסדרון. הליבות מסומנות בצבע סגול. זה האזור המזרחי, שברובו הוא חורש טבעי והליבות במערב של החולות. אפשר לראות שבשנות השבעים כמעט כל האזור, חוץ מהאזורים הבנויים, הוא אזור שאפשר להעביר בו מסדרון ירוק, וכמעט הכול פה בעצם ירוק, חוץ מהשטחים הבנויים. לעומת זאת, בשנות השמונים כבר יש אזור גדול מאוד באזור הצפון, שאי-אפשר להעביר בו מסדרונות. אבל אפשר לראות שאזור נחל שורק, למשל, אף שנפגע, הוא עדיין האזור שנחשב הטוב ביותר.

משטחי המסדרונות משנות ה-70, 80, 90 ובימינו לפי הקידוד החזקתי

ככל שערך המשטח גבוה יותר איכותו יורדת; השטח השקוף הוא שטח מעל ערך הסף המרבי שמעליו האזור אינו ראוי להתוויית מסדרונות.



דרך אגב, על גבי זה שמתני את שכבת הנחלים, רק כדי להמחיש שאף שלא הגדרנו את הנחלים כאזור פוטנציאלי למסדרונות, בסך הכול רואים שהמסדרונות עוקבים אחרי הנתבי שלהם. זו התוצאה של שנות התשעים, ואפשר לראות שהפגיעה פה (ביחידה הצפונית) כבר גדולה. להעביר כאן נתיב של מסדרון זה ממש בלתי אפשרי. באזור הדרום עדיין יש אזורים שאפשר להעביר בהם מסדרונות. נחל שורק ממשיך לשמור על עצמו, ובהווה, אנחנו רואים בדיוק שבאזור הצפון לא נשאר עוד אזור שאפשר להעביר בו

מסדרון. באזור הדרום אנחנו מדברים שוב על נחל שורק כמסדרון מרכזי, והאזור של נחל אלה הוא מסדרון נוסף.

אם נשווה את שנות השבעים לשנות האלפיים, זה בעצם מה שקרה למסדרונות סביבתיים או אקולוגיים או ירוקים באזור המחקר. אם נשווה על-פי המודל הליניארי שדיברתי עליו, אפשר לראות שכאשר השטחים החקלאיים אינם מקום שבו יכולים לעבור המסדרונות, כמעט אין אזור שאפשר להעביר בו מסדרונות. בשנות השבעים עוד אפשר לראות בהחלט אזורים די טובים. אינני רוצה להיכנס לדיון בהבדלים הגדולים בין הצפון לדרום, כי אני רוצה להגיע לחלק הבא. בכל מקרה, לפי המודל הליניארי, מה שקרה שם, שהעלות של השטחים החקלאיים קרובה הרבה יותר לשטחים המפותחים מאשר לשטחים הפתוחים. ולכן, ברגע שמורידים אותם מהאפשרות להעביר דרכם מסדרון, נשארים באזור המרכז בלי שום דבר, כי אין כמעט שטחים פתוחים טבעיים בתווך הזה.

כעת אגיע לקצת יותר מסקנות, שנקרא להן יותר מתקדמות. קודם כול יש קווי דמיון בין מצב השטחים הבנויים בחלק הצפוני בשנות השבעים, לשטחים של האזור הדרומי בשנות האלפיים. למשל, השטח הבנוי בשנות השבעים בדרום היה 40 או כמעט 50, עכשיו הוא כבר 91 והוא דומה למצב בשנות השבעים באזור הצפוני. קצב הפיתוח ירד באזור הצפוני, ולעומת זאת הוא עולה באזור הדרומי. כלומר, אלו קווים מאפיינים למה שקרה בשנות השבעים בצפון, ולמה שקורה היום בדרום.

עוד דבר שנבע מהניתוח המרחבי הוא בעניין מידת הפיזור של שימושי הקרקע במרחב, מה שנקרא מדד הקומפקטיות. בעצם, האזור שמידת הקומפקטיות שלו גבוהה יותר הוא דווקא האזור העירוני, דווקא האזור הבנוי, ולא האזור החקלאי או המפותח. הסיבה לכך היא מאזור זה קצת יותר מתוכנן, ומיד אראה את משמעות הדבר מבחינה מרחבית. אבל בהווה מצבו נעשה רע. מידת הקומפקטיות גם של האזור הבנוי הולכת ויורדת, וצריך לשים לב לנקודה הזאת.

אם נסתכל איך זה מתבטא במרחב, אפשר לראות שכל השטחים הבנויים הולכים ומתרחבים, כלומר יש מידה כלשהי של תכנון בהקשר שלהם, ואז הם גורמים לפרגמנטציה של השטחים החקלאיים והפתוחים. דבר נוסף שראינו בהקשר הזה הוא שאם בשנות השבעים היו ששת הגושים הגדולים השטחים החקלאיים, הרי בשנות אלפיים יש רק אחד שהוא חקלאי, וכל שלושת השטחים הגדולים בתווך הזה הם דווקא שטחים בנויים. כלומר, רואים את השתלטות השטח הבנוי מעוד כמה היבטים. המגמה המצטיירת ברורה. יש פיתוח מואץ שמפחית מאוד את מספר המסדרונות הירוקים האיכותיים עד למינימום של מסדרון יחיד בתפר שבין החלק הצפוני לדרומי. החלק הדרומי נמצא אף הוא תחת לחצי פיתוח, אך עדיין

נמצא במצב טוב בהרבה מהחלק הצפוני. שילוב התוצאות בנוגע למסדרונות עם התמורות בשטח הבנוי בקצב הפיתוח, עשוי להצביע על תחזית פסימית, ואני נוהרת, בנוגע למסדרונות ירוקים באזור הדרומי, כי רואים שהשטח הבנוי בחלק הדרומי בהווה דומה לשטח הבנוי בחלק הצפוני בשנות השבעים: קצב הפיתוח נמצא במגמת עליה, והאיום על השטחים הפתוחים והחקלאיים הולך וגדל.

אפשר לשער שהמגמות שאפיינו את 35 השנים האחרונות בחלק הצפוני, יאפיינו את העתיד הקרוב בחלק הדרומי ויפגעו באזורים הפוטנציאליים (היום) למסדרונות ירוקים ופארקים מטרופוליניים כמו אזור נחל שורק ונחל אלה. אבל בניגוד לרוב המסדרונות באזור המחקר, נחל שורק מגלה יציבות ושומר על גבולותיו. השאלה היא מה הייחוד שלו.

ראשית, היחס המיוחד לנחל שורק, לאפיק, לגדות ולאתרים ההיסטוריים הסמוכים לו נחשף מיד לאחר סיום מלחמת העולם הראשונה. בשלהי תקופת השלטון העותמאני היו בארץ ישראל שטחי חורש טבעי רבים, בעיקר באזורים ההרריים, ואילו שטחי היער הנטוע היו מעטים, והתרכזו בעיקר באזורי ההתיישבות היהודית. הבריטים בחרו להרחיב את אזורי היער הנטוע בכלל, ואת אזור השורק בפרט. ב-1920 התפרסמה פקודת היערות והחורש הראשונה, ובעקבותיה הוכרזו אחדים מאזורי היער והחורש הטבעי בארץ ישראל יערות מוגנים. בהכרזה זאת נכללו 400 דונם בשטח השורק, והמתחם כלל את קבר נבי רובין. ב-1926 הורחבה פקודת היערות, ועקב כך הוגדלו שטחי החורש המוכרזים בנטיעה של אקליפטוסים. ב-1930 נטעו הבריטים אלף דונם בשטח השורק, וקק"ל הרחיבה אותם ב-1952. ההחלטה הבריטית לשמור על נחל שורק ועל צמחייתו נזכרת לראשונה בניסיונות הבריטיים לקבע את החולות הנודדים בסמוך לשטח השורק ב-1921. שמורת יער נחל רובין, או השורק, הוכרזה בשנת 1930 כשמורה סגורה שמטרתה לייצב את החולות הנודדים. ההתיישבות היהודית לאחר 1948 לא התאמצה לשמר את מערך הנחלים בארץ וגם את שמורות היער והחורש לאורכן, אבל בתקופה זו עדיין זורמים מים באזור השורק ללא הפרעה. ב-1951 ציין אריה שרון (לא אריק שרון...) את השורק כאזור של שמורת טבע שתפקידו לחצוץ בין אזורים בנויים – האזור המתפתח מצפון, הערים תל-אביב, יפו, חולון, בת ים וראשון לציון, והאזור שעתידי להיבנות מדרום לו – הערים אשדוד ואשקלון, וזה כמובן כבר לא עתיד. תפקיד הנחל לשמש חגורת ירק ואזור שיקיף כל ריכוז עירוני, ובהיעדרו עלולה העיר להמשיך ולהתפשט ללא קץ. לפי תכניתו של שרון, נחל שורק היה צריך להיות חלק מפארק נחל השורק שישתרע על 96 אלף דונם, ופה אני עוזבת את עניין השפך ועוברת עד למזרח, לאזור הרי ירושלים, שזה כבר כל הנחל או חלק רחב יותר של הנחל ממזרח למערב. ביטוי לגישה של שרון אפשר למצוא בתמ"א 31, וגם שם דובר על הצורך

בהפרדה בין המרכזים האורבניים. נחל שורק מוזכר גם שם. גם בתמ"א 22 הוא מוזכר כנחל המקשר בין שטחים פתוחים, פארקים ושמורות טבע, ולאורך צירו נכסי תרבות ומורשת רבים. מתחילים לראות פה את ההתייחסות גם לערכים נוספים, ולא רק לערכים סביבתיים. ההתייחסות לשורק ולסביבתו מעתה ואילך היא של נוף תרבות, וגם אם ההגדרה לא נאמרה במפורש, אנחנו מדברים פה על נוף שמייצג את המפגש בין טבע לאדם.

בתמ"א 35, תכנית המתאר הארצית המשולבת, חוזרים המתכננים ומדגישים את חשיבותם של הנחלים כאזורי חיץ ירוקים פתוחים בין ריכוזי האוכלוסייה. נחל שורק נכלל בחיץ הזה. התכנית מציינת את חשיבות שימורו, שיקומו ופיתוחו של הנחל למטרות פנאי ונופש. אנחנו נכנסים לעניין של נחלי ישראל, שעכשיו מתחילים למצוא איזושהי עדנה בהקשר שלהם, וגם כאן אנחנו מדברים עניין נחל שורק. מה שנוסף כאן הוא העניין של להפוך – כמו שמדברים פה בהרבה מאוד פרויקטים – לשלב גם את העניין של ערכים חברתיים של אזורים של פנאי ונופש, בתוך האזורים שיש להם ערכים סביבתיים. בכל מקרה, הסקירה ההיסטורית הזאת מראה שאת יציבותו של נחל שורק במהלך השנים יש להסביר לא רק בקצב הפיתוח והתמורות המתרחשות בסביבתו, אלא גם במעמדו ההיסטורי.

דבר אחד שמעיד על העניין הזה הוא איום כלשהו שקיים מצפון, מכיוון גבול ראשון לציון. אנחנו מדברים בעיקר במערב, בשפך, ומדרום – בגבול העיר יבנה. אפשר לראות פה קצת את ההתפתחות של ראשון, שהולכת מערבה על החולות, ואם נתמקד באזור השפך, אפשר לראות שהמסדרון פה מסתיים בצורה לא כל כך רצויה. אם האזור הזה יהפוך להיות מתחם עירוני אחד, יצטרך המסדרון לעבור בצורה קצת אחרת. כלומר, יש אלטרנטיבה, אבל בכל זאת אנחנו מדברים על איום שצריך לשים לב אליו. אם אנסה בכל זאת, באופן כללי למדי, לדבר על קווים מנחים לאיתור מסדרונות ירוקים יציבים, הדבר הראשון שצריך לעשות הוא לאתר גבולות של מסדרונות ירוקים בסביבות ממ"ג, ולא דווקא באמצעות טכניקת העלות הנמוכה, אף שהיא טכניקה פשוטה למדי למימוש. דרושים ניתוח מרחבי-עתי של סביבת הממ"ג לבחינת היציבות של המסדרונות באזור הנחקר לאורך זמן, ומחקר איכותי היסטורי כדי להסדיר את היציבות בהיבטים מדיניים, חברתיים ותרבותיים.

נופי תרבות חקלאית בישראל: הגדרות ופרישה מרחבית

פרופ' אלי שטרן

לאחר ששמענו הבוקר בעיקר הרצאות בנושאי טבע וחקלאות, אעבור לנושא הקרוב יותר לתחום מדעי הרוח והחברה. אדבר על נופי התרבות החקלאית בישראל, ואנסה להגדירם ולהציג את פרישתם המרחבית.

לפני שנתיים פרסמתי עם עמיתים מסמך מדיניות ארצי בנושא "שמירת השטחים הפתוחים בישראל: המדיניות והכלים לשמירתם". במסגרת המצאי, הגדול יחסית, של השטחים הפתוחים בישראל, חלק נכבד כמובן הם שטחים חקלאיים. בתוך השטחים החקלאיים ישנם הרבה מאוד שטחים שאפשר להגדירם כבעלי נוף חקלאי ייחודי. מוטי קפלן, שהיה כאן הבוקר, עסק רבות בנושא, כך שהנושא עלה דרך המחקרים של נקודת ח"ן כבר לפני חמש שנים. אלא שהמחקרים האלה היו ברמת הכללה, ואילו הנושאים שאני אדבר עליהם יהיו דווקא ברמת הפרטנות, בעיקר מבחינה מרחבית, כך שחלק מהשטחים החקלאיים הם שטחים שנגדיר אותם בהמשך כנופים של תרבות חקלאית.

נופים אלה של תרבות חקלאית, המהווים מורשת לפעילות האדם בתחום החקלאי בעבר וגם בהווה, מעולם לא אותרו בצורה שיטתית, לא סווגו בצורה שיטתית, לא מופו בצורה שיטתית, והם בהחלט עשויים להיות חלק ממרשם מורשת ארצי, מה שמכונה גם אינוונטר לאומי או national register. חלקו בהחלט יכול להיות קשור למה שמכונה היום המורשת העולמית של אונסקו. אתם בוודאי יודעים שהיום כבר ישנם בישראל אחד-עשר אתרים שהם חמישה מכלולים של אתרי מורשת עולמית מוכרזים על-ידי אונסקו, ובהחלט ייתכן שחלק מאתרי המורשת החקלאית יכולים להיכלל במצאי העתידי הזה. רק כדי לסבר את האוזן, מתוך כמעט שמונה מאות אתרי מורשת המוכרזים בעולם כאתרי מורשת עולמית, חמישה אחוזים הם אתרי מורשת שעניינים חקלאות, ומתוך הרשימות הטנטטיביות שהוגשו לאונסקו – רשימות שכל מדינה החברה באונסקו מגישה – שישה אחוזים מהאתרים עניינם חקלאות. כך שמטרת המחקר הנוכחי, כפי שבוודאי כבר הצלחתם לראות, הוא ראשית כול להגדיר את נושא התרבות החקלאית, לאתר ולסווג את נכסי התרבות החקלאית, להעריך

את חשיבותם לשימור ולמפותם במערכת GIS ממוחשבת. כבר הוזכר היום כמה פעמים שה-GIS הוא כלי עבודה שנעשה טריוויאלי מאוד.

