

הערכה כלכלית של נופש בחיק הטבע: אומדן ערכו של יער ביריה בשיטת עלות הנסיעה (TCM)

ניר בקר^(2,1) ויעל חורש⁽¹⁾ yaelch1@bezeqint.net, nbecker@telhai.ac.il

(1) החוג לכלכלה ולניהול במכללת תל-חי והמרכז לחקר משאבי טבע וסביבה באוניברסיטת חיפה

(2) החוג לכלכלה ולניהול, מכללת תל-חי

תקציר

במחקר זה ניסינו לאמוד את ערכו הכלכלי של יער ביריה תוך שימוש בשיטת עלות הנסיעה – TCM (Travel Cost Model). נעשה שימוש בשלושה מודלים, שניים מהם מניבים ערך כולל ליער ואילו השלישי מניב ערך למאפיינים שונים ביער.

השתמשנו בשני מודלים לחישוב ערכו הכולל של יער ביריה. ניתן לומר שערכו של היער למטרות נופש הוא גבוה ונע בין 1.6 ל-12.9 מיליוני ₪. ממוצע גיאומטרי של המודלים מניב ערך יער של 7.3 מיליוני ₪ (331.82 ₪ לביקור).

המודל השלישי בא ללמד על ערכם הפרטני של מאפייני היער השונים ולתת אינדיקציה על הגורמים המשפיעים על ערך האתר. המאפיינים המובהקים שהתקבלו הם המצודה וההכנסה הכספית של המבקרים. לאחר שהתקבלו נתוני עלויות של שימור המצודה ופיתוח דרכים ומצפורים, ניתן לומר שלגבי המצודה, התועלת השנתית הנקייה מהשקעה בה עומדת על 0.57 מיליוני ₪. בנוגע לרמת הכנסה, נמצא שכל שקל שנוסף להכנסה השנתית שווה לעליית ערך היער בכ-4,000 ₪.

התוצאות שהתקבלו במחקר זה מביאות אותנו למסקנה, כי יש ערך משמעותי לביקוש לשטחי יער ונופש פעיל בחיק הטבע. כמו כן, בדיקת עלות-תועלת בנוגע לשלושה רכיבים מראה, שערך השיפור בהם גבוה יותר מעלות ההשקעה הנדרשת לצורך כך. המשאבים הכספיים צריכים להיות מופנים לאותם רכיבי יער באופן יחסי לפי סדר חשיבותם לציבור, כפי שבאו לידי ביטוי במחקר.

מילות מפתח (נוספות על מילות הכותרת): הערכת תועלות לא-שוקיות, נב"ט, ניתוח עלות-תועלת, תיירות טבע

במחקר המוצג כאן השתמשנו בשיטת עלות הנסיעה – Travel Cost Method (TCM), לצורך אומדן התועלת הכלכלית שמייחסים המבקרים ביער ביריה ליער כולו, למתקנים שבו ולרכיבי נוף ופעילות שונים בתוכו. יער ביריה מייצג נופש בחיק הטבע באזור כפרי, בניגוד ליער הנמצא במרקם אורבני, דוגמת יער בן שמן.

שיטת עלות הנסיעה: השתמשנו בשיטה זו לצורך אומדן ערך היער וקביעת העדפות הציבור לסוג הבילוי בו. השיטה פותחה בעקבות הצעתו של הכלכלן Harold Hotelling לרשות לשמירת הגנים והפארקים הלאומיים בארצות הברית בשנת 1947 (Kolstad, 2000). ההנחה שבבסיס השיטה היא, שהעלות הנגרמת לאדם המוכן לנסוע לאתר נופש מעידה בעקיפין על הערך שהוא מייחס לאתר זה. עלות הנסיעה מורכבת מעלות הדלק, מהעלות האלטרנטיבית של זמן הנסיעה והשהייה באתר (כלומר, התועלת שהמבקר היה יכול להפיק מזמנו אילו לא נסע לאתר), שהייה באתר (כניסה, לינה) וכדומה.

שיטת עלות הנסיעה בוחנת גם מספר מאפיינים סוציו-אקונומיים כמו גיל, מגדר, מצב משפחתי, הרכב המשפחה (כמה מבוגרים, כמה ילדים), רמת ההכנסה, חינוך, עיסוק/משלח יד ואחרים, אשר עשויים להשפיע על דגם הביקור באתר נופש בחיק הטבע ומסייעים לחוקר להפריד את ההשפעה שיש לעלות הנסיעה מההשפעה של מאפיינים אחרים (Ward & Beal, 2000). מחקרים רבים נערכו בעולם בתחום זה (בקר וחורש, 2005). בארץ ניתן לציין את מחקרם של Fliasher & Tzur (2000) אשר כימתו את הערך הכלכלי של נוף חקלאי בעמק החולה ובעמק יזרעאל.

