

המרעה וניצולו ביערות הנטועים במרחב המרכז של קק"ל

דוד אבלגון^{1*}, שמואל קומיסרצ'יק¹, יהודה ניסן¹ ונעם זליגמן²

¹ מחלקת יער, מרחב מרכז, קרן קימת לישראל, אשתאול

² המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

* davide@kkl.org.il

תקציר

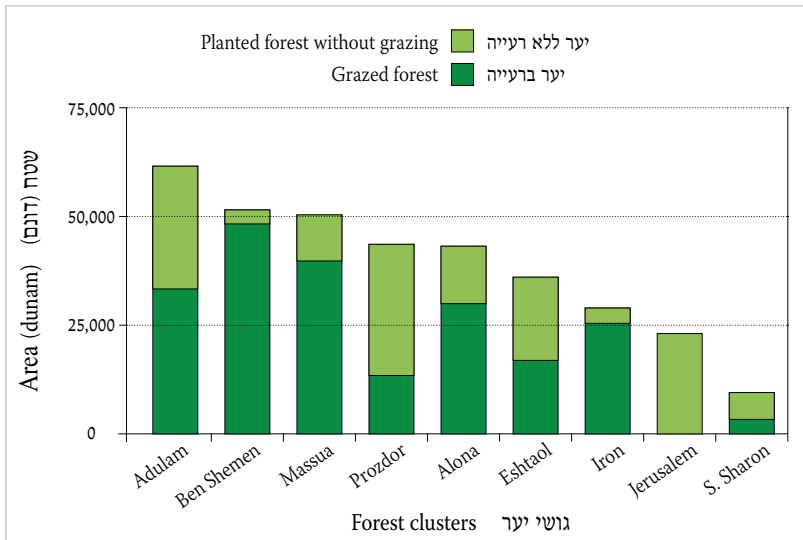
מבוא

הצומח העשבוני, אשר מתחדש מידי שנה ומתייבש לקראת כל קיץ, משמש כפתיל לשרפות ביער. הצומח המעוצה בתת-היער מצטבר ויוצר מאגר גדל והולך של חומר דליק. רעיית מקנה עשויה להקטין את סכנת השרפות, כאשר גודל העדרים ומיקומם מותאמים לתכונות היער. מיפוי כושר הנשיאה של יערות קק"ל בא לאתר אזורי רעייה ביער, המתאימים לסוגי בעלי החיים השונים. ניהול יעיל של הרעייה ביער מבוסס על הגדרת לחץ הרעייה, שיצמצם את כמות הביומסה בתת-היער מבלי לפגוע בעצי היער. רעייה כזאת יכולה גם לרווח סבכי שיחים ובני שיח לטובת היער והקהל שנהנה ממנו. בנוסף לכך, עדרים תורמים להעשרת הנוף ולמגוון הביולוגי.

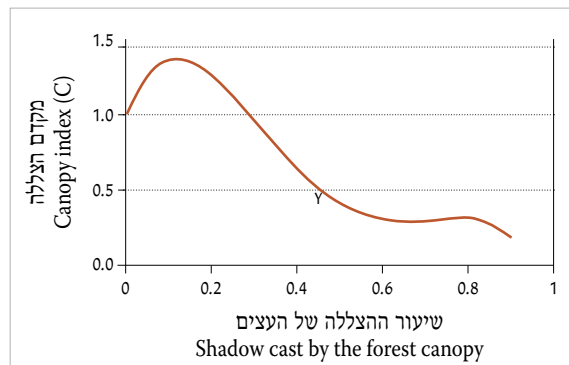
כושר נשיאה של כר עשבוני ביער עבור מעלי גרה, אוכלי עשב, מבוסס על נורמות שנגזרו ממחקר וממשק המרעה בארץ ומתכונות היער המשפיעות על ייצור הצומח העשבוני. תכונות היער ובית הגידול של כל עומד ביער מתוארות כערכי המדדים הנהוגים בסקר האיננוטר של היער, המנוהל כפעילות שגרתית במרחב המרכז של קק"ל (Evlagon et al., 2012). כושר הנשיאה של היער הנטוע לכבשים ולבקר תלוי בעיקר בכיסוי של הצומח העשבוני בתת-היער ובהשפעת הצללת העצים ותכונות בית הגידול על כושר הייצור שלו. חישוב כושר הנשיאה לעזים מבוסס על הכיסוי של שיחים ובני שיח בנוסף לתכונות הצומח העשבוני. במסגרת העבודה, פותחו נורמות לחישוב כושר הנשיאה של מרעה מעוצה עבור עזים מנתוני רעייה של עדרי עזים, שרעו במשך שנים רבות ביערות קק"ל בפרוזדור ירושלים (Evlagon et al., 2010). סקר האיננוטר של יערות מרחב המרכז הוא המקור של נתונים על תכונות היער ובית הגידול בכל עומד ביער. אלה נתונים מקיפים, המאפשרים חישוב כושר הנשיאה של היער לסוגי מקנה שונים. עם זאת, יש לזכור שכושר הנשיאה של שטח מרעה נתון איננו ערך מדויק, כי הוא מותנה בתנאי האקלים המשתנים, בשינויים בעונת הרעייה, במיני הצומח, בסוג בעלי החיים הרועים, בשיטות ממשק הנהוגות בעדר ובגורמים נוספים. לכן, מבחינה עקרונית, כושר הנשיאה המחושב הוא ערך מתוך תחום די צר, אבל בלתי מוגדר, של ערכי כושר נשיאה אפשריים. בסקר מרעה שמוצג כאן, כושר הנשיאה

העבודה המתוארת במאמר זה היא בדיקה ראשונה של ערך המרעה ומידת ניצולו ביערות הנטועים במרחב המרכז של קק"ל. המטרה העיקרית של הרעייה ביערות היא לצמצם את כמות הצומח העשבוני היבש בקיץ, כאמצעי להקטנת סכנת ההתפשטות של שרפות פראיות. מבחינה זו, הרעייה היא אחד מהאמצעים החיוניים לניהול התקין של היער. בקר וכבשים מנצלים בעיקר את הצומח העשבוני, אך חלק גדול מכיסוי תת-היער מורכב מצומח מעוצה, בעיקר בני שיח ושיחים, צומח המתאים בעיקר לרעיית עזים. ללא רעיית עזים הצומח המעוצה מצטבר ויוצר מאגר גדל והולך של חומר דליק. נערך סקר של ערך צומח תת-היער כמרעה לכבשים, בקר ועזים. כמו כן, נערך סיכום של הרעייה המתבצעת למעשה במרחב וחושבה מידת הניצול של המרעה העשבוני והמרעה המעוצה ביערות. ערך המרעה של היערות נקבע לפי חישוב המבוסס על תכונות עומדי היער, כפי שהן רשומות בסקר איננוטר היער, המנוהל כשגרה במרחב המרכז. הוכנו מפות נפרדות עבור "אוכלי עשב" (כבשים ובקר) ועבור "אוכלי שיחים" (עזים) לכל היערות במרחב. גושי היערות של מרחב המרכז מכסים שטח של כ-350,000 דונם. לפי הממצאים, הם מסוגלים לקיים 45,000 כבשים או 9,000 ראשי בקר, במשך ארבעה חודשים בשנה או 65,000 עזים במשך שישה חודשים בשנה. נתונים אלה ומפות ערך המרעה יכולים לשמש בסיס לתכנון הרעייה ביער. בשנת 2012 רעו ביערות המרחב כ-14,000 כבשים, כ-7,000 ראשי בקר ופחות מ-3,000 עזים. עדרי בקר וכבשים מנצלים את המרעה העשבוני ביערות במידה סבירה, אבל המרעה המעוצה סובל מתת-ניצול בגלל מיעוט עדרי העזים היוצאים למרעה. חלק גדול מעדרי המקנה, היוצאים למרעה, שייכים לחקלאים בדואים, הנוודים ליערות מן הנגב. לפי הממצאים המוצגים, עצמת הרעייה הנוכחית ברוב גושי היערות של מרחב המרכז אינה אופטימלית מבחינת יעילותה למניעת שרפות.

