חדות המחקר

קביעת סדרי קדימויות בשימור צמחים נדירים - פארק רמת הנדיב כמקרה מבחן

רחלי שוורץ־צחור [1]*, ליאת הדר [1] ואבי פרבולוצקי [2]

[1] רמת הנדיב

[2] המחלקה למשאבי טבע, מִנהל המחקר החקלאי - מרכז וולקני

* racheli@ramathanadiv.org.il

תפרחתו הגדולה והמרשימה של שום הגלגל מקנה לו פופולאריות לשמש צמח נוי ו"מין דגל" ששימורו יסייע לשמר גם מינים רבים אחרים | צילום: רחלי שוורץ־צחור

תקציר

בשנת 2007 הוחלט לגבש תכנית לשימור מיני הצמחים הנדירים הגדלים בשטח פארק רמת הנדיב. לשם כך הוחלט לערוך סקר בקרב בוטנאים מומחים בישראל כדי לדרג את מיני הצמחים הנדירים ולקבוע רשימה של צמחים שבשימורם יש לעסוק תחילה וללא דיחוי. הסקר נערך בשיטת דלפי והקיף 12 מומחים. בו בזמן נערך גם סקר בשטח לאיתור ולניטור של אוכלוסיות כלל מיני הצמחים הנדירים. שקלול תוצאות סקר המומחים הניב את דירוג המינים הנדירים שיש לתת עדיפות לשימורם וכן שישה קריטריונים עיקריים לקביעת דירוג מסוג זה. תוצאות הניטור והמיפוי בשטח הראו כי בפארק ישנו אתר שהוא "נקודה חמה" (hotspot) וגדלים בו 17 מינים נדירים שחלק מהם, על פי המומחים, יש צורך לשמר מיָדית. תוצאות אלה הביאו לשינויים בניהול ממשק הפארק ולקביעת מדיניות של ממשק תומך עבור מיני הצמחים הנדירים. נוסף על כך, הוחלט להקים בפארק גן למיני צמחים נדירים שיהיה גיבוי לאוכלוסיות המינים הנדירים הגדלים באופן טבעי בשטח הפארק, ויאפשר לחשוף מינים אלה לציבור ולעורר מודעות לשימורם.

מילות מפתח: מינים נדירים · מינים בסכנת הכחדה · "נקודה חמה" · קבלת החלטות בשימור · קריטריונים לשימור · שיטת דלפי

חזית המחקר

מבוא

קבוצת בוטנאים מארגון הגנים הבוטניים האירופי הובילה בכנס EuroGard II שנערך בתחילת המילניום, פיתוח של אסטרטגיה כלל־עולמית לשימור צמחים, שכללה 5 מטרות ו־16 יעדים חובקי עולם ליישום עד לשנת 2020 [31]. האסטרטגיה נבנתה באופן מודולָרי, ובבסיסה נקבעו מטרות כמו הכנת רשימה זמינה של מגוון מיני הצמחים הידועים בעולם. בהמשך פורטו יעדים יישומיים, כגון ריכוז רשימות צמחים מכל מדינות העולם הכוללות הערכת סטטוס השימור הנחוץ לכל מין; שימור באתרים טבעיים (in-situ) ובגנים בוטניים (ex-situ) של 60% ממיני הצמחים המצויים בסכנת הכחדה בעולם; שימור המגוון הגנטי של 70% מאבות־הבר של צמחי מאכל וצמחים נוספים בעלי ערך שימושי בבנקי גֶנים מקומיים ובבנק הגֶנים העולמי בבריטניה. אסטרטגיה זו קרויה GSPC (Global Strategy for Plant Conservation), והארגון הבין־לאומי לשמירת טבע, ה־IUCN, מסייע לקידומה [24]. היא אומצה בוועידה בין־לאומית, שהתכנסה בשנת 2002 וקראה לארגונים אזוריים ולאומיים ברחבי העולם לתרום ליישומה [16].

בישראל נפלה קריאה זו על אוזניים קשובות, וניתן למנות מספר תמורות שחלו בארץ בכל הנוגע לשימור מגוון המינים בכלל ולשימור מיני צמחים נדירים ואדומים בפרט, מאז שנת 2000. בשנים 2007 ו־2011 יצאו לאור שני הכרכים של "הספר האדום של צמחים בסכנת הכחדה בישראל" המתארים 414 מיני צמחי־בר המצויים בסכנת הכחדה בישראל, שהגנה עליהם ושמירה עליהם נמצאות בעדיפות עליונה [12,11].

תמורה נוספת בקנה מידה ארצי הייתה הקמתו של בנק גֶנים מודרני לצמחיית ישראל במִנהל המחקר החקלאי של משרד החקלאות בראשית 2008. הבנק התפתח ממרכז שטיפל ביבוא וביצוא של זני גידולים חקלאיים למטרות השבחה. כיום הוא מיועד לשימור המגוון של מיני צמחי־הבר ושל השונות הגנטית של צמחיית־הבר של ישראל. הוחלט כי שימור כלל המינים ייעשה בצורה הדרגתית וכי הוא יחל בשימורם של כ־320 מיני מטרה. רוב הצמחים הללו מועילים לאדם מבחינת היותם קרובי־הבר של צמחים שהם מקור לחומרי מזון, תבלין וטעם, גידולי מספוא, צמחי רפואה ועוד [13].

בד בבד עם היוזמות הלאומיות החלו גם יוזמות מקומיות בארץ, בקנה מידה קטן יותר, דוגמת היוזמה שהיא מושא המאמר שלפנינו – שימור מיני הצמחים הנדירים בפארק הטבע רמת הנדיב. על פי יוזמה זו, על קובעי המדיניות בפארק רמת הנדיב לתת את הדעת על כלל מיני הצמחים הנדירים הגדלים בשטח הפארק ולגבש תכנית לשימורם. בשל אי־יכולת לטפל מיָדית בכל המינים הנדירים, בעיקר עקב חוסר ידע ומגבלת משאבים, הוחלט להכין תכנית שימור לפי סדר עדיפויות עבור המינים הנדירים המקומיים. קביעת סדר העדיפויות, בכל תחום המבוסס על ידע חלקי ועל משאבים מוגבלים, היא אתגר למקבלי החלטות. במקרה של מיני הצומח הנדירים ברמת הנדיב החלטנו להסתייע במומחים בעלי ידע רב יחסית על אודות המינים הנדירים ולערוך "סקר מומחים" בשיטת דלפי [17].