שיטות

יער ביריה

יער ביריה הוא יער נטע אדם הגדול בגליל, המורכב ברובו מעצי אורן ירושלים ואורן ברותיה. ביער מגוון אתרים מעניינים: בוסתנים, מעיינות, בית כנסת עתיק, בור סיד, קברי צדיקים, דרכי נוף ושבילי טיול ולצדם חניונים ומצפורים. מעל לכולם מתנשאת המצודה, מצודת ביריה. ביער מבקרים בין 20 ל-40

מבוא

בשנים האחרונות גובר הביקוש ל"ריאות ירוקות" כמו פארקים ויערות, בעיקר באזורים עירוניים צפופים ובשולי הערים הגדולות (דש"א, 2002). אומדן כלכלי של משאבי טבע מאפשר למקבלי ההחלטות להתוות מדיניות הלוקחת בחשבון את התועלות הכלכליות-חברתיות ממשאבים אלה, ולהקצות תקציבים לשימורם ולפיתוחם בהתאם.

היעלמו של מאפיין כלשהוא מביא לתדירות ביקורים חדשה ולכן גם לערך חדש של המאפיין הנדון. הפרש הערכים מיוחס לאותו מאפיין.

בנוסף על כל אלה, הנשאל התבקש לתת מידע לגבי מספר מדדים סוציו-אקונומיים הנחוצים לחישוב עלות הנסיעה. עלויות הנסיעה חושבו על פי שני רכיבים עיקריים: האחד, עלות הדלק ובלאי הרכב והאחר, העלות החלופית של הזמן. עלות הדלק והבלאי חושבו מתוך נתוני "חשב" (קצין, 2002). העלות לקילומטר הוכפלה במספר הקילומטרים ממקום מגוריו של הנשאל עד ליער ביריה. עלות זאת חולקה למספר האתרים שבהם ביקר הנשאל פרט ליער ביריה. העלות האלטרנטיבית של הזמן חושבה על-ידי הכפלה של שכר הנשאל לשעה כפול 25% וכפול משך זמן הנסיעה (מקוזה בביקורים באתרים נוספים), בתוספת משך השהייה ביער עצמו. מקובל לחשב עלות אלטרנטיבית של הזמן עבור נסיעות במהלך סופשבוע כרבע מהשכר (Ward & Beal, 2000).

מודלים לחישוב

השתמשנו בשלושה מודלים לחישוב עלות הנסיעה:

- מודל 1: תדירות הביקורים על-פי מבקר ייצוגי (עלות נסיעה אזורית).
- מודל 2: תדירות הביקורים על-פי סימולציה של פונקציית הביקוש שנאמדה.
- מודל 3: תדירות הביקורים על-פי הצהרה, שקשורה במאפייני היער.

לפני שנדון בכל מודל בנפרד, ברצוננו להדגיש את ההבדל העקרוני בין מודלים 1 ו-2 לבין מודל 3: מודלים 1 ו-2 הם מודלים חלופיים אשר מבוססים על מודל עלות הנסיעה האזורית, אולם הם מחושבים בצורה שונה. מודל 1 מבוסס על סימולציות של העלאות מחיר קבועה. מודל זה מתייחס ל"פרט מייצג ממוצע" מכל אזור. מודל 2 מבוסס על אמידת פונקציית תדירות הביקורים ושימוש בפונקציה זאת כדי לחזות את מספר הביקורים כתוצאה מרמות מחיר שונות. במודל זה יש התייחסות לכל פרט בנפרד. להבדיל ממודל 1, שבו יש נתונים **בפועל** על ביקורים מכל אזור, במודל 2 הניתוח נעשה על בסיס **הצהרה** על תדירות הביקורים. עם זאת, השימוש במודל 2 נותן לנו אפשרות לעבוד עם מספר תצפיות כמספר הנדגמים, בעוד שמודל 1 מוגבל למספר תצפיות כמספר האזורים. שימוש בשני המודלים נועד לבחון את רגישות התוצאה לשימוש בשני המודלים השונים, כלומר, לבחון עד כמה שימוש במודלים שונים משפיע על הערך הנאמד של האתר. סיבה נוספת לשימוש במודלים אלטרנטיביים היא האפשרות לקבל טווח ערכים אשר ממנו ניתן לגזור ערך מקסימלי (חסם עליון) וערך מינימלי (חסם תחתון).

מודל 3, לעומת מודלים 1 ו-2, אינו מודל אלטרנטיבי, אלא מודל משלים להם. במודל זה הנשאלים נשאלו על החשיבות שהם מייחסים למאפייני הנופש ביער. לפיכך, ניתן לגזור ממנו את הערך היחסי של מאפייני הנופש השונים, בעוד שמודלים 1 ו-2 ניתן לקבל אך ורק את ערך האתר כמקשה אחת.

אלף איש בשנה. נתון זה כולל את המבקרים ביער עצמו ואת אלה אשר מגיעים למצודת ביריה וממשיכים לפעילות נוספת אחת לפחות ביער. הנתונים נאספו מהצלבת מקורות ראשוניים, כגון מידע אישי מהיערנים על מספרי מטיילים בסופי שבוע ונתונים מהסוקרים במחקר זה, אשר ספרו בפועל את מספר המטיילים ואת קצב התחלופה שלהם (כלומר, משך השהייה באתר). ראוי לציין, כי מאחר שהיער אינו סגור, קשה לכמת את מספר המבקרים בו באופן מדויק כמו בשמורה סגורה. עם זאת, ברור שלביקוריהם של רבים כל כך ביער יש ערך חברתי משמעותי.