מילות מפתח: מרעה ביער, אומדן כושר נשיאה, ניצול מרעה, צמצום אירועי שרפות, עשבוני, שיחי, אוכלי עשב, אוכלי שיחים, בקר לבשר, כבשים, עזים.



איור 1. גודל גושי היערות הנטועים במרחב המרכזי ושטחי היער שעליהם רעו עדרים.
Fig. 1. Area (in dunam [10 dunam = 1 hectare]) of planted forest clusters in the central forestry zone and their degree of utilization.



איור 2. השפעת ההצללה (C) של חופת עצי יער אורנים על כמות הביומסה של הצומח העשבוני בתת-יער (מעובד מתוך יהודה, 1985).
Fig. 2. Effect of canopy shading C of a planted pine forest on the understory herbaceous vegetation biomass (derived from Yehuda, 1985)

$$Gh = G * f(H, C, Y, T, P, L, R)$$

כאשר:

- Gh = כושר הנשיאה של הצומח העשבוני ביער
- G = כושר הנשיאה הנורמטיבי האזורי (ללא עצי יער)
- H = כיסוי צומח עשבוני בתת-היער
- C = השפעת ההצללה של עצים על הביומסה של הצומח העשבוני
- Y = איכות בית הגידול (קרקע של בוסתנים או קרקעות טרשים)
- T = מיני העצים
- P = פנות
- L = מדרון
- R = כיסוי סלע

מבוטא במונחים של ימי רעייה של יחידת בעל חיים ליחידת שטח לשנה (יר"ד לשנה). על פי הסקר אפשר לקבוע את מספר בעלי החיים היכולים לרעות בעומד של היער במשך עונת רעייה המוגדרת על ידי היערן ובעל העדר.

חומרים ושיטות

כללי

חשוב כושר הנשיאה לכל העומדים של יערות מרחב המרכז של ק"ל. 53 יערות במרחב, מקובצים בתשעה גושי יערות (איור 1). היערות מורכבים מעומדים, 61 ± 37 עומדים בממוצע ליער, סך הכול 9,359 עומדים בגודל מדונם אחד ועד 1,471 דונמים. מתוך מיני העצים ביערות המרחב, 12% ± 63 עצי מחט (85% בגוש ירושלים ו-46% בשרון-דרום); 13% ± 26 רחבי עלים (48% בגוש שרון-דרום ו-9% בירושלים); 7% ± 11 מעורב מחטני ורחבי עלים (23% בגוש עירון ו-5% באשתאול). במסגרת המחקר, מופו על גבי מפות שליטה של הק"ל איכויות המרעה של כל עומדי היער עבור אוכלי עשב (כבשים ובקר) ועבור אוכלי שיחים (עזים); רוכזו מפות כושר הנשיאה של היערות הבודדים למפות גושי יערות (אבלגון וחוב, 2013) וסוכם כושר הנשיאה של הגושים. בשנת 2012 רוכזו נתוני הרעייה למעשה בכל גושי היערות של מרחב המרכז ובשטחים מחוץ ליער, שהעדרים רעו עליהם. שטחים אלה כללו מקרקעי ייעור שאינם נטועים, שטחי רשות מקרקעי ישראל ושטחי הרשות לטבע והגנים. אלה סוכמו ושימשו בסיס לקביעת מידת הניצול של צומח המרעה בגושי היערות.

אמדן כושר הנשיאה עבור אוכלי עשב

כושר הנשיאה המחושב של עומד ביער, עבור אוכלי עשב (כבשים ובקר), מבוסס על אמדן של ערך המרעה העשבוני ללא עצים באזור היער ועל השפעת היער ובית הגידול עליו. "ערך המרעה ללא עצים" (במונחים של ימי רעייה של יחידת בעל חיים לדונם לשנה) נגזר מנתונים של ניסיונות (Gutman & Seligman, 1979; Eyal et al., 1975; Tadmor et al., 1974) מנתוני רשות המרעה ומנתוני משק שהצטברו במשך השנים. הערך הנורמטיבי של ערך המרעה ללא עצים נקבע כ-40 ימי רעייה של יחידות כבשים (או שמונה ימי רעייה של יחידת ראש בקר) לדונם לשנה. חישוב השפעת ההצללה של העצים על כמות הביומסה של הצומח העשבוני מבוסס על עבודה שבוצעה בגליל על יער אורנים (איור 2). תכונות יער נוספות רשומות בסקר האינטוונטר של ק"ל וחלקן משפיעות על הצומח העשבוני (Evlagon et al., 2012). כושר הנשיאה של דונם של עומד עבור אוכלי עשב מחושב לפי הפירוט הבא, כאשר לכל גורם בפונקציה מוגדרת השפעתו על הצומח העשבוני:

תוצאות

התאמת תוצאות הסקר לרעייה למעשה

הרעייה, למעשה, משתנה בעקבות שינויים בהרכב העדר, בעונת השנה, במספר בעלי החיים בעדר, בזמינות של המרעה המועדף מחוץ ליער ומשיקולי ממשק של בעל העדר. לכן, הרעייה אינה בהכרח זהה לכושר הנשיאה הנורמטיבי המחושב. מידת ההתאמה של תוצאות החישוב לקיים בשטח נבדקה על ידי השוואה עם נתוני רעייה של מספר עדרים, שרעו באזור עדולם וברמת מנשה. תוצאות החישוב התיאורטי ושיעורי האכלוס היו מאותם סדרי הגודל בשטחי היער שנבדקו (אבלגון וחובי, 2009).

כושר הנשיאה הנורמטיבי של מרעה מעוצה לעזים

הערך של K , כושר הנשיאה הנורמטיבי של מרעה מעוצה לעזים בשלושת העדרים שנבדקו, נע בין 46 ל-96 (בממוצע 73) ימי רעייה של עזים לדונם לשנה על צומח מעוצה (Evlagon et al., 2010). אם נניח צריכה מרעית בשיעור של 1.5 ק"ג לעז ליום, כמות המרעית המעוצה, שעזים אכלו מדונם של צומח מעוצה, הייתה בין 69 ל-110 ק"ג חומר יבש לדונם.

שטחי הרעייה בגושי היערות הנטועים במרחב המרכז

תשעה גושי היערות במרחב המרכז משתרעים בסך הכול על פני 343 אלף דונם. הגוש הגדול ביותר מתוכם הוא עדולם, ששטחו 61,000 דונם והגוש הקטן ביותר הוא מקבץ היערות הנטועים של שרון-דרום (9,000 דונם). שטח היער עליו רעו למעשה השתנה ונע בין 1% בגוש ירושלים ל-94% בגוש בן שמן (איור 1). לפי נתונים משנת 2012 נמצא, כי בכל המרחב רעו על כ-61% משטחי היער הנטוע.