במעט הזמן העומד לרשותי אדבר על מהלך המחקר ושיטותיו, אציג כמה הגדרות וסיווגים של נופי תרבות חקלאית, אציג שיטות לתיעוד הנוף החקלאי והמרכיבים אותו, ואגדיר את המבנה המרחבי של נופי התרבות החקלאית בישראל. אעשה זאת על קצה המזלג, מכיוון שהדוח המלא ממילא מצוי באתר של נקודת ח"ן. נוסף על כך אדבר מעט על איתור ותיעוד של נכסי התרבות החקלאית, אסביר מה בעצם אנחנו עשינו, ומהו המאגר הממוחשב שבנינו, שבהחלט יכול להיחפך לחלק מאותו national register – אותו מרשם לאומי של אתרי מורשת. כשאני מדבר על אתרי מורשת, הכוונה גם לאתרי טבע וגם לאתרי תרבות. לבסוף אציג את הסיווג והפרישה המרחבית ואת מדרג החשיבות לשימור, ואקנח בכמה מסקנות שיביאו אותנו לראש השנה.

המחקר עצמו מורכב מארבעה חלקים מרכזיים. החלק הראשון הוא אחד החשובים שבהם. הוא החלק שבעקבותיו אנו רוצים להגדיר את המרכיבים של הנוף החקלאי, והוא כולל שני סקרים: האחד הוא סקר הספרות הכללית בנושא התרבות החקלאית, והאחר הוא סקירה של מסמכי אונסקו בנושא, בעיקר בשל החשיבות ההולכת וגדלה של ההיבט החקלאי במסגרת אתרי המורשת העולמיים. המטרה הייתה למצוא הגדרות למושג "נופי תרבות חקלאית". כמו כן רצינו לאתר מצאי פוטנציאלי של נופי מורשת תרבותית במדינת ישראל, ולשם כך השתמשנו גם במקורות כתובים. נוסף על כך סקרנו תכניות מתאר רלוונטיות כדוגמת תמ"א 35 ותצלומי אוויר משלימים, וערכנו סקר מומחים שעליו אעמוד בהמשך. כל זה כדי לערוך את האתרים, או את נופי התרבות החקלאית, על-פי ערכם לשימור, ולבסוף למפותם.

הנופים החקלאיים הם חלק מנופי תרבות. אני מתאר לעצמי שרובכם יודעים מהם נופי תרבות, אך אציג בכל זאת את ההגדרה, כדי שכולנו נהיה על בסיס זהה. נופי התרבות מורכבים מרבדים שונים, ואת הרבדים עצמם אפשר לסדר במדרג. לדוגמה, נופי התרבות יכולים לכלול נופים כלכליים. הנופים הכלכליים יכולים לכלול נופים תעשייתיים, נופים חקלאיים, נופים תיירותיים וכו'. בשקף המוצג אפשר לראות מבנה מתודולוגי לדרך שבה אנו עוסקים בהגדרות, בניסיון להגדיר את מה שנקרא נופי תרבות חקלאית. אקדים ואומר שאנחנו, לפחות, לא מצאנו בספרות, לא העולמית ולא בארץ, הגדרה לנופי התרבות החקלאית. ישנן הגדרות לנופים חקלאיים בתור מרכיב הנגזר מנופי תרבות ככלל, אבל אין הגדרה ספציפית לנופי התרבות החקלאית, כך שנופי התרבות, כפי שכבר אמרתי, יכולים להתקיים

בסוגים שונים של נופים, כגון נופים של תרבות צבאית, תרבות דתית, הנושאים שאנחנו עוסקים בהם, תרבות תעשייתית, נופי תרבות התיישבותית וכו' וכו'.

ההגדרות הכלליות לנופי תרבות באות משני מקורות עיקריים: הגדרות כלליות שאפשר למצוא אצל חוקרים שונים העובדים בתחום, וכן הגדרות המצויות במערכת ההגדרות שהוצעה על-ידי אונסקו – חלק מקווי הפעולה של הוועדה לנכסי תרבות. אנו משתמשים בהגדרות שיאפשרו לנו בסופו של דבר להגיע לסיווג ולטיפולוגיה מרחבית כלשהי.

כפי שאתם רואים, נוף התרבות החקלאית מורכב בעצם מרבדים של נוף חקלאי, ובתוך הנוף החקלאי מצוי נוף התרבות החקלאית. כלומר, נוף התרבות החקלאית הוא חלק מהנופים החקלאיים. מכיוון שאני מניח שרבים יודעים מהו נוף תרבות, אציג שתי הגדרות. את ההגדרה הראשונה לנוף תרבות טבע פרופ' קארל סאואר – גאוגרף באוניברסיטת ברקלי בקליפורניה. אנחנו מדברים בעיקר על נופים שהם תוצאה של פעילות משותפת של האדם והטבע. ההגדרה שנטבעה בשנת 2003, ואומצה לאחרונה על-ידי אונסקו, דומה למדי, ואולי קצת יותר מפרטת: אונסקו מפרט ומבחין בכמה סוגים של נופי תרבות. נוף אחד נקרא נוף מתוכנן, וזהו נוף שתוכנן והוקם ביוזמת על-ידי האדם. לדוגמה, הגנים הבהאיים בחיפה. נוף אחר הוא נוף ורנקולרי, שכולל את מרבית נופי התרבות. זהו נוף שנוצר משימוש של בני אדם במשאבי הטבע. הדוגמה הקלאסית הן טראסות האורז בדרום מזרח אסיה. הסוג השלישי הוא הנוף האסוציאטיבי – נוף שקשור לאמונות, לדעות, לאמנות ולעיתים הוא נוף שנמצא אצל האדם בראש. אנחנו נעסוק בעיקר בנופים הורנקולריים, אף שהנופים החקלאיים ונושאי התרבות החקלאית יכולים לגעת בכולם, ומתוך הנוף הפרטיקולרי, או הנוף האורגני כפי שנהוג לקרוא לו, אנחנו יכולים לדבר גם על נוף מתמשך. זהו נוף חקלאי המשתקף לדוגמה היום בבקעת בית נטופה. יש בו חקלאות אבל יש בו, אם מישהו יתחיל לנבור לאחור, הרבה מאוד יסודות של פעילות חקלאית מהדורות קודמים. אנו עוסקים בנוף משארי, זה נוף שהתהליכים שיצרו אותו הסתיימו, ואנו מדברים על איזשהו נוף מאובן. אם אנחנו מדברים על עמק שיש בו תחנות קמח, או אם נסתכל פה על הגבעה שנמצאת על ידינו, ועליו הכפר של צובה, זהו בעצם נוף חקלאי מאובן, על הטראסות שלו, על המטעים שלו, על השרידים של המבנים החקלאיים, ומי שמכיר גם את הנקבות שמצויות מתחת לקרקע. זו דוגמה לנוף מאובן.

חלק מהנוף המאובן הוא הנוף החקלאי, והנוף החקלאי הוא בעצם יחידת נוף רציפה. הבעיה המרכזית היא שיחידה זו איננה ניתנת לשימור כמקשה אחת, בעיקר בגלל הדינמיות של הנוף. אני לא

מדבר על כך שחלקו כורסם או יכורסם בעתיד על-ידי פעולות פיתוח כאלה ואחרות, אלא גם על הדינמיות של סוגי העיבוד, ההזנחה לפעמים, עיבוד היתר וכו', וקשה לשמור על מערכת אחת. ברשותכם לא אכנס לכל ההגדרות האלה. השקף המוצג הוא דוגמה לדרך שבה היפנים מגדירים את יחידות הנוף החקלאי, ומתוכו, או כאחד הרבדים שלו, נמצא נוף התרבות החקלאית, המורכב מנכסי תרבות חקלאיים. אלה נכסים של מורשת, גם בנויה וגם אסוציאטיבית, של פעילות, והיא חקלאית בעבר ובהווה, וההגדרה שאנחנו רוצים לאמץ, או שאימצנו בעבודה הנוכחית, היא שהמקבצים של נכסי התרבות החקלאית בהרכבים שונים, הם המהווים את נופי התרבות החקלאית. דהיינו, כשאנחנו מרכיבים את מכלולי התרבות, אנחנו מתחילים מנכסים. אנחנו יכולים להתחיל מהנכס הבודד ולנסות ולהרכיב ממנו נוף שלם, אף שלא תמיד הוא מכסה את כל הנוף החקלאי, משום שבעיקרון, אם אנחנו אומרים שיותר מתשעים אחוזים מהשטחים במדינת ישראל הם שטחים פתוחים, הרי שחלק גדול מהם הם שטחים חקלאיים, בין שהם מעובדים ובין שאינם מעובדים. אנחנו בעצם יכולים לחלק, כפי שמוטי עשה, את כל מדינת ישראל ליחידות נוף ולקרוא להן יחידות נוף חקלאיות. אלא שבעצם הן יחידות גאומורפיות ולא בהכרח יחידות אחרות, כך שאנחנו פשוט מתחילים מהרכיבים הבדידים והפרטים הבדידים שמרכיבים את הנוף.

מכאן אנחנו מגיעים לסיווג. כפי שאמרתי, אנו מתחילים מפריטי נוף – נכסים היכולים לכלול שדות ומטעים, ברכות דיג ומתקנים עתיקים לציד, דרך גתות ובתי בד והמשך בטראסות, בדרכים, במערכות השקיה ובמתקני כליאה לבעלי חיים, שקתות ושומרות ואפילו בתי ספר חקלאיים שיש ערך לשמר אותם, כדוגמת מקווה ישראל.

בדוח המחקר מוצגת סקירה של דרכי הסיווג במדינות שונות בעולם. אין סיווג שיטתי אחד. הסיווג ה"עושה קצת שכל", וסליחה על העממיות שבדברים, הוא הסיווג של הנורווגים. אני סבור שהצלחנו לקבץ בחמש קבוצות את כל פרטי הנוף של התרבות החקלאית. הסיווג שאנחנו קוראים לו "סיווג תפקודי" כולל כמה קבוצות. קבוצה אחת קשורה בעיבוד או בפעילות חקלאית, השנייה, בכל מה שקשור בתעשייה חקלאית, בתשתיות לחקלאות, במתקני שירות ועזר לחקלאות, ובכל מה שקשור במגורים כפריים חקלאיים. אנו צריכים לזכור שמרבית הדברים קשורים בחקלאות, מכיוון שבשטחים החקלאיים התרחשה בעבר עיקר הפעילות האנושית. לפיכך, המגורים בכפר קשורים מאוד בכל המקומות בחקלאות.

כל אחד מהנכסים ברשימה המוצגת יכול להיות היסטורי, כלומר, הוא יכול להיות משאר – שהפעילות בו הפסיקה. יכול להיות שהוא שימש למשהו אחר בעבר, אבל עדיין יש בו פעילות, בין חקלאית ובין שלא. הנכס יכול להיות נקודתי כמו טחנת קמח, הוא יכול להיות ליניארי כמו שדרה של ברושים או מגן רוח או סכר או אמת מים, והוא יכול להיות נכס של שטח: בוסתן, מטע וכדומה. לפריטים אלה אנו יכולים לתת גם סיווג מרחבי, החל בפריט הנופי הבודד, דרך (אראה לכם דוגמאות לכך) אגן נופי, מקבץ נופי, מתחם נופי ואזור נופי. כשאנו מנסים להבין מהי החלוקה הזאת מבחינה מרחבית, אנחנו מדברים על פריט הנוף הבודד, הנקודתי. אנחנו יכולים לדבר על פריט נוף ליניארי, אנחנו יכולים לדבר על פריט נוף כורופלטי ואנחנו יכולים לדבר גם על מה שאנו קוראים אתר נופי, שלא בהכרח יש לו נכס ספציפי. האתרים הנופיים והפריטים הבודדים יכולים להתקבץ יחד למקבץ נופי. לדוגמה, הכפר שנמצא לידינו, כאן בצובא, הוא מקבץ של גתות ושל טחנת קמח, ושל בתי מגורים, ושל נקבת מים, ושל טראסות וכו'. אנו מדברים על מקבץ שיש בין מרכיביו קשר תפקודי והיסטורי כלשהו.

אם במקבץ הנוף הזה יש גם אגן נופי, כלומר, רצועה נופית כלשהי ששומרת על רוח המקום והופכת אותו למכלול, אנו יכולים לדבר על מתחם נוף. כלומר, האגן הנופי הוא בעצם שטח. גבולות האגן הנופי הם הגבולות של מתחם הנוף, ומעבר לזה, אנחנו יכולים לדבר על אגן נופי שיכול לכלול את כל התצורות המרחביות שדיברנו עליהן לפני כן, ומה שמייחד את האגן הנופי הוא בדרך כלל אזור שיש בו חקלאות מיוחדת, או אזור שיש בו הומוגניות טופו-אקלימית, שבתוכה אנחנו מוצאים מרכיב שלם של הפסיפס. האגן הנופי הזה יכול להיות עדיין רק חלק מאזור של נוף חקלאי. כשאראה לכם בהמשך כיצד אנו בונים את מפת הנוף הכוללת, תוכלו לראות את השינויים בממדים המרחביים. כעת, איך אנו אוספים את כל הנכסים האלה במדינת ישראל? ברצוני להקדים ולומר שאני מודה על התמיכה הכספית בעבודה זו, אבל יחד עם זאת הסיוע הכספי שהעניקה נקודת ח"ן הוא לא כזה המאפשר לבנות אינוונטר ארצי מלא של נכסי התרבות. לכן ניסינו לבנות מאגר כלשהו שישמש בעתיד את המאגרים האחרים, את האינוונטר הלאומי וכו', אבל יכלול את כל הנכסים החשובים ביותר. מיון הנכסים למאגר התבסס על שלושה קריטריונים: קריטריון אחד של שרידות או נראות או חזותיות או ויזואליות, מכיוון שאנחנו רוצים להתבסס על אתרים שרואים אותם. הקריטריון השני הוא של חשיבות סובייקטיבית, גם מוחשית וגם ערכית. החשיבות הסובייקטיבית היא החשובה יותר, מכיוון שיכול להיות שמבחינה מדעית יש לנו אתר חשוב מאוד, אולם אין לו כל ערך מבחינה

סובייקטיבית, וחלק מהעניין של שימור האתרים הוא חשיבותם לציבור – שהציבור יראה באתר נתון משהו שחשוב לשמר אותו. שאם לא כן, אפילו אם תהיה סביבו גדר ויוצב שלט של רשות העתיקות או של כל חוק אחר במדינת ישראל, גם אז ספק אם הוא יישמר. הקריטריון השלישי הוא הקריטריון של החשיבות המדעית או ההיסטורית.