בחרנו להתמקד ביער ביריה כמקרה-חקר מייצג לאומדן התועלת החברתית מיער, הן על-ידי אמידת ערכו הכולל (לצורכי נופש בלבד, ללא ערכים נוספים, כגון קיבוע פחמן וכדומה) והן על-ידי הצגת התועלות מהשיפורים המוצעים מול העלויות לביצועם.

מטרות והנחות

מטרת המחקר הייתה לאמוד את התועלת החברתית-כלכלית מביקור ביער, ולנסות לדרג את מידת החשיבות שמייחס הקהל המבקר לרכיבים השונים שבו, כמו חניון נופש פעיל וקברי צדיקים. נעשה גם ניסיון לבדוק עד כמה ישפיע קיומו או היעדרו של מתקן או רכיב מסוים ביער על תדירות הביקורים. ההנחה במחקר זה, וגם באחרים הדנים במודלים של עלות הנסיעה (TCM) היא, שעלויות הנסיעה והזמן משפיעים על תדירות הביקורים.

איסוף הנתונים

במהלך המחקר חולקו 194 שאלוני TCM. השאלונים חולקו ביער ביריה בשלושה אתרים: בחניון עין זיתים, במסעדת "בת יער" ובאתר "קצה הנוף". התבססנו על 192 מהם. השאלונים חולקו בסופי שבוע, בין פברואר לאפריל 2005, למבקרים שהגיעו אל היער ברכבם הפרטי (לא חולקו שאלונים לקבוצות מאורגנות שבאו באוטובוסים). כל שאלון מולא על-ידי אדם אחד שייצג את הקבוצה שאיתה הוא הגיע, בהנחה שממלא השאלון מייצג נאמנה את קבוצתו או את משפחתו ואת סדרי העדיפויות שלהן.

מבנה השאלון (את השאלון המלא אפשר לקבל מהמחברים): בשאלה הראשונה הנשאלים קיבלו טבלה ובה רשימה של כל מאפייני היער. הנשאלים התבקשו לדרג מ-1 עד 10 את חשיבותו של כל אחד מהמאפיינים. שאלה זו היוותה את הבסיס לשתי השאלות הבאות. בשאלה השנייה המבקר התבקש לציין את תדירות הביקור שלו ביער ובשאלה השלישית המבקר התבקש לציין כיצד משפיע היעדרו של מאפיין כלשהו על תדירות הביקור שלו, אם כל אחד מהמאפיינים בשאלה הראשונה יהיה חסר. בצורה כזו ניתן היה להצליב את התשובות ולהראות שהיעדרו של המאפיין החשוב ביותר עבור המבקר יוריד במידה רבה את תדירות ביקוריו; לחילופין, נוכחותו או הוספתו של מאפיין זה תגביר את תדירות ביקוריו ביער. שינוי תדירות ההגעה בעקבות

המקסימום. הדבר מצביע על כך שיותר מ-50% מהנדגמים הצהירו שהם בעלי 16 שנות לימוד. בנוגע לרמת ההכנסה, הרי שיותר מ-50% מהנשאלים הצהירו שהם בעלי רמת הכנסה של כ-65 ש"ח לשעה, אולם רמת ההכנסה המרבית היא גבוהה מספיק כדי לגרום למוצע להיות גבוה מ-70 ש"ח לשעה. ניתן לומר, שמבחינת שלושת המשתנים יש דמיון למוצע הארצי (2.8 ילדים, 15.1 שנות השכלה ו-67 ש"ח לשעה למשק בית). מעניין לבדוק האם יער אחר, שקרוב יותר למרכזי אוכלוסייה, יניב ערך גבוה או נמוך יותר וכן לבדוק את הערך הזה בהקשר למאפייני המבקרים בו.

דירוג מרכיבי היער לפי העדפות המבקרים

הנשאלים התבקשו לדרג 11 מאפיינים של היער. לקבלת הדירוג של כל משתנה חושב הציון הממוצע שהוא קיבל בחשיבות שמייחסים לו המבקרים. בעזרת ציון זה דורגו המשתנים מהחשוב ביותר עד הפחות חשוב ברשימה (טבלה 2). מהתבוננות ראשונית ניתן לשער, שהנשאלים במדגם הם אנשים שמטרת ביקורם היא יציאה אל הטבע, הנוף והשקט. השאלונים חולקו באתרים המושכים אוכלוסייה זו – בחניון עין זיתים וליד שתי המסעדות. מבקרים אלה אינם מחפשים מסלולים אתגריים עם רכבי שטח, אינם מעוניינים בהדרכות ובהפעלות, רוצים לעשות פיקניק במקום מספיק מרוחק מהדרך הראשית, ולנוח. חשוב להם שיהיו מתקני משחקים לילדים, אך הקו המנחה, כך נראה, הוא מנוחה בחיק הטבע. מעניין לציין, שעל אף שהשאלונים חולקו ליד המסעדות, הנשאלים מייחסים לקיומן חשיבות פחותה, מה שמעיד, אולי, על כך שזו לא היתה מטרת ביקורם. נוסף לכך, אוכלוסייה זו, בהיותם חילונים המבקרים באתר בשבת, מייחסת חשיבות פחותה יותר לקברי צדיקים. לפיכך, יש לסייג את תוצאות המחקר מבחינה ניהולית, אם אחת מהאלטרנטיבות היא השקעה באתרים אלה.



