

שימור צמחים בסכנת הכחדה בישראל

גדי פולק

מוגש לרשות הטבע והגנים

אפריל 2011

העירו ותרמו לגיבוש המסמך:
אבי פרבולוצקי, מרגרטה וולצ'אק

תרמו במסירת מידע, בעצה, ברעיונות ובתובנות:

טליה אורון, מיכאל בלכר, שאולי בקרמן, רבקה הדס, אילן טל, עתי יפה, נעם לידר, הגר לשנר, מיכל מונוסוב, יריב מליחי,
נעמי מרגלית, יפתח סיני, יובל ספיר, עמיר פז, אורי פרגמן-ספיר, אליעזר פרנקנברג, דידי קפלן, מימי רון, דותן רותם,
רחלי שוורץ-צחור, בני שלמון, אבי שמידע, יהושע שקדי.

לכולם – תודה!

תוכן העניינים

פתח דבר

4

פרק 1. סקירת ספרות

5

1.1 מהלכים עולמיים לשימור צמחים בסכנת הכחדה

9

1.2 ההיבט המעשי של שימור צמחים – גישות ובעיות

9

1.2.1 שימור Conservation וביולוגיית שימור Conservation Biology

11

1.2.2 תשתיות ידע ביולוגי-אקולוגי הנחוצות להתוויית מדיניות שימור למיני צמחים

12

1.2.3 קדימויות בשימור צמחים

15

1.2.4 שימור צמחים בטבע (in situ)

21

1.2.5 שימור צמחים מחוץ לטבע (ex-situ)

פרק 2. שימור צמחים בסכנת הכחדה בישראל – תמונת מצב

26

2.1 מבוא

26

2.2 שיעור הצמחים האדומים בישראל המוגנים בחוק

27

2.3 טיפול במיני צמחים אדומים בישראל

27

2.3.1 כללי

27

2.3.2 שימור צמחים אדומים בטבע (In situ)

39

2.3.3 שימור צמחים אדומים בישראל מחוץ לטבע (ex situ)

46

2.3.4 מחקר בצמחים אדומים בישראל מוכוון שימור

47

2.3.5 כח אדם מקצועי מיומן לשימור צמחים אדומים בישראל

47

2.3.6 רשתות מידע ותקשורת עבור שימור צמחים אדומים בישראל

48

2.4 שימור צמחים אדומים בישראל כיום – סיכום

פרק 3. עקרונות לשימור צמחים אדומים בישראל

49

תקציר

51

3.1 הגדרת מטרות ויעדים

52

3.2 קדימויות

56

3.3 עקרונות לשימור צמחים אדומים בטבע (in situ) בישראל

64

3.4 עקרונות לשימור צמחים אדומים ex situ בישראל

66

3.5 שימור in situ - ex situ - עדיפויות ואילוצים

67

3.6 מחקר

67

3.7 רשת שיתוף פעולה, מידע וידע למטרות שימור צמחים אדומים

68

3.8 היערכות אירגונית ומינהלית לשימור צמחים אדומים

69

3.9 עקרונות לשימור צמחים אדומים – סיכום כללי

71

רשימת ספרות

מסמך זה נכתב על פי הזמנת רשות הטבע והגנים בעקבות פרסומם של 2 הכרכים של הספר האדום - צמחים בסכנת הכחדה בישראל (שמידע ופולק, 2007; שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011). הספר האדום מתעד מידע מקיף ועדכני על הצמחים האדומים בישראל הכולל תיאור הצמח, בית הגידול, מצב הסיכון, תפוצה גיאוגרפית בארץ ובעולם, דיון סיסטמטי וביוגיאוגרפי, מפות תפוצה, מצב שמירת הטבע וכיווני פעולה מומלצים לשימור. הספר האדום מציג גם ניתוחים כמותיים של המינים האדומים בישראל וכן רשימות של המינים הנדירים הקרובים לסיכון אך אינם עדיין במעמד של מינים אדומים, הצמחים האנדמיים, האפיזודיים והמסופקים. המידע העשיר שנוסב בספר האדום אמור להוליך לפעולות שימור ממשיות שישתלבו במסגרת הכללית של השמירה והטיפוח של המגוון הביולוגי של ישראל.

המסמך מנסה להגדיר עקרונות, סדרי עדיפות וקווים מנחים לפעולות שימור של מיני צמחים אדומים בישראל, על יסוד המידע של הספר האדום, מתוך בחינת הפעילות שנעשתה כבר בארץ ומלימוד הנעשה בעולם בתחום זה. המסמך מהווה מתווה מקיף ומקסימאלי לעשייה בשימור הצמחים האדומים, אשר ממנו אמורות להיגזר תוכניות עבודה פרטניות בהתאם לקדימויות ולאפשרויות.

המסמך עוסק בכל היבטי השימור של צמחים אדומים, הן בטבע (in situ) והן מחוץ לטבע (ex situ). הוא מאורגן בשלושה פרקים:

פרק 1- סקירת ספרות. בפרק זה מוצגת סקירת ספרות המתארת את הגישות הרווחות בעולם לשימור צמחים אדומים. הסקירה מתבססת על מקורות מרכזיים בנושא, אך אינה מתיימרת להציג את כל מה שפורסם בתחום.

פרק 2 – שימור צמחים בסכנת הכחדה בישראל – תמונת מצב. פרק זה סוקר את הנעשה עד כה בארץ בתחום הטיפול בצמחים אדומים. הסקירה מתמקדת בעיקר בעשייה (המכובדת למדי) של עשר השנים האחרונות ומציגה את תמונת המצב בישראל מול הסטנדרטים העולמיים. החומר לפרק זה נאסף בכדי להפיק לקחים ותובנות ממה שנעשה בארץ לצורך התווית העקרונות המוצגים בפרק 3.

פרק 3 - עקרונות לשימור צמחים אדומים בישראל. פרק זה מנסח מתווה למדיניות אסטרטגית ולצעדים מעשיים שאותם מומלץ לנקוט בתחום השימור של הצמחים האדומים בישראל. מתווה זה מציב מטרות ויעדים של מצב רצוי אידיאלי, בבחינת חזון, אשר מימושו יתרחש על פי קדימויות, אילוצים ואפשרויות ריאליות. בפרק מוצגים עקרונות שימור כלליים התקפים לכלל המינים, כאשר התרגום המעשי לרמת כל מין ומין נתון לשיקולים מקצועיים פרטניים. בנוסף לעקרונות הנוגעים לצמחים האדומים עצמם ו/או לשמורות ולשטחים הפתוחים שבהם הם גדלים, מוצעת בפרק זה היערכות מנהלית וארגונית נאותה אשר תוכל לאפשר את מימוש העקרונות הללו.

פרק 1. סקירת ספרות

1.1 מהלכים עולמיים לשימור צמחים בסכנת הכחדה

בסיוע ד"ר אליעזר פרנקנברג

משבר המגוון הביולוגי המתחולל בעולם בעשרות השנים האחרונות מתבטא בעליה דרמטית בשיעורי ההכחדה של מינים ובכלל זה מיני צמחים. משבר זה מתבטא לא רק בהכחדות מסיביות אלא גם בהפעלת איום על אלפי מינים נוספים שעדיין שורדים, אך מתקרבים כיום לסכנת הכחדה. גורמי האיום וההכחדה של צמחים, בדומה לאיומים על המגוון הביולוגי העולמי בכללו, הם בראש ובראשונה אנתרופוגניים ומתבטאים עקב שינויים בשימושי הקרקע באובדן בית גידול, קיטוע והידרדרות. נוספים עליהם סיכונים מיניים פולשים, ניצול יתר (קטיף, כריתה וניצול מסחרי אחר), זיהומים (גשם חומצי, השקעת חנקן, זיהומי מים), וכן השפעות של שינויי אקלים גלובליים שלאחרונה שמים דגש על חשיבותם. אלה מוליכים לצמצום אוכלוסיות של צמחים ואף לחיסולן המוחלט. אוכלוסיות קטנות נחשפות לסיכונים אקולוגיים וגנטיים. נוצרות מגבלות של האבקה והפצת זרעים בין היתר גם בגלל תחרות עם מינים פולשים. מתרבים הסיכונים של הפריה עצמית (Inbreeding depression), אובדן שונות גנטית וקיבוע של תכונות בסחיפה גנטית תוך אובדן תכונות אדפטיביות לתנאי סביבה משתנים.

לפי ההערכות הרווחות במקורות שונים, בין 10% ל-40% בקרב כ-400,000 מיני הצמחים ה"עילאיים" בעולם (צמחי פרחים, חשופי זרע ושרכים) חשופים כיום לאיום ולסכנת הכחדה כתוצאה מהגורמים הללו. (לפירוט של הנתונים העולמיים – ראו בספר האדום בכרך ב' בפרק "הצמחים האדומים של ישראל במספרים"). לשם ההשוואה – כזכור, בישראל שיעורם של הצמחים האדומים הוא 18.1%.

המצאי הכללי של מיני הצמחים ה"עילאיים" (צמחי פרחים, חשופי זרע ושרכים לקבוצותיהם) הגדלים בעולם נאמד כיום ב-400,000 – 420,000 ומתוכם תוארו למדע כ-280,000 מינים (Bramwell, 2002). אין כיום הערכה סופית מהו שיעורם של מיני הצמחים המצויים בעולם בסכנת הכחדה. ההבדלים נובעים מגישות שונות של הגדרת הסטטוס של מין בסכנת הכחדה, מהערכות שונות אודות מספר מיני הצמחים הכללי בעולם ומהעובדה שרק חלק של מיני הצמחים בעולם עבר תהליך של הערכת מצב (Assessment). לפיכך מופיעים בספרות מופיעים אומדנים הנוקבים בשיעורים שונים של מיני צמחים המצויים בסכנת הכחדה. שיעורים אלה נעים, בהתאם למקורות המידע השונים ועל פי גישות שונות, בסדרי גודל שבין 12% עד למעלה מ-40%. לדוגמה, נתוני הספר האדום העולמי של IUCN מ-1997 מצביעים על שיעור 12.5% בערך (Walter and Gillet, 1998). לעומת זאת Pitman and Jorgensen (2002) טוענים שנכון יותר להעריך את האחוז, על יסוד שיעורי אנדמיות, בסדרי גודל של 30% ויותר, לאור העובדה שרבים מצמחי האזורים הטרופיים כלל עדיין לא תוארו למדע. מול כל אלה, מצב הידע בישראל על הצמחייה בכלל ועל צמחים בסכנת הכחדה בפרט, הוא בהחלט משביע רצון הנתונים המובאים בספר האדום של צמחי ישראל (שמידע ופולק, 2007; שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011) מספקים תמונה מהימנה: בקרב 2288 מיני צמחי הבר של הארץ, 414 צמחים (18.1%) מזוהים כצמחים בסכנת הכחדה, שיעור המצוי בתחום סדר הגודל העולמי ודומה לידוע בארצות שונות באירופה.

מצב מדאיג זה של הכחדות מסיביות המכונה "ההכחדה השישית" (וילסון, 1992) והאיומים האנתרופוגניים על המגוון הביולוגי ובכלל זה על צמחים, הולידו את הצורך בנקיטת אמצעים לבלימת התהליכים הללו ולהקטנת עוצמתם. המניפסט המנחה של הפעילות הבינלאומית בנושאי שימור הוא אמנת המגוון הביולוגי שנחתמה בריו ב-1992 (Convention on Biological Diversity) ובקיצור (CBD). מאמנה זו נגזרה החלטה מס' VI/9 של "ועידת הצדדים השותפים" לאמנה (=המדינות החתומות, Conference of Parties – COP) בהאג ב-2002, אשר אימצה את האסטרטגיה הגלובאלית לשימור צמחים – Global Strategy for Plant Conservation (GSPC) Conservation כתוכנית פעולה. GSPC הציבה חמש מטרות ראשיות:

א. הבנה ותיעוד של מגוון הצמחים (plant diversity) בעולם

- תיעוד מגוון הצמחים העולמי, כולל שימושי הצמחים ותפוצתם בבר ובמתקני ex situ.
- ניטור המצב והמגמות של מגוון הצמחים העולמי ומצב השימור שלו, איבחון האימונים למגוון הצמחים וזיהוי מיני הצמחים, חברות הצמחים, בתי הגידול והאקוסיסטמות המצויים בסיכון, כולל הכנת רשימות "אדומות".
- פיתוח מערכת מידע אינטגרטיבית ואינטראקטיבית על מגוון הצמחים והפצת המידע וניהולו באופן שיהיה נגיש.
- קידום מחקר גנטי, סיסטמטי, טקסונומי, אקולוגי ובביולוגיית שימור אודות ביולוגיה של צמחים, חברות צמחים ואקוסיסטמות ועל גורמים תרבותיים וכלכליים המשפיעים על המגוון הביולוגי, כך שמגוון הצמחים בטבע ובהקשר של הפעילות האנושית יובן ויוצל כראוי לתמיכה בפעולות שימור.