מרכיבי כיסוי תת-היער בגושי יערות נטועים במרחב המרכז

התגלו הבדלים גדולים בכיסוי של צומח עשבוני וצומח מעוצה בין הגושים, בהתאם לשינויי בית הגידול מהרי ירושלים, דרך שפלת החוף ועד לרמת מנשה (איור 3). נמצא, כי בגושי אשתאול, בן שמן, שרון-דרום ואלונה, הצומח העשבוני כיסה יותר ממחצית משטח תת-היער, לעומת פחות מ-38% ביתר הגושים. הצומח המעוצה (בני שיח ושיחים) כיסה פחות מ-28% של תת-היער בגושים "העשבוניים" ובין 35%-43% בגושים האחרים. כמו כן, ניתן לראות הבדלים ביחסי הכיסוי בין בני השיח והשיחים. כיסוי שיחים גבוה נמצא בגושי משואה ועירון ואילו כיסוי בני שיח גבוה יותר היה בגושי ירושלים – עדולם ופרוזדור. בכלל שטח יערות מרחב המרכז, 39% של כיסוי תת-היער היה צומח עשבוני ו-35% צומח מעוצה (איור 4).

השפעת ההצללה (C) של עצי היער על כמות המרעה העשבוני מבוטאת כמקדם המבוסס על פונקציה, שנגזרה מעבודתה של עטרה יהודה (1985), שהראתה שבתנאי הצללה מועטה יש עלייה בייצור המרעה העשבוני, אבל עם הגברת ההצללה, כמות המרעה העשבוני פוחתת והולכת (איור 2). איכות בית הגידול (Y) נקבעת על ידי השימוש הקודם בעומד (בוסתן או טרשים). אם זה היה בוסתן (או מטע חרובים), הערך של הצומח העשבוני הועלה ב-30%. מיני העצים המשפיעים על הצומח העשבוני (T) הם אלה שהעלים שלהם יוצרים שכבה של נשר שנוקב לאט ומונע את הביסוס של צומח עשבוני. אלה כוללים אורן ברוטיה, ברוש ואיקליפטוס. כאשר ההצללה של מינים אלה עולה על 60%, כיסוי העשבוניים בעומד יורד לאפס. הפנות (P) מגדילה את הייצור של מרעה עשבוני, ככל שהעומד צפוני יותר, ומורידה אותו, ככל שהוא דרומי יותר; כיסוי סלע (R) נמוך לא משפיע על ייצור המרעה, אבל כיסוי מעל 40% מוריד את ערך המרעה.

אמדן כושר הנשיאה עבור אוכלי מרעה מעוצה – שיחים ועצים

מרעה מעוצה מורכב מבני שיח, שיחים ועצים (M) והוא נאכל על ידי עזים במשך רוב חודשי השנה (Kababya et al., 1998). עזים גם אוכלות מרעה עשבוני (E), בעיקר בעונת הירק השופע. סך הכול כושר נשיאה על מרעה עשבוני ומעוצה במשך השנה, Y, הוא לכן:

$$Y = E + M$$

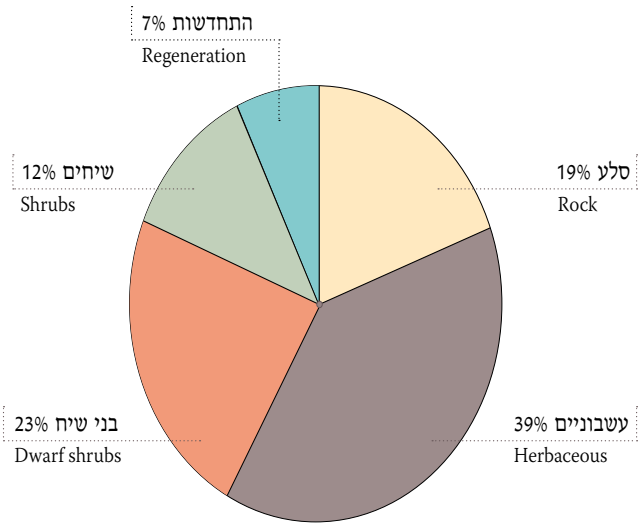
אפשר לגזור את הערך של Y מנתונים של עדרים הרועים בשטח. נתונים משקיים של כושר הנשיאה של עזים נאספו משלושה עדרי עזים, שרעו בהקצאות המרעה שלהם ביערות בפרוזדור ירושלים, במשך לפחות עשר שנים, ועצמות הרעייה שלהם התקבלו כמתאימות על ידי היערנים. העדרים היו בגודל קבוע, פחות או יותר, במשך השנים, וההנחה הייתה, שהם משקפים את כושר הנשיאה של הקצאות המרעה שלהם (Evlagon et al., 2010). ערך המרעה העשבוני בכל אחת מהקצאות המרעה חושב, כפי שמתואר לעיל. לכן, ערך המרעה המעוצה בימי רעייה של עזים לשנה לכל עדר היה:

$$M = Y - E$$

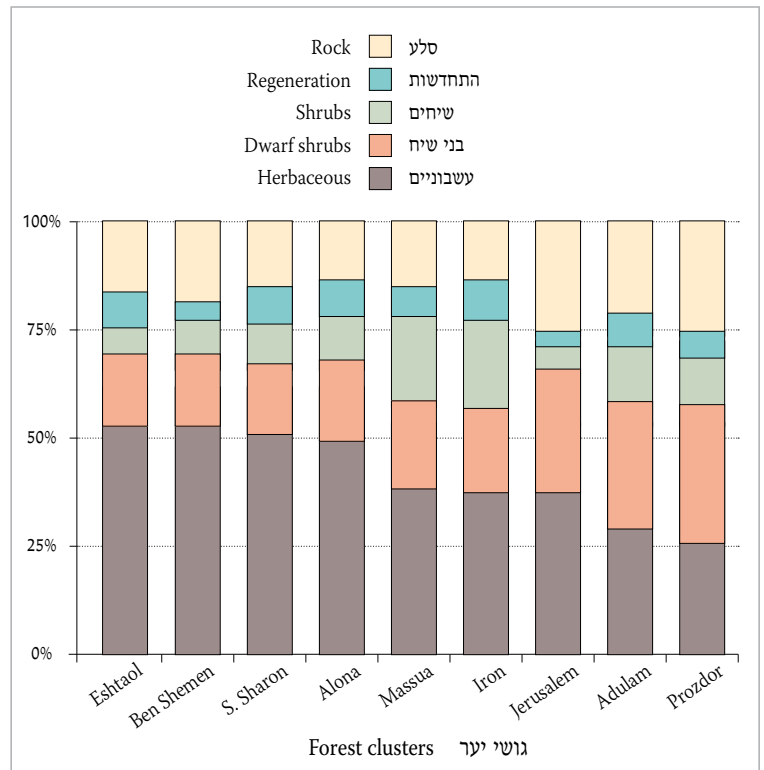
הקצאות המרעה לעדרים סומנו ונמדדו על מפות השליטה וסך כל הדונמים של בני שיח ושיחים (S) חושב מתוך נתוני סקר האיננוטר. ימי הרעייה של עזים מדונם של בני שיח ושיחים הוא (K), לכן:

$$K = M/S$$

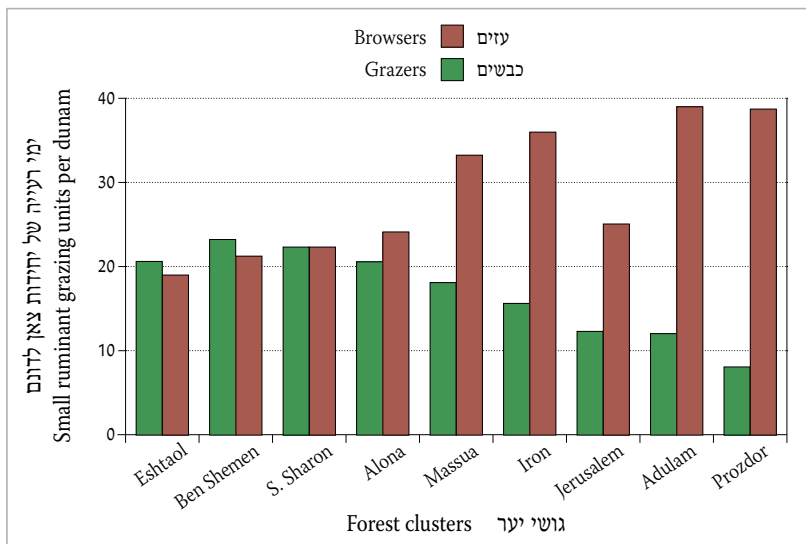
כושר הנשיאה הכולל לדונם עבור עזים הוא הסיכום של ימי רעייה לדונם של מרעה עשבוני וימי הרעייה הנוספים על מרעה מעוצה.



איור 4. הכיסוי הממוצע של מרכיבי תת-היער ביערות מרחב המרכז. **Fig. 4.** Average constitution of the understory vegetation of the planted forests of the central region in Israel



איור 3. מרכיבי כיסוי תת-היער בגושי היערות של מרחב המרכז. **Fig. 3.** Components of the forest understory in the forests of the Central Region.



איור 5. כושר הנשיאה של תת-היער בגושי יערות מרחב המרכז עבור אוכלי מרעה עשבונים (כבשים ובקר) ועבור אוכלי צומח מעוצה (עזים).

Fig. 5. Carrying capacity (small ruminant grazing units per dunam) of the understory in the forest clusters of the central forestry region for grazers and browsers.

ואשתאול. עדרים אלה רעו על יער נטוע, מקרקעי קק"ל שלא יוערו, שטחי רשות מקרקעי ישראל ושטחי הרשות לטבע וגנים. גודל שטח הרעייה של משאבי המרעה השונים מוצג

כושר הנשיאה של יערות נטועים עבור כבשים ועזים

ההבדלים בערך המרעה בין גושי היערות היו גדולים עבור כל סוגי בעלי החיים. באיור 5 מוצג כושר הנשיאה המחושב של המרעה העשבוני בגושים השונים עבור כבשים (או בקר) וערך המרעה המעוצה עבור עזים. בגושים אשתאול, בן שמן, שרון-דרום ואלונה, הערך של המרעה לשני סוגי בעלי החיים הרועים דומה, אבל ביתר הגושים (משואה, עירון, ירושלים – עדולם ופרוזדור) ערך המרעה לעזים היה גבוה יותר מאשר עבור כבשים ובקר. שטחי היער של גושים עם ערך גבוה לעזים מסתכמים ב-60% מכלל שטח היער הנטוע במרחב. סיכום כל יערות המרחב מראה על היקף של 5.7 מיליון ימי רעייה (של יחידות צאן) פוטנציאליים עבור כבשים ובקר ו-10.2 מיליון ימי רעייה (של יחידות צאן) לעזים.

הרעייה למעשה בגושי היערות של מרחב המרכז בשנת 2012

מספר של ראשי עזים, כבשים ובקר, שרעו ביערות מרחב המרכז בשנת 2012, היה שונה מאוד מגוש לגוש (איור 6). ההבדלים נבעו בעיקר מהבדלי הכיסוי הצמחי בתת-היער. בגושי עדולם, פרוזדור, אשתאול וירושלים לא היה בקר בכלל, ובגושי בן שמן, אלונה, עירון ושרון-דרום לא היו עזים בכלל. כבשים רעו בעיקר בגושי עדולם, משואה, בן שמן

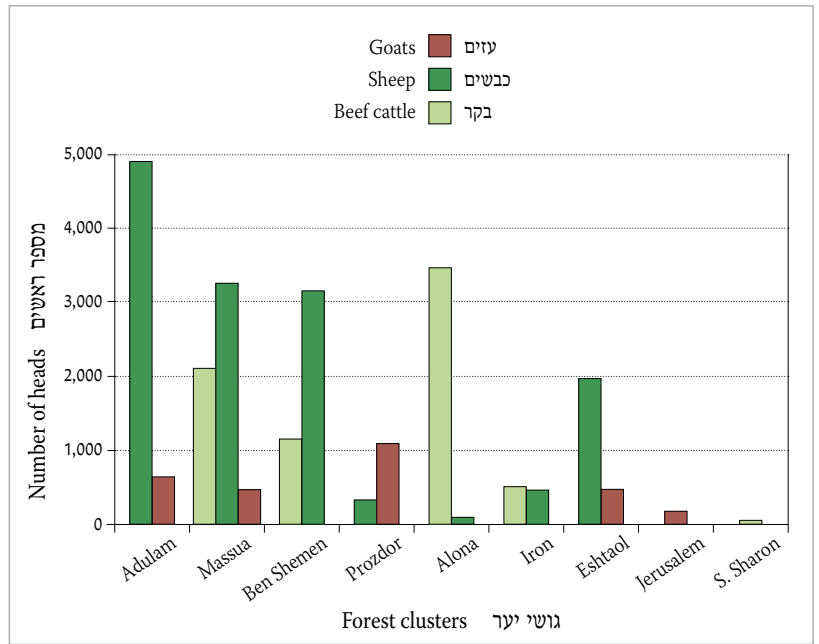
באיור 7. הרעייה בשטחים מחוץ ליער הנטוע הייתה חשובה בעיקר בגושים עדולם, משואה, בן שמן ואלונה. שטחי היער הנטוע שלא רעו בהם היו מאוד שונה מגוש לגוש. השימוש של מרעה מחוץ ליער הנטוע מקשה על קביעת התרומה של היער הנטוע לקיום העדרים, מחד גיסא, ומקשה על קביעות כושר הנשיאה ביער הנטוע, מאידך גיסא, כי אין נתונים על ערכם למרעה של שטחים אלה. יש להניח, שערך המרעה בשטחים רבים ללא עצים יהיה גבוה משטחי יער נטועים, אבל יש גם שטחי חורש שערכם לכבשים נמוך. לכן, הנחתנו הייתה, שערך המרעה מחוץ ליער הנטוע שווה לשטחים הנטועים, על אף שהחלטה זו עלולה לעוות חלק מן האומדנים.

שיעור אכלוס למעשה ביערות הנטועים של מרחב מרכז

כאשר מחברים את ימי הרעייה המשוקללים של כבשים ובקר לקבוצה אחת של אוכלי מרעה עשבוני, לעומת העזים אוכלי השיחים, מקבלים את שיעור האכלוס הכולל של תת-היער בגושים השונים במונחים של ימי רעייה ביחידות צאן לדונם (איור 8). הסיכום מאפשר השוואת רמת הניצול של המרעה העשבוני והמרעה המעוצה בגושים השונים. נמצאו הבדלים גדולים בין הגושים, כאשר בגושי משואה, בן שמן ואלונה, ניצול המרעה העשבוני ביערות הנטועים היה גבוה מ-20 ימי רעייה של יחידת צאן לדונם לשנה, בעוד שבכל יתר הגושים הניצול היה נמוך בהרבה. הניצול של המרעה המעוצה היה נמוך ביותר, גם בגוש הפרוזדור, שם עודדו רעיית עזים במאמץ מיוחד לנצל מרעה זה. ביתר הגושים, הניצול של המרעה המעוצה היה מזערי, אם בכלל.