המאמר מציג את תוצאות סקר המומחים ואת ההחלטות שהתקבלו בעקבותיו. אנו מאמינים שהתהליך המוצג כאן רלוונטי

לסוגיות רבות ומגוונות בתחום קבלת ההחלטות בשימור טבע וסביבה, בעיקר כאלה העוסקות בנושאים שהידע המקצועי־מדעי והמשאבים לממשק עבורם מוגבלים.

שיטות

גיבוש רשימת המינים הנדירים הגדלים בשטחה של רמת הנדיב

רשימת כלל הצמחים הנדירים של פארק הטבע רמת הנדיב גובשה לאחר הצלבה בין רשימת צמחי רמת הנדיב [2] לבין רשימת צמחי־הבר של ארץ ישראל וסביבותיה שרמת הנדירות של כל מין מצוינת בה [6]. הצלבה זו הניבה רשימה של 40 מיני צמחים נדירים ברמת הנדיב. בירור במסדי הנתונים של המחקר והניטור ברמת הנדיב הראה כי חלק מהמינים תועדו בפעם האחרונה לפני למעלה מ־20 שנה.

על קצה המזלג

* עקב התדלדלות מגוון המינים מקודמת אסטרטגיה עולמית לשימור מינים, שהובילה ליוזמה מקומית לשימור צמחים נדירים בפארק רמת הנדיב.
* בגלל מגבלות ידע ומשאבים גובשו סדר העדיפויות לשימור והקריטריונים לקביעת סדר זה, בעזרת "סקר מומחים" בשיטת דלפי.
* הקריטריונים הראשיים שנקבעו: מספר אדום ונדירות, נדירות בית הגידול ופגיעותו, האנדמיות והפריפריאליות של המין, חשיבות כלכלית ומיני דגל.
* בפארק 40 מיני צמחים נדירים. 17 מהם באתר שזוהה כנקודה חמה מקומית, שיש לפעול בה בזהירות.
* המחקר סייע לגבש סדרי קדימויות ודרכים לשימור המינים הנדירים ברמת הנדיב, ומודל דומה יכול לשמש קבוצות אחרות בקביעת מדיניות שימור.

איתור ומיפוי המינים הנדירים

על פי רשימת 40 הצמחים הנדירים של הפארק הוכנה טבלה שנרשמו בה בית הגידול ומועדי הפריחה האופייניים לכל מין. לפי טבלה זו הוחל באיתור המינים הנדירים ברחבי הפארק. בשנים 2009–2008 הוקדשו בממוצע שלושה סיורים בחודש לאיתור מיני הצמחים הנדירים ולסימון מקום הימצאם ב־GPS. לסיורים אלה הצטרפו לעתים מומחים שונים האמונים על חיפוש ומציאה של מינים נדירים ברחבי הארץ. תוך כדי פעולות האיתור והמיפוי התברר כי בשטח הפארק ישנו אתר שהוא בגדר "נקודה חמה" (hotspot) מקומית, היות שיש בו ריכוז גבוה יחסית של מינים נדירים.

קביעת קדימויות בשימור המינים נדירים בעזרת סקר בשיטת דלפי (Delphi survey)

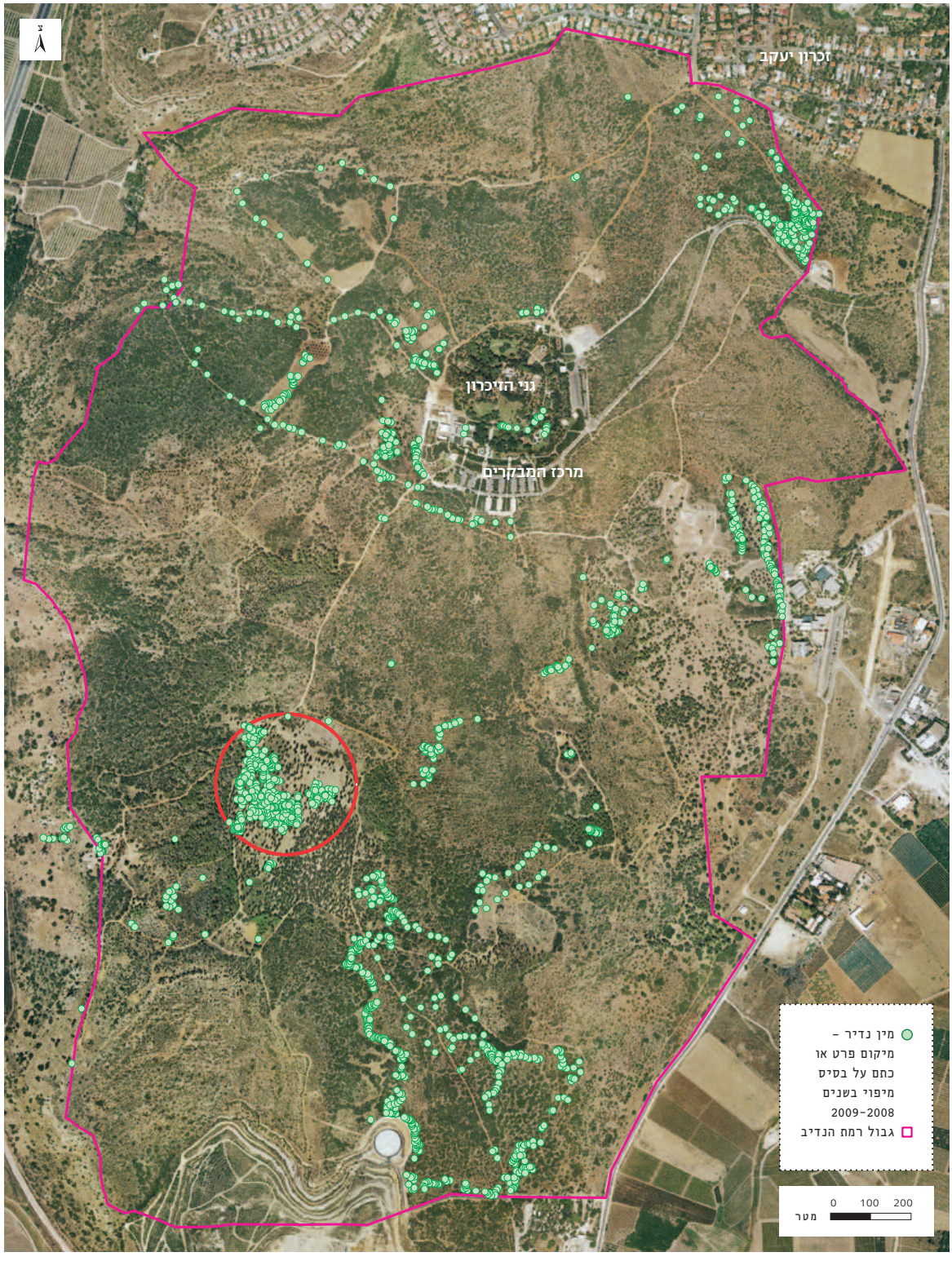
קביעה של סדרי עדיפות לטיפול בנושאים אקולוגיים אינה פשוטה כלל ועיקר. על פי רוב, אין מידע אובייקטיבי מקדים המאפשר קביעה כזו. מעט המידע הקיים הוא ברובו איכותי, ואינו מאפשר קביעה מושכלת של סדרי עדיפויות. למצבים אלה פותח סקר "דלפי" המשמש כלי יעיל לריכוז מידע ולקביעת סדרי עדיפויות מזה שנים רבות בתחום הרפואה [29,14], ובעשור האחרון גם בתחום האקולוגיה [26, 23]. שיטת דלפי פותחה במקצוע הסיעוד תוך התייחסות לטיפולים במצבים נדירים יחסית, שלא היה פרוטוקול אחיד ומוסכם לטיפול בהם (למשל כוויות קשות). כל בית חולים, ולעתים כל מחלקה, גיבשו שיטת טיפול ייחודית. מה שנעשה הוא איסוף הפרוטוקולים השונים שפותחו וניסיון לבנות פרוטוקול מיטבי. הצעת פרוטוקול זה הובאה לדיון בפני אלה שתרמו את הידע הראשוני, ותוך דיונים משותפים גובש פרוטוקול מוסכם. ברוח סקר דלפי נערכה פנייה אחידה (נספח 1 – באתר כתב העת) לתריסר בוטנאים מומחים ממספר מוסדות אקדמיים, מגנים בוטניים, מרשות הטבע והגנים וממרכז המידע לצמחי ישראל (רת"ם) בבקשה לדרג מבין 40 המינים הנדירים מרמת הנדיב, את ה־10 שבשימורם יש להתמקד. כל אחד מהמומחים דירג את סדר העדיפויות לשימור ללא תלות בחבריו. נוסף על כך, התבקשו המומחים לציין את הקריטריונים שהנחו אותם בבחירת המינים ובדירוגם. לבסוף נעשתה אינטגרציה של ההתייחסויות וההערות לכדי רשימת סדר עדיפות מיטבית (ככל הניתן).