ב. שימור מגוון הצמחים

שיפור דרכים של שימור ארוך-טווח, מימשק ושיחזור מגוון צמחים, חברות צמחים, בתי גידול ואקוסיסטמות, באתרם בטבע (in situ) במערכות טבעיות או מנוהלות בממשק, וכאשר נחוץ - להשלים את הפעולות בטבע בצעדים הנעשים מחוץ לטבע (ex situ), וככל האפשר בארץ המקור. האסטרטגיה מקדישה תשומת לב מיוחדת לשתחים בעולם שהם חשובים במגוון הצמחים שלהם ולשימור מיני צמחים שלהם חשיבות ישירה לחברה האנושית.

ג. שימוש במגוון הצמחים לצורכי קיימות (sustainability)

- הגברת האמצעים לבקרת שימוש בצמחים שאינו בר-קיימא
- תמיכה בפיתוח אמצעי קיום המבוססים על שימוש בר-קיימא בצמחים ועידוד חלוקה הוגנת ושוויונית בתועלות המופקות מהשימוש במגוון הצמחים

ד. קידום החינוך והמודעות אודות מגוון הצמחים

הבעה והדגשה של חשיבות מגוון הצמחים ושל הטובין והשירותים שהוא מספק, ושל הצורך בשימור לצורך שימוש בר-קיימא בכדי להניע תמיכה ציבורית ופוליטית לשימור ולשימוש בר-קיימא.

ה. בניית יכולת לשימור של מגוון הצמחים

- קידום משאבי האנוש והתשתיות הפיזיות והטכנולוגיות הנחוצות והבטחת תמיכה כספית בשימור צמחים
- קישור ושילוב של הפועלים בתחום על מנת למקסם את הפעולה ואת הסינרגיות הפוטנציאליות בתמיכה בשימור צמחים

חמש המטרות הראשיות של GSPC ומטרות המשנה שנגזרו מהן, תורגמו ל-16 יעדים אופרטיביים שהציבו את שנת 2010 כשנת מטרה להשגתם, תוך שימוש במדדים כמותיים. בועידת הצדדים השותפים שהתקיימה ב-2010 בנגויה שביפן, נבחנה מידת ההתקדמות בכל יעד עד לאותה עת. נקבעו אבני דרך להמשך הפעולה והיעדים עודכנו עבור העשור הבא שיסתיים ב-2020. מבין חמש המטרות הראשיות, הרלוונטיות יותר לדיון במסגרת מסמך זה הן בעיקר מטרות א, ב, ו, ולהלן יוצגו רק 11 יעדים מתוך ה-15, אלה הקשורים באופן ישיר או עקיף לצמחים בסכנת הכחדה. לכל יעד מתוארים הדברים הבאים: היעד ל-2010, מידת ההתקדמות ועידכון היעד ל-2020.

למטרה א (הבנה ותיעוד של מגוון הצמחים) הוצבו היעדים הבאים:

יעד 1

2010: הכנת רשימה מלאה של מיני הצמחים בעולם, שתהיה נגישה לכל.

התקדמות: ב-2010 נרשמו כבר 85% ממיני הצמחים בעולם ברשימות Checklist

2020: כל הפלורה העולמית תהיה ברשת (on line)

יעד 2

2010: הערכת מצב פרלימינארית של מצב השימור של הצמחים הידועים בקנה מידה ארצי, אזורי ובינלאומי

התקדמות: מספר המינים שעברו תהליך הערכה לרשימת IUCN העולמית הוא רק 10%. מספר גדול יותר הוערך ברמה הארצית והאזורית אך עדיין יש חסר רב בידע

2020: הערכת מצב השימור של כל הצמחים הידועים, בכדי להנחות פעולות שימור

– יעד 3

2010: פיתוח מודלים ונהלים לשימור צמחים, מבוססים על מחקר ועל נסיון פרקטי

התקדמות: פורסם דו"ח על שימור צמחים וצוין הצורך בפיתוח אמצעים להפצתו, כולל "ערכת כלים".

2020: פיתוח מידע, מחקר ותוצרים נלווים וכן שיטות ליישום האסטרטגיה ושיתופן

למטרה ב (שימור מגוון הצמחים) הוצבו היעדים הבאים:

– יעד 4

2010: לפחות 10% מכל איזור אקולוגי בעולם יהיו תחת שימור אפקטיבי

התקדמות: כרגע אין ודאות באיזו מידה רמה זו של שימור קשורה ל"נקודות חמות" (Hotspots) של מגוון צמחים או של ריכוז צמחים אנדמיים וככל הנראה לא תמיד קיים מתאם ביניהם. בגלל אי הבהירות קשה למדוד את המידה שבה המטרה הושגה.

2020: לפחות 15% מכל איזור אקולוגי וטיפוס צומח יהיו תחת שימור או שיקום אפקטיבי

– יעד 5

2010: הבטחת הגנה על 50% מהאזורים החשובים למגוון הצמחים

התקדמות: עד ל-2010 הוגדרו אזורים חשובים לצמחים (Important Plant Areas (IPA) ראו תיבה) ב-35 ארצות וב-17 ארצות מתוכן מתקיימת באזורים אלה תוכנית שימור או תיעוד. בחלק מהמקרים, אזורים אלה הם שטחים מוגנים. לא ברור באיזו מידה אזורים אלה מתוחזקים במצב טוב.

2020: לפחות 75% מהאזורים החשובים למגוון הצמחים בכל אזור אקולוגי יהיו מוגנים ותחת משטר של ממשק אפקטיבי על מנת לשמר את הצמחים ואת השונות הגנטית.

Important Plant Areas (IPA)

מדובר בפרויקט בינלאומי שבו השתתפו צוותים מ-66 מדינות בגיבוי ממשלות החתומות על אמנת המגוון הביולוגי ומחויבות לעקרונותיה. הצוותים הגדירו לכל ארץ את האזורים החשובים ביותר לצמחים (IPA=). IPA הוא שטח טבע או טבעי למחצה המציג עושר בוטני יוצא דופן ו/או תומך במאסף ייחודי של מיני צמחים נדירים, מאוימים ו/או אנדמיים, או בטיפוס צומח (חברת צמחים) בעל ערך בוטני גבוה. אזורים אלה הם אתרים חשובים של צמחי בר ובתי גידול מאוימים מנקודת מבט בינלאומית, אשר מוגדרים ברמה הלאומית. זאת לצורך יישום יעד 5 של GSPC במגמה להגן על צמחי בר ובתי גידול מאוימים בטבע (In situ). הגדרת האזורים החשובים לצמחים (IPA) מבוססת על שלושה קריטריונים: א. נוכחות צמחים בסכנת הכחדה וצמחים אנדמיים, ב. עושר מיני צמחים גבוה ג. בתי גידול וטיפוסי צומח מאוימים. לקריטריונים אלה נקבעו דירוגים וערכי סף וכן פותחו פרוטוקולים לעבודה. לפירוט מלא – ראו Anderson, 2002; Plantlife, 2010. על IPA בישראל – ראו להלן.

– יעד 6

2010: הממשק של 30% משטחי כדור הארץ המיועדים לייצור (חקלאות, יערות, מרעה) ייעשה באופן המותאם לשימור מגוון הצמחים

התקדמות: יעד זה היה קשה למדידה ונדרשת הבהרה של מושגי היסוד

2020: לפחות 75% משטחי כדור הארץ המיועדים לייצור ינוהלו בממשק בר-קיימא באופן המותאם לשימור מגוון הצמחים.

– יעד 7

2010: שימור בטבע (in situ) של 60% מהצמחים המצויים בסכנת הכחדה

התקדמות: ההתקדמות ביעד זה הוגבלה ע"י העדר מידע בסיסי על המרכיבים הספציפיים של היעד, כלומר המאפיינים המדויקים של המינים בסכנת הכחדה והעדר הערכה סופית של שיעור ניכר של צמחיית העולם.

2020: שימור בטבע (in situ) של 75% מהצמחים המצויים בסכנת הכחדה

– יעד 8

2010: שימור של 60% מהצמחים בסכנת הכחדה באוספים ex situ בארצות המקור וכלילת 10% מהם בתוכניות אישוש והשבה

התקדמות: למרות שחלה התקדמות בכמה ארצות ואזורים בעולם, דווקא בפני ארצות המצטיינות המגוון צמחים גבוה עומדים עדיין אתגרים רבים בכיוון זה. יש לבנות יכולת ולהקדיש משאבים להרחבת הפעילות. רק 5% מהצמחים המאיימים כלולים בתוכנית השבה או אישוש.

2020: שימור של 75% מהצמחים בסכנת הכחדה באוספים ex situ בארצות המקור וכלילת 20% מהם בתוכניות אישוש והשבה.

אירגון הגג של הגנים הבוטניים בעולם Botanic Gardens Conservation International (BGCI) נטל על עצמו לקדם את יעד 8 של GSPC ומהממצאים מהממצאים מאירופה שפורסמו ב-2009 מתברר ש-547 טקסונים שהם 28% מהמינים שבסכנת הכחדה, נמצאים באוספים חיים בגנים בוטניים ו-515 מינים (27%) מוחזקים באוספים של בנקי זרעים. בסך הכל 808 מינים אדומים באירופה (42%) מצויים באוספי Ex situ באירופה. אלא ש-228 מינים מתוך המינים האדומים של אירופה הגדלים בגנים בוטניים (43%), מצויים באירופה רק בגן בוטני אחד, דבר המעלה ספקות לגבי הבטחת הקיום ארוך-טווח של המינים הללו בגנים. יתרה מזאת, המידע על המקורות של החומרים בגנים הבוטניים (מהבר או מאוספים בתרבות) זעום ולא ברור עד כמה האוספים הללו משקפים את השונות הטבעית. לכן קשה להעריך את הערך של האוספים הללו לשימור. כמו כן אין מידע מוסמך על יישום היעד של 10% מהמינים הללו בתוכניות אישוש והשבה (Sharrock and Jones, 2009).

– יעד 10

2010: תוכניות ממשק עבור לפחות 100 המינים הפולשים העיקריים בעולם המאיימים על צמחים, חברות ואקוסיסטמות (ובכלל זה על מינים אדומים ונדירים)

התקדמות: יעד 2010 הושג ברמה הגלובלית ויש 100 תוכניות ממשק למינים פולשים, אך אלה עדיין לא תורגמו ליישום ברמות הלאומיות.

2020: בניית צעדי ממשק יעילים כדי למנוע פלישות ביולוגיות חדשות ולנקוט ממשק מתאים באזורים החשובים לצמחים שבהם יש פלישות.

למטרה ה (בניית יכולת לשימור מגוון הצמחים) הוצבו היעדים הבאים:

– יעד 15

2010: הגדלת מספר האנשים המיומנים בשימור צמחים תוך העמדת אמצעי עבודה נאותים לשם כך, בהתאמה לצרכים הלאומיים

התקדמות: ההתקדמות פורטה במסמך "שימור הצמחים" (2008) שפורסם עבור מינהל אמנת CBD ובו מתוארת התקדמות רבה במספר האנשים המיומנים בארצות מתפתחות באמריקה הלטינית ובאפריקה.

2020: להבטיח מספק מספיק של אנשים מיומנים עבור הצרכים הלאומיים שיש להם אמצעים נאותים בכדי להשיג את מטרת האסטרטגיה

– יעד 16

2010: פיתוח רשתות (networks) לפעילות ארצית, אזורית ובינלאומית לפעילות בשימור צמחים

התקדמות: ברמה העולמית הוקמה השותפות העולמית לשימור צמחים (Global Partnership for Plant Conservation (GPPC) ונוצרה התחלה של יצירת מסגרת משותפת לקהילה של שימור צמחים. יש לעשות מאמץ לשתף קהילות מתחומי חקלאות, תעשייה, חינוך, יערנות וניהול משאבי מים וכן קהילות מקומיות.

2020: ייסוד וחיזוק רשתות, מוסדות ושותפויות לצורך שימור צמחים ברמה הלאומית, האזורית והבינלאומית כדי להשיג את מטרת האסטרטגיה

יעדי GSPC אמורים לשמש כבסיס לתוכנית פעולה וכתשתית להגדרת יעדי שימור וקביעת קדימויות. היעדים עשויים להשתנות מארץ לארץ בהתאם לקדימויות הלאומיות ובהתאם ליכולות המעשיות בכל ארץ. כל אלה יורחבו גם בסקירת הנעשה בישראל (פרק 2) וגם בהמלצות (פרק 3). יש לזכור כי המטרות והיעדים של GSPC מהווים מסגרת כללית, אשר לתוכה יש לצקת עקרונות ודרכי פעולה מעשיות בשימור צמחים, כדי שהיעדים והמטרות יושגו.