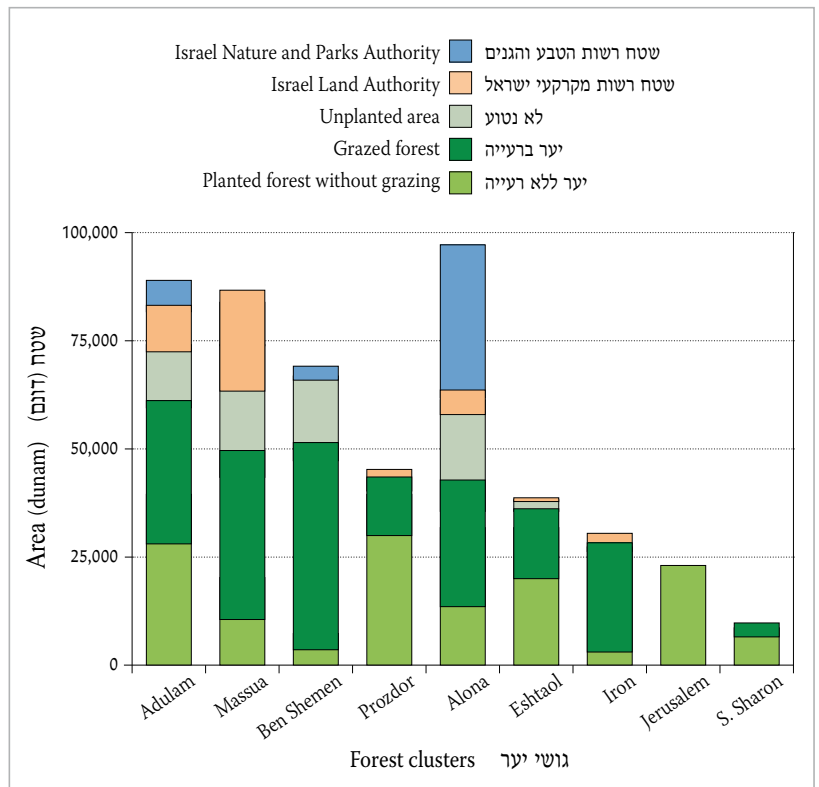
הניצול למעשה של יערות מרחב המרכז

נמצא, כי מידת ניצול המרעה העשבוני והמעוצה בתת-היער הייתה שונה מאוד בין הגושים וכן בין הכבשים והעזים (איור 8). בגושים משואה, בן שמן ואלונה, מספר ימי הרעייה למעשה (ביחידות של כבשים) היה יותר גדול מאשר כושר הנשיאה המחושב של הצומח העשבוני ביערות הנטועים (איור 5). בגושים אלה, הקצאות הרעייה כוללות גם שטחי מרעה נרחבים מחוץ ליער הנטוע (איור 7). בחלקם, במיוחד בגוש אלונה, כושר הנשיאה של השטחים המשלימים מעלה את שיעור האכלוס של כלל השטח מעל כושר הנשיאה של היער הנטוע. בגושי היערות עירון ואשתאול, הבקר והכבשים ניצלו את מירב הצומח וזאת בהתאמה לכושר הנשיאה של השטח מבחינת המרכיב העשבוני. בגושים אחרים (עדולם, אשתאול, פרוזדור, ירושלים ושרון-דרום), המרעה העשבוני נוצל במידה מועטה בלבד. ניצול המרעה המעוצה היה נמוך מאוד בכל הגושים, כולל בפרוזדור, שם נעשה מאמץ מיוחד לעודד רעיית עזים.



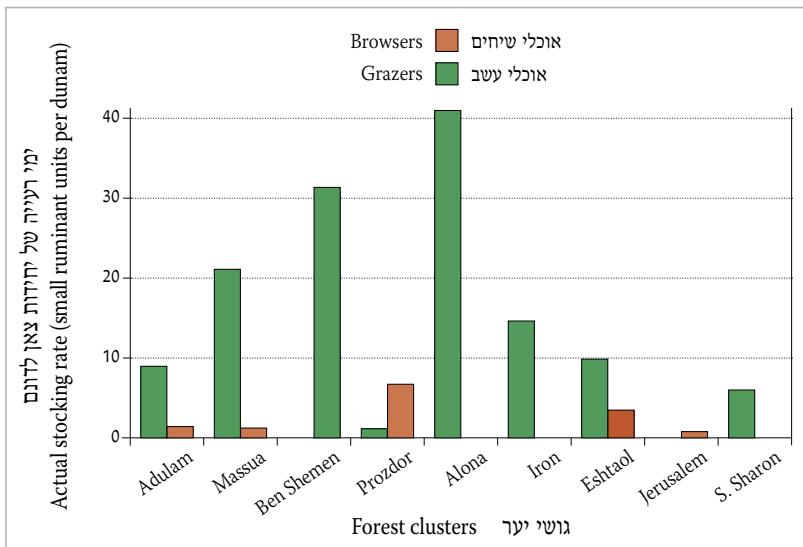
איור 6. מספר כבשים, בקר ועזים שרעו במשך תקופות שונות בשנת 2012 בגושי יערות מרחב המרכז של קק"ל.

Fig. 6. Number of sheep, beef cattle, and goats that grazed during different periods in 2012 in the forest clusters of the central region.



איור 7. גודל שטחי הרעייה ביער הנטוע ובשטחי מרעה משלימים.

Fig. 7. Areas (in dunam) associated with the forest grazing allocations in the central region.



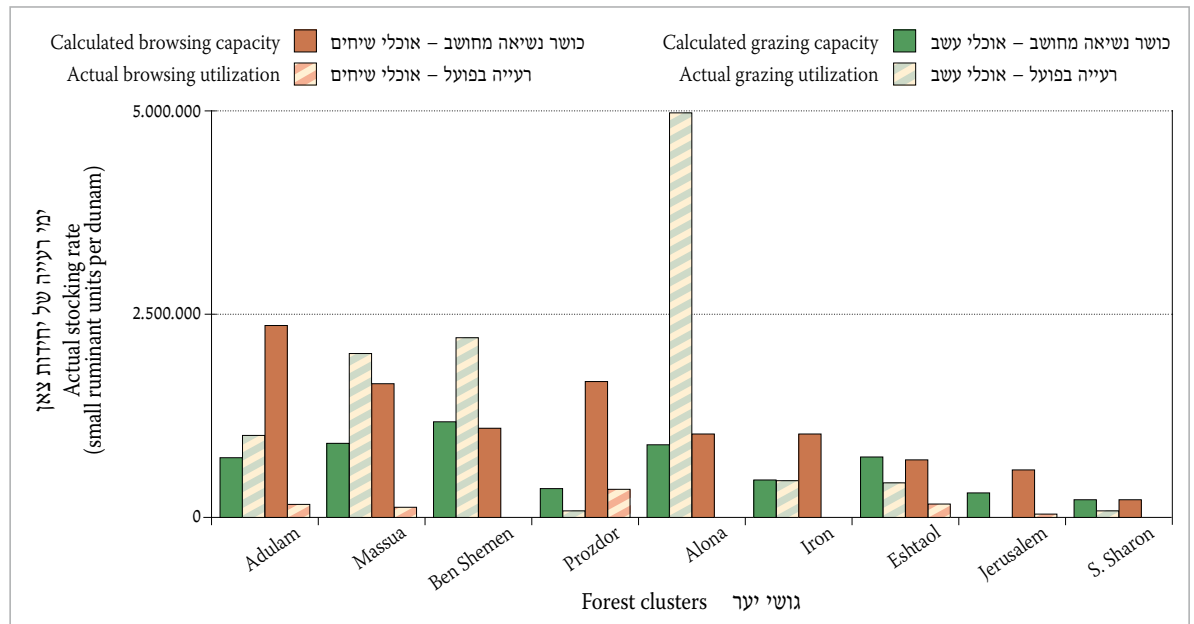
כושר הנשיאה הכולל של יערות נטועים ושיעור האכלוס למעשה בגושי היערות במרחב המרכז