מצודת ביריה בסיום בנייה, נובמבר 1947. צלם: דורי ויסנשטיין, באדיבות ארכיון הצילומים של קק"ל

מודל 1 – תדירות הביקור על-פי מבקר ייצוגי

מודל 1 מבוסס על עלות הנסיעה האזורית. במקום לחשב את עלות הנסיעה הממוצעת מכל אזור במדגם, יצרנו מבקר "ייצוגי" המגיע מאמצע אזור מגוריו ושהוא בעל רמת הכנסה ממוצעת למדגם וששוהה באזור כמו ממוצע המדגם. העלאת המחיר היתה כך, שמבקרים מאזור i כלשהו יבקרו באותה תדירות כמו זו של המבקרים מהאזור העוקב לו ($i+1$). הרגרסיה חושבה במספר אזורים.

מודל 2 – תדירות הביקורים על-פי מבקר שנגזר מהפונקציה

במודל זה אמדנו ראשית את פונקציית החיזוי על-פי מודל רגרסיה, שבו המשתנה המוסבר הוא תדירות הביקורים והמשתנים המסבירים הם עלות הנסיעה וכן משתנים סוציו-אקונומיים. לאחר מכן, שינינו את מספר המבקרים החזוי על-ידי הצבה חוזרת ונשנית בפונקציה עצמה. מודל 2 שונה ממודל 1 בכך שהוא איננו דורש העלאה רק בהפרשי העלות בין כל אזור (כמו מודל 1), אלא מאפשר העלאה חופשית של עלות הנסיעה וקבלת התוצאה בהתאם לפונקציה הנאמדת. לכל העלאת מחיר סיכמנו את מספר המבקרים בכל אזור. בצורה כזאת קיבלנו מספר מבקרים כולל למחיר, כלומר – את עקומת הביקוש.

מודל 3 – תדירות הביקורים על-פי הצהרה שקשורה במאפייני היער

זהו המודל הייחודי למחקר זה. כאן המשתנה התלוי היה תדירות הביקורים המוצהרת של אותו אדם במדגם. המשתנים המסבירים במודל הם המשתנים הסוציו-אקונומיים, כמו גם משתנים הקשורים במאפייני הנופש ביער, כפי שבאו לידי ביטוי במילוי השאלון על-ידי המבקרים. נוסף לכך, שאלנו כיצד שינוי בערך של מאפיין כלשהו ישנה את תדירות הביקורים. כפי שהוסבר לעיל, שינוי זה יכול לשנות את עקומת הביקוש ולכן את ערך היער עצמו. נדגיש, שהיתרון היחסי במודל זה הוא באפשרות לאמוד את ערך מאפייני הנופש ביער ולא דווקא את ערכו הכולל. דהיינו, מודל זה נותן יותר דרגות חופש להשקעות שונות ביערות שונים.

צורת הניתוח דומה למתואר אצל (Fliesher & Tzur, 2000), אשר שאלו מדגם מייצג של מבקרים בעמק החולה ובעמק יזרעאל כיצד שינוי בנוף החקלאי ישפיע על תדירות הגעתם.

תוצאות

המאפיינים הסוציו-אקונומיים של הנשאלים במדגם

המשתנים הסוציו-אקונומיים כללו חברות בארגון ירוק, מספר הילדים, רמת השכלה ורמת הכנסה. הסטטיסטיקה התיאורית מוצגת בטבלה 1.

נמצא, כי 20% מהנשאלים חברים בארגון ירוק.

כדאי לשים לב שהחציון והשכיח שווים ברמת ההכנסה וכן ברמת ההשכלה. בזה האחרון, החציון והשכיח הם גם ערכי

טבלה 1. מאפיינים סוציו-אקונומיים של הנשאלים במדגם

המשתנה	ממוצע	חציון	שכיח	מינימום	מקסימום	סטיית תקן
מספר הילדים	2.5	2	0	0	15	2.94
רמת השכלה (שנות לימוד)	14.4	16	16	8	16	0.135
רמת הכנסה (ש' לשעה)	70.64	62.9	62.9	24.59	180.67	1.97

ערך היער על-פי שלושת המודלים

מודל 1

ערך האתר (היער) חושב פעם אחת (א1) על-פי חלוקה למספר המבוגרים (בהנחה שעלות הנסיעה מתחלקת ביניהם) ופעם אחת (ב1) ללא חלוקה למספר המבוגרים (הערכים מעוגלים לעשרות שלמות).
 ערך האתר על-פי א1 שווה ל-6,766,520 ש' (307.57 ש' לביקור);
 ערך האתר על-פי ב1 שווה ל-1,659,770 ש' (75.44 ש' לביקור);
 מכאן שערך האתר במודל 1 על-פי המבקר הממוצע נע בין שני ערכים אלה.

מודל 3

בעזרת מודל 3 דורגו מאפייני היער על-פי הצהרות האנשים. גם במודל זה נעשו מספר ניתוחים:
 על-פי ניתוח א3 – המשתנים המובהקים בניתוח הסטטיסטי (p-value < 0.05) הם המצודה ורמת ההכנסה. המשמעות העולה מהתוצאות:
 • ככל שחשיבות המצודה תעלה – ערך היער יעלה.
 • ככל שרמת ההכנסה של הפרט תעלה – יעלה גם ערך היער.
 כל ערכי השינוי נתונים במונחי ערך נוכחי, בהנחה ששער ההיוון הוא 5%.