1.2. ההיבט המעשי של שימור צמחים – גישות ובעיות

1.2.1 שימור Conservation וביולוגיית שימור Conservation Biology

שימור צמחים (Plant Conservation) יוגדר כאן בכלל הפעולות הננקטות לצורך הגנה על צמחים בכלל ועל צמחים שבסכנת הכחדה בפרט. פעולות אלה כוללות הגנה על פי חוק, ניטור, דרכי ממשק, אישוש, השבה לטבע וטיפול במסגרות שמחוץ לטבע – בגני מקלט, בגינון ובבנקי גנים. הדיסציפלינה המדעית-יישומית העוסקת בכך הוא ביולוגיית שימור (Conservation Biology). קיימות הגדרות ותפיסות שונות באשר למושג השימור ולתחום שבו מטפלת ביולוגיית השימור. חלקן מדגישות את התועלתנות של השימור לאדם במגמה להבטיח קיימות (Sustainability) של המערכות האקולוגיות ושירותיהן לשימושי האדם ורווחתו בדור הנוכחי ובדורות הבאים. תפיסה זו רואה בשימור המשאבים הביולוגיים יעד ראשי של השימור. כיוון חשיבה זה התעצם מאד במסגרת הפרוייקט העולמי Millennium Ecosystem Assessment (2005). הגדרה שנייה, הנטועה יותר בתחום הקלאסי הקרוי "Natural History" מדגישה את הטבע כשלעצמו כיעד השימור: "שימור הוא ההגנה של היצורים החיים הטבעיים – בעלי חיים, צמחים ומיקרואורגניזמים מפני נזק בלתי הפיך" (Hamblen, 2004). הגדרה זו מתרחבת גם ליצורים חיים שאין בהם שימוש ישיר ע"י בני אדם ולהגנה על בתי גידול המאכלסים את היצורים החיים. תפיסות אחרות מתבססות על הדינמיקה המתמדת במערכות הטבעיות במיוחד לאור ההשפעות האנתרופוגניות החזקות ומגדירות את השימור כ"ניהול התהליכים הדינמיים באקוסיסטמות, במינים ובאוכלוסיות" (Heywood and Iriondo, 2003) ועל פי מקורות נוספים). אנו מאמצים כאן את ההגדרה השנייה ("גישת הטבע") כמצע רעיוני שנראה מתאים יותר אופרטיבית לצורך הדיון בשימור צמחים בסכנת הכחדה

ביולוגיית השימור נחשבת כ"דיסציפלינה של משבר", העוסקת בצפיית נזקים אקולוגיים, במניעתם, במזעורם ובתיקונם. בתור שבזו היא מטפלת בשלושה היבטים: הראשון - תיעוד המגוון הביולוגי – טקסונים, חברות ואקוסיסטמות; השני - לימוד השפעות האדם על מינים, חברות ואקוסיסטמות והשלישי – הגדרת קדימויות לשימור ופיתוח גישות מעשיות למניעת הכחדה של מינים, לשימור השונות הגנטית בקרב המינים ולהגנה על בתי גידול, חברות ואקוסיסטמות ולשיקומם בעקבות פגיעה (Primack, 2004; Hamblen, 2004).

סקירה זו עוסקת בהיבט השלישי שהוא ההיבט היישומי, כלומר הדרכים שאותן יש לנקוט בכדי להגן על רכיבי המגוון הביולוגי, במקרה זה צמחים שבסכנת הכחדה.

בתוך מגוון התפיסות והגישות היישומיות בשימור מסתמנים שני דגשים, אשר אינם סותרים בהכרח ובחלקם גם חופפים, אך המיקוד שלהם שונה: מצד אחד - שימור ומימשק אקוסיסטמות (Ecosystem management) ומצד שני - שימור ומימשק מינים (Species oriented conservation). "גישת האקוסיסטמה" תואמת את התפיסה המובעת באמנת המגוון הביולוגי (Convention on Biological Diversity – CBD). לפיה השימור הוא מערך פעולות משולב של ניהול הקרקע, המים ושאר משאבי הטבע יחד עם רכיבי המגוון הביולוגי לצורך הבטחת הקיימות וניצול המשאבים. אין ספק ששימור המתמקד באקוסיסטמה ובבית גידול כמכלול עשוי לתרום לשימורם של מינים ספציפיים, וזאת מתוך ההנחה שאקוסיסטמה "בריאה" ומאוזנת תתרום מטבע הדברים להמשכיות הקיום של כל המינים שלה ותאפשר את ההתמדה של קיום האוכלוסיות (Schemske et al., 1994; Heywood and Iriondo, 2003). "גישת האקוסיסטמה" רואה כיעד עקרי את השימור של המגוון הביולוגי הכולל, והיא נשענת בין היתר על תיאוריית הביוגיאוגרפיה של האיים של מקארטור ווילסון הקושרת בין עושר מינים כללי לבין גודל השטח ומידת בידודו. לפי זה ככל ששטח שמורה או כל שטח טבעי אחר גדול יותר ופחות מבודד, כך הוא עשוי להבטיח את קיומו של מאסף מינים גדול יותר ובכך לקיים את הצפיפויות הטבעיות ללא ממשק יקר של מינים בודדים. מכאן נגזרות פעולות ניטור ומימשק של הרכיבים והתהליכים באקוסיסטמה (כגון יצרנות, סוקצסיה וכד') ולא דווקא ממשק פרטני של המינים. אלא שהאופי המקוטע במקרים רבים של השטחים הטבעיים וגודלם הקטן, לא תמיד מאפשר שימור אקוסיסטמה כמבטיחה למינים את המשכיותם. לעומת זאת, "גישת המין" מתמקדת בשימור וממשק של מינים מסוימים המוגדרים על פי מטרות שימור שונות (כולל מינים בסכנת הכחדה), והיא עשויה יותר להתאים למצב הטבעי הנוכחי של שטחים טבעיים מקוטעים ולעתים מצומצמים בשטחם. תשתית חשובה לגישת המין מספקת הדינאמיקה של אוכלוסיות העל (Metapopulation dynamics) המתרחשת בין כתמים במרחב המאוכלסים ע"י תת-אוכלוסיות. הדינאמיקה הפנימית בתוך כל תת-אוכלוסיה והסתברויות ההתנחלות וההכחדה בכתמים מאוכלסים או פנויים, עשויה לנבא מגמות של הכחדה של המין או לחילופין, את יכולת התמדתו (לובין ואיל, 1997). עם זאת, ההפרדה בין גישת האקוסיסטמה לגישת המין אינה מוחלטת: התמקדות בשימור של מינים המזוהים כמיני מפתח בחברה (Keystone species), עשויה להבטיח את הקיום והתפקוד של החברה כולה, על כלל המינים המרכיבים אותה (Simberloff, 1998).

התיעוד של מצב מינים בטבע ואבחון מינים שבסכנת הכחדה בעזרת רשימות אדומות וספרים אדומים, מוליך מטבע הדברים להעדפת גישות שימור המתמקדות יותר במינים, אם כי גם לעקרונות של שימור בתי גידול ואקוסיסטמות יש חשיבות בתרומה לשימור מינים ספציפיים.

ההיבט היישומי של השימור, על פי כל הגישות, כולל את המרכיבים הבאים:

1. הגדרת קדימויות לשימור מינים ובתי גידול ולהגנה על פי חוק
2. ניטור – אוכלוסיות, מינים, תהליכים בבית הגידול ובאקוסיסטמה, איומים
3. ממשק של בתי גידול ואקוסיסטמות המיועד להבטחת המשכיות של קיום החברה על כלל המינים המרכיבים אותה ולאספקת שירותי המערכת
4. ממשק מינים ספציפיים – באתרם (In situ) ומחוץ לאתרם (Ex situ)
5. שיקום ושיחזור של בתי גידול/אקוסיסטמות, אישוש אוכלוסיות והשבת מינים

הסקירה בהמשך תעסוק בתשתיות הידע הנחוצות לשימור ותתייחס בעיקר למרכיבים 1,2,4,5 כפי שהם מיושמים בצמחים בכלל ובצמחים בסכנת הכחדה בפרט.

1.2.2 תשתיות ידע ביולוגי-אקולוגי הנחוצות להתוויית מדיניות שימור למיני צמחים

הכנת רשימות של צמחים אדומים, חיבור ספרים אדומים וקביעת דרגות הסיכון מהווים כאמור שלב מקדים והכרחי לפעולות שימור. תהליך זה התקדם מאד בארצות רבות בעולם ובהדרגה הולכת ונוצרת רשימה עולמית של צמחים המאובחנים כמינים בסכנת הכחדה. תהליך איבחון זה כולל בתוכו גם מרכיב של דירוג מידת הסיכון. הרשימה העולמית מדרגת את הצמחים האדומים לפי מידת הסיכון להמשך קיומם בעזרת הקטגוריות והקריטריונים של IUCN (2003, 2001, 2000; IUCN) וכך גם נהוג במרבית ארצות אירופה (ראו פירוט של הקטגוריות והקריטריונים בפרסומי IUCN). הספר האדום של צמחי ישראל נקט בגישת דירוג אחרת המשתמשת כידוע ב"מספרים אדומים" לצורך דירוג הסיכון (Sapir et al., 2003; שמידע ופולק, 2007; שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011). ואולם, המעבר משלב התייעוד והגדרת מצב הסיכון לשלב של קביעת עקרונות ומהלכים לשימור והתוויית המדיניות, מצריך את זמינותה של תשתית ידע אקולוגי וביולוגי רחב ככל האפשר הן ברמת המין והן ברמת בית הגידול/האקוסיסטמה. במקרים רבים ידע זה חלקי בלבד גם עבור שטח/בית גידול/אקוסיסטמה וגם עבור מיני הצמחים המוגדרים כמינים בעלי חשיבות שימור (אדומים, אנדמיים, נדירים). ולמרות חסרונו של ידע שלם, המטרה צריכה להיות השגת ידע רב ככל האפשר על מיני המטרה וביסוסו של השימור על הידע הקיים, גם אם הוא חלקי ולא שלם. סוגיית תשתיות הידע הנחוץ תוצג כאן בעיקר על פי "גישת המין". לפיכך, על מנת להבין את הסיבות למצב הסיכון למין הצמח ובכדי להתוות עבורו מדיניות שימור, יש צורך להגדיר את סוג הידע הביולוגי-אקולוגי הרלוונטי ביותר אודות המין הנדון. ידע זה כולל שלושה רכיבים עיקריים:

1. רכיב אקולוגי: הדרישות האקולוגיות של מין הצמח, יחסי הגומלין עם הסביבה הא-ביוטית והביוטית (כגון אדפטציות לתנאים קיצוניים, עמידות להפרעות, יחסים עם הרביבורים ומאביקים, תחרות עם שכנים וכד')
 2. רכיב גנטי: שיעור ההטרוזיגוטיות, שיעור השונות הגנטית בין פרטים בתוך אוכלוסייה ובמיוחד הקטנת השונות הגנטית באוכלוסיות קטנות וסיכוני הסחיפה הגנטית.
 3. רכיב דמוגרפי: גודל אוכלוסיות, מגמות השינויים בגודל אוכלוסיות עם הזמן, לימוד מהלך החיים (Life history) וזיהוי השלב הקריטי במהלך החיים להמשכיות האוכלוסייה והגורמים הביולוגיים המשפיעים עליו; הבעיות של אוכלוסיות קטנות והסטוכסטיות הדמוגרפית והסביבתית שאליה נחשפות אוכלוסיות קטנות; המספר, הגודל והמערך מרחבי של האוכלוסיות (אוכלוסיות-על - Metapopulations) בכתמים שאותם המין מאכלס.
- רכיבים אלה פועלים על מין הצמח בצורה משולבת ללא הפרדה. לדוגמה, השונות הגנטית משפיעה על היכולת האדפטיבית של הצמח ונקבעת במידה רבה ע"י יחסי גומלין כמו האבקה ומושפעת מתהליכים דמוגרפיים כמו הפצה, וכן הלאה. השאלה הפרגמטית מנקודת המבט של השימור היא מהו הכיוון המחקרי אודות הביולוגיה והאקולוגיה של הצמח שעליו יש לשים את הדגש בכדי להשיג תוצאות אפקטיביות לצורך שימור? שאלה זו נבחנה בשני מאמרי מפתח שבחנו את המשמעות, התרומה והחשיבות היחסית של רכיבי ידע לשימור צמחים, שמסקנה וחב' (Schemske et al. 1994) סקרו בהרחבה את הגישות והפעולות שננקטו במחקרים העוסקים בשימור צמחים נדירים וצמחים בסכנת הכחדה בארצות הברית. הם מצאו שלרוב הושם דגש בחקר מיני הצמחים הללו בעיקר מצד אחד בלימוד הדרישות האקולוגיות ויחסי הגומלין של הצמח עם סביבתו הא-ביוטית והביוטית; ומצד שני בלימוד השונות הגנטית בתוך האוכלוסיות, כגון שיעור ההטרוזיגוטיות, תדירויות של אללים (בעזרת סמנים ביוכימיים ומולקולאריים). למרות שמחקרים אלה נערכו באוריינטציה של שימור, תרומתו של הידע שנאסף בהם ליישום שימור הייתה מועטה ביותר. תרומתו של הידע הגנטי הייתה דלה במיוחד, שכן קשה להוכיח קשר ישיר בין שונות גנטית להצלחה רבה יתר בהליכי אישור ושימור של צמחים. לדעתם של שמסקנה וחב', הידע הרלוונטי ביותר למטרות שימור צמחים נובע מהמגמות הדמוגרפיות של אוכלוסיות המינים הללו, שעליהם הושם דגש רק במיעוט המחקרים. הידע הדמוגרפי הנחוץ חייב להכיל נתונים על גודל האוכלוסיות והרכבי הגילים, הכרת כל שלבי מהלך החיים של הצמח (Life cycle) ותרומתם להישרדות ארוכת טווח,

זיהוי השלב הקריטי במהלך החיים המשמש צוואר בקבוק והכרת הגורמים הביולוגיים המשפיעים עליו. כן יש לבחון את הדינמיקה של אוכלוסיות העל (Metapopulation) של המין – מספר הכתמים, המערך המרחבי שלהם, גודל האוכלוסייה בכל כתם ושיעורי ההתנחלות וההכחדה בכתמים.