לצורך העניין השתמשנו במספר רב של מקורות, כמוצג בשקף שלפניכם. מקורות אלה יכולים להציג לנו קשר ישיר לאחד מהקריטריונים, או קשרים חלקיים בלבד. ראשית סרקנו את מדריך ישראל החדש. כל נכס תרבות חקלאית הנזכר במדריך ישראל נכנס לרשימה הראשונית. הוספנו כמובן סקר ספרות משלים שכלל עשרות ספרים בידיעת הארץ, כחלק מהנראות. כחלק מהחשיבות המדעית עשינו שימוש בקובץ הממוחשב שפרסמה לא מזמן רשות העתיקות, הנקרא קובץ ה-750. אלה הם 750 האתרים הארכאולוגיים החשובים ביותר כפי שהוכרזו על-ידי רשות העתיקות. בלי להיכנס לדיון אם אלה אכן שבע מאות וחמישים האתרים החשובים ביותר או לא, זה מספר שבהחלט יכול לכלול את מרבית האתרים החשובים, ומתוכם בררנו את כל שכבות המידע שעניינם נכסים חקלאיים. יתרה מזו, ביצענו סקר מומחים והעברנו שאלונים (ייתכן שחלקכם קיבלו) לכל חברי נקודת ח"ן הרשומים במאגר, לחברי האגודה הגאוגרפית, לחברי איגוד המתכננים ולכמה בעלי תפקידים ברשות הטבע והגנים ובחברה להגנת הטבע. אלה שימשו אותנו בעיקר לצורך השלמות של ידע מפי אנשים הנמצאים בשטח, שלא תמיד אנחנו מגיעים אליהם, וממקורות משלימים כמו מפות סימון שבילים, תצלומי אוויר רלוונטיים וכו'. כל הנתונים הללו שימשו כדי לבנות את המערכת המוצגת בתרשים שלפניכם. ברשותכם, לא אפרט את כל המרכיבים, כי אחרת נשב כאן זמן רב. אבל יש לנו כאן מידע רב על אותם נכסים, וכמובן הכול באותה מערכת ממוחשבת.

בנינו מאגר הכולל 548 נכסים המכסים את כל מדינת ישראל, שחולקה ל-11 אזורים גאוגרפיים. האזורים הגאוגרפיים הנראים בשקף שלפניכם הם לצרכים השוואתיים בעיקר, אבל גבולותיהם חופפים את הגבולות של אזורי הנוף החקלאי, כפי שכבר הוגדרו על-ידי קודמינו למחקר, מוטי קפלן וחבריו. הם לא חוצים את הגבולות אלה, אבל בהחלט מקבצים את שלושים ושמונה האזורים שקבע ותחם מוטי אחד-עשר אזורים בלבד, וכאמור, זה בעיקר לצרכים השוואתיים. בשקף אפשר לראות לדוגמה את התפלגות הנכסים על-פי אותם אזורים גאוגרפיים, ולהיווכח שעשרים ואחד אחוזים מכלל הנכסים מרוכזים באזור החוף וגם בהר ובדרום הנגב יש שיעור יחסית גבוה של אתרי תרבות. אחד מהסיווגים הנוספים הוא הסביבה שבה נתון הנכס. הנכס יכול להיות בסביבה פתוחה, טבעית פתוחה,

סביבה חקלאית פתוחה, סביבה כפרית בנויה וסביבה עירונית בנויה, ובהחלט ישנם גם אתרים או נכסים הנמצאים בתוך ערים, מקצתם בעלי חשיבות גדולה, מקצתם בעלי חשיבות קטנה יותר. ההתפלגות התפקודית הנראית בשקף ממופה בכוונה ברזולוציה נמוכה, אם כי המיפוי הבסיסי שלנו הוא ברזולוציה של 1:50,000, כך שבמערכת אפשר להיכנס לרזולוציה גבוהה יותר. המפות שהפקנו הן מפות של 1:250,000 מכיוון שאלה המשאבים הכספיים שהועמדו לרשותנו. במצגת שלפניכם אפשר להתרשם מהתפלגות הנכסים לפי תפקודם. אפשר לראות שכמעט ארבעים אחוזים מהנכסים הם נכסים המסווגים כתעשייה חקלאית. דרך אגב, גתות או טחנות קמח, לדוגמה, נכנסות לקטגוריה של תעשייה.

בתוך הקטגוריות של ההתמחות אפשר להפיק מפות המראות מה נמצא היכן, ורק לשם המחשה, זו מפה המראה אחד-עשר אזורים של התמחות בתעשייה חקלאית. ההבחנה ברמת בהתמחות נעשתה על-פי מדד הנקרא LQ, הנותן לנו את השיעור היחסי של הנכסים שעניינים תעשייה חקלאית באזור, כחלק מאותו השיעור בכלל מדינת ישראל. למדד קוראים LQ – "מקדם התמחות" או "מנת מיקום". אם היחס הזה גדול מ-1, האזור נחשב מתמחה. בהתאם, אפשר לראות את האזורים בארץ שהתמחותם במתקנים תעשייתיים חקלאיים.

אנו יכולים לעשות את אותו התרגיל על כל אחד מהנכסים שאנו רוצים. לדוגמה, בשקפים שלפניכם ישנן גתות, אלה האזורים המתמחים בגתות, אלה האזורים המתמחים בבתי בד, אלה האזורים המתמחים בטחנות קמח. שימו לב למשל שבערבה אין שום אתר המתמחה בתעשייה, משום שהוא ריק לחלוטין. ההבדל בין הצבע הכהה לצבע הבהיר מתבטא בכך שהצבע הכהה הוא מתמחה, והצבע הבהיר אינו מתמחה, אבל יש בו נכסים מהסוג הזה. האזורים הריקים לגמרי הם אזורים שבהם חסרים לגמרי הנכסים בקטגוריה הנידונה. אם אנו מדברים על תשתיות לחקלאות, כאן מוצגים הנכסים השונים כסכר, מאגורה, פוגרה, תלוליות, אמות מים, נמל דיג וכו'. לפנינו שוב התמחות בתשתיות לחקלאות. לדוגמה מוצגות התשתיות לעיבוד, התשתיות לתחבורה והובלה, תשתיות המים וכו', ובצורה זו אפשר לנתח את המאגר. מערך דומה יש לפעילות החקלאית. כמוצג בשקפים, שוב נראית רשימת הנכסים, ההתפלגויות שלהם, מיפוי ההתמחות שלהם, וכך גם לגבי מתקני שרות לחקלאות ומתקני מגורים חקלאיים; בסך הכול ישנם 96 נכסים: חוות, מכלולים יישוביים, בתי ספר חקלאיים ותחנת ניסיונות אחת. יש עוד תחנות ניסיונות, אנחנו כמובן לא כללנו את כולן.

בדומה למוצג עד כה, אנו יכולים להציג את ההיבט העתי, הכרונולוגי. לפנינו ההתפלגות על-פי תקופות היסטוריות, מספר הנכסים ושיעור הנכסים. מוצג כאן המיפוי הכלל-ארצי, וכמובן המיפוי לפי תקופות. המערכת הממוחשבת מאפשרת לנו לערוך כל הצלבה וכל סוג של שאילתא שבה אנחנו מעוניינים. כאן אנו מגיעים לצד המעניין יותר – איך עושים מזה נוף תרבות. איך הופכים את אותה הקבצה שראינו קודם לכן לאגן ולמתחם וכו'. אנו מתחילים שוב מהפריט הבודד ובודקים את המערכת שמסביבו. אם אין בקרבתו המידית פריטים נוספים, הוא יכול להיות מסווג כפריט נוף נקודתי, או כרופלטי או ליניארי. אם יש סביבו פריטים נוספים, לאחר בדיקת המהות שלו אנו בוחנים אם יש לו קריטריונים להקבצה, ואז, בהתאם, הוא יכול להיות פריט נוף או מקבץ נוף, וכו'. אני סבור שאין טעם לעבור על כל הצד המתודולוגי, אך כל הקופסאות האחרות שבאזור המוצג מראות לנו את הדרך שבה אפשר לסווג את המערכות הקיימות.

עתה נעבור לקביעת הגבולות לצורך מיפוי. הגבולות העשויים להיות רלוונטיים לפריטי הנוף מוצגים בשקף. הם יכולים להיות קו בניין, אם מדובר בפריט בודד, קו בניין קיים או משוחזר, הם יכולים להיות הגבול הקנייני, הגבול המובחן של שימושי הקרקע, הגבול הסטטוטורי, אם יש כזה, גבול גיאומורפי או גבול של אגן נופי. כשאנו עולים או יורדים ברזולוציה ועולים בהקבצה המרחבית ומדברים על מקבץ נוף, יש לנו גבול סטטוטורי, גבול קנייני, וכאן אנו מוצאים כבר מכלול עירוני וכפרי רלוונטי, על-פי תמ"א 35. כלומר, גם התכניות הסטטוטוריות יכולות לשרת אותנו, ובצורה כזאת יש לנו הפירוט של כל שאר הגבולות.

וכעת, איך אנו ממפים? לצורך הדגמה מוצגת כאן בצד הטיפולוגיה המרחבית, שבקיצור רב פירטתי אותה קודם לכן, וכפי שאמרתי, אנחנו מתחילים מהנכסים. להדגמה מוצג קטע בקנה מידה של 1:250,000, אם כי אפשר לעלות גם לרזולוציה של 1:50,000. ראשית כול מוצגים נכסי התרבות החקלאית. כל נקודה מייצגת נכס שנמצא אצלנו במאגר.

לאחר מכן ממופים המקבצים על-פי אותה מתודולוגיה ואותו תרשים זרימה שרק התחלת להסביר אותו ודילגתי על המשכו. לאחר מכן, בשלב הבא, אנו עוברים לאגני נוף, ושוב, אם מישהו חד עין הוא יוכל לראות שיש התאמה מלאה בין הטיפולוגיה התאורטית לבין מהלך המיפוי בפועל, שיוצר עכשיו אגני נוף סביב אותם אתרים. לאחר מכן ממופים מתחמי נוף, ובסופו של דבר אזורי נוף. חלק ממתחמי הנוף חופפים את הגבולות של מכלולי הנוף בתמ"א 35. בחלקם הם מרחיבים אותם ובחלקם הם מצמצמים אותם, מכיוון שמכלולי הנוף לא בהכרח מתייחסים לנופים של תרבות חקלאית, וישנם

מקומות שבהם אנו מוסיפים מכלולי נוף של תרבות חקלאית על המכלולים של תמ"א 35. יש לנו בעצם מפה הכוללת את כל מדינת ישראל ומסווגת את כל הנכסים. ההבדל בין המפה הנוכחית לבין המפה של הנופים החקלאיים, שבזו המוצגת כאן מוצגים הנופים, הוא שאפשר לסווג אותם לצורכי שימור ואפשר להכריז עליהם כעל אזורים בסטטוס לשימור.

אם אנו רוצים לאתר את הטיפולוגיה, אתם יכולים לראות לדוגמה שמתוך 320 פריטי הנוף, 202 הם חלק ממקבץ נופים, 32 הם חלק מאגן נופי, 105 הם חלק ממתחם נופי ו-103 הם חלק מאזור נופי. זו מטריצה המראה את הסיווג של כל אחד, מכיוון שיש לנו היררכיה – מהפריט הבודד עד לפריט הגדול – של 26 אזורי נוף תרבות חקלאית בכל מדינת ישראל. איך אנחנו מסווגים אותם לשימור? שוב, יש לנו שתי מערכות של קריטריונים. ראשית, קריטריוני-העל של אונסקו, שמי שעומד בהם הוא מועמד לאתר למורשת עולמית. כאלה, כך נדמה לי, יש רק אחד ברשימת הטנטטיבית של אתרי המורשת במדינת ישראל – נהלל. מעבר להם ישנם אתרים רבים שלא יהיו אתרי מורשת עולמית, אבל יכולים להיות אתרי מורשת ארצית ומורשת אזרית ומורשת מקומית, ולפיכך הגדרנו שלושה קריטריונים נוספים למדרג החשיבות של השימור: נדירות הנכס, רמת ההשתמרות של הנכס, ורמת ההגנה הנוכחית על הנכס. שלושתם יחד מאפשרים לנו לבנות את המטריצה הפשוטה המוצגת, ונותנת את הנדירות, את מצב ההשתמרות (הרוס, שמור חלקית ושמור), ואת מצב ההגנה שלו, (מוגן או לא מוגן). יש כאן גם התייחסות לשאלה מה זה בעצם מוגן, כלומר, לא בהכרח כל אתר שחל עליו חוק העתיקות, למשל, הוא מוגן, ולא כל אתר שנמצא בתוך שמורת טבע הוא מוגן. מצד שני, ישנם גם אתרים שהחוק אינו חל עליהם והם נמצאים בתוך שטחים שמורים, בתוך גנים ציבוריים לדוגמה, ולעתים הם מוגנים הרבה יותר מאתרים שעליהם חל חוק העתיקות. לדוגמה, יש גת בגן לסיך בתל אביב, וישנה גת בתוך גן ציבורי בכפר סבא, בתוך שטח עירוני, והגתות האלה מוגנות הרבה יותר מהרבה מאוד גתות הנמצאות בשטחים הפתוחים. בהתאם למטריצה הפשוטה המוצגת כאן יכולנו למפות ולסווג את הנכסים לשימור, וישנם 159 נכסים בעלי חשיבות גבוהה לשימור. המשך המחקר, כמובן, יהיה לדבר על מדיניות ואמצעים.

אנו סבורים שתוצרי המחקר הנוכחי הם מרכיב הכרחי וראשון במערכת תלת-שלבית לשימור נופי התרבות החקלאית, שאמורה לקבוע בהמשך גם מדיניות, המלצות ותכנית פעולה. המחקר הנוכחי ומאגר הנכסים מהווים בסיס שממנו אפשר להתקדם כדי להטמיע את מעמדם של אתרי התרבות החקלאית ונכסי התרבות החקלאית במערך הסטטוטורי הלאומי, וכפי שהזכרתי קודם, אולי נמצא

פה ושם גם משהו מעבר לדגניה ולנהלל, שגם הם עשויים להיות ראויים למאגר הבין-לאומי. עד כאן, תודה רבה ושנה טובה.

א. פרבולוצקי: תודה רבה לאלי. היות שאלי צריך לעזוב מוקדם, נשיב על שאלה אחת או שתיים. יואב שגיא: מאחר שלא כיסיתם את כל האתרים, כפי שאמרת, וזהו תהליך ממושך שדורש תשומות, האם אפשר לעדכן את המידע באופן שוטף, והאם יש למישהו מידע על אתרים נוספים? אלי שטרן: כרגע המאגר נמצא רק אצלנו. ברגע שהוא ייבנה כמאגר לאומי, נכניס אותו פנימה בחפץ לב. ישנם מגעים היום, ואני עומד בראש פורום אונסקו של אוניברסיטאות במורשת ישראל, יש לנו מהלך שאנחנו רוצים לקדם שיהיה מהלך בין-אוניברסיטאי, ובו נשלב סטודנטים שעוסקים בשימור או במקצועות הקרובים לשימור. הם יעברו סדנה וילמדו איך פועלים לרישום אתרים וכו', וכינו את חומר הגלם והכניסה לתוך האינטרנט הלאומי, שבעצם המערכת הממוחשבת שלו, המתכונת שלו בשטח, כבר מוכנה. אבל אין מי שימלא אותה תוכן. המאגר שראינו פה בהחלט יוכל להיכנס פנימה, אבל הוא התחלתי, הוא ראשוני, כך שאם יש למישהו נכסים נוספים שהוא רוצה להעביר אלינו, אני אומר תודה רבה, אבל אני לא חושב שיהיו לנו כרגע האמצעים לבוא ולהתעסק עם זה סופית. השאלה היא האם יהיה עוד מימון לצורך העניין. יואב שגיא: בכל אופן, כדאי אולי להזמין את מי שיש לו מידע באיזשהו מקום כדי שייכנס למאגר. אלי שטרן: אדרבא, בתוך האתר ישנה כתובת הדוא"ל שלנו, הכתובת וכל הדוח עצמו עם המפות, ואנחנו נשמח.