מאיור 9 מתקבל הרושם, שהמרעה העשבוני מנוצל במלואו ואף יותר מזה. אבל חלק גדול של אוכלי העשב, ובעיקר הבקר, רעו על שטחי קק"ל בלתי מיוערים ועל מקרקעי רשות מקרקעי ישראל והרשות לטבע וגנים. כאשר משווים את כלל כושר הנשיאה המחושב בסקר (כושר הנשיאה של אוכלי עשב ואוכלי שיחים ביחד) עם הרעייה למעשה (איור 10), רק בגוש

איור 8. שיעור אכלוס למעשה של אוכלי עשב (כבשים ובקר) ואוכלי שיחים (עזים) במונחים של ימי רעייה של יחידות צאן לדונם לשנה, בגושי היערות הנטועים של מרחב המרכז.

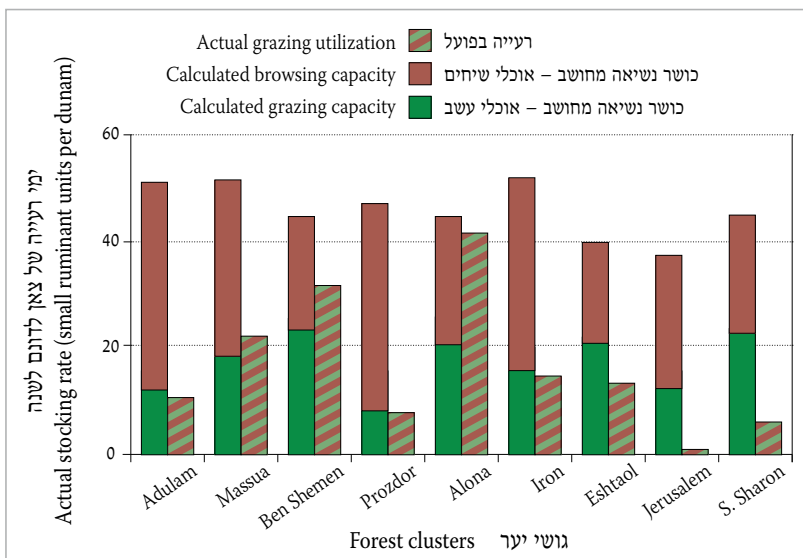
Fig. 8. Actual stocking rate (small ruminant units per dunam) in 2012 by grazers and browsers in the planted forests of the central region.

עצמת הרעייה הנוכחית ברוב גושי היערות של מרחב המרכז אינה אופטימלית למניעת שרפות



איור 9. השוואה בין כושר הנשיאה עבור אוכלי עשבים (כבשים ובקר) ועבור אוכלי שיחים (עזים), לפי הסקר, לבין הרעייה בפועל בשנת 2012.

Fig. 9. Comparison of grazing utilization in 2012 (in small ruminant grazing units) by grazers and browsers with the potential grazing capacity of the forest clusters of the central region.



איור 10. כושר הנשיאה של הצומח העשבוני והמעוצה בתת-היער של גושי היערות במרחב המרכז, לפי הסקר, ומידת הניצול הכולל של המרעה ביער הנטוע ובשטחים הבלתי מיוערים מסביב בשנת 2012.

Fig. 10. Calculated carrying capacity of forest clusters in the central region (in small ruminant grazing days per dunam per year) for grazers and browsers compared to the overall utilization of the forest understory pasture in 2012.

הרכב היער וכושר הנשיאה

הסקר תוכנן בהנחה, שמדובר ביערות שבהם רועים עדרי כבשים. כושר הנשיאה של יערות אלה תלוי בעיקר בצומח העשבוני ובהשפעת היער על כושר הייצור שלו. הונח גם, שערך המרעה עבור בקר, שגם הוא אוכל עשבים, יהיה דומה לערכו עבור כבשים, בהתחשב בצריכה הגדולה יותר של בקר. הנחה זו הייתה תקפה ביערות, שבהם הכיסוי של שיחים היה נמוך. ניסיונות בארץ הראו, שבקר צורך מרעה מעוצה בחורש בצורה משמעותית (הנקין וחוב', 2010; Henkin et al., 2005). לכן, יש להניח, כי ביערות שבהם שיעור כיסוי השיחים משמעותי, כושר הנשיאה המחושב לבקר פחות מכושר הנשיאה למעשה. לגבי עזים, אוכלי השיחים, היה ברור, שבלי לקחת בחשבון את הצומח המעוצה יהיה תת-אמזן חמור ביערות שבהם כיסוי בני השיח והשיחים היה חלק ניכר של תת-היער. כדי למלא את החסר בנתונים של כושר הנשיאה של השיחים, נערך חישוב המבוסס על נתונים משלושה עדרי עזים, שרעו במשך תקופות ארוכות בהקצאות מרעה קבועות. מנתונים אלה נגזר הערך הנורמטיבי של מרעה מעוצה (שיחים ובני שיח) במונחים של ימי רעייה של עזים לדונם של מרעה מעוצה לשנה. ערך זה משמש לחישוב כושר הנשיאה לעזים בסקר המרעה.

עונת הרעייה

משך עונת הרעייה משפיע על גודל העדר, שיכול לרעות בהקצאת מרעה. עונת הרעייה ביער של עדרי כבשים ובקר עונתיים עשויה להימשך בין חודשיים לשישה חודשים ועונת הרעייה של עזים (ולפעמים גם של בקר) עשויה להימשך כל השנה. לכן, היה צורך לקבוע תקופת רעייה אחידה לקביעת כושר הנשיאה, שיכולה לשמש בסיס לחישוב גודל העדר לכל הקצאה ייחודית. בנוסף לכך, הסתבר, שעדרים הרועים במשך עונת רעייה ארוכה, הכוללת את הקיץ והסתיו, מקבלים מזון מוגש בכמויות שיש להן השלכה לחישוב כושר הנשיאה של היער, כי עדרים אלה אינם מתקיימים רק על המרעה ביער. בהתחשב במגבלות אלה, נקבעה עונת רעייה של 120 יום (ארבעה חודשים) לכבשים ולבקר, ו-240 יום לעזים. לגבי עדרים הרועים במשך תקופות שונות מאלה אפשר לתאם את גודל העדר להקצאת המרעה הייחודית.

הרעייה למעשה במרחב המרכז

היה רצוי לנתח את הניצול הרב-שנתי של המרעה ביערות. נתוני הרעייה למעשה אמורים להיות זמינים, כי סוג בעלי החיים, מספר הראשים ותקופת הרעייה של העדרים רשומים במשרדי קק"ל כחלק מהיתר הרעייה. לחצי הרעייה די קבועים משנה לשנה, אבל במשך העונה חלים שינויים, לפעמים מפליגים, שלא משאירים עקבות ברשומים. בשנת 2012

אלונה הרעייה למעשה הגיעה לניצול כמעט מלא של כושר הנשיאה של היערות הנטועים. שם, העדרים היו בעיקר בקר לבשר, שרעו על שטחים נרחבים מחוץ ליער הנטוע (איור 6). נראה, כי ההבדלים בכושר הנשיאה הכולל לדונם (מרעה עשבוני ומעוצה ביחד) של תת-היער של גושי היער הנטוע (איור 10) קטנים מן ההבדלים שבין המרעה העשבוני והמרעה המעוצה בגושים, כאשר כל אחד מופיע לבד (איור 5).