Heywood and Iriondo (2003) מציינים גם הם את ההכרחיות של תשתיות ידע נאותות הללו לצורך איבחון הסיבות לדעיכה של אוכלוסיות צמחים מצויים בסיכון ובכדי לדעת על סיכויי ההצלחה של תוכניות אישוש ושימור. איסוף שיטתי של ידע על הביולוגיה של המין (natural history) הוא קו הבסיס לכל פעולה. בהמשך לכך יש לזהות את מהלכי החיים הקריטיים לגידול האוכלוסייה ואת הידע אודות הגורמים הביולוגיים הקובעים אותם. המידע הדמוגרפי הבסיסי על מגמות באוכלוסייה יכול להתקבל ממפקדי אוכלוסייה לאורך שנים. מגמות אלה נקבעות ע"י המדדים החיוניים של הישרדות, צמיחה ורבייה, המושפעות מגורמים סביבתיים וגנטיים.

ניתן לסכם ולומר שהדגש הדמוגרפי הוא המומלץ והמודגש כיום של איסוף הידע הביולוגי-אקולוגי ושל המחקר באופן שיהיו אפקטיביים לצורכי שימור, בשילוב עם היבטים אקולוגיים וגנטיים.

הספרות הבוטנית הנוגעת לצמחי ישראל ובכלל זה הצמחים הכלולים הספר האדום, מתעדת מסה נכבדה של ידע ביולוגי-אקולוגי ועל התפוצה על מיני הצמחים בארץ (הפלורה פלשתינה – Zohary, 1966, 1972; Feinbrun-Dothan, 1978, 1986; – אטלס התפוצה – Danin, 2004; רשימת צמחי הבר של ארץ-ישראל וסביבותיה – פרגמן חוב', 1999, מגדירי הצמחים ועשרות פרסומים נוספים) מקור מידע חשוב הוא העשבייה הלאומית באוניברסיטה העברית בירושלים. הספר האדום של צמחי ישראל (שמידע ופולק, 2007; שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011) מפרט את המעמד הסיסטמטי ואת יחסי הקרבה הפילוגנטיים והאבולוציוניים על אותם הצמחים בארץ המוגדרים כמינים שבסכנת הכחדה. קיים בו תיעוד מלא של הפנולוגיה ואפיון של בית הגידול לכל מין צמח. המידע בספר האדום מציג גם תמונה דמוגרפית כללית ביותר ברמה של המספר והפריסה הארצית של האתרים שבהם הצמח גדל, המספקים אינדיקציה למספר האוכלוסיות. מידע זה מסכם מאות אלפי תצפיות שנאגרו ברת"ם (מרכז המידע לצמחי ישראל) ונתונים מסקרי המינים הנדירים שנעשו בשנות ה-90. יחד עם זאת, המידע הדמוגרפי הפרטני אודות אוכלוסיות בתוך האתרים עצמם לקוי ביותר. לרוב חסרים נתונים על גודל האוכלוסיות בכל אתר, על דגם הפיזור של הפרטים באוכלוסייה, על דגם הפיזור של הכתמים של האוכלוסיות במרחב (אוכלוסיות העל) ועל יחסי הגומלין בין האוכלוסיות בשטח בפועל לבין בנק הזרעים בקרקע. כמו כן, לגבי מרבית הצמחים האדומים והאנדמיים, חסרים בארץ כמעט לחלוטין נתונים על השלבים הקריטיים במהלך החיים הקובעים את המשכיות הקיום בבית הגידול ואשר יכולים גם לנבא הצלחה בפעולות אישוש והשבה. מידע דמוגרפי רחב יותר קיים רק לגבי מספר קטן של צמחים אדומים שנחקרו בישראל, רובם מיני "דגל" (Flagship). אלה הם מינים כמו **אדמונית החורש** (אורטל, 1975; Neeman, 2003), **אירוס נצרת** (Segal et al., 2006), **אירוס שחום** (Volis et al., 2010; Volis and Blecher, 2010; Volis et al., 2007) ו**שושן צחור** (עוז, כתב יד). חסרי המידע הדמוגרפי על הצמחים בעלי חשיבות שימור בישראל, מצביעים על הכיוונים שבהם צריכים להתבצע מאמצי המחקר העוסק בצמחים בסכנת הכחדה. המטרה צריכה להיות הרחבת בסיס המידע על הצמחים הללו בכיוון הדמוגרפי בכדי להגדיל את סיכויי ההצלחה של פעולות שימור.

1.2.3 קדימויות בשימור צמחים

הצורך בהגדרת קדימויות בשימור צמחים הכרחי ולו רק מעצם העובדה שקשה להגיע למצב שבו ניתן לשימור, לנטר ולממשק את כל מיני הצמחים שהוגדרו כמינים בסכנת הכחדה ובדאי שלא בבת אחת. זו סוגיה מורכבת שמעורבים בה שיקולים מדעיים "אובייקטיביים" בצד שיקולים פרגמטיים המושפעים מאילוצים מעשיים שונים, יחד עם הטיות סובייקטיביות. הבעייתיות נובעת מהמספר הגדול של מיני צמחים אדומים, המעמיד מלכתחילה קושי לטפל בו-זמנית בצורה שווה בכל המסה הגדולה הזאת. לכך נוספים אילוצים הנובעים מזמינות מעטה של שטחים מתאימים לשימור, בעיות של בעלות על שטחים פתוחים ועלויות גבוהות של השגת שטחים לשימור. משך הזמן הארוך הנדרש לממשק ומחקר וההשקעה הכספית הנדרשת לכך גם הם מהווים

מכשול לפעולה כללית וגורפת. העדר מודעות מספקת לסוגיות מגוון ביולוגי אצל גופי השלטון ובציבור הרחב גם הוא גורם שאינו מסייע לפעולות שימור, במיוחד כאשר מדובר על צמחים שאינם בהכרח אטרקטיביים ו"כריזמטיים" – כגון מינים יפי פרחים, צמחי תועלת או עצים.

סדרי העדיפות של הטיפול בצמחים אדומים הנהוגים בעולם והמתוארים בספרות מבוססים על פעולות בשני כיוונים: האחד – הגדרת המינים האדומים שלהם יש לתת עדיפות בטיפול; השני – חיפוש וזיהוי שטחים ואתרים על האקוסיסטמות הכלולות בהם, שעשויים לתרום להגנה על צמחים אלה ולאפשר את המשכיות קיומם.

הגדרת קדימויות למינים

אין בעולם גישה אחידה שלפיה מיושם סדר "רצוי" בבחירת צמחים אדומים שלהם יש לתת עדיפות שימור (חקיקה, ניטור, פעולות ממשק, אישוש, השבה ושימור ex situ). דרך אפשרית לקביעת קדימויות היא שימוש בדרגות הסיכון של IUCN שהוגדרו לצמח (Heywood and Iriando, 2003): למשל לתת עדיפות גדולה לצמחים בקטגוריית Critically endangered של IUCN לעומת הצמחים בקטגוריית ה"נמוכות" יותר. בארץ, המספר האדום בספר האדום של צמחי ישראל עשוי לשמש כמנחה לבחירה ולהגדרת קדימויות, שכן הוא משקלל בתוכו מגוון של גורמים (שמידע ופולק, 2007: שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011; Sapir et al., 2003) על פי גישה זו ככל שדרגת הסיכון גבוהה יותר, הצפי להכחדה גבוה יותר ולמינים המצויים בקטגוריות אלה כך צריכה להינתן עדיפות גבוהה יותר בשימור. כיום קיימת נטייה גוברת לתת משקל גבוה בקדימויות למרכיב האנדמיות - תפוצה עולמית בלעדית רק לארץ אחת או לחלק ממנה (ראו בהמשך – הגדרת קדימויות בשימור שטחים). דוגמה נוספת לגישה המנסה להגדיר את הקדימויות בשימור צמחים אדומים בדרך אובייקטיבית מובאת מאסטוניה (Pärtel et al., 2004): במחקר זה נעשה שקלול במשקלם של גורמים שונים המשפיעים על דירוג הסיכון של 301 המינים ברשימה האדומה בארץ זו לפי 2 קבוצות: האחת – גורמי נדירות טבעיים (נדירות גלובלית וארצית, אוכלוסיות קטנות ובתי גידול נדירים) והשנייה – גורמי נדירות הנובעים מהשפעות אנתרופוגניות ומצורת ממשק השטח (תלות בממשק ערבות העשב, בשריפות יער מקומיות, באופייה ובמצבה של חקלאות מסורתית ובדפוסים של ניצול יתר). נמצא כי לגורמים האנתרופוגניים יש משקל גדול יותר ועל כן מומלץ להביא לראש סדר העדיפויות את שימור המינים שנדירותם מושפעת מהפעילות האנושית ורק לאחר מכן את המינים שנדירותם טבעית.

על מנת להתגבר על הקשיים שתוארו לעיל לגבי היכולת המעשית לטפל במספר גדול של מינים ולהקדיש לשימור כלל המינים בשטח ארץ נתון את המשאבים הנדרשים, מוצעים בספרות קיצורי דרך אחדים, שבהן לכאורה טיפול במין אחד יכול להבטיח שימור של קבוצת מינים גדולה (Hermy et al. 2007): אפשרויות כאלה הן א. "מיני מפתח" (keystone species) אשר השפעתם על החברה בכללה גדולה מעבר למה שצפוי מממדיהם, שכיחותם או שפעם. אלה יכולים להיות מינים היוצרים או מווסתים את תפקודי המערכת שבה חיים מינים אחרים ומכאן ששימורם יתרום לשימור של מינים רבים נוספים. רעיון זה מתאים יותר לבעלי חיים המצויים בצמרת שרשרת המזון המשפיעים על החברה top-down (Simberloff, 1998) אך קשה למצוא דוגמאות מקבילות בצמחים, אולי בכמה מיני עצים. ב. "מיני מטרייה" (umbrella species) – מינים הדורשים שטח רחב לקיומם, באופן ששימורם יבטיח גם את השימור של כלל מיני הצמחים. לכך קיימות כמה דוגמאות בעולם, אך קשה להצביע על דוגמה מישראל. ג. "מיני דגל" (flagship species) – מינים מרשימים ואטרקטיביים שיכולים לשמש עוגן במאבקים ציבוריים שיעוררו אהדה ותמיכה במאמצי שימור. הקדימות שניתנה למיני הדגל באה לידי ביטוי באופן מובהק בישראל, שכן מרבית המינים המוגנים בחוק בארץ נמנים על קטגוריה זו. כמו כן, עיקר המחקר ופעולות השימור שנעשו התמקדו במינים כאלה (**אדמונית החורש**, **אירוסי ההיכל**, **סחלבים**, **שושן צחור**, **נימפאה** וכד'). ד. מינים אינדיקטורים (Indicator species) שסוברים שהם משקפים מצב של מינים אחרים או שמצבם מצביע על מצב המערכת כולה ועל שינויים פיזיקאליים או כימיים המתרחשים בה. קל יחסית לזהות צמחים כאלה במיוחד בבתי גידול מימיים, לפי רגישותם לזיהומי מים, לשינויים כימיים או לגובה מפלס מי התהום. ההתמקדות בשימור וממשק של מינים מסוימים, עשויה ליצור קונפליקטים שכן אסטרטגיה הפועלת לטובת מין אחד עלולה לעתים לפגוע במינים אחרים. זאת וגם בגלל הקושי בטיפול בו-זמני במספר גדול של מינים קיימת נטייה להעדיף אסטרטגיות

שימור המכוונות לאקוסיסטמה, מתוך הנחה שכך ניתנת לכל המינים או לפחות לרובם, האפשרות לשרוד ולהצליח. כפועל יוצא מכך יש מקום להגדיר קדימויות גם בשימור אקוסיסטמות בתי גידול.