מקווי מים סמוכי חקלאות כבתי גידול חלופיים לדו-חיים בסכנת הכחדה

מר שי לוי*, פרופ' אביטל גזית

צהרים טובים, אני שי, ואני אציג לפניכם חלק מעבודת המסטר שלי, אשר נתמכה על-ידי קרן נקודת ח"ן. המחקר עוסק בגופי מים זמניים בשטחי חקלאות, בתור בתי גידול חלופיים לדו-חיים בישראל. העבודה נעשתה בשיתוף עם ראובן אורטל מרשות שמורות הטבע והגנים, ובהנחייתו של פרופ' אביטל גזית. הייתי רוצה להתחיל בתודות. תודה ראשונה כמובן לקרן ח"ן שמימנה את המחקר, לשלושה גופים חקלאיים שנתנו לנו להשתמש בשטחים שלהם לצורכי המחקר: ביה"ס החקלאי הכפר הירוק, קיבוץ גן שמואל והחווה האקולוגית במודיעין. כמו כן תודה לאלדד אלרון, קולגה למעבדה, ד"ר שרי גפני, גיל ויזן פרויקטנט וכל שאר הסטודנטים שעזרו במעבדה ובשטח.

אתחיל ברקע כללי, ליישור קו. מחלקת הדו-חיים כוללת שלוש סדרות: חסרי הזנב, בעלי הזנב וחסרי הרגליים. מחזור החיים שלהם כולל רבייה במקווי מים, שינוי צורה ומעבר לחיים ביבשה. בסכמה המוצגת אנחנו רואים הטלה של שרוך ביצים, שמהן מגיחים הראשנים. הראשנים (של המינים חסרי הזנב) מספיגים את הזנב ועוברים מטמורפוזת. לאחר שינוי הצורה חלק ממיני הדו-חיים עוזבים את גוף המים לחיים ביבשה. הם חוזרים למקווי המים רק כדי להתרבות.

דעיכת אוכלוסיית הדו-חיים זוהתה לראשונה בעולם בשנת 1989 בכנס הראשון להרפטולוגים. העדויות שנאספו הצביעו על דעיכה דרמטית באוכלוסיות של מיני דו-חיים באזורים שונים בעולם. לאחר הכינוס נרשמה עלייה חדה במספר המאמרים אשר דנים בגורמים לדעיכת אוכלוסיות הדו-חיים בעולם. ב-2005 נערך כינוס חירום עולמי בווישינגטון, לגיבוש תכנית לשימור הדו-חיים. בכינוס השתתפו 500 מדענים מ-60 מדינות בעולם, כולל נציג מישראל – אלדד אלרון. מאמר שפורסם ב-2005 ב-SCIENCE דיווח כי מחלקת הדו-חיים היא המחלקה המאוימת ביותר מבין כלל החולייתנים: רק 12 אחוזים מהעופות ו-23 אחוזים מהיונקים נמצאים ברמות שונות של סכנת הכחדה, אך יותר משליש מהדו-חיים נמצאים בסכנה כזאת.

הגורמים העיקריים לדעיכת הדו-חיים בעולם כוללים: הרס בתי גידול, מחלות, נוכחות של מינים פולשים, שינויי אקלים, זיהום וטריפה. מדובר בפאזל לא גמור, ובסוף ההרצאה הזאת אני מקווה להוסיף עוד חלק כלשהו שהוא פועל יוצא של המחקר הזה. מבחינת מצב הדו-חיים בישראל, בעבר היו לנו שבעה מינים, אך המין עגולשון שחור גחון – מין שהיה אנדמי לאזור – נכחד במהלך שנות הארבעים בגלל ייבוש החולה. כל

שאר המינים שנתרו כיום נמצאים ברמות שונות של סכנת הכחדה. ראוי לציין במיוחד את המינים חפריית מצויה וטריטון הפסים, המצויים בסכנת הכחדה חמורה.

בית הגידול העיקרי של דו-חיים הוא ברכות חורף – מקווי מים זמניים המתמלאים בעונת הגשמים ומאכלסים מגוון ייחודי של צמחים ובעלי חיים, להבדיל ממקווי מים קבועים דוגמת ביצות או אגמים. מצב ברכות החורף בשלושים השנים האחרונות עגום, כפי שאפשר לראות באיור הבא. בציר ה-Y אתם יכולים לראות את השכיחות היחסית, ובציר ה-X מצבים שונים. הממצא הבולט ביותר הוא שיותר מארבעים אחוזים מהברכות נהרסו לחלוטין, ואחרות שוננו. שינוי ברכה, מבחינת בעלי החיים שחיים בה, הוא בעצם סוג של גזר דין מוות.

צפיפות אוכלוסיית האדם באזור מישור החוף הלכה וגדלה מאז שנות החמישים, והכפילה את עצמה עד פי 17. עד שנת אלפיים ועשרים היא צפויה לגדול עוד, בערך פי שניים. כמו שכבר ראינו, השטחים הפתוחים הולכים ומצטמצמים.

את גופי המים הזמניים הגדרנו לצורכי המחקר על-פי שתי הגדרות עיקריות: הגדרה ראשונה היא ברכות חורף, ומדובר בעצם בגופי מים זמניים שמתפקדים כבית גידול ייחודי, אבל אין להם שום ייעוד נוסף. כאן אנו יכולים למצוא אותן בשטחים חקלאיים דוגמת ברכת ניצנים בדרום, שיושבת על שטחים חקלאיים, או באזורים עירוניים, דוגמת ברכת מגדל צדק בראש העין. חשוב לציין שברכות אלו מוגנות על-ידי הרשויות בצורה כזאת או אחרת.

ההגדרה השנייה מתייחסת לגופי מים זמניים בלתי ייעודיים. אלה הם גופי מים שנוצרו לשימוש האדם או עקב פעילות אדם. גם אותם אפשר למצוא בשני אזורים: עירוני – תעלות ניקוז, מראה נפוץ בצדי כבישים, שטחים מוצפים עקב חפירות בקרקע, וכמובן אזורים חקלאיים – אנחנו רואים פה שדות מעובדים מוצפים ותעלות ניקוז. גודל השטחים המוצפים יכול לנוע בין מטרים ספורים לעשרות דונמים.

אציג כמה דוגמאות להשפעת החקלאות על הדו-חיים. השפעה שלילית – החקלאות גורמת לדעיכה של הדו-חיים, בעיקר בשל נוכחות חומרי ריסוס. הדוגמה המובאת כאן היא ממאמר שנכתב באוסטרליה, שם החקלאות גרמה להכחדה של מין צפרדע מקומית. אבל לחקלאות יש זוויית נוספת שבה היא יכולה לתמוך בקיום דו-חיים. רוב המאמרים שעוסקים באזורים חקלאיים כאזורים המשמרים דו-חיים, הם מהשנים האחרונות ממש. מטרת המחקר שנקבעו הן אלה: בירור הפוטנציאל של שטחי חקלאות, וקיום אוכלוסיית הדו-חיים בישראל. מטרה זו נחלקת לשניים – שלב המים, ובו המטרה הייתה לבחון את ניצול גופי המים בשטחים החקלאיים על-ידי דו-חיים והצלחת הרבייה בהם, ושלב היבשה, אשר בחן את ניצול שטחי

החקלאות המושקים על-ידי דו-חיים בעונת היובש. על-פי התוצאות קבענו ממשק אפשרי לדו-קיום של חקלאות ודו-חיים.

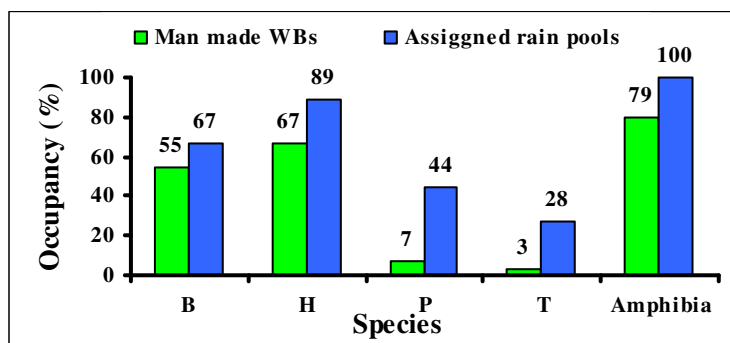
המחקר נערך במישור החוף המרכזי והדרומי ובוצע בשתי רמות סקר: סקר עונתי בעונת הרבייה של הדו-חיים בוצע מאזור בנימינה, פחות או יותר, עד אזור אשקלון, ומעקב מתמשך באתרים קבועים אשר נבדקו בתדירות של פעם שבוע-שבועיים, בין חדרה לחולון.

נתחיל משלב המים. הקריטריון להתאמתו של בית גידול אקוטי לדו-חיים הוא הצלחת רבייה. הצלחת רבייה מתבטאת במספר הפרטים שהצליחו להשלים גלגול. התרשים הבא מתאר שני מצבים אפשריים לתפקודו של מקווה מים זמניים כבית גידול: מקור, (מקור- בית גידול שמאפשר גיוס עודף של פרטים במידה שמפצה על אובדנים) בו האוכלוסייה תגדל, או לפחות תישאר יציבה. האופציה השנייה והפחות טובה היא שגוף המים יתפקד כמבלע (בניגוד למקור, מדובר בבית גידול המגייס פרטים באופן מוגבל שלא מפצה על אובדנים), האוכלוסייה בבית גידול כזה תקטן ועלולה בסופו של דבר להיכחד.

שיטות העבודה באופן כללי כללו אפיון לימנולוגי (pH, מוליכות חשמלית, חמצן) ובדיקת איכות המים (ניטרט, פוספטים, אמוניה). נבדקה נוכחות של חסרי חוליות גדולים, וכמו כן נבדק משך קיום המים (hydroperiod). לא אתייחס לתוצאות הלימנולוגיות מפאת קוצר הזמן, אבל אם יש למישהו שאלות, אני אשמח לענות עליהן בהמשך. ניצול גופי מים לרבייה על-ידי דו-חיים התבסס על הימצאות הטלות (בתמונה אנחנו רואים שרוך הטלה של קרפדה ירוקה), ראשנים ומשלימי גלגול. כאן אתם רואים משלים גלגול. אכלוס גופי מים זמניים על-ידי דו-חיים בשטחי חקלאות: האיור הראשון נותן לנו תמונה כוללת של המצב בשטח. הוא מתאר את השכיחות היחסית של גופי המים הזמניים בשטח בשתי שנות המחקר. אתם יכולים לראות ששכיחות גופי המים שנוצרו מפעילות האדם ("man made") הן בשטחים חקלאיים והן בשטחים עירוניים, גבוהה לאין שיעור יותר משכיחות ברכות החורף בשטח הנבדק. הבדל זה משמעותי במיוחד משום שלדעתי דגמנו את כל ברכות החורף הידועות באזור המחקר, ואשר לגופי המים מעשה ידי אדם, מדובר בעצם רק בקצה הקרחון: כל כביש, כל שביל, דרך לא סלולה או מחפורת בקרקע יכולים להיות בית גידול פוטנציאלי.

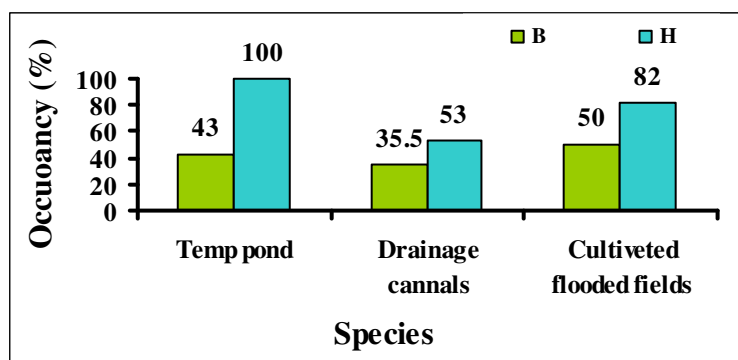
ההשוואה הראשונה (איור 1) היא בין אכלוס גופי מים זמניים ייעודיים לאכלוס גופי מים לא ייעודיים על-ידי הדו-חיים. ציר ה-Y מתאר לנו את שכיחות האכלוס, ציר ה-X את המניעים השונים. הדבר הבולט הוא שקיבלנו בעצם שתי קבוצות של רמות אכלוס – הקבוצה הראשונה שכוללת את הקרפדה הירוקה והאילנית,

עם רמת אכלוס גבוהה מחמישים אחוזים, ובקבוצה השנייה אנחנו רואים את החפרית ואת הטריטון עם רמת אכלוס נמוכה מחמישים אחוזים. החפרית והטריטון הם שני מינים, כמו שכבר אמרתי, בסכנת הכחדה חמורה. בכל המקרים ראינו אחוז אכלוס גבוה יותר בברכות החורף הייעודיות מאשר בגופי המים מעשה ידי אדם, ושוב, חייבים לשים לב לפרופורציות של מספר גופי המים – 18 ברכות חורף לעומת 102 גופי מים מעשה ידי אדם, וזאת בהערכה שמרנית. הבדל מובהק באכלוס בין טיפוסי גופי המים התקבל עבור החפרית והטריטון.



איור 1: השכיחות היחסית של מיני הדו-חיים בברכות חורף ייעודיות (כחול) ומקווי מים מעשה ידי אדם (ירוק)

בשנת המחקר השנייה, התקבלו תוצאות דומות אשר מחזקות את המגמה. התרשים הבא (איור 2) משווה את אחוז אכלוס גופי המים מהטיפוסים השונים בשטחי חקלאות של הקרפדה הירוקה לעומת האילנית המצויה. באופן מפתיע התגלה ששיעור האכלוס של הקרפדה הירוקה (מסומנת בירוק) בברכות החורף הוא חמישים אחוזים בלבד, לעומת אכלוס של למעלה משישים אחוזים באשדות המוצפים. בבחינה של הנתונים במספרים מוחלטים מתגלה שבפועל, רוב הקרפדות מצויות בשטחים חקלאיים בשדות מעובדים מוצפים או בתעלות ניקוז. האילנית, לעומת זאת, מאכלסת קודם כל את כל ברכות החורף (100%), ונוסף על כך גם את גופי המים האחרים. בשנת המחקר השנייה התקבלו תוצאות דומות.



איור 2: השכיחות היחסית של הקרפדה הירוקה (B) והאילנית המצויה (H) במקווי מים זמניים בשטחי

חקלאות. ברכות חורף ייעודיות (n=8), תעלות ניקוז (n=17) ושדות מוצפים (n=28).

לסיכום ביניים, ראינו שהשכיחות היחסית של גופי מים לא ייעודיים בשטחים חקלאיים גבוהה הרבה יותר משכיחות ברכות החורף, ראינו שגופי מים לא ייעודיים בשטחי חקלאות מאוכלסים בעיקר על-ידי שני המינים הגינרליסטיים, הקרפדה והאילנית המצויה, וכן ראינו שבאזורים חקלאיים הקרפדה הירוקה מעדיפה שטחים מוצפים על פני ברכות חורף ייעודיות.

השלב הבא בבחינת יכולתם של מקווי מים סמוכי חקלאות לשמש כבית גדול לדו-חיים, לאחר שראינו שהם מנוצלים לרבייה, הוא בדיקת שיעור ההצלחה של גיוס הפרטים כמדד להצלחת הרבייה. לשם כך יצרנו אינדקס על בסיס מאמר של Babbs & Beebe (1995), והגדרנו אמות מידה: כישלון (לא נמצאו משלימי גלגול כלל), הצלחה חלקית (לא יותר ממאה משלימי גלגול – מצב זה שווה ערך בפועל לכישלון, אם מביאים בחשבון שבהטלה של קרפדה ירוקה יש קרוב לעשרת אלפים ביצים), ומצב של הצלחה מלאה (נמצאו למעלה מ-100 פרטים. בפועל בשטח קיימים אלפים, אנחנו עצרנו את הספירה אחרי 100).