דיון

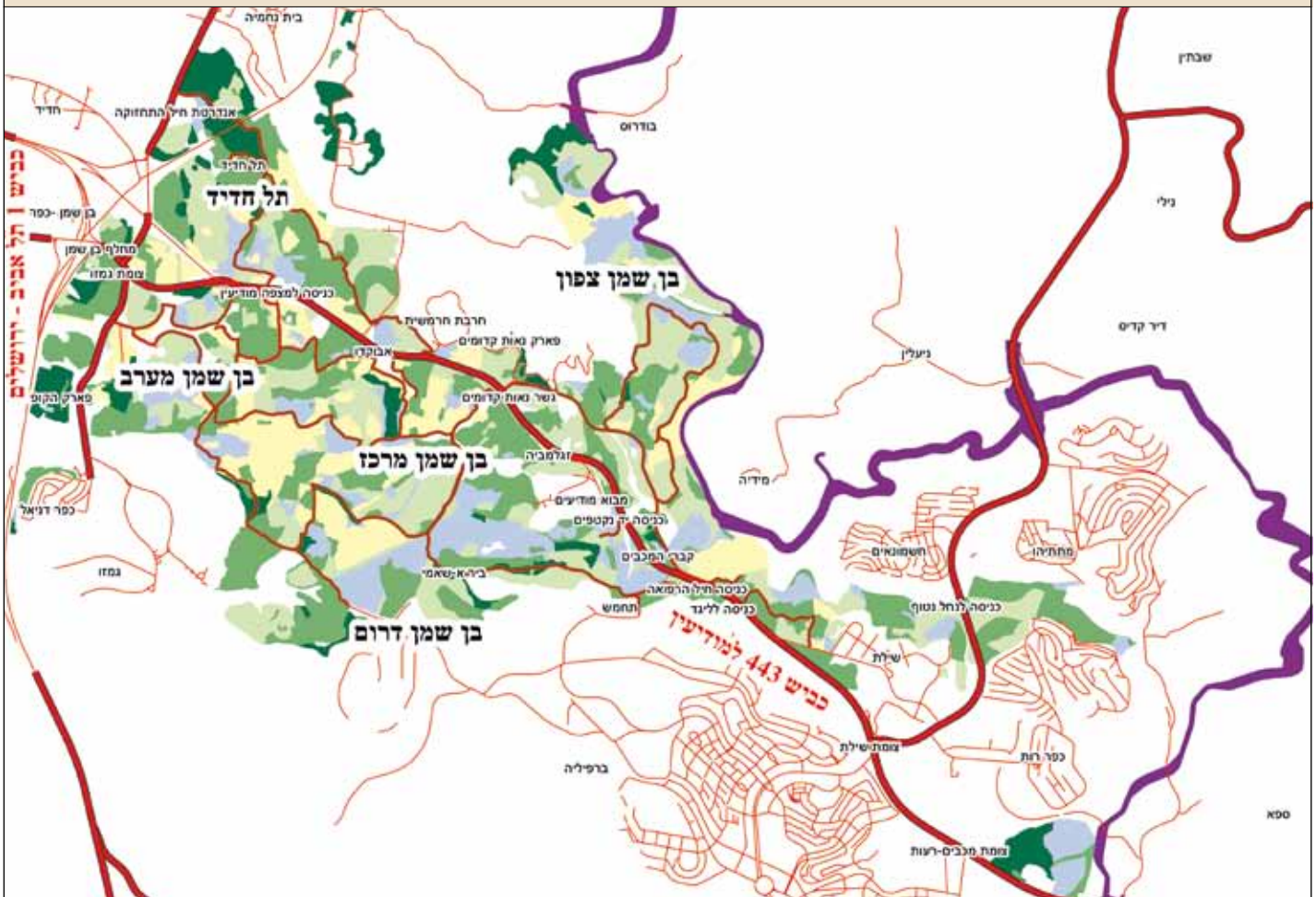
שיטת סקר כושר הנשיאה ביערות נטועים – חסרונות ויתרונות

סקר כושר הנשיאה, שהונהג בעבודה הנוכחית, אינו מבוסס על מדידה ישירה של ערך המרעה. במקרה של צומח העשבוני ביער, אמזן ערך המרעה מבוסס על ערך כללי נורמטיבי של מרעה ללא עצים ועל חישוב השפעת תכונות היער על הערך הנורמטיבי. מבחינה זו, הערך המחושב מבוסס על תכונות היער שנקבעו באופן אובייקטיבי על ידי הסוקרים של סקר האיננוטר של יערות קק"ל, המנוהל בנפרד מסקר המרעה. נתונים אלה כוללים את הפן הסובייקטיבי של הסוקרים, שעלול להשפיע על קביעת ערך המרעה. לכן, ייתכן שבכל עומד ביער יש פער בין הערך ה"אמיתי" של המרעה לבין הערך המחושב. עם זאת, בגלל המספר הגדול של עומדים בכל יער, יש להניח שחלק מן הסטיות מתקזזות בסיכום הכללי. ואכן, נמצא שיש דמיון בסדר הגודל שבין ערך המרעה המחושב בסקר לבין ערך המרעה הנגזר מנתונים מכמה עדרים שרעו באופן קבוע בשטח מוגדר, בלחץ רעייה שאינה פוגעת ביער.

עומד, יער, גוש, מרחב

בדרך כלל, גבולות הקצאות המרעה אינם זהים לגבולות היער. ההקצאות מורכבות ממספר עומדים, הקובעים את ערך המרעה ואת כושר הנשיאה של ההקצאה. לכן, להקצאות המרעה השונות ביער יהיו ערכי כושר נשיאה שונים. ערכים אלה משמעותיים לעדרים הרועים ביער בחלקות מגודרות. המשמעות של ערך המרעה בהקצאה לעדר עונתי, הרועה בשטחים בלתי מגודרים, קטנה יותר, כי בדרך כלל העדרים רועים על כל שטח היער ולא מקפידים על גבולות ההקצאה. במקרים כאלה, חשוב יותר לדאוג להתאמה בין כל העדרים הרועים ביער לבין כושר הנשיאה של היער כולו, ובמקרים מסוימים אף בגוש היערות כולו. בעבודה הנוכחית, הסיכומים מוצגים על בסיס של גושים או על המרחב כולו ויכולים לשמש להכרת התכונות הכלליות של היערות הנטועים. למטרת תכנון הרעייה, הוכנו מפות של ערך המרעה של היערות הבודדים עבור כבשים ועבור עזים, בקנה מידה מתאים לתכנון.