מודל 2

גם במודל זה חושב ערך האתר פעם אחת (א2) על-פי חלוקה למספר המבוגרים ופעם אחת (ב2) ללא חלוקה למספר המבוגרים.
 ערך האתר על-פי א2 שווה ל-12,936,670 ש' (588.03 ש' לביקור);
 ערך האתר על-פי ב2 שווה ל-4,849,830 ש' (220.45 ש' לביקור);
 ערך האתר במודל 2 נע בין שני ערכים אלה.

על-פי ניתוח ב3 – ניתוח היפותטי (בהנחה שכל המשתנים מובהקים סטטיסטית), ניתן לראות איך תוספת של יחידה אחת לממוצע תשפיע על ערך היער:

מאפייני היער העיקריים המשפיעים על אנשים לבוא ולבקר לעתים תכופות יותר הם אתרי מורשת (המצודה), תצפיות נוף, מסלולי רכב שטח, הפעלות לילדים, הדרכה ומסעדות.
 מאפייני היער המורידים את התועלת מהאתר הם המרחק מדרך ראשית, גישה לרכב פרטי וקיומם של מתקני פיקניק. רמת ההכנסה ומספר הילדים הם משתנים המעלים את ערך האתר. לעומת זאת, ככל שמספר החברים בארגון ירוק עולה ורמת ההשכלה עולה, התועלת מהאתר יורדת.

טבלה 2: דירוג ממוצע המאפיינים ביער לפי העדפות

דירוג	המשתנה	ציון
1	תצפית נוף	8.57
3	מתקני פיקניק	8.13
4	מסלולי הליכה ביער	8.13
5	דרכים לרכב פרטי	8.13
6	מתקני משחקים	7.91
7	דרכים לרכב שטח	7.81
8	מצודה	6.3
9	הפעלות לילדים	6.09
10	מסעדה	5.1
11	הדרכה	5.1
12	קברי צדיקים	4.25

סיכום התוצאות

טבלה 3 מתארת את ערכו של היער למטרות נופש, כאשר כל מאפייני הנופש שבו נלקחים כמקשה אחת.
 ניתן לראות, שערך היער נע בין 1.7 מיליוני ש' לבין 12.9 מיליוני ש'. כלומר, ערכו הממוצע עומד על כ-7.3 מיליוני ש' לשנה. אם נתייחס רק למודל 2, שהוא מובהק יותר, הרי שערך הממוצע של היער עומד על 8.85 מיליוני ש'. ממוצע של שני הממוצעים מביא את ערכו של היער ל-8.075 מיליוני ש' לשנה.
 טבלה 4 מתארת את הערך הנוכחי של מאפייני הנופש שנמצאו מובהקים. החישוב נעשה על-ידי אמידת ערך היער עם אותו רכיב ובלעדיו. במונחים שנתיים, הערכים שווים לכ-5% מהמספר המדווח.

עלויות לשיפור איכות היער

קבלת אומדן ערך היער כולו ובמיוחד ערך מאפייניו עשויה לשמש את קק"ל בתכנון טוב יותר כיצד להקצות את המקורות הכספיים המוגבלים שלה.

נניח שתקציב החלוקה בין היערות נקבע בצורה אקסוגנית, כלומר, תקציב יער ביריה מוגדר מראש, עדיין נשאלת השאלה כיצד לחלק את התקציב בין המאפיינים השונים. לשם כך השתמשנו בנתונים הבאים בנוגע לתקציב ההשקעות קק"ל ביער ביריה (טבלה 6):

מבין מאפייני היער, רק המצודה נמצאה מובהקת סטטיסטית מבחינת השפעתה על ערך היער. כפי שניתן לראות מהטבלה, המצודה דורשת השקעות שנתיות בגובה של 440 אלף ₪. הערך השנתי של המצודה כמקשה אחת עומד על 1.009 מיליוני ₪ (החזר הון שנתי של 20 מיליון מטבלה 4), כלומר יחס עלות תועלת של 2.3 ותועלת חברתית נקייה של כ-570 אלף ₪. ברור ששימור המצודה אינה שאלת "הכול או לא כלום", אולם ניתן להבחין בכך שהמצודה, בו בזמן שהיא גורם משפיע מובהק על הביקורים ביער, שווה את עלות ההשקעה בה. יחס עלות תועלת של ההשקעה במצודה עומד על 2.3 (= 1.009/0.44).

ממוצע החשיבות של סלילת כבישים הוא 7.16; ערך יחידת חשיבות היא 153,130 ₪ ולכן הערך הכולל הוא המכפלה, שהיא כ-1.1 מיליון ₪ בשנה. בהקשר לעלות המושקעת על-ידי קק"ל, היחס עלות-תועלת המחושב הוא 1.05 והתועלת הנקייה עומדת על כ-50 אלף ₪. לבסוף, הניונים ומצפורים הם בעלי ערך ממוצע של 7,985 ₪. התועלת ליחידת חשיבות עומדת על 179,502 ₪ ולכן הערך הכולל הוא כ-1.4 מיליוני ₪. בהקשר לעלות המושקעת על-ידי קק"ל, היחס עלות-תועלת המחושב הוא 5.96 והתועלת הנקייה היא כ-1.2 מיליוני ₪.