השוואה המתוארת באיור 3 היא בין שיעור ההצלחה של הקרפדה והאילנית בגופי מים זמניים ייעודיים ולא ייעודיים, והתוצאה העיקרית מהבדיקה היא ששיעור ההצלחה של הקרפדה והאילנית בברכות החורף גבוה פי שניים מאשר בגופי המים החקלאיים מעשה ידי אדם.

כאשר מנתחים את התוצאות שראינו על-פי הטיפוסים השונים של גופי המים, מתגלה ששיעור ההצלחה של הקרפדה בברכות החורף הוא חמישים אחוזים בלבד, כלומר רק בשתי ברכות חורף הקרפדה הצליחה להתרבות בצורה אופטימלית.

עקב אכילס של הקרפדה נמצא בשדות המוצפים, שם ראינו ששיעור האכלוס הוא הגבוה ביותר, אך הצלחת הרבייה בהם נמוכה מעשרים אחוזים. אשר לאילנית, אנחנו מקבלים תוצאות דומות, אך לא אתעכב מפאת קוצר הזמן. מבין הגורמים האפשריים לכישלון בגיוס הפרטים, הסקנו שמשך קיום המים הוא הגורם

הבעייתי ביותר. משך קיום המים מוגדר כמשך הזמן מרגע התמלאותו של גוף המים עד להתייבשותו. לפיכך, אם באמצע יש לנו התייבשויות, הספירה מתחילה מחדש. תוצאות השטח מראות שגופי מים לא ייעודיים סובלים לרוב מהתייבשות מוקדמת, ובמקרים רבים גוף המים מתמלא ומתייבש כמה פעמים בעונה.

משך קיום המים ברוב גופי המים הזמניים נע בין כמה ימים, ימים ספורים ממש, ועד כמה שבועות, לעתים רחוקות גם חודשים. הבעיה היא שמשך הזמן הדרוש לקרפדה, למשל, להשלמת הגלגול הוא שנים-עשר שבועות. לאילנית דרושים ארבעה-עשר שבועות. התוצאה של אי-החפיפה הזאת היא אובדן של מרבית תוצרי הרבייה, ובטווח הארוך הדבר עלול להביא לידי הכחדה של המין. אתן לכם דוגמה. בתמונה אנחנו רואים תעלת מים בשטח חקלאי באזור גלילות. ב-14 בחודש תועד שרוך הטלה של קרפדה ירוקה, ופחות משבוע אחר כך הייתה התעלה על סף התייבשות בגלל עצירת הגשמים. הראשנים הצעירים נלכדו בכיסי מים ופחות משבוע לאחר מכן יבשה התעלה לחלוטין ואפשר לראות תמותה של כל אוכלוסיית הראשנים. לעתים קרובות הקרפדות מטילות במצבים של "no win situation", כלומר הטלה בגוף מים רדוד ביותר (5-10 ס"מ). אם נסכם ונתאר את המצב בשטח, נראה שקיים יחס של ברכת חורף אחת לכל עשרה גופי מים מעשה ידי אדם. בהנחה שהקרפדה בוחרת באקראי את גופי המים לרבייה, היא תבחר במרבית המקרים בגופי מים שלא מאפשרים התפתחות ראשנים והשלמת גלגול. בפועל, גופי מים אלו מתפקדים כמלכודות רבייה (ecological traps). הגורל הצפוי לאוכלוסייה שנמצאת בסביבה שבה שכוחות גבוהה של מלכודות אקולוגיות רע ומר – שיעור האכלוס יהיה גבוה, אבל בו זמנית תהיה ירידה באוכלוסיית-העל, מה שבסופו של דבר יביא לידי דעיכה מתמשכת עד להכחדה.

מסקנתנו ממחקר זה היא שגופי מים זמניים שנוצרים עקב פעילות אדם מנוצלים לרבייה על-ידי דו-חיים, אך במרבית המקרים מתפקדים כמלכודות אקולוגיות. עם זאת לא מדובר בסוף פסוק, מאחר שאפשר להפוך מלכודות אקולוגיות לבתי גידול הולמים. דוגמה לפעילות כזאת קיימת בארה"ב. שם חובר מסמך על-ידי איגוד של ארבע אוניברסיטאות, ובו מציעים לחקלאים את האפשרות לנהל שטחים מוצפים בצורה שתאפשר הן את קיומם של הדו-חיים והן את שמירת הטבע. על-פי המלצת המסמך, יש להכיר תחילה בעובדה שהשטח החקלאי הוא שטח פרטי ולא שמורת טבע, כל שינוי בהם דורש את הסכמת הבעלים, ואי-אפשר לכפות על בעל השטח שום הגבלות של שמירת טבע בניגוד לרצונו. יש לשכנע את החקלאי בחשיבות שבשמירת טבע, ליצור אצלו עניין בנושא, ובמקביל יש לזהות את הרווחים שעשויים לצמוח לו מחקלאות בת-קיימא. סוג של רווחים אפשריים יכול להיות למשל הדברה ביולוגית: בבדיקה של גללי קרפדה ירוקה נמצא מגוון רחב של חרקים,

ובהם מינים המזיקים חקלאות (הפשפש הירוק וחידקונית הדשא). קיים גם ממד של חינוך ופנאי : ברכות חורף שייבנו בשטחים חקלאיים יוכלו לשמש ילדים למחקרי ביוטופ או לטיולי משפחות בימי שבת. אסיים בשתי דוגמאות יישום שביצענו בשנה האחרונה : בשטח חקלאי מוצף באזור צומת נחל חדרה, אשר נמצא בבעלות גן שמואל, נמצאו אלפי ראשנים של אילנית מצויה ללא שום סיכוי להשלים גלגול. בתיאום עם רכז הגדה קיבלנו רשות להעמיק את השטח בשולי השדה. התוצאה הייתה לטובת שני הצדדים. הברכה ניקזה את שטח השדה ואפשרה עיבוד של השטח, ומצד שני ברכת החורף תפקדה ונמצאו משלימי גלגול של אילנית מצויה.

הפרויקט השני בוצע בביה"ס החקלאי הכפר הירוק. שם נחפרה ברכה בשולי שדה, היא אוכלסה בתוך זמן קצר ונמצאו ארבעה מיני דו-חיים : קרפדה, אילנית, צפרדע הנחלים וטריטון (המצוי בסכנת הכחדה). ברכה זו תשמש את תלמידי בית הספר לעבודות ביוטופ וכן את מבקרי מרכז המבקרים של הכפר. ולסיום בהחלט, על קצה המזלג, דו-חיים בשלב יבשתי בעונת היובש. מצאנו שפרטים של קרפדה ירוקה ואילנית מצויה נוהגים לנדוד בתום עונת הרבייה לאזורים מושקים. בחיפוש בשטחים חקלאיים לא נמצאו עדויות רבות, עקב מחסור בנתוני בסיס על אוכלוסיית דו-חיים בשטחים חקלאיים. לכן פנינו לאזורים העירוניים, שם יש לנו יותר מידע. במפה אתם רואים את ברכת החורף הלימודית בחולון ואת הקאנטרי קלאב הסמוך. בחיפוש אחר פרטים של קרפדה בקיץ גילינו שהן מבלות אותו על משטחי הדשא של הקאנטרי קלאב. בשנה הבאה אביטל יספר לכם על הקאנטרי קלאב החקלאי של הקרפדות. תודה על ההקשבה.

שמירת טבע וחקלאות בישראל

ד"ר סיימון נמצוב* וד"ר יהושע שקדי



סיימון נמצוב: קודם כול אני רוצה להודות לאבי ולמארגני יום העיון, על שהזמינו אותנו לבוא ולתת את ההרצאה המסכמת של יום זה. אני סיימון נמצוב, מחטיבת המדע ברשות הטבע והגנים, וכבר עשר שנים אני עוסק

בכל הנושא של מניעת קונפליקטים בין הטבע לאדם, בעיקר בחקלאות. ד"ר יהושע שקדי, שהוא עכשיו המדען הראשי של הרשות, נמצא בחו"ל כרגע.

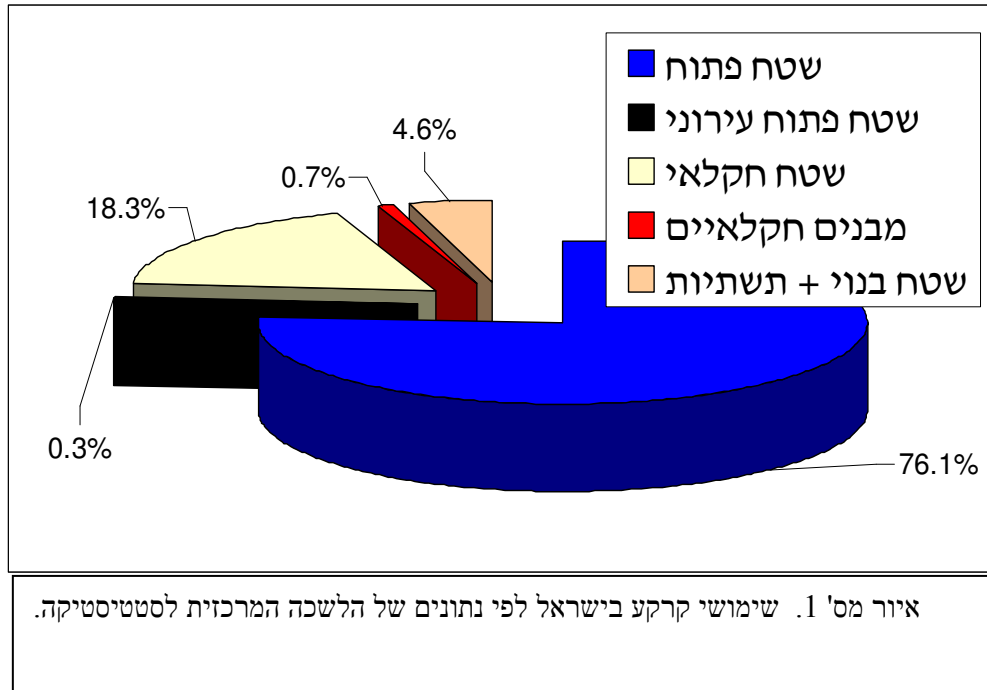
דו-קיום חקלאות וטבע

אנחנו רוצים לבחון את נושא הטבע והחקלאות יותר מהמבט של הטבע, אבל גם מכל הנושא הזה של יום העיון הזה, להסתכל על שני ההיבטים. אנחנו עיינו בתכנית וראינו, לפחות לפי התקצירים או מה שרשום בתכנית, כאילו הכל טוב בין הטבע לחקלאות, אפשר למצוא דו-קיום טוב, ואפשר לנהל שטחים חקלאיים כך שישמרו טוב יותר על הטבע, על פרפרים, על דו-חיים כמו ששמענו, על בתי גידול, ואפשר לנצל שטחים חקלאיים לתיירות וכל מיני דברים טובים, ואפילו שמענו את ההרצאה על הגדרת נופי תרבות חקלאיים שיכולים לתמוך בשמירת טבע.

לא כל כך דיברנו ביום העיון, כי ההרצאה לא התקיימה, על נושא התקנים האירופאיים, אבל בעצם ההרצאה הזאת כנראה הייתה אמורה להגיד לנו עד כמה התקנים האירופאיים יעזרו גם לנו בכיוון של שמירת טבע בישראל. אבל מה שאפשר להגיד בעצם, שההנחה מכל זה היא שחלק לא קטן מהמגוון הביולוגי בארץ באמת יכול להישמר בשטחים החקלאיים. כלומר שאפשר לראות בשטחים החקלאיים מעין שמורת טבע קטנה או שמורה מסוג מסוים שאפשר להסתמך עליו ולהגיד: הנה, המגוון הביולוגי נשמר. אנחנו רוצים לבחון מעט אם זה באמת נכון, ואם כן, מה באמת המשמעות של נושא הטבע בתוך החקלאות.

כמה שטחים פתוחים יש בישראל?

עניין אותי לראות באמת את הנתונים של שימושי הקרקע בישראל (איור מס' 1). אלו נתונים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, והם מראים שהשטחים הפתוחים בישראל הם 76 אחוזים משטח המדינה. החלק השחור הוא שטח פתוח עירוני זניח, גודל השטח הבנוי הוא כחמישה אחוזים, והמבנים החקלאיים (באדום) והשטחים החקלאיים הם פחות מעשרים אחוזים.



אם בוחנים את ההתפלגות לפי נתונים אלה, אנחנו רואים שהשטח הפתוח, שישה-עשר מיליון הדונמים, כוללים בעצם גם את הכינרת, גם את ים המלח הדרומי לפחות, ודברים אחרים, וכל זה נחשב שטח פתוח. גודל השטח החקלאי זה המספר ששמענו הבוקר מדן. אם אנחנו מסתכלים על זה בגדול, אני רואה שהמצב טוב מאוד, כלומר שיש המון שטחים פתוחים, החקלאות תופסת רק חלק קטן, אין הרבה בנייה, אין הרבה שטחים בנויים, חמישה אחוזים בלבד, וכמובן נראה כאילו יש המון מקום לטבע להתקיים. הנתונים האלה כנראה משנת 2002 או 2003, אבל אני מתאר לעצמי שהם לא השתנו הרבה מאז.

אחוז	סה"כ	שטח בדונם	שימוש
76.11	16,896,583	2,554,061	יער וחורש
		14,342,522	שטח פתוח אחר (כולל גופי מים)
0.31	67,853	67,853	שטח פתוח עירוני
18.30	4,061,543	819,231	מטעים, פרדסים ועצי זית
		3,242,312	שדות מעובדים
0.72	159,919	159,919	מבנים חקלאיים
4.57	1,014,041	617,364	מגורים
		303,930	תעשייה ותשתיות
		27,142	חינוך והשכלה
		23,483	שירותים ציבוריים
		18,284	תרבות, פנאי, נופש וספורט
		12,700	מסחר
		6,707	בריאות ורווחה
		4,432	תחבורה
100.00	22,199,939	22,199,939	סה"כ

טבלה מס' 1. התפלגות שימושי הקרקע (נתונים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה).

שאלה: זה כולל את הרמה ואת הנגב? סיימון נמצוב: כן, אבל אני מדגיש שוב, אלה לא נתונים שלי



וצריך לשאול אותם מאיפה הם מוצאים אותם. אבל אלו הם עשרים ושניים מיליון הדונמים של המדינה שלנו (טבלה מס' 1). בכל מקרה, אם אנחנו מסתכלים על השטחים החקלאיים, על חמשת האחוזים (לפחות לפי הנתונים ההם), מה קורה מבחינת המגוון הביולוגי שם? מתברר שיש שימוש עצום בשטחים החקלאיים. אם אתה יוצא בלילה ומסתובב, כמו שהרבה מאתנו אוהבים לעשות בתור תחביב, או אני לפחות, שמקבל שעות עבודה על זה, להסתובב עם זרקור ולהסתכל על בעלי החיים, אתה רואה בשטחים חקלאיים בעיקר בלילה את החולייתנים, חתולי ביצות, דרבנים, תנים, צבועים וכו', כל המגוון של בעלי החיים נמצא בתוך השטחים. אם אתה הולך

לברכות הדגים, אתה יכול לעמוד שם יום שלם וליהנות מעופות המים והברווזים. יש שם דו-חיים, צבים, כל המגוון, במטעים יש ציפורי שיר, דוגרי קרקע, יונים, הכול נמצא בתוך השטחים החקלאיים. זה נראה מצב טוב, וכולם נהנים. העובדה שבעלי החיים בתוך החלקה החקלאית אין פירושה שהם גורמים נזק, כגון אכילת פירות. ייתכן שהם שם רק בשביל מחסה ובשביל המסדרון, או שהם שם בשביל הצל והמים.