תוצאות

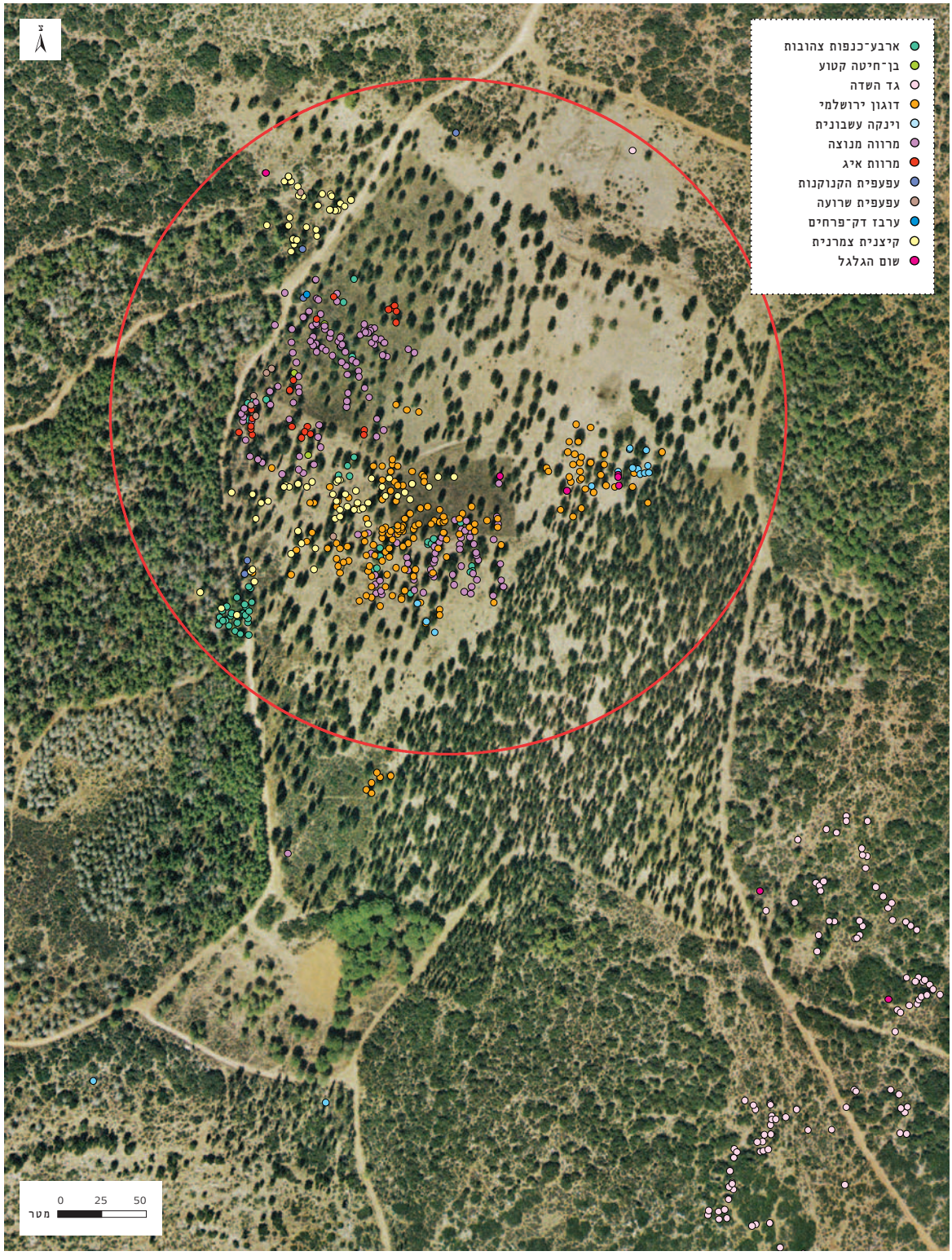
איתור מינים נדירים בשטח רמת הנדיב

ברשימת הצמחים הנדירים של רמת הנדיב נכללים כ־5% מכלל 866 מיני הצמחים שהוגדרו כנדירים בישראל. בסיורי האיתור ובניטור 40 מיני הצמחים הנדירים הגדלים בשטח רמת הנדיב בשנים 2008–2009 אותרו כשני שלישים מהמינים הנדירים, וחלק ניכר מאוכלוסיותיהם סומן ומופה בעזרת GPS (איור 1). תוך כדי איתור המינים הנדירים אותרו 17 מיני צמחים חדשים ברמת הנדיב, ובהם 3 מינים נדירים נוספים – דבורנית הדבורה (*Ophrys apifera*), קיקסיה עגולת עלים (*Kickxia spuria*) וצורית חופית (*Sedum litreum*). כמו כן, התברר בסקר ש־17 מבין כלל מיני הצמחים הנדירים המצויים ברמת הנדיב גדלים במרכז הפארק ב"חורשת הברושים הגדולה", ולכן הוגדרה חורשה זו כנקודה חמה של מיני צמחים נדירים (איורים 1 ו־2).