טבלה 5: סיכום מודל 3: דירוג מאפייני היער לפי התועלת ההיפותטית שלהם (ערך שנתי בשקלים)

המשנתה	ערך מוסף של המאפיין לשנה (בשקלים)
המצודה	316,993
רמת הכנסה	271,303
תצפית נוף	156,988
רכב שטח	144,883
הפעלות לילדים	144,285
הדרכה	101,816
ילדים	25,996
מתקני משחקים	22,514
מסלולי הליכה	8,247
מתקני פיקניק	-47,452
רכב פרטי	-192,644
מרחק מדרך ראשית	-204,547
ארגון ירוק	-272,702
קברי צדיקים	-657,616
השכלה	-668,496

טבלה 3: סיכום מודלים 1 ו-2: ערכי האתר

מודל	הערך השנתי של האתר (₪)	R ²
1	6,766,519.2 - 1,659,774.79	0.716
2	12,936,665 - 4,849,828.06	0.9925

כך, למשל, ערך המצודה עומד על כ-20 מיליוני ₪ במונחי ערך נוכחי (כמיליון ₪ במונחים שנתיים).

טבלה 4: סיכום מודל 3א: ערך מאפייני היער המובהקים

מאפיין	הערך האתר (בשקלים במונחי ערך נוכחי פרט לממוצע)
מצודה	20,183,720
רמת הכנסה	17,669,880

לבסוף, טבלה 5 מצביעה על ערך מאפייני הנופש השונים בהקשר לרמת חשיבותם. הערך הוא ליחידת חשיבות מדווחת. מטבלה זו נראה, ששינוי של יחידת חשיבות אחת במשתנה תגרום לשינוי בערכו של היער בגובה המספר המפורט. לדוגמה, עלייה בדרגה אחת (בסולם 1-10 של השאלון) של המצודה, תגרום לערך האתר לעלות בכ-317 אלפי ₪ לשנה. למרות שמשנתנים אלה אינם מובהקים מבחינה סטטיסטית, ישנם כאלה שהם בעלי השפעה שלילית על ערך היער. לדוגמה, תוספת של מתקני פיקניק תוריד את האטרקטיביות של היער ולכן תוריד את תדירות ההגעה ואת ערכו הנובע מכך.

דיון

מודלים 1 ו-2

ניתן לראות שערך האתר על-פי מודל 1 מוסבר פחות טוב, מכיוון שהשתמשנו באדם הממוצע, מבקר "ייצוגי", והנחנו שההתנהגות והמאפיינים הסוציו-אקונומיים שלו מייצגים את סך האוכלוסייה, דבר המהווה הכללה של המציאות. לעומת זאת, מודל המתבסס על פונקציית חיזוי נותן אומדן מובהק יותר של ערך האתר, כיוון שהוא מתבסס על פעולות אינדיבידואליות של כל מבקר ומבקר, אפילו אם חלקם מגיע מאותו אזור.

מודל 3

במודל 3א ניתן לראות, למשל, שככל שישקיעו יותר במצודה, יבואו יותר מבקרים וערך האתר יעלה בהתאם. במודל 3ב מוצגים מאפייני היער לפי סדר חשיבותם בעיני ציבור המבקרים בשבתות. זהו אמנם מודל היפותטי, אך הוא נותן אינדיקציה מסוימת לגבי כיווני ההשקעה הרצויים ביער, על מנת להעלות את שביעות רצונם של המבקרים.

לא תמיד ידועות. במקרה זה ניתן להתמקד בשלב מוקדם בדירוג התועלות ולהצליב מידע זה עם העלויות לכשיתקבל המידע הרלוונטי.

מתקני משחקים: הערך המוסף הכולל של מתקני משחקים עומד על 258,170 ₪ לשנה. ערך זה הוא פחות מ-10% מערך היער ומצביע על כך שרוב חשיבותו של היער אינה נובעת מקיומם של מתקני משחקים, אלא מנהיגה בדרכי היער ומתצפיות. ייתכן שהיער אינו נמצא בעדיפות ביקור ראשונה למשפחות, שמטרת הביקור העיקרית שלהן היא לנפוש עם הילדים, בהשוואה ליערות אחרים. עם זאת, ייתכן שעלויות הטיפול וההשבחה של מתקני משחקים היא אופציה זולה במידה מספיקה כדי להמשיך ולקדם מאפיין זה של היער.

הדרכה: הערך המוסף הכולל של הדרכה בפארק עומד על 512,130 ₪ לשנה. החשיבות הממוצעת של מאפיין זה היא 0.53. זו אינה חשיבות גבוהה, יחסית, אולם הערך ליחידת חשיבות גבוה.

הפעלות לילדים: הערך הכולל של מאפיין זה עומד על 880,139 ₪ לשנה. ערך זה גבוה פי שלושה מהערך של מתקני משחקים, מה שמצביע על הביקוש להפעלה אקטיבית של ילדים לעומת הפעלות במתקנים למיניהם.