בעצם יש פה הרבה יחסי גומלין בין טבע לחקלאות. דוגמה שאני אוהב לצטט היא הדוגמה הזאת

שצילמתי בעמק בית שאן, של חסידות הניזונות ממכרסמים בשדה אספסת בשיטה זו לוקחים את



הקו-נוע, ובמקום חומרי הדברה שמים כמות מים כזאת, שהמכרסמים, הנברנים, טובעים בתוך המחילות או רצים למעלה, והחסידות יכולות להיזון מהם. והנה, יש פה דו-קיום יפה מאוד, של הדברה

ביולוגית, צמצום בחומרי הדברה, השדה מקבל את המים וכולם שמחים, אולי חוץ מהמכרסמים. נכון. אז אפשר להסתכל בתמונה הורודה הזאת וביחסים החיוביים, ומתברר שהטבע אכן מתקיים בשטחים החקלאיים, ורואים שהחקלאות מספקת מזון, מים וכל מיני דברים טובים לחיות הבר, והשטחים החקלאיים גם כן מהווים מסדרונות אקולוגיים, כפי ששמענו גם בהרצאה הקודמת. אפשר להגיד שגם הטבע מספק שירותים לחקלאות, כמו ההדברה שראינו בתמונה הקודמת, וכן שירותי האבקה, וכל אחד פה יכול באמת להתחיל לדמיין ולחשוב על דברים אחרים. זו התמונה הורודה של יחסי הגומלין, אבל רוב העבודה שלי מתייחסת לצד השני של המטבע, כשמדובר בבעיות ובפגיעה של החקלאות בטבע ושל הטבע בחקלאות.

פגיעה של החקלאות בטבע, ופגיעה של הטבע בחקלאות

קודם כל נסתכל על הפגיעה בטבע מצד החקלאות – השטח שנתפס לבניית גדרות, רשתות, חממות או ההאנגרים שמדברים עליהם, שפשוט סוגרים את השטח ואין גישה, שום ציפור לא יכולה להיכנס, או



פה לדוגמה, אמנם זאבים לא יכולים להיכנס ולטרוף את הבקר, אבל הם גם לא יכולים להיכנס לחפש ארנבות. גם מבחינת הצבאים השטח הזה סגור. כמו כן, חלק ניכר מהזיהומים בסביבה מגיעים מהחקלאות, ומדובר בחומרי הדברה בגופי מים, ואפשר להגיד גם שהחקלאות היא מבלע של מים על חשבון בתי גידול לחים. כמעט כל

בתי הגידול הלחים בארץ כבר עברו המרה מסוג כלשהו לטובת החקלאות. אלה היחסים השליליים, הפגיעה של החקלאות בטבע.

ויש גם פגיעה של הטבע בחקלאות, ובעיקר בתחום שאני עוסק בו - נזקיהם של החולייתנים לחקלאות (ומובן שיש גם נזקים מכל מיני חסרי



כרסום צינורות טפטוף ע"י דרבנים



נזק לחמניות מדררות

חוליות, כגון חלזונות וחרקים ואפילו מיקרובים). פה יש שתי דוגמאות, אחת בצד שמאל, של כרסום צינורות טפטוף על-ידי דרבנים – לדעתי זה אחד הנזקים היקרים ביותר מבחינת העלויות הכספיות: הפגיעה בכל המערכות האלה, אם זה צינורות טפטוף ואם זה ניילונים שמכסים את השדות. יש נזקים גם מפעילות של ציפורים ושל בעלי חיים אחרים, כמו בתמונה מימין – נזק לחמניות מהדררות, שהפכו בשנים האחרונות למכת מדינה, בעיקר לענף החמניות. מובן שזה מעלה בצורה ניכרת את העלות של החקלאי, להתגונן מפני הדברים האלה, אם זה גידור ואם זה אמצעים אחרים. כדי לבחון גם את נושא יחסי הגומלין השליליים, הבאתי פה נתונים (טבלה מס' 2) של דרך נוספת שבה הטבע סובל מהקונפליקט, והיא מספר היונקים שניצודו בהיתרים. כפי שרובכם יודעים, רשות הטבע והגנים נותנת היתרים לציידים, והרבה פעמים גם לחקלאים, לפגוע בחיות בר (אפילו כשמדובר בחיית בר מוגנת), בעיקר למטרות של ממשק אוכלוסיות של מינים מתפרצים או מניעת הגורמים לנזקים. אם נסתכל על המספרים של אלפי התנים ואלפי חזירי הבר שניצודים מדי שנה, נקבל תמונה של המחיר שהטבע משלם על שהוא נכנס לתוך שדה חקלאי או נכנס לקונפליקט עם החקלאות. אם כבר העליתי את השקף הזה, מעניין לציין שאפשר ללמוד עוד דברים מעניינים פה. למשל, אם

טבלה מס' 2. מס' היונקים שנורו על ידי ציידים מורשים באמצעות היתרים מדי שנה מ- 1993 עד 2004 (אין נתונים משנת 1996)

מין חיית בר	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
<i>Canis aureus</i>	1,173	2,271	2,545		2,528	1,781	2,107	1,042	2,041	2,105	2,204	2,111
<i>Canis lupus</i>					2	2	10	14	21	31	53	56
<i>Vulpes vulpes</i>	15	43	72		227	264	205	47	85	11	78	29
<i>Procapra capensis</i>	513	563	586		104	623	184	50	110	81	99	12
<i>Sus scrofa</i>	4,593	3,594	6,977		3,869	2,820	2,487	1,977	3,235	3,009	3,906	3,997
<i>Lepus capensis</i>	124	90	262		161	74	29	5	44		17	11
<i>Hystrix indica</i>	335	374	581		138	38	35	48	2	2	0	0

נסתכל על השורה עם הנתונים על הזאבים, שבשנות התשעים כמעט לא היה צורך או אפילו רצון לירות בהם, הרי שבשנים האחרונות יורים בערך בחמישים זאבים מדי שנה במדינה, ובהיתר. אם נסתכל למשל על נתוני הדרבנים, שבתחילת שנות התשעים היו צדים מאות בשנה, זה כמה שנים כבר יש איסור מוחלט על ציד דרבנים ברשות. וגם זו דרך להסתכל על השינויים מבחינת גודל האוכלוסיות ויחסי הגומלין שלהן עם החקלאות.

אשר לקונפליקטים בין החקלאות לטבע, הנה שלט שראיתי באינטרנט, שאחרי שהשיבו את

הזאבים לטבע באזור Yellowstone בארצות הברית, מישהו שם שלט ובו כתב:

Kill all the goddam wolves and the people who put them there! (צריך להרוג את כל הזאבים וגם את האנשים שהביאו אותם לכאן). זה היחס של החקלאים שם. הקונפליקט הוא רע לחקלאי, כי הוא מבזבז כסף על פתרונות לא יעילים, והם מנסים כל מיני דרכים למצוא פתרונות. אם החקלאי מתוסכל מספיק, הוא פשוט יתחיל להרעיל, כי זו הדרך שבה הוא בדרך-כלל מטפל במזיקים. הוא שם את הרעל בשטח, לפעמים אפילו בצורה לא חוקית, ואז הוא יכול להסתבך עם הרשויות, וברור שזה לא טוב לו. הקונפליקט לא טוב גם לטבע, ואנחנו, אלו שלובשים את החולצה הירוקה, לא אוהבים את הקונפליקט הזה. בעלי החיים נמצאים בתוך השדה החקלאי, מצד אחד רואים את זה בתור מסדרון ושטח פתוח, אבל אנחנו לא מחפשים תלות של חיות הבר בתוצרת החקלאית, וכמובן התסכול של החקלאי, כפי שאמרתי, מביא להרעלות שהרבה פעמים, או ברוב המקרים, לא פוגעת כלל בחיה שגרמה את הנזק לחקלאי. הדוגמא הטובה ביותר היא כמובן המקרה המפורסם של מגדלי הבקר ברמת הגולן שפיזרו רעל על פרה מתה כדי לפגוע בזאבים. מובן שאין זאב טיפש מספיק לאכול מדבר כזה, אבל הנשרים אכלו ממנה, ו-38 מהם מתו אם אני לא טועה, נשרים ברמת הגולן במקרה ההוא. וכמובן כל נושא הגידול האינטנסיבי מגביר את כושר נשיאה של השטח על-ידי העשרתו, דבר שמביא לידי לריבוי של מינים מתפרצים, וזו תופעה שמתועדת היטב, בעיקר בעבודה של עמית דולב. העבודה עסקה בנושא התנים בגליל, והיא מראה באופן חד-משמעי שהתנים מתרבים בעיקר באזורים שבהם יש לולים, ושם, ביישובים עם לולים, משום שלא מטפלים בצורה נכונה ומסודרת בפגרים, בפסדים כמו שקוראים להם, נוצר ריבוי של תנים באזור.

אם כן, אפשר להגיד בצדק שיש פתרונות פשוטים לכל הבעיות האלה ולכל הקונפליקטים. הבה נסתכל על כמה פתרונות כלליים. אפשר לעשות הפרדה טובה יותר בין הטבע לחקלאות התעשייתית, פשוט להשתמש במסדרונות. אפשר לבקש מהחקלאי לנצל את השטח שלו בצורה חכמה לטובת מינים שאינם פוגעים בחלקאות. אני לא יודע עד כמה זה ישכנע אותו, אבל אפשר לבקש. וכמובן ישנם גם התקנים הירוקים כגון Ecofresh, וההרצאה הקודמת, שלא התקיימה, הייתה אמורה ללמד אותנו כיצד לגדל את התוצרת החקלאית בצורה ירוקה. אם נשתמש בפאות שדה, כמו שאמרנו, או בחומרי הדברה בצורה נכונה, או פשוט נעבור לחקלאות אורגנית בצורה מוחלטת, נשמור על הטבע ונצמצם את הנזקים.

פתרונות "פשוטים"

אני רוצה להסתכל על כל אחד מ"הפתרונות הפשוטים" לקונפליקט בין החקלאות לטבע, ולהסביר מעט למה הם אינם פשוטים כל כך. אם אנחנו בוחנים את נושא המסדרונות האקולוגיים, מה שברור הוא שרשות הטבע והגנים מעודדת קיום של בעלי חיים דווקא במסדרונות האקולוגיים, והבעיה היא שיש שם גם שטחים חקלאיים. אני לא חושב ששרד החקלאות בוחן או לפחות בחן בצורה מסודרת איפה נמצאים המסדרונות האלה לפני שקבע איפה יהיה שדה חקלאי זה או אחר. בארצות אחרות יש מצב כזה, בדרום אפריקה למשל, של שמורות טבע מגודרות, כך שכל בעל חיים הנמצא בשטח החקלאי דמו הפקר, ומי שבתוך השמורה מוגן. אבל אצלנו אין כזה דבר, אין לנו wilderness, אין לנו שטחים פתוחים ענקיים שהם רק לטבע. הכל פה קטן כל כך, שההפרדה הזאת לא כל כך עובדת במדינה שלנו.

הפתרון ה"פשוט" השני הוא ניצול יעיל של השטח, כלומר ממשק נכון של השטחים הפתוחים. אבל זה באמת דורש מאמץ רציני, כדי להבין איזה ממשק של השטחים החקלאיים הוא המתאים ביותר לשמירת טבע, וזה דבר שאנחנו עדיין לא יודעים. זה מסוג המחקרים שראינו היום, שמתחילים להסביר לנו מה בעצם לטובת הטבע. הדוגמה הכי טובה אולי היא נושא הפרפרים שראינו היום. ראינו שדווקא בשולי האזור החקלאי יש ריבוי מינים, ובתוך השדה יש פחות. עד שמישהו לא הולך ובודק, לא נוכל לדעת דברים כאלה, מה טוב ומה לא טוב לטבע. נדרש מאמץ רציני עוד יותר כדי להטמיע את ההבנות, במיוחד כשרוב האינטראקציה בין החקלאי לבין הטבע הוא על בסיס של נזקים ואמון. כלומר, היום אי-אפשר לבוא לחקלאי ולבקש ממנו טובה, להשאיר את פאת השדה שלו לטובת המכרסמים, כאשר מכרסמים הם אלה שאוכלים לו את האספסת. לא במצב של היום.

הפתרון ה"פשוט" השלישי, הפעלת התקנים הירוקים, מתחיל היום לצבור תאוצה בארץ. לחברת אגרקסקו, שהיא החברה שמייצאת את רוב התוצרת החקלאית, ישנו המותג אקו-פרש עם הכללים שלו. בעצם מה שקורה הוא שבגלל התקנים האירופיים, החקלאים בארץ פתאום מתחילים לשאול איך לגדל את התוצרת החקלאית שלהם בצורה ירוקה. כדי לייצא לאירופה, כדי שאגרקסקו תוכל

לייצא את התוצרת שלהם לחו"ל, הם חייבים לעמוד

בסטנדרטים, עליהם למלא שאלון והם צריכים לקבל

תעודה או ציון עובר מרשות הטבע והגנים שאומר שהם



שומרים על הטבע. ולא רק של רשות הטבע והגנים, כמובן, אלא גם גופים אחרים. זה אתגר גדול בשביל שמירת הטבע בישראל, שעדיין לא עוסקת בזה מספיק. זה בעיקר תפקידם של החקלאים עצמם. צריך כוח אדם ויכול להיות שדרושים עוד מאמצים כדי שנעסוק בזה בצורה שהיא באמת לטובת הטבע, ולא רק לטובת החקלאות, או שנמצא את הדרך לשלב ביניהם.

הפתרון "הפשוט" הרביעי הוא צמצום הנזקים של חיות הבר לחקלאות. זה תחום שאני עוסק בו בעיקר, ואני יכול לתת הרצאה שלמה רק על הנושא הזה. העניין הוא בעצם איך מונעים את הנזקים של חיות הבר כדרך לצמצם את הקונפליקט. לרוב יש לנו הרבה סוגים של נזקים בארץ, יש מגוון רחב של בעלי חיים שגורמים נזקים לחקלאות, וכל אחד מהם דורש מחקר. למשל, נושא הזאבים ברמת הגולן. חלק מכם יודעים עד כמה הרשות, משרד החקלאות ומגדלי הבקר עוסקים בזה יחד. הרשות מממנת אדם ייעודי לנושא הזה, יש מחקר שרץ כבר כמה שנים, והתוצאות מיושמות, בניסיון לנהל את אוכלוסיית הזאבים באופן שגם מגדלי הבקר ברמת הגולן וגם באזורים אחרים יוכלו לחיות בדו-קיום עם הזאבים. גם עכשיו, כשהזאבים מתחילים להתפשט לאזורים חדשים בגליל, נשמע יותר על הדברים האלה.