איור 1. מיפוי כלל מיני הצמחים הנדירים (נקודות ירוקות) בשטח רמת הנדיב, בשנים 2008–2009 וסימון הנקודה החמה (עיגול אדום)



איור 2. מיפוי המינים הנדירים השונים באתר הנקודה החמה (עיגול אדום) ברמת הנדיב, בשנים 2009–2008



חורשת הברושים גדלה על קרקע גרומוסול כבדה [8] שעובדה בעבר (עד שנות ה־60 של המאה ה־20) בשיטות חקלאיות מסורתיות, שכללו חריש רדוד ועיבוד ללא דישון וריסוס. הברושים ניטעו באתר בשנת 1978 על־ידי קק"ל [10]. עד לשנת 1983 נחרש שטח האתר, בין הברושים, אחת לשנה בדיסקוס (עודד צעירי, מידע בע"פ), ובשנת 1992 דוללו עצי הברוש בחלק ניכר מהשטח (מנחם אדר, מידע בע"פ). החל משנת 1990 מתקיימת בשטח זה, כמו במרבית שטח הפארק, רעיית בקר כחלק מממשק שמטרתו להפחית את כמות הביומסה הצמחית כדי לצמצם את סכנת השרֵפות בפארק [5, 3].

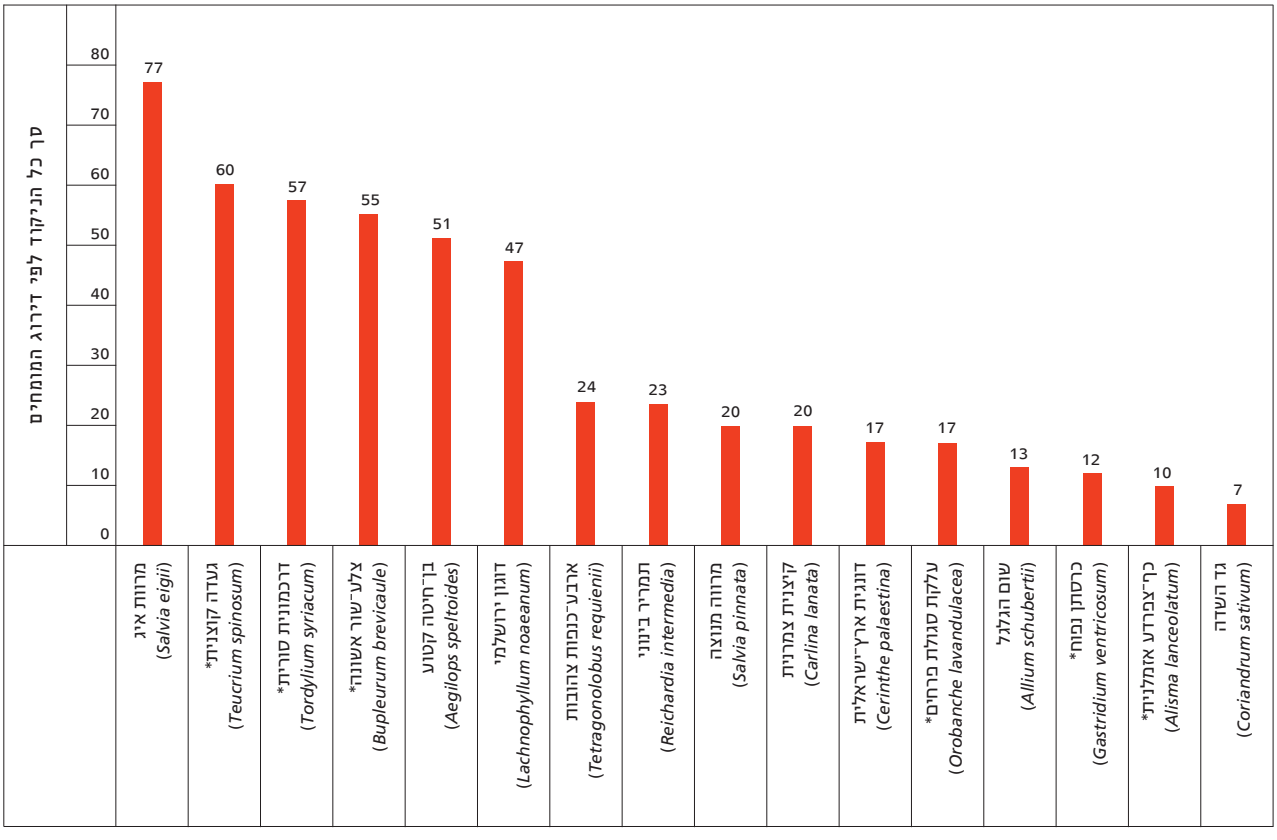
סקר מומחים וקריטריונים לקביעת סדר עדיפויות בשימור