רמת הכנסה: מאפיין זה שונה מהמאפיינים הקודמים בכך שהוא איננו מאפיין של היער אלא של המצב הסוציו-אקונומי של המבקר. ממוצע הכנסה למשק בית במדגם המבקרים עומד על 69 ₪ לשעת עבודה. ערך המאפיין הוא הכנסה של 271,300 ₪ לשנה. המשמעות היא, שתוספת של כל שקל אחד להכנסה המשפחתית לשעה תורמת 3,932 ₪ לערך היער. נשים לב שעלייה של שקל אחד למשק בית היא עלייה בהכנסת המבקרים כולם בכ-1.08 מיליוני ₪. המשמעות היא הקדשה של כ-0.4 פרומיל מהגידול הצפוי ברמת ההכנסה לטובת העלאת חשיבות היער. מובן שלמספר זה אין משמעות כרגע מלבד העלייה במספר הביקורים עצמם. אולם יש חשיבות לערך זה במקרה של קונפליקט בנוגע לשימור לעומת פיתוח או במקרה של הקצאת תקציבים ליערות שונים, בהתאם לגמישות ההכנסה בכל אחד מהם.

סיכום

במחקר זה ניסינו לאמוד את ערכו הכלכלי של יער ביריה תוך שימוש בשיטת עלות הנסיעה – TCM. כימתנו את התועלות שהתקבלו במודלים השונים על-ידי פונקציית ביקוש ליער. השתמשנו בשלושה מודלים, כאשר המודל הראשון היווה נקודת פתיחה לשם השוואה וכיול. בעזרת רגרסיה הגענו לעקומת התועלת השולית המייצגת את עקומת הביקוש ליער ומאפשרת לנו לחשב את ערכו במונחים כספיים (₪).

ניתן לסכם ביחס לעלויות המדווחות ולומר, שכל סוגי העלויות עוברות את מבחן הניתוח עלות-תועלת (טבלה 7). אולם במקרה של מגבלה תקציבית, הדירוג אמור להיות על-פי יחס עלות-תועלת או התועלת הנקייה.

נדגיש, שהשאלון התייחס גם לקברי צדיקים כמקור להנאה ביער ביריה, אולם קבוצת הנדגמים במחקר הנוכחי הייתה מבקרי סופשבוע, אשר אינם מחשיבים את קברי הצדיקים כאתר משמעותי בביקורם. בנוסף, קבוצות מאורגנות לא נדגמו, מאחר שהחלטה על ההגעה למקום איננה החלטה אישית אלא קבוצתית. מספרם של המשתתפים בשתי קבוצות אלו אינו ברור, אולם הערכות גסות מצביעות על הכפלה של מספר המבקרים ביער, אם נכליל גם את המשתתפים בקבוצות. עם זאת, יש להיזהר מלהכפיל את ערך האתר, מכיוון שהשיקולים והעלויות של קבוצות אלו שונים מאלו שנדגמו במחקר זה. אפשר לומר, שערכו של היער, כפי שנאמד במחקר, הוא חסם תחתון ויש לשער שהוא גבוה יותר ממה שנאמד. נושא זה נשאר פתוח למחקר עתידי.

דירוג תועלות למאפיינים נוספים

חלוקת התקציב יכולה להיעשות בצורה יעילה כאשר גם התועלות וגם העלויות בנמצא. אולם, כפי שניתן לראות לעיל, העלויות

טבלה 6: עלויות לשלושה מאפיינים ביער ביריה

פעילות	ערך נוכחי של עלויות פיתוח (מיליוני ₪)	החזר הון שנתי (בשער היוון של 5%)	עלות שוטפת (מיליוני ₪)	סה"כ עלות שנתית (מיליוני ₪)
סלילת דרכים	2.1	0.525	0.525	1.05
הקמת חניונים ומצפורים	1.9	0.095	0.14	0.235
פיתוח מצודת ביריה	2.8	0.14	0.30	0.44

מקור: מחלקת תקציבים, מרחב צפון, קק"ל.

טבלה 7: יחס עלות-תועלת ותועלת נקייה לשלושה מאפיינים ביער

מאפיין	יחס עלות תועלת	תועלת נקייה שנתית (מיליוני ₪)	תועלת נקייה במונחי ערך נוכחי במיליוני ₪ (שיעור היוון של 5%)
הקמת חניונים ומצפורים	5.96	1.165	23.30
מצודה	2.30	0.569	11.38
סלילת דרכים	1.05	0.05	1.00

השונים ולתת אינדיקציה על הגורמים המשפיעים על ערך האתר. באמצעות מודל זה ניתן להחליט במה יש להשקיע, בהתאם לסדר העדיפויות שנוסח על-ידי הציבור. המאפיינים המובהקים שהתקבלו הם: קברי צדיקים, מצודה ורמת הכנסה. לאחר שקיבלנו נתוני עלויות בדבר שימור המצודה ופיתוח דרכים ומצפורים, אפשר לומר שהתועלת השנתית הנקייה מהשקעה בהם עומדת על 0.57 מיליוני ₪. בנוגע לרמת הכנסה, נמצא שכל שקל תוספת להכנסה לשעה מגדיל את ערך היער בכ-4,000 ₪.