על המחקרים בעניין התנים והשועלים כבר סיפרתי קצת. יש עכשיו מחקר שמתנהל בעניין החזירים, אבל עדיין אין תוצאות יישומיות. ברשימה יש גם דרבנים, עטלפי פירות, ויש עוד הרבה דוגמאות. הטיפול בעגורים שהוזכרו פה בבוקר, העבודה שקק"ל עושה יחד עם הרשות ועם החברה להגנת הטבע,



צילום: סיימון נמצוב

עם החקלאים ועם המועצה בעמק החולה, הכול התחיל בעיקר במחקר שבא לבחון מה גורם לעגורים להיות שם ואיך אפשר למנוע את הקונפליקט. דן אלון עשה את העבודה הבסיסית, וממנה למדנו בדיוק מה נקודות התורפה או מה האפשרויות למזער את הנזקים. הרבה גופים נכנסו לזה, ועכשיו באמת יש שם פרויקט טוב שתורם לפיתוח הרבה הרבה אקוטורזים באזור והתעניינות של הציבור. למי שלא היה שם בחורף אני ממליץ מאוד להיות שם בנובמבר-דצמבר הבא, לראות את זה. ישנו גם

עניין הקונפליקט של השקנאים והקורמורנים (גם הגדולים וגם הגמדיים) עם בריכות הדגים, ונעשו מחקרים כדי לנסות ללמוד את ההתנהגות שלהם ואיפה הם לנים ומה הם רוצים ולמה הם גורמים לנזקים, ורק אז אפשר להתחיל להבין איך למנוע את הנזקים שלהם בצורה יעילה. כלומר, דרוש מחקר לכל סוג של נזק.

להגיד סתם "בואו נצמצם את הנזק" זה לא פתרון פשוט. הפתרון האמיתי הוא להקדיש לכל קונפליקט וקונפליקט (ובאמת יש עשרות סוגים בארץ) כוח אדם, צריך גם התייחסות והיענות מתמדת לצורכי החקלאים, צריך לבוא ולהקשיב ולהבין מה הבעיה, צריך מחקר, צריך ידע גם על הבעיה וגם על ההתנהגות של בעלי החיים, צריך אמצעים יעילים, גם כאלה שאינם כרוכים בהמתה, ולפעמים צריך גם ממשק מבוקר כמו ציד, ולנהל את הציד בצורה מסודרת אם צריך, כדי למנוע את הנזקים ולשמר את האוכלוסייה בצורה מאוזנת בסביבה. לכל קונפליקט וקונפליקט דרושים אפוא אינפורמציה ומשאבים רבים כדי לפתור אותו.

העתיד

בכל הקשור לעתיד היחסים בין הטבע לחקלאות, אנחנו רואים קודם כול שיש חפיפה בין מסדרונות אקולוגיים ונופי התרבות, יש חפיפה ממשכה, אבל הבעיה היא שניהול השטחים הפתוחים בארץ, מבחינת החוק, מתחלק בין גורמים שונים, הסמכויות לא הוגדרו, ותהליך ההסכמה ארוך ומסובך. אחת השאלות שאולי נשאל כאן בדיון היא בעצם מי אחראי להוביל. השטחים הפתוחים, המסדרונות האלה שראינו איך הם מצטמצמים בין האזורים הבנויים, יש להם ערך לטבע ויש להם גם ערך לדברים אחרים, ובעצם מי אחראי לנהל אותם? מי קובע ולמי הם הכי חשובים? ואולי הגיע הזמן לחזור לקידום שמורות ביוספריות. למי שלא מכיר את המושג, יש שמורה ביוספרית אחת בארץ, הר הכרמל, שאושרה על-ידי אונסקו כבר לפני עשר שנים, וחוף משלט שראיתי תלוי באחד החדרים בקומה הרביעית ב"עם-ועולמו 3", אני לא חושב שיש הרבה אנשים שבאמת יודעים שהר הכרמל הוא שמורה ביוספרית. הייתי במזרח גרמניה, או מה שנקרא היום המזרח של גרמניה, ושם מנהלים שמורות ביוספריות בצורה אחרת לגמרי. לפי הספר, ישנו הגלעין שנשמר, ואזורי החיץ עם חקלאות ברמות שונות, ובאמת שם רואים איך אפשר להסתדר עם שימושי קרקע שונים על שטח גדול, לטובת כל השימושים. עדיין יש הצעה לשמורה ביוספרית בשפלת יהודה, אבל התכנית לא התקדמה הרבה. אז מה לגבי העתיד? נושא החקלאות הירוקה, בעצם מה שסיפרתי על אקו-פרש, לדעתי ימשיך להתפתח, אבל זה בא בעיקר עקב מדרישות השוק בחו"ל. כלומר החקלאי, אם הוא רוצה לייצא את

התוצרת שלו, חייב לעמוד בדרישות, אז אם הוא צריך ללכת כל בוקר ולתת חיבוק לארנבות, אז הוא יעשה את זה, אם זה מה שצריך כדי שבאירופה יקנו את הגזר שלו. זה מה שישכנע אותו, כי אם הרשות דורשת ממנו לחבק את הארנבות זה לא יעזור, ואפילו אם החוק בארץ יאמר לו, גם זה לא כל כך יעזור.

שיתוף פעולה כדרך יעילה לפתרון הקונפליקטים

אני סבור שבעתיד נראה ניצול גדל ושל ידע, כמו שהוצג פה היום, לשם שיפור שיטות הממשק החקלאי שתומך בטבע. אני מברך באמת על כל יום עיון כזה, ועל כל פרויקט וכל מחקר של נקודת ח"ן, והלוואי שהיו יותר ויותר ימי עיון כאלה ובהשתתפות יותר ויותר אנשים. והעיקר הוא יותר תכניות משותפות לצמצום הנזקים, ואני מדגיש את המילה "משותפות", זה מה שאנחנו רואים פה בארץ וגם בחו"ל, שכדי למנוע נזקים לחקלאות צריך לשתף כמה שיותר בעלי עניין בתכניות. פה בארץ יש לנו ניסיון, ויש לנו דוגמאות לצמצום קונפליקטים בין חיות הבר לאדם באמצעות שיתוף פעולה אזורי בשיתוף עם גורמים רבים. זה שחקלאי אחד רץ עם כדורי הנפץ שלו אחרי העגורים, הוא לא יצמצם את הנזק, אבל כשהיה שיתוף פעולה אזורי של הגופים הממשלתיים, הרשויות והארגונים הלא ממשלתיים (ה-NGO), כולם יחד מצאו פתרון שיכול להניב תוצאות טובות.

ישנו למשל נושא הזאבים ברמת הגולן. סיפרתי שיש היום צוות היגוי שפועל, ויש תכנית מוסכמת. אמנם יורים בחמישים זאבים בשנה, אבל אני חושב שאם בוחנים את שמירת הטבע במבט כולל, זה באמת שיפור לעומת המצב הקודם. כך גם תכנית של העגורים שהזכרתי, שמוזכרת בתור תכנית מוצלחת למנוע נזקים תוך שיתוף פעולה. אמנם צריך לשקול באמת אם זה לטובת העגורים, שלא כולם ממשיכים את הנדידה לאפריקה, אבל מבחינת מניעת הקונפליקט, זה בהחלט הישג. יש צמצום בנזקי העופות אוכלי הדגים בעמק בית שאן ובעמק החולה, וגם שם יש צוות היגוי, יחד עם מגדלי הדגים ומשרד החקלאות, אגף הדיג במקרה הזה, שיושבים ובונים תכניות ומיישמים אותן. ישנו גם פרויקט של צמצום הנזק לתעופה הצבאית, בעיקר של עופות דוגרי קרקע, אם זה חוגלות ואם זה סיקסקים. אנחנו עובדים יחד עם חיל האוויר בתוך הבסיסים, יחד עם החברה להגנת הטבע, והיום התחילו לעבוד בחמישה בסיסים עם כלבי שמירה שמפטרלים ועובדים באזור המסלולים כדי להבריח את הציפורים בלי צורך להרוג אותם. כמו כן שותלים סוג מסוים של דשא מסביב למסלולים, כדי

למנוע את החקלאות שהייתה מושכת את הציפורים, ואלה תכניות שבאו בעיקר משיתוף פעולה – שלא גוף אחד עובד לבד, אלא בשיתוף פעולה.

ישנו כמובן נושא התפשטות המחלות, בעיקר הכלבת. זו תכנית משותפת לרשות המקומית ולשירותים הווטרינריים של משרד החקלאות, ועל-פיה מפזרים פיתיון מהאוויר ומחסנים את כל התנים והשועלים בארץ מהאוויר בצורה מסודרת. אף שלפעמים מגיעה הכלבת מהשכנים שלנו, פחות או יותר אפשר להגיד שהכלבת מטופלת היטב בארץ.

לסיכום

המסר הכללי והסופי שאני רוצה להדגיש, ממה שאני רואה בנושא הטבע והחקלאות, הוא שהחקלאות ושמירת הטבע שניהם ימשיכו לחיות בארץ זה בצד זה, תוך קונפליקט מתמשך, וזה לא פשוט. פתרונות יכולים לבוא מהידברות, תוך הבנה שהקיום יחדיו דורש שיתוף פעולה וויתורים הדדיים. בזה אני באמת מסכים עם מה שאמר דן לבנון בתחילת היום, שאם צד אחד חושב שהוא יכול לנצח את הצד השני, הוא טועה. למדנו את הלקח הזה בכמה מקרים, ובמקרים אחרים הביאו שיתוף הפעולה והעבודה המשותפת לתוצאות טובות, גם לטובת הטבע וגם לטובת החקלאות, ואני מקווה מאוד שנמשיך. לעולם לא נפתור את כל הבעיות, זו עבודה באמת סיזיפית, אבל אני מקווה לתוצאות יותר טובות בקונפליקטים העתידיים. תודה רבה.

דיון מסכם

אבי פרבולוצקי: הקדשנו כחצי שעה בסוף היום לדיון מסכם בלי לתת לו כותרת, ואני חושב שזו הזדמנות עבורנו, או עבורכם, להפנות שאלה כללית ולא פרטנית לאחד מהמרצים שעמדו כאן לאורך היום. כל מי שרוצה לחלוק אתנו תובנות בנושא המרכזי של יחסי טבע וחקלאות, וינסח זאת באופן מספיק פרובוקטיבי, אולי יעורר אותנו לאיזשהו דו-שיח. זה קרה לנו לפני שנה בנושאים אחרים, וזה היה בהחלט פרודוקטיבי.

נאוה חרובי: מעניין מאוד לראות את היחסים בין החקלאות לטבע, אבל נקודה שחסרה לי מאוד כל הזמן, היא מה בדיוק חוקרים. חשוב מאוד למצוא פתרונות שאינם רק טכניים, לשלב פתרונות עם ערכים, כולל גם ערכים כלכליים, ולא במובן של עימות בין גישות אלא במובן של תרבות מפשרת וכחלק מפתרון כולל ומקובל.

שמעון צוק: אני לא זוכר מי בדיוק דיבר על היחס של הקהל לשטחים הפתוחים. אחת השאלות שאני חושב שלא נשאלו, ואני חושב שיש מקום שהחקלאות תשאל את עצמה, היא כיצד החקלאות משרתת את הציבור לא רק מבחינת הנופים, אלא גם מבחינת התוצרת החקלאית שמיוצרת במקום ובכלל לא משווקת לאותו מקום. אני גר באזור של מושב, ואנחנו קונים את התוצרת במקומות אחרים ולא את התוצרת שקיימת ומיוצרת במקום. אני חושב שיש מקום לפתח חקלאות שמשווקת את תוצרתה לאזור עצמו. יש לכך תועלת נוספת מעבר לערך הנופי – ערך תזונתי של יבולים שבאמת משרתים את האדם, ואז האדם גם רואה מה מגדלים אצלו בחצר ואיך מגדלים את התוצרת הזאת. דני מורגנשטרן: ההערה של נאוה מתייחסת בעצם לשאלה שהצגתי לפני דן לבנון הבוקר. המילה סבסוד של החקלאות היא לא מילת גנאי, ואני חוזר על זה בצורה בוטה עכשיו, כדי שהיא תיכנס לפרוטוקולים. אנחנו צריכים ללמוד את זה, אנחנו – מדינת ישראל, כי אצלנו המילה סבסוד הפכה להיות מילת גנאי, ולכן אנחנו נראים כמו שאנחנו נראים. אני כלכלן, ועבור כלכלנים סבסוד היא מילת גנאי, וזה נכון לגבי תחבורה ציבורית וזה נכון לגבי כל שאר שטחי חיינו, וזו הבעיה שלנו. בעולם הגדול זו מוסכמה מקובלת, ואצלנו זו מילת גנאי. שנית, רציתי להפנות את תשומת לבכם לעובדה שלפני שתי סדרות עסקנו בחקלאות עירונית, ומי שקרא אתמול את עיתון "הארץ", היה יכול להיווכח שהולכים ומיישמים את הצעותינו. המודל הראשון היה לא רחוק, במרחק של כקילומטר מפה, בסטף – מודל של חקלאות עירונית, כלומר, שטחי חקלאות קטנים שהוקצו למשפחות מהעיר והן מטפחות אותם במשך השנה, משתמשים בהם ומגדלים ירקות ופירות לצורכי ביתם. לפני שנה וחצי הורחב או

הועתק המודל הזה על-ידי עיריית ראש"צ. במערב העיר, בגבול הזנוח של מערב המרכז של ראש"צ, קרוב לכביש המהיר מס' 4, נבחר שטח של 10 דונמים וחולק למאה חלקות של מאה מ"ר, ויש שם תקנון קפדני ומחמיר מאוד. העסק שווק נהדר, ויש שם כמעט מאה משפחות שמייצרות חקלאות בעיר. אתמול קראנו שהמודל הזה הועתק גם על-ידי עיריית באר שבע, ושם נאמר שזה במסגרת של חקלאות קהילתית. כלומר, גם לשמש מטרה כלכלית, כתעסוקה לאנשים שהם חסרי תעסוקה, וגם כדי לתת תעסוקה לקשישים. אלה מטרות נוספות, והן לא מטרות לגנאי. אני חושב שאנחנו צריכים לצאת מכאן בקריאה ל"יד הנדיב", קודם כול להודות להם על שהפורום הזה בעצם הצליח לעורר את הנושא לרמה של מודעות ציבורית ומקצועית, ולהמשיך עם זה הלאה להרבה יישובים נוספים.

יש לי שתי שאלות קצרצרות. האחת למחקר שעסק במי התעלות. מה השימוש בתעלות ובמאפיינים שלהן? אם המטרה הייתה למצוא האם, על-ידי ממשק כלשהו של התעלות, אפשר לשפר את איכות המים שיגיעו לכינרת, ואת איכות מי הכינרת, אז מה טוב. אם לא, זה סתם מחקר לימנולוגי נהדר בשביל הספרות.

השאלה השנייה היא לסלעית קרק, שפסלה כל כך את חברינו שאינם פה, חברי הקק"ל. היא אמרה: יערות הקק"ל לא טובים לפרפרים. קודם כול הם טובים לפרפרים, לפרפרים אמיתיים על שניים. אבל בנוגע לפרפרים שמתעופפים, האם היא דיברה רק היערות של הקק"ל שהם יערות נטע אדם, שאנחנו מכנים בשם מדבריות האורן, או האם היא דיברה על היערות המודרניים של סוף שנות השמונים ושנות התשעים של הקק"ל, שהם חורש ים תיכוני, או מה ששרד ממנו, שתוגבר על-ידי צמחייה של אורן ומעט עצים ושיחים טבעיים?