הגדרת קדימויות בשימור שטחים ואקוסיסטמות

לצורך הגדרת הקדימויות בשימור שטחים של בתי גידול ואקוסיסטמות, יש לאתר את המקומות בעלי החשיבות והערך הרבים ביותר לשימור המגוון הביולוגי בכלל, וצמחים בסכנת הכחדה בכלל זה. מספר מושגים התפתחו בכדי לציין שטחים בעלי חשיבות יתר לשימור המגוון הביולוגי המצביעים על קדימויות שימור הן ברמה הגלובאלית והן ברמה האזורית והמקומית. ברמה הגלובאלית התפתח המושג "נקודה חמה של מגוון ביולוגי" Biodiversity Hotspot (Myers et al., 2000). "נקודה חמה" היא שטח על פני כדור הארץ המוגדר לפי שני קריטריונים: האחד – אנדמיות של מינים והשני – מידת האיום האנושי על המגוון הביולוגי של השטח. האנדמיות נבחנת לפי מספר רב ויוצא דופן של מינים אנדמיים בלעדיים לאזור, ולפי עושר המינים האנדמיים כפי שהוא מחושב יחסית לשטח. מידת האיום מוגדרת לפי אובדן של 70% ומעלה של הצומח הראשוני. מהמפה העולמית של 25 הנקודות החמות שהציגו Myers et al. (2000), מתברר כי הן תופסות רק 1.4% משטחן הכללי של היבשות ובהן מצויים לא פחות מ-44% של מיני הצמחים והאסקולאריים של כדור הארץ. מיפוי כזה מאפשר למקד את מאמצי השימור בשטחים מוגדרים ולהצביע על סדר עדיפות רצוי בבחירת שטחים לשימור. יש לציין כי הגדרה זו של נקודה חמה (ובעקבותיה מיקוד עדיפות שימור) אינה כוללת מדדים של שימור שונות גנטית ויש להשלימה במיפוי נוסף ברמה של טאקסונים גבוהים יותר במדרג הטקסונומי, כגון סוג ומשפחה. עוד יש לשים לב לכך שגם עושר מינים כללי גבוה וגם נוכחות מינים בסכנת הכחדה (ברמה גלובלית או מקומית) לא נלקחו בחשבון בהגדרת נקודות חמות. בפרסומים מאוחרים המסוכמים אצל Brooks et al. (2006), מוצגים דגמים אחדים של הגדרת קדימויות שימור אשר נותנים משקל יחסי גבוה יותר לאחד משני הקריטריונים הבסיסיים הבונים את הנקודות החמות: האחד הוא Irreplaceability, כלומר הייחודיות הביולוגית שאין לה תחליף, שבעיקרה באה לידי ביטוי בשיעורי אנדמיות גבוהים של מינים, אך כוללת גם הרכב משפחות ייחודי וגם נדירות או ייחודיות של בית גידול מסוים. הגדרת הייחודיות נשענת לרוב על דעת מומחים ויש בה מידה לא מעטה של סובייקטיביות. הקריטריון השני הוא Vulnerability – הווה אומר הפגיעות של בית הגידול והרגישות הרבה לאיומים אנתרופוגניים. אלה מוגדרים לפי המצב של משתנים סביבתיים (זיהום, הידרדרות באיכות בית הגידול, מינים פולשים וכד') ולפי תחזוקת השטח (אובדן בתי גידול, קיטוע, תוכניות פיתוח וכד'). ניתן לאמוד את הפגיעות גם לפי המדד של מהלך הגידול של אוכלוסיית האדם באותו איזור. יש לציין שאף אחד מהמודלים לא השתמש בנוכחות מינים בסכנת הכחדה כמדד לפגיעות! במיפוי הגלובלי שנעשה לפי צירוף כל המודלים הללו התברר שישנה חפיפה מעטה בקדימויות השימור בין המודלים המדגישים את הייחודיות לבין המודלים המדגישים את הפגיעות, למרות ששניהם רלוונטיים לשימור. לפיכך מציעים Brooks et al. להגדיר את קדימויות השימור על פי שתי גישות: א. גישה ריאקטיבית - הנותנת קדימות לשטחים שהם גם בעלי פגיעות גבוהה וגם בעלי ייחודיות גבוהה. אלה שטחים שהצורך בשימורם הוא הנחוץ והדחוף ביותר שכן הסכנה לאובדן המגוון הביולוגי היא מיידית והצורך בפעולה הוא תגובה למצב קיים. ב. גישה פרוקאטיבית – הנותנת קדימות לאזורים פחות פגיעים אך ייחודיותם היא גבוהה, אך עלולה להתפתח לגביהם סכנה עתידית ובגלל מידת הפגיעה הנמוכה יותר יש גם יותר סיכוי להצלחת השימור. ואולם, הצלחת מאמצי השימור הגלובליים, על פי כל גישה וכל סדר עדיפות, מותנית בשימור הנעשה ברמה האזורית והארצית שבסיכומו תהיה תרומה לפעילות הגלובלית. ברמה האזורית והמקומית הקדימויות מסתייעות בהגדרת שטחים בעלי חשיבות גבוהה למגוון הביולוגי, על פי מדדים שהוסכמו בוועידות בינלאומיות. דוגמה לכל היא הגדרת שטחי מפתח של מגוון ביולוגי Key Biodiversity Areas (KBA) בכל ארץ, על פי גישת האקוסיסטמה לשימור. זוהי פעילות שנגזרה מאמנת המגוון הביולוגי CBD ומיועדת לשמש בסיס לפעילות של קובעי מדיניות ומקבלי החלטות בכל ארץ לצורך יישום קדימויות בהגנה ובשמירה על המגוון הביולוגי ולהוות חלק מרשת עולמית של שטחים כאלה. הקריטריונים להגדרת שטח כ-KBA הם:

- נוכחות מינים בסכנת הכחדה ולפחות מין אחד המוגדר כמין בסכנת הכחדה עולמית
- נוכחות מינים אנדמיים ולשטח הנדון

- ריכוז גבוה של מינים בעלי מאפיינים מיוחדים (למשל אתרי הזדווגות וקינן של עופות, אתרי חנייה של עופות נודדים
- בתי גידול ומאספי מינים ייחודיים

התפיסה של KBA מדגישה לא רק את החשיבות של עצם הגדרת שטחי המפתח של המגוון הביולוגי אלא גם את הקשרים ביניהם בצורה של מסדרונות אקולוגיים. KBA נועדו כאמור לשמש להצבת קדימויות לצורך הכרזת **שטחים** מוגנים ולשימור אקוסיסטמות, אך הם מאופיינים על ידי מדדים של **מינים** (אנדמיות, סכנת הכחדה, ייחודיות של מאספים). הגרסה לצמחים של KBA הם אזורים חשובים לצמחים (IPA) (יעד 5 של GSPC – ראו לעיל בסעיף 1). IPA מוגדרים כזכור על פי עושר כללי של מיני צמחים, לפי נוכחות שיעורים גבוהים של מיני צמחים אדומים ואנדמיים לאותה ארץ יחד עם טיפוס צומח מיוחדים (Anderson, 2002). לפיכך, אזורי IPA בכל ארץ אמורים לשמש כשטחים שלהם ניתנת עדיפות גבוהה בשימור, אשר בהם ניתנת הגנה על הצמחים האנדמיים ועל הצמחים האדומים.

בישראל הוגדרו לאחרונה לפי הקריטריונים של IPA 15 אזורים חשובים לצמחים (Shmida and Pollak, 2010)*. כמו כן, הספר האדום לצמחי ישראל הגדיר בתחומי הארץ גם "מוקדים אדומים" שהם שטחים קטנים יחסית שבהם מצוי ריכוז גבוה של צמחים בסכנת הכחדה. שטחים קטנים כאלה מוכרזים כיום בארץ כשמורות (למשל מקווי מים, "שמורות עציץ" במישור החוף) וחלקם מצוי בשטחים פתוחים שאינם שמורות. האזורים החשובים לצמחים (IPA) וה"מוקדים האדומים" מצויים בישראל הן בשמורות טבע והן בשטחים פתוחים שמחוצה להן. אלה הם השטחים שאמורים לעמוד בראש סדר העדיפות ואליהם יש להפנות את מאמצי השימור - בהכרזת שטחים כשמורות (במידה ששטחים אלה אינם מוכרזים כשמורות), בניטור ובפעולות ממשק. הרחבה בנושא של קדימויות בהגדרת שטחים לניטור ולממשק בישראל – בפרק 3.

* בצוות הישראלי השתתפו פרופ' אבי שמידע, ד"ר אליעזר פרנקנברג (מרכזים), ד"ר גדי פולק, ד"ר נעם לוי, ד"ר מרגרטה וולצ'אק, מנחם זלוצקי ודוד רותם.

ואולם, Heywood and Iriondo (2003) מדגישים שבעולם הריאלי של היום יש חשיבות לא רק לשטחי מפתח שמורים אלא גם לשטחים פתוחים אחרים שמאכלסים נתח נכבד של המגוון הביולוגי, כגון שטחי חקלאות מסורתית ושטחי מרעה ולמערך המרחבי של פסיפס נופי שעשוי לפעול לטובת מיני צמחי בר. האילוץ של קיטוע בתי הגידול הטבעיים האופייני לארצות המפותחות מותיר כתמים זעירים שמאכלסים לעתים מאספ נכבד של מינים צמחים אנדמיים, נדירים ואדומים. דווקא השטח הקטן והקלות היחסית בניהולם של שטחים כאלה מקל על ייסודם כשמורות, בתנאי שיהיו מקושרים ביניהם והם יכולים לשמש כמשלימים לשמורות טבע גדולות וקונבנציונליות (Heywood and Iriondo, 2003).

1.2.4 שימור צמחים בטבע (in situ)

שימור צמחים בטבע כרוך ביישומם של מרכיבים אחדים הנדרשים לכך. אחרי שהוגדרו הקדימויות ונבחרו השטחים המתאימים ונצבר ידע כזה או אחר אודות הביולוגיה של המינים, הפעולות הנעשות בשמורות או בשטחים טבעיים פתוחים אחרים הן **ניטור ממשק מינים בטבע והשבה**. לכל אחת מפעולות אלה קיימים עקרונות התקפים ברמות שונות של הצלחה לשימור של מיני צמחים – ובכלל זה צמחים בסכנת הכחדה וצמחים אנדמיים.

1.2.4.1 ניטור צמחים בסכנת הכחדה

ניטור אקולוגי הוא סדרה של מדידות חוזרות של משתנים אקולוגיים שנועדו לאבחן מצב נתון ולגלות שינויים במבנה ובתפקוד של אקוסיסטמה ובכדי לחזות שינוי עתידי. ניטור המגוון הביולוגי הוא "פעילות שגרתית קבועה שתכליתה לזהות מגמות בראשית התהוותן, לשמש מערכת אזהרה מוקדמת למגמות ולאירועים שליליים, טבעיים או מעשי ידי אדם ולבחון את יעילותם של כלים ושל שיטות להגנת המגוון וממשקו. תוצאות הניטור אמורות להניע שיפור והתאמה של כלי השמירה והממשק או אף לזהות פערי ידע ולהביא לקידום מחקר, שיעדיו - בניית כלי שמירה וממשק חדשים העונים על צרכים חדשים, כפי שזוהו באמצעות הניטור" (מתוך התוכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל, דיין ומנדליק, 2010)

ניטור אפקטיבי חייב לכלול הגדרה ברורה של המשתנים לניטור, בחירה נכונה ומושכלת של האינדיקטורים שאותם בודקים ומהלך מתודולוגי מתאים (ארוך טווח בדרך כלל) של איסוף נתונים. המשתנים שאותם מנטרים והאינדיקטורים המצביעים עליהם מותנים בטיב המערכת שבה הם נבדקים ומאופי השאלה הנשאלת לגביהם. המשתנים הללו במערכת אקולוגית הם רבים ומגוונים. אלה יכולים להיות המגוון הכולל של המערכת (עושר מינים, הרכב מינים), נוכחות ושפע של המינים באתר נתון, מדדים ביולוגיים שונים של מינים (כגון מועדי פריחה ושיעור הפריחה, פוריות), תהליכים המתקיימים בחברה (למשל ייצור, סוקצסיה), איומים הפועלים עליה (לדוגמה – זיהומי מים, עוצמת רעייה, מינים פולשים) וכן הלאה.

על מנת להתמקד בצמחים בסכנת הכחדה כמושא לניטור, יש להגדיר בבהירות את המשתנים הרלוונטיים להיבט זה של המגוון הביולוגי יחד עם האינדיקטורים שאותם בודקים הלכה למעשה. כאשר מדובר בצמחים אדומים מציעים Menges and Gordon, 1996 להבחין בשלוש רמות של ניטור. האחת היא התפוצה והנוכחות של המינים במרחב (כולל מעקב אחר הרשימה הכוללת של המינים הכלולים בקטגוריה זו); השנייה היא ניטור בשדה ברמת האוכלוסייה של כל אחד מהמינים – מגמות ותהליכים דמוגרפיים בכלל האוכלוסייה והשלישית – מעקב דמוגרפי ברמת הפרט: הישרדות, צמיחה ופוריות.