כל מומחה מ־12 המומחים שהשתתפו בסקר הציע סדר קדימויות לשימור המינים הנדירים בפארק. השקלול של דירוג המינים הנדירים עצמם על־ידי תריסר המומחים נערך באופן הבא: הצמח שדורג ראשון בחשיבותו לשימור על־ידי מומחה מסוים קיבל 10 נקודות, הצמח שדורג שני קיבל 9 נקודות וכך הלאה. לבסוף סוכמו הנקודות שקיבל כל צמח מכלל המומחים. תוצאות השקלול מובאות באיור 3. שישה מהצמחים שקיבלו ניקוד גבוה עדיין לא אותרו ברמת הנדיב. באיור 3 כללנו רק את 16 המינים שקיבלו את הניקוד הגבוה ביותר. מהאיור עולה כי ניתן לחלק את 16 המינים הנדירים ביותר ברמת הנדיב והראויים לטיפול מהיר לשתי קבוצות: מינים בעדיפות גבוהה (ציון משוקלל 47–77, 6 מינים) ומינים בעדיפות בינונית (ציון משוקלל 7–24, 10 מינים). יתרת המינים הנדירים, שלא נכללו כלל באיור, יימצאו בעדיפות הנמוכה ביותר לשימור.

נוסף על כך הגדיר כל מומחה את הקריטריונים שהנחו אותו בקביעת סדר הקדימויות. בחירת הקריטריונים הייתה חופשית ולא התבססה על רשימה שניתנה למומחה. במהלך מיון הקריטריונים שהתקבלו מתריסר המומחים הסתבר שרבים מהקריטריונים חזרו על עצמם בניסוחים מעט שונים, ובסופו של דבר סוכמו שישה קריטריונים מרכזיים המופיעים בטבלה 1. סדר הקריטריונים בטבלה משקף בסדר יורד את מידת הפופולריות שלהם בקרב המומחים.

חזית המחקר

איור 3. דירוג 16 מיני הצמחים הנדירים הראויים ביותר לשימור לפי סקר המומחים
הצמחים ששמותיהם מסומנים בכוכבית לא אותרו בניטור 2008.



טבלה 1. הקריטריונים העיקריים שציינו המומחים כמנחים את קביעתם לגבי דירוג המינים הנדירים

מספר סידורי	קריטריון לדירוג
1	מידת נדירות המין לפי המספר האדום ורשימת צמחי־הבר של ישראל וסביבותיה [6]
2	נדירות בית הגידול של המין ומידת הסכנה הנשקפת לו
3	מין אנדמי או מין בעל אוכלוסיות פריפריאליות
4	מין בעל חשיבות כלכלית או בעל פוטנציאל לפיתוח צמח נוי או בעל פוטנציאל להיות צמח דגל
5	מינים שאוכלוסיית הפרטים שלהם ברמת הנדיב גדולה מספיק כדי לערוך עליה מחקר
6	מידת נדירות אזורית, כרי מינים נדירים לכרמל

דיון

ריכוז מרחבי של מינים נדירים בנקודה חמה

אגן הים התיכון הוכרז כאחד מ־25 אזורי מגוון מינים "חמים" בעולם, המצויים בעדיפות עליונה לשימור [27]. נקודה חמה מתייחסת לאתר המאופיין במדדי מגוון גבוהים או בריכוז גבוה של מינים אנדמיים ו/או נדירים. עצם ההגדרה של אתרים כנקודות חמות מסייעת אף היא בקביעת סדרי העדיפויות בשימור מינים בסיכון ובריכוז מאמץ תקציבי, ניהולי ומחקרי להגנתם [27]. עם זאת, יש להניח שעל פי רוב לא תימצא בשטח נתון נקודה חמה מוגדרת היטב מבחינה מרחבית, ולכן רצוי לפעול לפי קריטריונים מוגדרים לקביעת סדר עדיפויות במינים נדירים המיועדים לשימור.

ניתן להגדיר אזורים בסדרי גודל שונים כנקודה חמה – בסקלה בין־יבשתית כפי שצוין לעיל לגבי אגן הים התיכון או בסקָלות קטנות והולכות [18, 19]. פארק רמת הנדיב משתרע על שטח קטן מאוד של כ־4,500 דונם (איורים 1 ו־2), ובכל זאת איתרנו בו נקודה חמה מקומית, שגודלה כ־120 דונם. נקודה חמה זו נמצאת בבית גידול המאופיין בקרקע גרומוסול כבדה ועמוקה שעובדה בעבר בשיטות חקלאיות מסורתיות, וגדלים בה 17 מיני צמחים שהם כשליש מהמינים הנדירים של רמת הנדיב. עיבודה נפסק לפני כ־50 שנה, ולפני 34 שנים ניטעה במקום חורשת ברושים. בית הגידול מוגדר כנדיר בישראל [7, 11] היות שרוב שטחי החקלאות המסורתית בארץ הפכו לשטחי חקלאות מודרנית. וכך, יחד עם בית הגידול שנעשה נדיר, נעשו נדירים גם מיני הצמחים שהסתגלו לתנאי החקלאות המסורתית ולא שרדו את תנאי החקלאות המודרנית המאופיינת בחריש עמוק, בדישון ובריסוס בקוטלי עשבים ובקוטלי חרקים. במחקר שנערך באסטוניה נמצא כי בשל יישום טכנולוגיות חקלאיות חדישות, חלה ירידה במספר האתרים שמינים עשבוניים נדירים גדלים בהם. מינים אלה היו נפוצים בעבר בנופים חקלאיים שעובדו בשיטות מסורתיות [28].