רפי סלומון: אני לא מתכוון לתת הרצאה, אני רק רוצה להעלות שתי נקודות. היום היה חד-שיח נהדר! אין פה אף לא חקלאי אחד שדיבר. תראו לי חקלאי, אני מבקש. לא נציגי משרד החקלאות, חקלאי אמיתי. לא הזמינו חקלאים? אז איזה דו-שיח זה? זה חד-שיח. זו פשוט טעות יסודית בארגון. אני חושב שהיה אפשר למצוא אנשים מתאימים מאוד, חקלאים משכילים, שהיו באים ומציגים את הצד שלהם. אתכם הסליחה. זו טעות. אני מדבר על המארגן. דבר שני, דני הציג שאלה שלדעתי היא חשובה מאוד. הוא דיבר על מדינה ענייה, ושיש לנו מעט שטחים חקלאיים ירוקים ולכן אנחנו לא יכולים להרשות לעצמנו לסבסד את אחזקת השטחים הירוקים. המצב הוא הפוך. משום שאנחנו מדינה ענייה, משום שיש לנו מעט שטחים ירוקים, יש הכרח לשמור עליהם, וראינו את העניין עם

הפרוזדורים, מה קורה כשלא שומרים על השטחים. אני לא דואג לעצמי, אבל מה יהיה לדורות הבאים?

נסים קשת: מה שעלה כאן לאורך הדיון זה כאילו אנחנו, שומרי הטבע, בקונפליקט עם החקלאות. הקונפליקט הוא עם הטבע והחקלאות. בהרצאה של סיימון נמצוב, האוריינטציה הייתה לכיוון בעלי החיים. אני רוצה להגיד שישנו נושא המים, שהוא נושא מצוין לדיון על שיתוף פעולה. במדינת ישראל, ברגע שזיהו שמי הקולחין הם חלק מפתרון המים, מייצרים כיום כ-300 מיליון מ"ק קולחין להשקיה, שבעצם צריכים לזרום בנחלים. הם זרמו עד לפני חמש-עשרה שנים בנחלים, כשפכים גולמיים בצורה כזאת או אחרת. היום אנחנו כמעט לא מוצאים את השפכים הגולמיים בנחלים. מוצאים את מרביתם בחקלאות, ואותו הדבר גם בנוגע לבוצה שנוצרת באותם מתקני טיהור שפכים ומיושמת בחקלאות. זה אחד הפתרונות שמצאו עד שיעשו את הבוצה הראויה סוג ב' או א', אין לי כרגע שם מתאים לזה, אבל גם החקלאות היא הקליינט הנכון לנושא הזה. בעצם נושא השפכים הוא ביטוי לשיתוף פעולה מצוין בין איכות סביבה לחקלאות. היום משתמשים במי קולחין להשקיה של 400 אלף דונם, 400 אלף דונם במדינת ישראל מושקים בקולחין, ו-200 אלף מ"ק עדיין זורמים בחורף בגלל מחסור בתשתית, אבל אני מעריך שגם זה הולך ומצטמצם. הפער הזה יכול להצטמצם ולהיות בסיס נהדר לשיתוף פעולה בין סביבה, טבע וחקלאות.

סלעית קרק: צריך להוסיף גם את השלב הבא, של שחרור מים טובים בחזרה לנחלים. זה השלב הבא שעכשיו עובדים עליו חזק.

נסים קשת: זה כמעט חזון אחרית הימים. בירקון יש תכנית שהיא החלטת ממשלה, להחיות את הירקון באמצעות קולחין. עלה הרעיון לוותר על הקולחין ולהזרים מים שפירים. זה נושא כלכלי כמובן, אבל נציבות המים מוכנה לבדוק הזרמה של כמות גדולה של מים שפירים לירקון.

אבנר כהן: ישנם דברים שאנחנו גאים בהם מאוד, ושבהם נעשה הרבה. כבר הזכירו היום פעמיים את השטחים שהעיריות כאן בסטף ובראשון לציון, ועכשיו גם בבאר שבע הקציבו למטרות חקלאות עירונית, והמטרות האלה הן בהחלט נעלות. אני רוצה רק להאיר אספקט נוסף של העניין הזה: שטחי החקלאות העירונית הם קרקע לכל המזיקים והמחלות של החקלאות, ומשום שהמקומות האלה לא מטופלים ולא מסודרים כמו שצריך, זה מקור שממנו מתפתחים כל המזיקים ועוברים לחקלאות מסביב.

סיימון נמצוב: שאלתי מופנית לד"ר כהן, שנתנה את ההרצאה המעניינת בנושא המסדרונות האקולוגיים. לפי מה שראינו בהרצאה, המסדרון היחיד שנשאר באזור המרכז הוא בנחל שורק, והיא נתנה סריקה היסטורית של האזור. אבל מה שבעצם שכחת להזכיר הוא שמה שיושב על נחל שורק ושומר על האזור הזה הוא בסיס חיל האוויר תל נוף. משום שיש שם בסיס גדול של חיל האוויר, שתופס את הקרקע ולא נותן לנדל"ן לתפוש את המקום בידיים הרעבות שלו, הוא נשמר כמסדרון אקולוגי. אני שואל בעצם, אולי המיפוי הזה פשוט עקב אחרי המצב, והדבר היחיד שנשמר הוא בסיס חיל האוויר, לא שיש בנחל הזה ייחודיות כלשהי.

יפית כהן: ראשית, זה נכון, ולכן כשדן לבנון אמר שאזורים צבאיים הם לפעמים שכן לא טוב, אני לא בטוחה שזה כך תמיד. שנית, אם שמתם לב, המסדרון הוא ממזרח למערב. הבסיס הצבאי מתוחם והוא לא גדול עד כדי כך שהוא שומר על כל הקטע, שאורכו שלושה-עשר קילומטרים. לכן אני לא משוכנעת שבאמת רק הבסיס הצבאי שמר עליו. למעשה אני משוכנעת שלא רק הבסיס הצבאי שמר עליו כמסדרון פתוח. באזור שבין מרכזו של הנחל לבין השפך במערב, הבסיס הצבאי בהחלט לא סיפק שום הגנה. צריך לזכור שיש לנחל חלק נרחב גם באזור המזרח שפשוט שמור כנוף פתוח, בעיקר על-ידי שטחים חקלאיים.

סלעית קרק: דידי ואני לא היינו בטוחים אם אנחנו אמורים לענות על השאלות או לא. אליי הפנו שאלה לגבי חורשות האורנים. זה לא היה בהרצאת המחקר שלנו, וכאן היה לנו מפגש בין השטחים החקלאיים לשטחים הטבעיים, אבל נתבקשנו גם על-ידי הקק"ל וגם על-ידי נקודת ח"ן להסתכל באופן ראשוני על שטחי חורשות אורנים, ולא על כלל שטחי הקק"ל. הסתכלנו על חמש חורשות אורנים, אבל לא על שטחים שונים, לא על השיטה שהתחדשה בשער הגיא, שגם אלה אזורים מעניינים מאוד שאפשר לחקור ולראות מה קורה בהם, ועוד הרבה מאוד שטחי קק"ל חדשים.

באזורים שחקרנו מבחינה מדעית... אחד האדריכלים פה היום בארוחת צהרים אמר לי: היה מאוד מעניין, אבל מה התכליס. אז מבחינה מדעית יש לזכור שהמדגם הנבדק קטן מאוד, יש רק חמש חורשות, אבל התוצאות חזקות מאוד. כלומר, אפילו מדגם כזה מאפשר לראות שהמגוון דל ומספר הפרטים נמוך מבחינת הפרפרים. אני חושבת שזה יכול להיות מעניין מאוד להרחיב את המחקר זה לאזורים אחרים, ואנחנו מתכוונים להחיל את זה גם על קבוצות סיסטמטיות אחרות, כמו ציפורים. לסיכום, מבחינת שטחי הקק"ל, אני לא יודעת מה המסקנה האופרטיבית, אבל אנחנו כמדענים מספקים מידע מדעי שעל בסיסו יש לנהל את השטחים.

דידי קפלן : אני רוצה לענות על ההערה לגבי התעלות. היתרון הגדול של תעלות אלו בתוך שטח חקלאי מבחינה אקולוגית, הוא שהתעלות הן אולי מקלטים אקולוגיים למגוון גדול של אורגניזמים. בזה חשיבותן. מטרת המחקר הייתה לנסות ללמוד מהן האיכויות האקולוגיות של התעלות. אולי אפשר לראות בהן תחליף לבתי הגידול המקוריים שנעלמו עם הפיתוח, ואולי גם לבחון את איכות התעלות והפוטנציאל שלהן לנופש. לא עסקנו בפירוט הפוטנציאל לנופש ולא עסקנו בתרומה שלהן לאיכות מי הכינרת. זו לא הייתה המטרה. למעשה, בעמק החולה נעשית פעולה גדולה מאוד בנושא הזה, והשימוש במשק המים של התעלות יתאם את מחזור המים בתוך העמק.

שמעון צוק : שאלה בנוגע לדו-חיים. אותי מעניינת גם הפרקטיקה. אני עובד עכשיו בבית ספר שבו אפשר לעשות ממשק אקולוגי. השאלה היא באיזה שטח, בעומק ובמרחק במישור החוף אפשר ליישם את הנושא.

דן רוזנצוויג : רציתי להתייחס לנושא התעלות מההיבט של הכינרת. למעשה, כל הממשק של תעלות הניקוז, השמירה על איכות המים בשטח הכבול קרוב לפני קרקע נועד – אני לא מתייחס למחקר שהם עשו, כי הוא משהו אחר – למנוע ממזהמים להגיע לכינרת. כל התעלות האלה מחוברות בסופו של דבר לאגמון, האגמון הוא המחסום האחרון, והמים מהאגמון הולכים למאגרים. כלומר, כל השטח, כל המים שעוברים בתוך הכבול, לא מגיעים לכינרת. זו הייתה מטרת התעלות, וזה גרם לעצירת כל המזהמים.

רוני : אני רוצה להמשיך את השאלה על הכלכלה. העלו כאן את ההיבט הכלכלי וזה היבט חשוב מאוד, שהרי הקיום הבסיסי הוא הדבר הראשון. צריך להבין שרק שילוב בין היבטים כלכליים, חברתיים וסביבתיים, יביא לקידום הנושא שבו אנו עוסקים. לדעתי לא צריך היום לסבסד את החקלאים. לפי עבודה של מכון נאמן על היבטים כלכליים – והם נותנים כלים כלכליים לתמחור התועלות הסביבתיות שהחקלאות מספקת לחברה על-ידי זה שהיא תורמת לאיכות הסביבה – צריך לשלם את זה. אין לי התנגדות. זה לא בדיוק סבסוד. צריך אולי לתגבר את המחקר הזה ולהמשיך לפתח אותו. זה לא סובסידיה, זה לא שאתה נותן הקלות לחקלאות. השילוב הזה של החקלאות הוא הכרחי, זו לא סובסידיה. אי-אפשר לקרוא לזה סובסידיה.

אבי פרבולוצקי : כמו שהעירו כאן, יכול להיות שהנושא ליום העיון בשנה הבאה יהיה הפן הכלכלי, שגם בו יש מדי פעם פרויקטים של נקודת ח"ן, והוא נושא שחוזר על עצמו בכל דיון כזה שאנחנו

פותחים. אני רוצה לסכם את היום הזה אולי דרך התייחסות לדברים שאמר רפי סולומון, ולהזכיר לעצמנו מי אנחנו כן ומה אנחנו לא.

נקודת ח"ן היא לא יותר מאשר ביטוי לרצון של קרן פרטית להשקיע משאבים בפיתוח תחום שעד לפני חמש שנים כמעט לא דובר בו בישראל. בעצם יש פה פרויקט של יד הנדיב או קרן רוטשילד, בעזרת ועדה וולונטרית בבסיסה של אנשים שברובם עסקו במחקר חקלאי, המנסה להשתמש בכסף למימון פרויקטים שיקדמו את התחום. יש כאן בעיקר יצירת ידע, שיוצא מצד היצרן אל קהל משתמשים עלום. זה אפילו לא קרן מחקרית שבה היעדים מוגדרים יותר. מה ששמעתם פה זה בעצם ביטוי למשאבים, שבעזרת תהליך שיפוטי הפכו לפרויקטים המניבים תוצרים, ואין יותר מזה. נקודת ח"ן לא מקבלת החלטות, לא מובילה מהלכים בתחום הלאומי, לא יושבים בה מקבלי החלטות, והיא לא משנה, אולי לצערנו, סדרי בראשית. היא לא יותר מגוף המייצר ידע בתחום שכמעט לא היה קיים לפני כמה שנים. אם לא יושבים פה חקלאים, זה או כי לא הגיעו אליהם, או כי הם בחרו שלא להגיע, ואני מניח שהתשובה היא חצי-חצי. אמנם אנחנו יושבים ביישוב חקלאי שיודע על מה שקורה כאן, אבל אין ביישוב כנראה אף לא אחד שזה מעניין אותו. יכול להיות שלא הצלחנו להגיע לחקלאים כמו שהצלחנו להגיע למקבלי החלטות, או לאנשים מעורבים בתחום כמו אלה שיושבים פה. אבל לא צריך ללכת רחוק. עד לפני שנה לא ישב פה גם כמעט שום נציג של משרד החקלאות. השנה, גם בגלל הנושא וגם בגלל חשיפה מסיבית יותר, הצלחנו להביא הרבה מאוד אנשים. יש כאן כנראה תהליך שלוקח זמן, ואולי נדרש עוד שיפור ארגוני מטעמנו. מפגש זה לא התיימר להיות דו-שיח. הוא התיימר להיות חלק ממערכת שבה מייצרים ידע חדש ומפיצים אותו, ולא יותר מזה.

לפני שנה, בדיון הזה, עלתה קריאה מהקהל להיות מעשיים, אגרסיביים ותקשורתיים יותר. המרב שהגענו אליו עקב קריאה זו היה שיפור אתר האינטרנט. כלומר יש דברים שאנחנו יכולים לעשות טוב יותר ויש דברים שאנחנו לא יכולים לעשות. אני יכול לומר שהדי הדיון ההוא עוררו דיונים פנימיים ביד הנדיב: האם לשנות את אופי התנהלות הקרן, ומי יוביל את זה? ייתכן שיהיו אנשים מהקהל הזה, או אחרים, שיצטרפו לצד הפעיל ויקחו את הנושא למקומות נוספים. יבואו אלה על הברכה. יד הנדיב לא תוביל מהלך אקטיביסטי שכזה, אבל את מה שיש לנו להציע נמשיך לתת מתוך אמונה שאנו תורמים, בדרכנו, לקידום הנושא. אני מניח שחלקנו ניפגש ביום העיון הבא. נשאלתי בהפסקה על מגזרים אחרים באוכלוסיית ישראל שלא משתתפים פה. שוב, זה לא כי הם לא הוזמנו, ולא כי מישהו לא רוצה לראות אותם, זה נובע מכך שלא הצלחנו להגיע אליהם, או שהם לא הצליחו להגיע לנושא.

גם עבור רובנו, שמגיעים מעיסוק כזה או אחר בתחומי הטבע והחקלאות, הדברים האלה היו רחוקים
עד לא מזמן. זה תהליך שנמצא בשלבי היווצרות. תודה לכל מי שהתחבר לנושא ועזר לו להתפתח.

תם ונשלם יום העיון.