ניטור התפוצה והנוכחות של הצמחים האדומים במרחב (רמה 1 לפי Menges and Gordon, 1996), הוא חלק מניטור הצמחייה בכללה (כלל-ארצית, אזורית או באתר נתון) המתבטא בתיעוד מתמשך של אתרי התפוצה של המינים. התיעוד של מצאי המינים ומיקומם בשטח נתון והעדכונים הטקסונומיים הנעשים לגביהם הם המאפשרים הערכת מצב סיכון לכלל מיני הצמחים בארץ או אזור נתונים ולעדכונים של רשימות אדומות – בין אם להוספת מינים לרשימה או לחילופין, גריעתם ממנה. ניטור זה מתבסס על רשומות מהשטח – תצפיות, סקרים ותיעוד בעשבייה מנותחים כיום לרוב בכלים של מערכות מידע גיאוגרפי (GIS). אינדיקטורים מקובלים הם האחד – תחום התפוצה הכללי של המין – Extent of Occurrence (EOO) והשני – השטח התפוס בפועל ע"י אוכלוסיות המין – Area of Occupancy (AOO). מדדים אלה הוגדרו בגרסה 3.1 של הקטגוריות והקריטריונים של IUCN (2001). EOO מוגדר כ"שטח הכלול בתוך תחומי הגבול הרצוף הדמיוני הקצר ביותר המקיף את כל האתרים הידועים והבטוחים של הטאקסון, כולל אתרי תנועה ונדידה (מתאים יותר לבעלי חיים)". EOO אינו כולל דגמי תפוצה בלתי רציפים שבהם ישנם שטחים נרחבים המצויים בין תחומי תפוצה מקוטעים. AOO הוא שטח המצוי בתוך EOO התפוס בפועל ע"י הטאקסון. AOO משקף את העובדה שבתוך תחום התפוצה הכללי ישנם שטחים רבים שאינם מאוכלסים על ידי המין משום שאינם מתאימים לו. הגדרת AOO היא תלויה קנה מידה, כלומר מהו סדר הגודל של השטחים הנחשבים מאוכלסים. השטח שנחשב כמאכלס מותנה בביולוגיה של הצמח ובממדיו וקשה לקבוע לכך מדד אחיד. ניטור מתמשך של EOO ו-AOO מספק אינדיקטור למצב המין בטווח ארוך. דוגמאות לניטור משתנים אלה במיני צמחים אדומים ניתן למצוא אצל Keith, 2000 ואצל Brummit et al., 2008.

הספר האדום של צמחי ישראל השתמש במדדי תפוצה גיאוגרפית אחרים לאבחון מצב המינים האדומים: אלה היו המספר והזהות של הגלילות, והמספר הכללי של האתרים (=פוליגונים של 1 קמ"ר). שני מדדים אלה מספקים גם הם אינדיקציות סבירות ופרקטיות לאבחון מצב המין, כאשר מספר הגלילות מהווה אינדיקציה כללית ל-EOO ואילו סכום מספרי האתרים פרופורציונאלי ל-AOO. לפיכך, ניטור במעקב רב שנתי אחר הנוכחות של צמח אדום בגלילות ובאתרים הוא כלי ניטור אופרטיבי ויעיל. הניטור ברמת המין בעזרת אינדיקטור של תחומי תפוצה מהווה ברומטר טוב (Brummit et al., 2008) להערכת מצב הסיכון למין והוא כלי חשוב לעדכון קבוע של דרגת הסיכון (קטגוריית IUCN או המספר האדום) ושל רשימת מינים ארצית, אזורית או גלובלית.

נתוני השדה שלפיהם נקבעים תחומי התפוצה ואשור מהם נבנים המדדים של EOO ו-AOO מגיעים מצד אחד בעזרת שיטות סקר שדה מקובלות באקולוגיה של צמחים ומצד שני מתוך תיעוד מתמשך של נתוני ספרי פלורה. סקרי השדה מאמצים שיטות סקר מקובלות באקולוגיה אשר בניטור, על פי הגדרת המושג, הם נעשים על בסיס תצפיות שיטתיות חוזרות ונשנות של נוכחות

צמחים באזור גיאוגרפי או באתרים ייעודיים, המניבים גם מידע על עושר המינים כללי, צפיפות המינים ליחידת שטח ושפעם היחסי. שיטות הסקר צריכות להיות מותאמות למטרות וכמובן להתחשב באילוצי זמן ומימון. תנאי בסיסי הוא מיומנות של הסוקרים והצופים בזיהוי נכון של הצמחים וכן חשובים מאד העיתוי של הסקר, בהתאם להופעת הצמחים לפי עונות השנה והעקביות והאחידות המתודולוגית באיסוף הנתונים (Hambler, 2004). יישומן של המתודולוגיות המקובלות בסקרים והשימוש בפרוצדורות סטטיסטיות הנהוגות באיסוף ועיבוד נתוני שדה, לא יפורט במסגרת זו.

חשוב לציין שהמערכת רבת השנים של איסוף המידע על צמחי ישראל של רת"ם וכל הסקרים הייעודיים שנעשו בארץ לצמחים בכלל ואדומים במיוחד, הם דוגמה לפעולות יסוד עובר הניטור הכולל. הללו שימשו בסיס מרכזי בהכנת הרשימות האדומות של ישראל ולכתיבת הספר האדום.

הניטור הפרטני של מין צמח שנועד לשימור (אדום, אנדמי או כל צמח שיש בו עניין), מתבצע ברמת האוכלוסייה וברמת הפרטים (רמות 2 ו-3 לפי Menges and Gordon, 1996). ניטור אוכלוסייה של "מין מטרה" בשימור הוא פעולת המינימום הנדרשת כדי לדעת מה מצבו (Heywood and Iriondo, 2003). בסיס הידע הרלוונטי ביותר הנדרש לניטור הפרטני ברמת האוכלוסייה המקומית של הצמח הנדון, הוא הידע הדמוגרפי (ראה לעיל ואצל Schemske et al. 1994). האינדיקטור הפשוט בניטור כזה למצב האוכלוסייה הוא הנתונים הגולמיים של מספרי פרטים המתקבלים ממפקדי אוכלוסייה חוזרים. אלה מספקים אומדן של מגמות דמוגרפיות באוכלוסייה הנקבעות ע"י הישרדות, צמיחה ורבייה. ואולם בכדי להעריך את השלב הקריטי המכתיב מגמה כזו או אחרת (גידול, יציבות או קיטון), יש להשתמש באינדיקטורים נוספים, כגון הרכב הגילים, ההתפלגות המספרית של צמחים לפי שלבים במהלך החיים (למשל – נבטים, בוגרים, פורחים וכו') או מדדים ספציפיים לכל שלב במהלך החיים (שיעור פריחה, פוריות, מספרי זרעים וכו'). לעתים נחוץ גם לקיים מעקב מתמשך לאורך זמן אחר פרטים מסוימים באוכלוסייה (Heywood and Iriondo, 2003). השיטות שנבחרות לצורך ניטור האינדיקטורים הדמוגרפיים הללו משתנות בהתאם למקרה.

בעבודת השדה הקשורה בניטור אוכלוסייה של מין צמח בסכנת הכחדה יש הכרח להגדיר באופן אופרטיבי את האוכלוסייה הנבדקת למטרות הניטור. אוכלוסיות נחשבות כיחידות בדידות במידה שאין מעבר של פרטים ביניהן בעזרת יחידות הפצה (דבר המותנה כמובן באסטרטגיית ההפצה ובדגם הפיזור המרחבי האופייני לכל מין צמח). Keith, 1998 מציע להגדיר כאוכלוסייה לצורכי אומדן או ספירה את מקבצי הפרטים המופרדים ביניהם במרחק של לפחות קילומטר אחד. ברור שגם הגדרה זו לא תתאים לכל מין (למשל בסחלבים שלהם זרעים זעירים המופצים למרחקים), אך ניתן להניח שברוב המקרים אפיון כזה יהיה אופרטיבי. בקביעת גודל אוכלוסייה נתונה, ניתן לספור או לאמוד בה את כל הפרטים, אך לרוב כאשר נחוצה אינפורמציה מהירה, הדבר מעשי רק לאוכלוסיות קטנות או לשטחים קטנים. כאשר מדובר באוכלוסיות גדולות יותר, משתמשים בריבועי מדגם קטנים שמהם נעשית אקסטרפולציה לאוכלוסייה כולה. גודל המדגם ושטחו מותנים מאד בממדי הצמח ובצורת החיים שלו. לפי דוגמאות מצמחים שאוכלוסיותיהם נוטרו באוסטרליה, מצוין Keith שיש לקחת בחשבון צפיפויות שונות של היערכות הפרטים בתוך אוכלוסייה ולפיכך יש צורך להתאים לכך את שיטת הדיגום ולאמץ דיגום אקראי במרחב או שימוש בחתכים (Transects). יש לזכור כי בכל המקרים שבהם משתמשים באומדנים יש מקום רב לטעויות ולהבדלים סובייקטיביים בין דוגמים שונים ואילו דיגום מדויק בספירה פרטנית הוא ממושך ויקר, ועל כן לרוב לא מעשי.

קביעת הרכב הגילים/התפלגות שלבים במהלך החיים של הפרטים באוכלוסייה בשדה היא משימה לא פשוטה לקביעה בשדה. לגבי עצים ניתן להשתמש בשיטות של קוטר בגובה החזה (DBH) diameter at the breast height, אך לצורות החיים האחרות זה לא ישים. אינדיקטור משמעותי לחיזוי מגמות דמוגרפיות הוא שיעור הפרטים הפוריים באוכלוסייה, שניתן לאומדן לפי מספר הפרטים הפורחים או לפי מספר התפרחות הכללי שמצידו מנבא מספרי זרעים. מרכיב נוסף שלא תמיד נלקח בחשבון הוא גודלו של בנק הזרעים (Seed bank) ביחס לגודלם של יתר השלבים במחזור החיים. דוגמה לניטור שכלל גם את בנק הזרעים ששימש

לבניית מודל לחיזוי מגמות דמוגרפיות במין הצמח בסכנת הכחדה בארה"ב *Helenium virginicum* (ראו אצל Adams et al., 2004).

הזיהוי בשדה של מגמות ארוכות טווח וקביעת שיעור התחלופה והגידול מדור לדור באוכלוסיית צמח - הם משימות הדורשות זמן רב וברוב המקרים אינן מיושמות בסקרים שגרתיים. ניטור כזה יכול להסתמך על רשומות מן העבר והשוואתן למצב בהווה. לעתים, במיוחד בשיחים ועצים ניתן להשוות מספרי פרטים מתים (במידה שישנם בשטח שרידים) בהשוואה למספר הפרטים החיים.

גישות מתקדמות לניטור אוכלוסיות מנסות להקיש ממצב אוכלוסיה נתון על ההסתברות להכחדה עתידית וליצור הערכת סיכון, במתודולוגיה של (PVA) Population viability analysis. בהליכים אלה נבנים מודלים המשקללים מדדים שונים של האוכלוסייה – גודל, צפיפות פרטים, הישרדות, צמיחה, פוריות, שונות גנטית, יחד עם הסתברויות משוערות של אירועים סטוכסטיים כמו קטסטרופות דמוגרפיות וסביבתיות (Menges, 1990). ככל הידוע אין בישראל ניסיון במתודולוגיות אלה.

המלצות פרקטיות לדרכי ניטור שונות של צמחים בסכנת הכחדה בשדה מביאים Rytty et al., (2003) מפינלנד ומאסטוניה. חוקרים אלה מצדדים מאד בניטור ארוך טווח בתוך חלקות קבועות (Permanent plots) אך לעתים עלול לקרות שצמחי המטרה ייעלמו מהחלקות במשך השנים אך יאכלסו שטחים שמחוץ לחלקה הקבועה. היות שחשוב מאד להכיר בכל אוכלוסייה את הרכב הגילים/שלבי מהלך החיים של הפרטים, כדרישת מינימום שאינה קשה לביצוע, הם מציעים לפחות למיין כל אוכלוסייה לפרטים פורחים מול כאלה שאינם פורחים. מדדים מורפולוגיים לאפיון הצמחים שבניטור צריכים להיבחר לפי התועלת שהם מספקים לידע הדמוגרפי מול הקלות של העבודה בשטח. למשל: מספר נצרים, מספר תפרחות או פירות הם מדדים מומלצים. במקרים של עומס יתר מוצע להסתפק ברישום נוכחות בלבד, ללא ספירה (זרעים, נבטים, ופרטים צעירים). העיתוי של הניטור חשוב ביותר: העיתוי הנכון מחייב ידע על הפנולוגיה של מין הצמח המנוטר. אין ספק שניטור בשלב הפריחה הוא המועדף בגלל קלות הזיהוי של הפרטים, אך במקרים שבהם לא כל הפרטים מגיעים לפריחה, יש לעתים צורך גם במעקב בשלבים וגטטיביים מוקדמים יותר. תשומת לב מיוחדת יש לתת לצמחים חד-שנתיים: באלה ניכרות תנודות בין-שנתיות ניכרות בגודל האוכלוסייה ובמיקומי הפרטים במרחב. לכן השימוש בחלקות מעקב קבועות עלול להיות לא יעיל ותחת זאת כדאי לעקוב אחר הפרטים בכל בתי הגידול הפוטנציאליים המתאימים על פי הידע הקיים אודות הדרישות האקולוגיות של המין. ניטור המשתנים הסביבתיים (שינוי בתנאי בית הגידול, בכיסוי הצומח, הפרעות וכד') וידיעת השפעתם האפשרית על הצמחים יכול להמיר מעקב אחר הצמחים עצמם ולחסוך זמן בהשוואה לניטור הישיר של הצמחים.