Ben Shemen Forest | Forage Value for Sheep יער בן שמן | ערך המרעית לכבשים



תאריך הפקה: מאי 2014 | העבודה הוכנה על ידי: ד"ר נועם זליגמן, דוד אבלון, שמואל קומיסרצ'ק ויהודה ניסן | מקור הנתונים: סקר אינוונטר יער ובידוק שטח

טבלת סיכום כושר הנשיאה עבור כבשים ביער בן שמן				קטגוריות של כושר הנשיאה עבור כבשים					מקרא	
דונם לכבשה	מספר כבשים	השטח	משבצת מרעה	דונמים לכבשה לעונת רעייה של 4 חודשים	ימי רעייה לדונם (כבשים)	צבע	קטגוריה	מספר	ערך מרעה כבשים:	
6	447	2,572	בן שמן מערב	24 <	5 >	צהוב	דל מאוד	1	דלה מאוד	גדר הפרדה
7	934	6,280	בן שמן צפון	24-12	10-5	צהוב-ירוק	דל	2	דלה	כביש
5	552	2,921	תל חדיד	12-6	20-10	ירוק	בינוני	3	בינונית	דרך יער
8	458	3,530	בן שמן מרכז	6-3	40-20	ירוק-כהה	טוב	4	טובה	
6	505	2,807	בן שמן דרום	6 >	40 <	ירוק-כהה	טוב מאוד	5	טובה מאוד	

איור 11. מפת כושר הנשיאה עבור כבשים ביער בן שמן. Fig. 11. The estimated carrying capacity for grazers (sheep and cattle) of the Ben Shemen forest.

קיימים כמעט כל הנתונים הרלוונטיים לניהול הרעייה ביערות. למרות מגבלות הדיוק, נתוני הסקר הם הנתונים האובייקטיביים היחידים על ערכו של המרעה ביערות הנטועים. ניתן לבנות כל מסמך דרוש אחר של כושר נשיאה עבור סוגי בעלי חיים שונים, עבור הקצאות מרעה או על גושי יערות, לפי צורכי מנהל השטח וכן לשם תכנון הרעייה ביער. האפשרויות כוללות:

- סך כל חודשי הרעייה של עזים, כבשים או בקר בכל אחד מהקצאות המרעה בתוך היער או לפי כלל היער.

נעשה מאמץ לרכז את נתוני הרעייה למעשה במרחב כולו. יתרונם של נתונים אלה שהם אמינים; חסרונם שהם מתארים את המצב בשנה אחת בלבד.

הרחבת השימוש של מפות כושר הנשיאה

באיור 11 מוצג אחד השימושים של מפת סקר המרעה של יערות קק"ל כמסמך לניהול הרעייה ביער.

מפת סקר המרעה היא מסמך לתכנון הרעייה ביער. המפה מבוססת על נתוני סקר האינוונטר של יערות קק"ל, שבו

מקורות

- אבלגון, ד., קומיסרצ'יק, ש., ניסן, י. וזליגמן, נ. (2009). מיפוי כושר נשיאה של המרעה ביערות קק"ל עבור כבשים, עזים ובקר, דוח התקדמות 2008. קק"ל, מרחב המרכז, אשתאול.
- אבלגון, ד., קומיסרצ'יק, ש., ניסן, י. וזליגמן, נ. (2013). המרעה וניצולו בגושי היערות במרחב המרכז של קק"ל. אשתאול, עמ' 66.
- הנקין, ז., זליגמן, נ., שיינבאום, א. וגוטמן, מ. (2010). כושר נשיאה של חורש טבעי בגליל המערבי. ידיעות לבוקרים, 124: 20-26.
- יהודה, ע. (1985). השפעת צפיפות יער אורנים נטוע על צמיחת העשבים ביער. עבודת גמר לקבלת תואר M.Sc. ירושלים: המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית.

- Evlagon, D., Kommissarchik, S., Glasser, T., Hadar, L. & Seligman, N.G. (2010). How much browse is available for goats that graze Mediterranean woodlands? *Small Ruminant Research*, 94: 103-108.
- Evlagon, D., Kommissarchik, S., Gurevich, B., Leinweber, B., Nissan, Y. & Seligman, N.G. (2012). Estimating normative carrying capacity of planted Mediterranean forests in a fire-prone environment. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 155: 133-141.
- Eyal, E., Benjamin, R.W. & Tadmor, N.H. (1975). Sheep production on seeded legumes, planted shrubs, and dryland grain in a semiarid region of Israel. *Journal of Range Management*, 28: 100-107.
- Gutman, M. & Seligman, N.G. (1979). Grazing management of herbaceous Mediterranean foothill range in the Upper Jordan Valley. *Journal of Range Management*, 32: 86-92.
- Henkin, Z., Gutman, M., Aharon, H., Perevolotsky, A., Ungar, E.D. & Seligman, N.G. (2005). Suitability of Mediterranean oak woodland for beef herd husbandry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 109: 255-261.
- Kababya, D., Perevolotsky, A., Bruckental, I. & Landau, S. (1998). Selection of diets by dual-purpose Mamber goats in Mediterranean woodland. *Journal of Agricultural Science*, 131: 221-228.
- Tadmor, N.H., Eyal, E. & Benjamin, R. W. (1974). Plant and sheep production on semiarid annual grassland in Israel. *Journal of Range Management*, 27: 427-432.

- סך כל ראשי עזים, כבשים או בקר לתקופה מוגבלת או לרעייה לכל השנה, לפי הקצאות המרעה או לפי כלל היער.
- מפות של הקצאות המרעה עם הנתונים הנ"ל, המסומנים על המפה בתוך כל הקצאה או כטבלה מצורפת למפה (למשל, איור 11).
- השוואת נתוני סקר כושר הנשיאה עם השימוש למעשה של המרעה ביערות. אפשר להכין טבלאות (או מפות או איורים), שיציגו את השימוש למעשה לעומת כושר הנשיאה לפי הסקר.

מסקנות

סקר מרעה של יערות אינו יכול לקבוע ערך מדויק לכושר נשיאה של יער עבור סוגים שונים של מקנה. עם זאת, האומדנים אובייקטיביים לרוב והתברר שהערכים המחושבים הם באותם סדרי גודל של סיכומי רעייה רב-שנתיים ביערות באזור. לכן, נתוני הסקר יכולים לתרום לשיפור ניהול הרעייה ביערות הנטועים.

דרכי הרעייה והעדפות המרעית מתוך המצוי בשטח שונה ביחס לכבשים, לבקר ולעזים. לכן, קביעת כושר הנשיאה עבור סוגים שונים של מקנה מחייבת מודלים שונים, המתייחסים אל ההבדלים בין סוגי המקנה.

המרעה העשבוני ביערות המרחב מנוצל בצורה סבירה והרעייה, בראשית הקיץ, יכולה להקטין את סכנת ההתלקחות של אש ביער, בעיקר ביערות בן שמן ואלונה. לפי הסקר, ניתן להגדיל את מספר ראשי המקנה הרועים ביערות המרחב, אבל חלק מהיערות מפוצלים מידי או קטנים מידי כדי לאפשר רעייה יעילה. לעומת המרעה העשבוני, המרעה המעוצה כמעט שלא מנוצל, כי אין מספיק עדרי עזים זמינים לרעייה ביער. לכן, כדי לנצל את רעיית העזים בצורה יעילה נהוג לכוון את הרעייה למקומות ביער, שבהם הסיכוי להצתת אש גדול יותר: לאורך קווי חיק, מסביב לחניונים ובאזורים הגובלים עם יישובים.

לשם ניהול מושכל של הרעייה ביערות דרוש בסיס נתונים מעודכן על הנעשה בשטח. השגת נתונים כאלה מחייבת ניטור של הרעייה והשפעתה על גידול היער.



רעיית עזים ביער הקדושים (צילום: דוד אבלגון).

Goats grazing in Hakdoshim Forest (Photo: David Evlagon).