על-פי שני המודלים הראשונים ניתן לראות שערך היער על רכיביו השונים גבוה, אך משתנה ממודל למודל. במודלים אלו לא היה דגש למאפייני היער השונים, אלא אך ורק לרמת הכנסתו של הפרט. בסיכום התוצאות של שני המודלים, ניתן לראות כי ערכו של היער למטרות תיירות הוא גבוה. ערכו הכולל של היער נע בין 1.7 מיליוני ₪ לבין 12.9 מיליוני ₪. ממוצע גיאומטרי של המודלים מניב ערך יער בגובה של 7.3 מיליוני ₪. המודל השלישי בא ללמוד את ערכם הפרטני של מאפייני היער

תודות

ברצוננו להודות לגלעד קיטאי, לרביב שטלצר ולאמיל שיינפלד מהחוג לכלכלה וניהול במכללת תל-חי על העזרה באיסוף הנתונים ובעיבודם; לד"ר אבי גפני ולד"ר צבי אבני מוועדת מחקרים בקק"ל ולמר יוסי קרני, יערן יער ביריה, שעזר לנו רבות בהכרת האזור ובתכנון המחקר. כמו כן, ברצוננו להודות לד"ר עמי זהבי, לאריה הניג ולמעריך אנונימי על הערותיהם המפרות.

מקורות

- בקר, נ' וחורש' י' (2005). הערך הכלכלי של יערות – סקירת ספרות. דו"ח מוגש למינהל פיתוח הקרקע בקק"ל דש"א (דמותה של ארץ). (2002). מדיניות וכלים לשמירה על שטחים פתוחים. www.deshe.org.il צפין, מ' (2002). ירחון חשב: מחירים, מדדים ומידע כללי. חשב מערכות מידע בע"מ
- Fleischer, A. & Tsur, Y. (2000). Measuring the recreational value of agricultural landscape. *European Review of Agricultural Economics*, 27(3): 385-398
- Kolstad, C.D. (2000). *Environmental economics*. Oxford University Press, New York
- Ward, F.A. & Beal, D. (2000). *Valuing nature with travel cost method*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA

מכתבים למערכת

תגובה למאמרם של לירון אמדור וחיים צבן: "היעור המשקי בישראל – בחינת שימות כלכלית ומערכתית" – יער, 8 בספט' 2006

מעידות על כך התוצאות המרשימות של גידולי איקליפטוס בשטחים שבהם ישנם מי תהום גבוהים.

שינויים בגורמים כלכליים

בשנים האחרונות עלה מחיר העץ "בעמידה" (כלומר לפני הכריתה) עקב עליית מחירי הדלק (עץ כרות נמכר במחיר של 350 עד 500 ₪/טון). לפי החוברת "Foret mediterrannee et incendie" מיוני 2006, שריפת טון סולר מפיקה אנרגיה כמו שריפת 3 טון עץ. מחיר הסולר הוא 4500 ₪/טון שהוא פי שלושה ממחיר העץ לאותה כמות של אנרגיה! כלומר מחיר העץ יכול לעלות עוד. נוסף לכך ניתן להפיק מגידול איקליפטוס ענפי קישוט שעשויים לשאת רווח של 200-300 ₪ לדונם יער צעיר.

מסקנה

אם הרווחיות של היער המשקי הייתה מוגבלת, שינויים במחירי העץ ובטכניקות הגידול עשויים להביא את היער המשקי לגידול רווחי. תוצאות הניסיונות יגידו לנו עד כמה.

רוברט סיטבון

מהנדס אוור הנגב הצפון-מערבי
קק"ל, מרחב דרום

בשנים האחרונות עלה בארץ נושא היעור המשקי. קק"ל מחלקת בחינם כ-100,000 שתילים לשנה של איקליפטוס ומינים אחרים לשם ייעור תפוקת עץ או מרעה דבורים, לנטיעת כ-1000 דונם יער.

ברצוני להתייחס לאחת המסקנות של המאמר, לפיה "היעור המשקי בתנאי ישראל אינו רווחי". המאמר מוכיח את הטענה הזאת בתנאים הנוכחיים של גידול (מינים שעברו השבחה מוגבלת, גידול בתנאי בעל). לדעתי, מתחוללים כעת שינויים בגורמים טכניים וכלכליים, אשר משפיעים על הרווחיות של היעור המשקי ועשויים להביא לרווחיות מובהקת.

שינויים בגורמים טכניים

בראש ובראשונה, הופיעו לאחרונה זנים מיכלוא חדשים של איקליפטוס שגדלים בקצב מהיר. הוכח שניתן לגדל שתילים מהזנים האלה בריבוי וגטטיבי. ב-2006 ניטעו כמה חלקות מחקר להשוואת גידול הזנים האלה עם המינים המסורתיים, ונוכל לקבל תוצאות בעוד 4-5 שנים. אם מתבססים על קצב הגידול של המיכלואים הספונטניים הללו, יהיה אפשר לקצר את מחזור הגידול במחצית! (8 שנים במקום 16). בנוסף, לא נבדקו ההשפעה של משטרי השקיה שונים על קצב הגידול ועל הרווחיות של היער. חלק ניכר של הנטיעות החדשות מטופטפות, והעצים יכולים לקבל תוספת מים לאורך כל הגידול. הפעולה כדאית יותר אם ניתן להשתמש במים זולים כמו מי קולחין או מים מליחים. לדעתי ניתן למצוא אופטימום כלכלי תוך שינוי כמות המים להשקיה.