קביעת סדר עדיפויות לשימור על פי סקר בשיטת דלפי

קביעת סדר עדיפויות על פי סקר בשיטת דלפי הוכחה כיעילה עבור בנק הגֶנים הישראלי שערך רשימה מדורגת של 323 מיני צמחי־בר המיועדים לשימור בבנק [13]. דולב ואחרים [1] שערכו אף הם סקר בשיטת זו כדי לדרג את ערכם של ענפי חקלאות שונים עבור המגוון הביולוגי, מציינים שהסקר העשיר אותם בתובנות ובכיווני חשיבה. אנו נעזרנו בסקר דלפי כדי לקבוע סדר עדיפות לגבי מיני הצמחים הנדירים שאנו מייעדים לשימור וכדי להפיק רשימת קריטריונים שסדר העדיפויות נקבע לפיהם. תוצאות הסקר הראו בבירור מהי קבוצת המינים שעלינו להתמקד בה תחילה מבחינת הפניית משאבים וכוח אדם למחקר ולממשק תומכי שימור (איור 3, ששת המינים שקיבלו בין 47 ל־77 נקודות) לעומת קבוצה שנייה, המונה 10 מינים הנמצאים בעדיפות פחותה לשימור (איור 3, המינים שקיבלו בין 7 ל־24 נקודות). יתרת המינים הנדירים, שלא נכללו באיור, יימצאו בעדיפות הנמוכה ביותר לשימור.

הקריטריונים, שהמומחים השתמשו בהם בסקר לקביעת סדר העדיפויות לשימור המינים, רוכזו לרשימה המונה שישה קריטריונים (טבלה 1). להלן ניתוח של ארבעת הקריטריונים הראשיים (טבלה 1, קריטריונים 1–4) שעשוי לתרום לגישה מובנית בשימור צמחים נדירים בתפיסה עולמית וישראלית כאחד.

דוגון ירושלמי - אחד מחמישה מינים בסכנת הכחדה שנמצאו בפארק רמת הנדיב | צילום: רחלי שוורץ־צחור

מרווה איג – הצמח הראוי ביותר לשימור לפי סקר המומחים | צילום: רחלי שוורץ־צחור

<u>קריטריון המספר האדום ודרגת נדירות</u>

בספר האדום נקבע לכל צמח 'מספר אדום' על סמך שקלול הערכה מספרית של שישה קריטריונים משמעותיים לשימור: נדירות, פגיעות, אטרקטיביות, אנדמיות, פריפריאליות וצמידות [11, 12, 30]. חמישה מבין מיני הצמחים הנדירים של רמת הנדיב הנכללים בספר האדום [11, 12] קיבלו ניקוד גבוה (איור 3) – מרווה איג (*Salvia eigii*), געדה קוצנית (*Teucrium spinosum*), דרכמונית סורית (*Tordylium syriacum*), צלע־שור אשונה (*Bupleurum brevicaule*) ודוגון ירושלמי (*Lachnophyllum noaenum*). במחקרים ובפרויקטים רבים של שימור בעולם נקבעת קדימות הטיפול המשמר על סמך איתור מינים בסכנת הכחדה שהוגדרו כאדומים [16, 18, 25, 28]. בישראל ניתן לתת עדיפות ולשמר גם מינים נדירים שאינם אדומים היות שישנו מידע זמין על אודותיהם [6]. למעשה הונהגה בארץ הגדרה רחבה יותר של מינים נדירים, הכוללת "מעגל חיצוני" של 866 מינים נדירים, וממנו נגזר "מעגל פנימי" הכולל 414 מינים אדומים [11]. בהתאם לכך קיבלו ניקוד גבוה יחסית גם מינים בדרגות נדירות גבוהות שלא נכללו בספר האדום – בן־חיטה קטוע (*Aegilops speltoides*), ארבע־כנפות צהובות (*Tetragonolobus requinii*), תמריר בינוני (*Reichardia intermedia*), עלקת סגולת־פרחים (*Orbanche lavandulacea*) וכרסתן נפוח (*Gastridium ventricosum*) – כמפורט באיור 3.

<u>קריטריון נדירות בית הגידול של המין ומידת הסכנה הנשקפת לו</u>

שמידע ופולק [11] מציינים כי קיים מתאם גבוה בין קצב הירידה במספר האתרים שמין נדיר מסוים גדל בהם לבין קצב ההיעלמות של אותו מין. בהתאם לכך, תרם קריטריון "נדירות בית הגידול של המין ומידת הסכנה הנשקפת לו" (טבלה 1) לניקוד גבוה עבור רבים מהמינים הנדירים הגדלים בקרקע כבדה בשדה הנטוש שאופיין כנקודה החמה (מרווה איג, געדה קוצנית, צלע־שור אשונה, בן־חיטה קטוע ודוגון ירושלמי, ארבע־כנפות צהובות, מרווה מנוצה [*Salvia piñata*], קיצנית צמרנית [*Carlina lanata*], שום הגלגל [*Allium schubertii*], כרסתן נפוח וגד השדה [*Coriandrum sativu*] – (איור 3). המין כף־צפרדע אזמלנית (*Alisma lanceolatum*) נתרם אף הוא מקריטריון נדירות בית הגידול, שכן הוא גדל בבית גידול לח הנחשב למאוים ביותר בישראל [7].

<u>קריטריון לאנדמיות ולפריפריאליות של המין</u>

קריטריון זה תרם לדירוג שלושה מבין ששת המינים הנדירים־אנדמיים (מרווה איג, מרווה מנוצה ודונגית ארץ־ישראלית [*Cerinthe palaestina*] – איור 3) ולדירוגם של חמישה מינים נדירים־פריפריאליים הגדלים ברמת הנדיב (געדה קוצנית, בן־חיטה קטוע, דוגון ירושלמי, ארבע־כנפות צהובות ותמריר בינוני – איור 3). שמידע ואחרים [12] מדגישים שמין שהוא אנדמי ואדום גם יחד, נמצא לא רק בסכנת קיום מקומית אלא גם בסכנת קיום עולמית. זהו המקרה של מרווה איג [9], המוגדרת כמין אנדמי לישראל וגם עונה לקריטריון המספר האדום ולקריטריון נדירות בית הגידול, ועל כן דורגה ראשונה מבין הצמחים הראויים לשימור (איור 3). לפי חוק בראון קיים קשר בין מיקום אוכלוסייה מסוימת בתחום תפוצת המין לבין צפיפותה, כך שאוכלוסיות המין בגבול התפוצה קטנות יותר ועל כן נתונות לסכנת הכחדה [12].