1.2.4.2 ממשק צמחים בסכנת הכחדה

שמורות טבע או שטחים מוגנים אחרים הן האתר הטבעי שבו יכולה להינתן הגנה על צמחים שבסכנת הכחדה או על כל צמחי מטרה אחרים. הגדרת שטחים כאלה היא מטבע הדברים הצעד הראשון הנדרש. עם זאת, אין אפשרות להצביע על דרך אחת ויחידה לממשק (management) צמחים אדומים, בתוככי שטחים מוגנים או בשטחים פתוחים בכלל, שכן מדובר במספר גדול מאד של מינים שלהם מגוון של מאפיינים ביולוגיים, דרישות אקולוגיות ויחסי גומלין עם אורגניזמים אחרים בסביבתם הטבעית. פרבולוצקי ושקדי (2010) מציינים בהקדמה לפרק "איומים על המגוון הביולוגי ודרכים לשימורו" בתוכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל כדלקמן: "הגישה הקלסית לשמירת מינים היא הקצאת שטחים המכילים את בתי גידול החיוניים לקיום המין, שיעודם שמירת המין בסביבתו הטבעית. למעשה, זה הרציונל שמאחורי קיומם של שמורות הטבע או הפארקים הטבעיים הקיימים היום. גישה זו אינה מספקת, משום שהכרזת שמורה לטובת מין מסוים אינה מבטיחה את שמירתו. שמירת המין תלויה ביכולת לשמור על תנאי בית הגידול המתאימים לכל אוכלוסייה נדונה". ממשק המין לפי פרבולוצקי ושקדי הוא "ניהול של אוכלוסיות" והשאלה היא כיצד לנהל את האוכלוסיות של צמחים בסכנת הכחדה באופן שקיומן יתמיד, או שאוכלוסיות שדעכו תתאוששנה. ניהול האוכלוסיות אינו יכול להסתפק רק בהגנה סטטית על מינים (על פי הגישה הקלאסית) אלא לכלול

התערבות אקטיבית יזומה בתהליכים טבעיים המתקיימים בבית הגידול. ממשק אקטיבי כזה מכונה אצל (Hermy et al., 2007) "גישה אופנסבית" הכוללת 4 מרכיבים ראשיים: א. יצירת מרחב נאות לקיום הצמח. ב. טיוב האיכות הסביבתית, ברמת אתר השימור וברמת הפסיפס הנופי כולו. ג. פיתוח מדיניות שימור וממשק ספציפית לכל מין. ד. הרחבת הבסיס החברתי למען שימור הצמחים דרך חינוך, הפצת מידע ומעורבות. שלושת המרכיבים הראשונים קשורים להיבט האקולוגי ועליהם נרחיב כאן: במרכיב הראשון, תנאי בסיסי הוא הבטחת שטח שמורה בגודל מתאים, ויצירת אזורי חיץ טבעיים ומסדרונות מקשרים שעשויים לאפשר קיום לאוכלוסיות בגודל מתאים, להקל על דינאמיקה של אוכלוסיות על, לספק מרחב לפעילויות אכלוס והשבה ולהקטין את אפקט השוליים. המציאות בארצות המפותחות ובכלל זה בישראל היא שבמקרים רבים רק שטחים קטנים ומקוטעים המהווים מובלעות בשטחים חקלאיים או אורבאניים-זמינים לשימור. ואולם, גם Heywood and Iriondo, 2003 מציינים שלשטחים שמורים כאלה, גם אם הם קטנים ולעתים זעירים, כאלה יש תרומה חשובה מאד לשימור ולאישוש מיני צמחים. בשטחים קטנים כאלה אין די בגידור, בהגנה מפני אש, מצמחים פולשים וממחלות ומזיקים ויש לבחון בהם גם את הדינאמיקה של האוכלוסיות (Frankel et al., 1994). חשוב מאד ליישם את המרכיב השני- טיוב התנאים בבית הגידול דרך התערבות יזומה (=ממשק אקטיבי). הממשק האקטיבי כולל פעולות כמו כיסוח עשבייה, דילול, גיזום, שריפה מבוקרת ורעייה מבוקרת. יזומה. פעולות אלה הכרחיות שכן במקרים רבים סוקצסיה טבעית בשטחים פתוחים ובשמורות מביאה להשתלטות של מינים מסוימים הדוחקים בתחרות מינים אחרים. פעולות הכיסוח והדילול משפיעות על מחזורי הנוטריינטים וניתן לכוון אותן באופן שיפעלו לטובת מינים אלה או אחרים. שמירה על משטרי מים נאותים ועל טיב המים, במיוחד במקווי מים ובבתי גידול לחים היא צורה נוספת של ממשק אקטיבי הנדרש להבטחת קיום של מיני צמחים. פן אחר של ממשק אקטיבי הוא תגבור אוכלוסיות קיימות בעזרת זריעה או שתילה (ראו גם בסעיף 2.4.5). לרוב מקפידים על תגבור ממקורות מקומיים משיקולים של התאמה מרבית לתנאי המקום, אך כאשר האוכלוסייה קטנה והמקורות לחומר ריבוי נשענים על מספר קטן של צמחי מקור עלולים להיווצר סיכונים גנטיים של זיווגי קרובים וסחיפה גנטית. לעתים דווקא אינטרודוקציה ממגוון של מקורות עשויה להבטיח שונות גנטית רבה יותר וסיכויי הישרדות טובים יותר (Frankel et al., 1994). יסוד חשוב נוסף בכינון איכות נאותה של בית גידול עבור צמחים הוא הבטחה של זמינות מאביקים. בהיבט זה ישנו משווא חיובי הפועל לטובת שני המרכיבים: הגדלה של אוכלוסיית הצמח באתר נתון מושכת יותר מאביקים, שמצידם מגדילה את הפוריות הכוללת של האוכלוסייה. הגדלת אוכלוסיית הצמח מקטינה את סיכוני Inbreeding depression ומגדילה את השונות הגנטית בתוך האוכלוסייה. המרכיב השלישי לפי Hermy et al., 2007 הוא כאמור קביעת מדיניות ממשק פרטנית לכל מין, ותיישם לגביו היבטים של שטח נדרש עבורו ושל מהלכי ממשק אקטיבי. "ניהול אוכלוסיות" מחייב ידע של גודל האוכלוסייה "הנכון" לכל מין, משימה שאינה פשוטה לגבי רוב הצמחים שבסכנת הכחדה, עקב חסרים בידע הביולוגי, האקולוגי, הגנטי והדמוגרפי. עם זאת, לדעת הכל, ידע זה הוא תשתית הכרחית לכל פעולה הננקטת, ומהלכי ניטור (סעיף 2.4.3) חייבים להיות מרכיב בסיסי ואינטגרלי בכל ממשק ופעולה הכרחית ארוכת טווח בתחזוקה של מינים שבסכנת הכחדה (Heywood and Iriondo, 2003; Schemske, 1994; Hermy et al., 2007; Frankel et al., 1994).

1.2.4.3 השבה לטבע והעתקה לאתרים חדשים

פעולות יזומות של זריעה, שתילה או העתקה של צמחים בסכנת הכחדה בשמורות, בשטחים פתוחים אחרים או בשטחים משוקמים מהווה דוגמה מובהקת לממשק אקטיבי של שימור. השבה לטבע במקומות שבהם הצמח גדל בעבר ונכחד ממנו וייסוד אוכלוסיות באתרים ובמקומות חדשים הן אופציות נוספות לשימור צמחים בטבע ומהוות צורה נוספת של ממשק אקטיבי לאישוש בטבע של צמחים בסכנת הכחדה. המקור להשבות יכול להיות מאוכלוסיות קיימות בטבע, אך בגלל נדירותם של המינים שבסכנת הכחדה ההשבות נעשות לרוב ממקורות שמחוץ לטבע *ex situ*, כמו גנים בוטניים ובנקי גנים (ראו להלן בסעיף 1.2.5).

השבה לטבע מוגדרת בהקשר השימור, לגידול הצמחים באתר ההיסטורי שבו הם גדלו או גדלים גם כיום. השבה לטבע מתקיימת באפיקים אחדים: א. תגבור של אוכלוסיה קיימת דועכת אשר יש סכנה להיעלמה מהאתר (recovery). בדרך פעולה זו מגדילים את מספר הפרטים ואת השונות הגנטית בתוך האוכלוסייה; ב. השבה לאתר שבו הצמח גדל בעבר אך נכחד ממנו (Re-Introduction). ג. ייסוד אוכלוסיה במקום חדש שממנו אין עדויות שהצמח גדל בעבר, אך מצוי בתחומי הדרישות האקולוגיות של המין, כלומר בבית גידול דומה (Introduction = אכלוס, אקלום); ד. העתקת פרטים או אוכלוסייה שלמה מאתר קיים בטבע למקומות חדשים לחלוטין - ללא ספק הדרך הדראסטית ביותר (Translocation) (Allen, 1994; Gorbunov et al., 2008). דרך זו ננקטת לעתים באמצעות פעולות הצלה מאתרים שנעלמים עקב פיתוח. בכל האפיקים הללו משתמשים בזרעים או בחומר ריבוי וגטטיבי.

קביעת אתרים המיועדים להשבה מתבססת על הידע אודות התפוצה והתנאים האקולוגיים של האתר ההיסטורי שבו גדל הצמח. ככל שהזמן בין ההכחדה של האוכלוסייה באתר מסוים לבין ההשבה אליו קצר יותר, כך גדלים סיכויי ההצלחה, שכן ניתן להניח שהתנאים האקולוגיים עדיין לא השתנו במידה ניכרת בסוקצסיה או עקב הפרעות. ללא ספק ישנה עדיפות להשבה אל שטחים שבהם ישנה וודאות שהצמח גדל בעבר. מחקר שדה על אוכלוסיות הצמח ששרדו בבר או בתנאי גידול מלאכותיים הכרחי כדי לדעת ולאפיין את הדרישות האקולוגיות של המין המושב. רצוי שאתרי ההשבה יהיו בשטחים מוגנים (כגון שמורות) ולא יהיו בקרבה ליישובים ולא יסבלו מהפרעות אנתרופוגניות (Gorbunov et al., 2008; Guerrant and Kaye, 2007). התכנון של ייסוד אוכלוסיות חדשות כרוך בהשגת ידע על הגורמים המגבילים את הגידול של האוכלוסייה המייסדת, המלווה במעקב אחריה ובממשק מתאים במהלך התבססותה. התועלת לשימור צמח בסיכון ע"י ייסוד אוכלוסיות חדשות אינה רק הגדלת מספרן בטבע והקטנת הסיכון להכחדה אלא גם הרחבת הידע אודות המין וחיזוק היכולת לעשות מניפולציות באוכלוסיות הטבעיות (Heywood and Iriondo, 2003). רה-אינטרודוקציה ושיחזור בתהליכי שיקום כרוכים במקרים רבים בהעברה של גנוטיפים בין אתרים ותחומים גיאוגרפיים. דבר זה גורר ביסוס פרטים שאולי אינם מותאמים כראוי לסביבה או לבית הגידול החדשים וכן אפשרות של Outbreeding Depression כתוצאה מהכלאות בין פרטים מקומיים לפרטים המאוכלסים המעמידות צאצאים פחות מותאמים. מנגד, העתקה וייסוד אוכלוסיות חדשות עשויים דווקא להגדיל את השונות הגנטית בקרב אוכלוסיות וביניהן - דבר המגדיל את הגמישות האקולוגית ואת טווח ההתאמה לבית הגידול. זוהי סוגיה הנתונה לויכוח ושרויה במחלוקת, שכן יש לזכור שהעתקת פרטים לסביבה חדשה או ייסוד אוכלוסיה באתר חדש מעוררת את השאלה באיזו מידה הפרטים המועתקים או הנוצרים מייסוד אוכלוסיות חדשות אכן מותאמים לתנאי הסביבה ואיך תפעל עליהם הסלקציה המקומית. השיטות המעשיות שבהן נוקטים בכל צורות הרה-אינטרודוקציה הן ע"י פיזור זרעים או יחידות רבייה וגטטיביות באתר היעד, ובמקרה הקיצוני גם העתקות של צמחים שלמים. מקובל שלפחות 50 פרטים של מינים רב-שנתיים ו-2500 פרטים של מינים חד-שנתיים הם תנאי להתבססות בת קיימא (Gorbunov et al., 2008), על פי מקורות שונים), אך המספר משתנה בהתאם לנתונים הספציפיים לכל מין צמח. מניסויי השבה שנעשו בארה"ב עולה כי השימוש בשתילונים להעתקה מביא לאחוזי היקלטות גבוהים יותר מאשר בזריעה ישירה בשטח, אך ההחלטה במה לבחור מותנית בגודל יבול הזרעים האופייני לכל צמח ובתכונות הזרעים (Guerrant and Kaye, 2007). לצורך ייסוד מוצלח של אוכלוסייה חיונית הכנה נאותה של השטח ובהמשך ממשק מתמיד להבטחת הצלחת המהלך. Primack (2004) מתאר דוגמה של רה-אינטרודוקציה של הצמח *Amsinckia grandiflora* שהגיע לסף הכחדה בקליפורניה: קודם לזריעה היה צורך לשרוף את השטח ולסלק צמחים פולשים ע"י קוטלי עשבים. במקרים רבים זריעה בשטח המיועד אינה מצליחה ויש לגדל במשתלות נבטים ורק לאחר מכן לשתול בשטח שאליו נעשית ההשבה. לכך נדרש ידע מתאים שלרוב אינו זמין למרבית מיני הצמחים שבסכנת הכחדה. ניטור האוכלוסיות המושבות הוא מרכיב חיוני בתהליך ההשבה וצריך לכלול מעקב אחר שיעור הפרטים שהתבססו, עוצמת הצימוח, שיעורי פריחה ומועדיה, יצירת זרעים והופעת צאצאים וגטטיביים. עיתוי נכון להשבה גם הוא הכרחי, והוא מתבסס על הכרת הביולוגיה של הרבייה ואקולוגיה של הנביטה של הצמח המושב.