<u>קריטריון החשיבות הכלכלית ומיני הדגל</u>

ישנה חשיבות עליונה לשמר מינים נדירים שהם צמחי מקור של גידולים חקלאיים, היות שהם אוצרים בתוכם את המגוון הגנטי של גידולי החקלאות שעשוי לכלול גֶנים עמידים לעקות שונות, למחלות וכיוצא בהן [13, 22]. קריטריון "החשיבות הכלכלית" תרם לדירוגו של גד השדה שהוא קרוב־הבר של הכוסברה, ובעיקר לדירוגו של המין בן־חיטה קטוע שדורג חמישי מכלל 40 המינים (איור 3). בן־חיטה קטוע נחשב ל"אב הקדמון" של חיטת־הבר, וניתן להכליאו עִמה. סלע [4] מציין את אוכלוסיות המין ברמת הנדיב כגדולות יחסית ומגוונות מבחינה גנטית, וממליץ לברור מתוכן פרטים בעלי עמידות למחלות. המין שום הגלגל זכה לניקוד בשל תפרחתו הגדולה והמרשימה, המקנה לו פוטנציאל לשמש צמח נוי ומין מרכזי ששימורו יסייע לשמר גם מינים רבים אחרים ("מין דגל"). מיני הדגל מסייעים לחינוך וליצירת מודעות ציבורית בנושא שימור הצמחים הנדירים וסביבתם [21]. יש לציין שרק לאחרונה השתנה מעמד הנדירות של שום הגלגל ל"אדום" [12], ולכן בפנייה שנערכה למומחים הוא לא סומן כמין אדום. אנו מניחים שלו היה מוגדר כבר אז כמין אדום, דירוגו היה גבוה יותר, ולכן יש מקום להתייחס אליו בקדימות גבוהה בכל הנוגע לשימור.

סיכום ודרכי יישום

בספרות המדעית מופיעות מספר הצעות לקביעת סדר עדיפות לשימור. הצעה אחת היא להשתמש בשלושה קריטריונים (לפי

סדר חשיבות): פיזור מרחבי מוגבל של המין, גודל אוכלוסייה קטן וחשיפה של בית הגידול להפרעות אדם. לפי הצעה הזו יש לגבש מדד כמותי הבנוי על קריטריונים אלה. הצעה זו דומה בעקרונותיה לשיטה שהשתמשנו בה, אם כי היא דורשת ידע כמותי רב לצורך חישוב מדד ההעדפה [20]. הצעה נוספת מציגה מתכונת לקביעת סדרי עדיפויות לשימור מינים בעלי ערך כלכלי על פי שמונה קריטריונים: שייכות לפלורה המקומית, ערך כלכלי, ערך אתנו־בוטני, אנדמיות, מרחב הפיזור במדינה, מצב השימור ex-situ ו־in-situ, הגנה חוקית ומידת האיום [15]. אמנם חלק מקריטריונים אלה לא היו רלוונטיים לשאלות שעמדו בפנינו, אבל חלק אחר דומה לקריטריונים שהמומחים השתמשו בהם בסקר שערכנו.

תוצאות הניטור והמיפוי של מיני הצמחים הנדירים ברמת הנדיב הביאו אותנו להכרה שבפארק ישנו אתר שהוא נקודה חמה מקומית של מינים נדירים, המחייבת אותנו למשנה זהירות בפעולות הממשק הננקטות בשטחה. סקר המומחים עזר לנו לגבש סדר קדימויות למאמצי השימור והציע כיוונים לשימור זה. פעולות אלה, יחד עם הקריטריונים שניתנו לקביעת סדר העדיפויות לשימור, התוו עבורנו מגוון דרכים לשימור לפי דירוגם המשוקלל של המינים:

א. פיתוח ממשק תומך מינים נדירים באתר הנקודה החמה ברמת הנדיב במטרה לייצב את גודל אוכלוסיות המינים הנדירים באתר ולמנוע את דעיכתן או היעלמותן.

ב. שימור ex-situ של המינים הנדירים על־ידי איסוף זרעים ושימורם בבנק הגֶנים הלאומי ובגנים בוטניים בישראל.

ג. שימור in-situ של המינים הנדירים בשתי דרכים:

1. הנבטתם במשתלה לצורך גידול שתילים והעתקתם לאתר מיוחד המיועד לשימורם ברמת הנדיב.

2. זריעתם בבתי גידול מתאימים נוספים ברמת הנדיב.

ד. מחקר תומך שימור עבור המינים הנדירים הגדלים באופן טבעי ברמת הנדיב.

ה. השבה לטבע של מינים נדירים שנכחדו משטח רמת הנדיב בשיתוף פעולה עם רשות הטבע והגנים ובנק הגֶנים.

השימוש בסקר המומחים בשיטת דלפי עזר לנו לגבש מדיניות מקצועית לשימור ולטיפול במינים הנדירים ברמת הנדיב. אנו ממליצים על פעולה דומה בכל מקום שחסרים בו ידע ומשאבים ושיש לקבל בו החלטה על סדרי קדימויות. לאחרונה נעשה שימוש בשיטה זו גם בקביעת ערכיות של שטחי חקלאות שונים כבתי גידול למגוון חיות־בר בארץ [1].

תודות

אנו מבקשים להודות לפרופ׳ אבי שמידע, פרופ׳ אבינועם דנין, ד״ר אורי פרגמן־ספיר, פרופ׳ אמוץ דפני, ד״ר גדי פולק, פרופ׳ גידי נאמן, ד״ר דידי קפלן, הגר לשנר, ד״ר יאיר אור, ד״ר יובל ספיר, מימי רון וד״ר מרגרטה וולצ׳אק על שהשתתפו בסקר וסייעו לנו במענה לשאלון, בדירוג המינים הנדירים ובקביעת הקריטריונים לדירוג המינים המיועדים לשימור. לד״ר יאיר אור, יואב גרטמן, יהודה מרטה ושיר ורד על שסייעו באיתור המינים הנדירים. לד״ר יאיר אור, ד״ר בתיה בלייברג ורן לוטן על שסייעו במיפוי המינים הנדירים. להוגו יאן טרגו, לשגיא שגיב ולכל צוות רמת הנדיב על התמיכה והעזרה.

מקורות

[1] דולב ע, סקוטלסקי א, פדרמן ר וכרמל י. 2011. שטחים חקלאיים כתשתית לתפוצת אורגניזמים: מהו הערך של ענפי החקלאות השונים לקישוריות המגוון הביולוגי במרחב? פורסם בסיכום מחקרי קרן נקודת ח״ן לשנת 2011. www.nekudat-hen.org.il.

[2] הדר ל ושוורץ־צחור ר. 2012. רשימה כללית של מיני הצמחים של פארק רמת הנדיב. רמת הנדיב: מסמך פנימי מעודכן למרץ 2012.

[3] גוטמן מ, פרבולוצקי א, יונתן ר וגוטמן ר. 2001. רעיית בקר ככלי בממשק למניעת שריפות בשטחים פתוחים, פארק רמת הנדיב (1990–1999). אקולוגיה וסביבה **6**: 239–247.

[4] סלע ח. 2005. אפיון בתי גידול של בן־חיטה קטוע (*Aegilops speltoides* Tausch) בישראל ואומדן השונות הגנטית של מין זה בבתי גידול ייצוגיים (עבודת תזה לתואר שני). תל־אביב: אוניברסיטת תל־אביב.

[5] פרבולוצקי א. 2001. ממשק פארק רמת הנדיב: הבסיס האקולוגי ויישום המחקר. אקולוגיה וסביבה **6**: 287–289.

[6] פרגמן א, פליטמן ע, הלר ד ושמידע א. 1999. רשימת צמחי־הבר של ארץ־ישראל וסביבותיה. ירושלים: מפעלות יפה נוף והקרן לשמירת טבע במזרח התיכון.

[7] פרומקין ר, שמידע א, ספיר י, פרגמן־ספיר א ולוין נ. 2003. צמחים נכחדים בישראל. בתוך: פרומקין ר, חנין ד ואידלמן ע (עורכים). סימני חיים 2003. ירושלים: הוצאת בבל בשיתוף עם מרכז השל לחשיבה ומנהיגות סביבתית ומכון ירושלים לחקר ישראל.

[8] קפלן מ. 1989. קרקעות רמת הנדיב. תל־אביב: החברה להגנת הטבע.

[9] שוורץ־צחור ר, נאמן ג ופרבולוצקי א. ממשק ושימור מרוות איג – צמח נדיר ואנדמי בישראל. בהכנה.

[10] שילר ג. 2001. תולדות יער נטע־אדם ברמת הנדיב. אקולוגיה וסביבה **6**: 218–222.

[11] שמידע א ופולק ג. 2007. הספר האדום, צמחים בסכנת הכחדה בישראל, כרך א׳. ירושלים: הוצאת רשות הטבע והגנים בסיוע המשרד להגנת הסביבה ויד הנדיב.

[12] שמידע א, פולק ג ופרגמן־ספיר א. 2011. רשימת הצמחים האדומים לכרך ב׳ של הספר האדום של צמחי ישראל – צמחים בסכנת הכחדה בישראל. ירושלים: הוצאת רשות הטבע והגנים בסיוע המשרד להגנת הסביבה ויד הנדיב.

[13] Barazani O, Perevolotsky A, and Hadas R. 2007. A problem of the rich: Prioritizing local plant genetic resources for ex situ conservation in Israel. *Biological Conservation* **141**: 596–600.

[14] Bond S and Bond J. 1982. A Delphi survey of clinical nursing research priorities. *Journal of Advanced Nursing* **7**: 565–575.

[15] Brehm JM, Maxted N, Martins-Louc MA, and Ford-Lloyd BV.

IUCN red list of threatened species 2011. Red List overview. www.iucnredlist.org/about/red-list-overview. Viewed 15 June 2012.

[25] Joseph LN, Maloney RF, and Possingham HP. 2009. Optimal allocation of resources among threatened species: A project prioritization protocol. *Conservation Biology* **23**(2): 328–338.

[26] Moore SA, Wallington TJ, Hobbs RJ, et al. 2009. Diversity in current ecological thinking: Implications for environmental management. *Environmental Management* **43**: 17–27.

[27] Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**: 853–858.

[28] Partel M, Kalamees R, Reier U, et al. 2005. Grouping and prioritization of vascular plant species for conservation: Combining natural rarity and management need. *Biological Conservation* **123**: 271–278.

[29] Passannante MR, Gallagher CT, and Reichman LB. 1994. Preventive therapy for contacts of multidrug-resistant Tuberculosis. *Chest* **106**: 431–434.

[30] Sapir Y, Shmida A, and Fragman O. 2003. Constructing red numbers for setting conservation priorities of endangered plant species: Israeli flora as a test case. *Journal for Nature Conservation* **11**: 91–108.

[31] Sharrock S. 2012. GSPC (Global Strategy for Plant Conservation): A guide to the GSPC - All the targets, objectives and facts. Richmond, UK: Botanic Gardens Conservation International.

2010. New approaches for establishing conservation priorities for socio-economically important plant species. *Biodiversity and Conservation* **19**: 2715–2740.

[16] Callmander MW, Schatz GE, and Lowry PP. 2005. IUCN red list assessment and the global strategy for plant conservation: Taxonomists must act now. *Taxon* **54**: 1047–1050.

[17] Clayton M. 1997. Delphi: A technique to harness expert opinion for critical decision-making tasks in education. *Educational Psychology* **17**: 373–386.

[18] Dobson AP, Rodriguez JP, Roberts WM, and Wilcove DS. 1997. Geographic distribution of endangered species in the United States. *Science* **275**: 550–553.

[19] Forest F, Grenyer R, Rouget M, et al. 2007. Preserving the evolutionary potential of floras in biodiversity hotspots. *Nature* **445**: 757–760.

[20] Gauthier P, Debussche P, and Thompson JD. 2010. Regional priority setting for rare species based on a method combining three criteria. *Biological Conservation* **143**: 1501–1509.

[21] Given DR. 1994. Principles and practice of plant conservation. Portland, OR: Timber press.

[22] Hammer K and Khoshbakht K. 2005. Towards a 'red list' for crop plant species. *Genetic Resources and Crop Evolution* **52**: 249–265.

[23] Hess GR and King TJ. 2002. Planning open spaces for wildlife: I. Selecting focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and Urban Planning* **58**(1): 25–40.

[24] IUCN (International Union for Conservation of Nature). The

עקרונות המחקר המוצגים במאמר יכולים לסייע בקבלת החלטות בדילמות שונות של שימור הטבע כאשר קיים מחסור בידע מדעי ובמשאבים | הצילום בארובות רמת הנדיב