השבה. נחשבת מוצלחת אם רק אם ההשבה התבססה בהקשר אקולוגי ואבולוציוני (Allen, 1994). כלומר קיום ארוך טווח והצגה של שונות גנטית המבטיחה טווח התאמות לסביבה. (Gorbunov et al., 2008), מחלקים את הקריטריונים להצלחת השבה לכאלה של טווח קצר ולכאלה של טווח ארוך: בטווח קצר, השבה נחשבת מוצלחת אם עד 3 שנים שרדו 70% מהצמחים המושבים, פרטי האוכלוסייה המושבת דומים לאוכלוסייה טבעית, הצמחים פורחים ועושים זרעים והפוריות וחיוניות הזרעים דומים לאוכלוסייה טבעית. בטווח ארוך השבה מוצלחת תיחשב אם מופיעים נבטים חדשים, האוכלוסייה יציבה או גדלה וקיימת שונות גנטית בקרבה. Guerrant and Kaye (2007) (בעקבות Pavlik, 1996), מבחינים בין "הצלחה ביולוגית" של השבה לבין "הצלחת פרויקט" של השבה. הצלחה ביולוגית מתמקדת בביצועים של הפרטים, האוכלוסיות או אוכלוסיות העל שהושבו לטבע. הצלחת פרויקט השבה נמדדת המונחים יותר רחבים הכוללים גם את יצירת הידע שנצבר שמהלך הפרויקט, את בחינת שיטות השבה וגם במידת ההשפעה על מדיניות השימור. לדעת Guerrant and Kaye, הגישה בהשבות צריכה להיות גישה ניסויית שממנה ניתן להפיק תועלות אחדות: ראשית, בפרויקטים שונים נבחנות באופן השוואתי שיטות שונות ובעקבות זאת משתפרים הפרוטוקולים של ההשבות; שנית היישום של שיטות השבה שונות (למשל זרעים מול שתילונים) מגדילות את הסיכוי להצלחה ושלישית – נבנית תורה מדעית של השבות לטבע שעשויה להתקדם ליצירת הכללות ותיאוריה.

Allen (1994) מצא, שאף כי נעשו בארצות הברית ובבריטניה השבות רבות, רק מיעוטן הצליח. למרות מקרים אחדים של הצלחה, קיימת בקרב ביולוגים חשדנות כלפי פרקטיקה זו, שכן היא סותרת לכאורה עקרון יסוד של שימור, באשר כל אתר שהוא עלול להפוך יעד להעתקה ללא התחשבות במכלול הנתונים הטבעיים. כאן נכנסים לתמונה גם שיקולים כלכליים ופוליטיים: אם אמנם השבה מספקת פתרון להצלת מינים בתחומי אזורים מוגדרים לשימור, ניתנת בכך לגיטימציה ליזמים ולמשתמשים בשטח לפגוע במינים הללו בכל השטחים הפתוחים האחרים, שכן האופציה של השבה מהווה מעין פתח מילוט וחלופה להגנה ממשית על המין ועל המגוון הביולוגי בשטחו המקורי. היבט נוסף המועלה כנגד ייסוד אוכלוסיות חדשות הוא מקומו של המין המועתק בתוך המכלול הסביבתי הכללי ובתיפקודי האקוסיסטמה. העתקה מוצלחת מחייבת את שיבוץ המין המושב בתוך החברה הטבעית שלו ושיימצאו בסביבתו החדשה של הצמח המועתק המאביקים, המפיצים, פטריות המיקוריזה, מחזורי הנוטריינטים ומשטר המים המתאים. כלומר, העתקה כזו לא יכולה להיות פעולת גינון מהירה גרידא, אלא היא מצריכה ידע אקולוגי מקיף וזמן ממושך של לימוד התנאים המתאימים להשבה, תוך כלילת מרכיבים נוספים של החברה האקולוגית בתהליך (Allen 1994; Guerrant and Kaye, 2007).

1.2.5 שימור צמחים מחוץ לטבע ex-situ

שימור צמחים בסכנת הכחדה מחוץ לטבע ex situ מהווה אסטרטגיה מקבילה לשימור בטבע In situ במיוחד כאשר מתגלים קשיים בשימור בטבע וכאשר השימור בטבע לא משיג את יעדיו ואוכלוסיות המין ממשיכות לדעוך ולקטון על אף מאמצי השימור בטבע. שימור צמחים בסכנת הכחדה במתחמים ובמתקנים מלאכותיים מנוהלים בידי אדם הולך ומתפתח ותופס מקום כאמצעי לשימור. האסטרטגיה הגלובלית לשימור צמחים GSPC הציבה כאחד מיעדיה להביא למצב שבו ב-2010 60% מהצמחים האדומים בעולם יהיו שמורים במסגרות ex situ והרחיבה את היעד עד ל-75% בשנת 2020. עם זאת, גם GSPC וכל המקורות האחרים העוסקים בשימור צמחים בסכנת הכחדה קובעים חד משמעית ששימור ex situ אינו תחליף לשימור בטבע, אלא אמצעי משלים ותומך (Frankel et al., 1994; Heywood and Iriondo, 2003; Hermy et al., 2007; Maunders et al. 2004). הצורות הרווחות ביותר של שימור ex situ הרלוונטיות לצמחים בסכנת הכחדה הן מצד אחד גידול הצמח בגני מקלט – גנים בוטניים, ארבורטה (אוספי עצים), גנים קהילתיים, גני איקלום ייעודיים וכד' ומצד שני שימור חומר גנטי ב"בנק גנים" – לרוב בצורה של זרעים, אך גם לעתים כתרביות רקמה או כרקמות בהקפאה עמוקה (Maunders et al., 2004).

1.2.5.1 שימור צמחים בגני מקלט

גני מקלט למיניהם – גנים בוטניים, מרכזי מבקרים וצורות אחרות של גינון וגידול - הם הדרך השכיחה בגידול צמחים בסכנת הכחדה מחוץ לטבע. התפקיד המסורתי של גנים בוטניים היה לאצור ולתחזק מגוון של מיני הצמחים בשטח פתוח, בבתי צמיחה ובחממות. גנים בוטניים גדולים בעולם שימשו ומשמים כמרכזי מחקר בוטני-סיסטמטי (לעתים בעזרת עשבייה הנלווית לגידול בגן). דוגמאות ידועות לגנים בוטניים מחקריים הם גני Kew ליד לונדון באנגליה או הגן הבוטני של מיזורי בסנט לואיס בארה"ב. גנים בוטניים בעולם מפנים כיום חלק ניכר מפעילותם לסוגיות שימור, בנוסף על המטרה המסורתית של איקלום צמחי תועלת שכונסו מחלקים עולם שונים ותצוגות של צמחים בעלי עניין וערך כלכלי או אסתטי לציבור הרחב. לדוגמה, בגני Kew באנגליה גדלים כ-2700 מינים המוגדרים כמאוימים בעולם (מתוך למעלה מ-25,000 מיני הצמחים המצויים בו). לגבי צמחים בסכנת הכחדה, יש לזכור שברמה הגלובלית רובם גדלים באזורים הטרופיים בעוד שרוב הגנים הם באזורים הממוזגים. עובדה זו מצריכה תחזוקה יקרה של חממות ומתקני שימור זרעים. במקביל, ניכרת כיום בגנים בעולם מגמה לטיפול השימור של הצמחייה המקומית ובפרט של הצמחים שבסיכון, תוך דגש על שימור השונות הגנטית (Frankel et al. 1994).

לשימור צמחים בגנים בוטניים ישנם יתרונות רבים: למגדלים יש חופש פעולה לבחור ולבודד את המינים הרלוונטיים, ליצור עבורם תנאים מבוקרים לגידול ולספק להם מים ונוטריינטים כפי הצורך באופן שמרחיב את הטווח האקולוגי שמאפשר את קיום המין. הצמחים הגדלים בגנים משוחררים מלחצי התחרות בטבע והם מוגנים בצורה יותר יעילה ממחלות ומזיקים. ניתן לספק להם תנאים לרבייה קלה יותר, המאפשרת גם יצירת אוכלוסיות גדולות יותר. מכך נגזרות כמה השלכות חשובות על שימור צמחים בסכנת הכחדה: גנים בוטניים משמשים לעתים מקום שבו הצמח יכול להמשיך ולגדול גם כאשר כל האתרים הטבעיים ובתי הגידול שלו נעלמו או הידרדרו. הצלחה בגידול הורטיקולטורי בגנים מאפשרת יצירת גרעיני רבייה (זרעים, שתילים וכד') להשבה לטבע לתגבור באתרים הטבעיים או לייסוד אוכלוסיות חדשות ובכך לשלב שימור *ex situ* עם שימור *In situ*. גנים בוטניים מספקים תנאים למחקרים על הביולוגיה, הגנטיקה והאקולוגיה של צמחים (ובכלל זה צמחים בסכנת הכחדה) ומשמשים מרכזים של מחקר המנצל את יכולות העבודה עם צמחים בתנאים המבוקרים. הידע המופק והנצבר ממחקרים כאלה זה עשוי להיות מיושם למטרות ניטור וממשק בשדה. היבט חשוב אחר הוא הצד החינוכי וההסברתי, דרך פיתוח והגברת המודעות לשימור צמחים בסכנת הכחדה באמצעות התצוגות בגנים (Frankel et al., 1994; Primack, 2004).

מצד שני, לגידול צמחים בגנים בוטניים יש גם מגבלות: המרחב שבו ניתן לגדל צמחים וליצור אוכלוסיות גדולות הוא מוגבל והיכולת הפיזית והכלכלית לשמר מספר גדול של מינים גם היא מוגבלת. (Maunder et al. 2004) מונים כמה מאפיינים שכיחים של צמחים בסכנת הכחדה שאותם מגדלים בגנים בוטניים, המציגים היבטים בעייתיים מנקודת המבט של השימור:

- האוכלוסיות קטנות ונגזרות בדרך כלל ממספר קטן של פרטים מייסדים קרובים.
 - המצאי המגודל בתנאי הגן חשוף לתנודות בגודל האוכלוסייה כתוצאה משיטות גינון משתנות ומאירועי תמותה אפיזודיים
 - לעתים קרובות חסר מידע אקולוגי וביולוגי שינחה את המגדלים בגידול ובממשק של המצאי
 - קיים מעט מידע על ההיסטוריה של הטקסון המגודל בגן ואין נהלי גידול מניחים את הדעת
 - הפרטים מפוזרים בגנים בוטניים שונים באוספים שבהם ישנה יכולת משתנה של גינון וטיפול וכתוצאה מכך גם נוצרים דגמים שונים של התחדשות או תמותה.
 - הפרטים חשופים ללחצי סלקציה מלאכותיים (השונים מאלה הקיימים באוכלוסיות המקור), לסחיפה גנטית, סיכונים של זיווגי קרובים (Inbreeding) ולהכלאות בין מיניות עם מינים קרובים מאותו סוג.
 - קיימת הטייה בבחירת הצמחים לכאלה שקל לגדלם ובמיוחד למיני ראוה או למינים בעלי ערך מסחרי.
- כלומר, חסרונות השימור בגנים המסתמנים מניתוח זה מתבטאים בסדרי עדיפות גידול שרירותיים שאינם מבטאים בהכרח עדיפויות של שימור, בעיות של גודל אוכלוסייה קטן, ייצוג גנטי לקוי וחוסר ידע אקולוגי, ביולוגי והורטיקולטורי מספק. על אף ההתרחבות הרבה של גנים בוטניים וגני מקלט אחרים כמתחמי שימור לצמחים בסכנת הכחדה והשתלבותם הגוברת במיזמי שימור בעולם, קיימות עדיין הסתייגויות ורתיעה בקרב גופי שימור מלראות בהם מרכיב בסיסי ואפקטיבי במשימה זו,

משלושה טעמים: האחד - השימור *ex situ* עלול להיראות כתחליף לשימור בטבע וירפה את מאמצי השימור בטבע. השני – הייצוג הלקוי של המגוון הגנטי הטבעי והשלישי – אוספי *ex situ* עלולים להוות מקור למינים פולשים ולהפצת פתוגנים. לכן, האתגר העיקרי של גנים בוטניים בתחום השימור הוא ליצור אוספים אשר יתגברו על המכשלות הללו ולהוות גרעין ראוי לפעולות שימור בטבע, בעיקר דרך שמירה על השונות הגנטית ולהוות מוקד לפיתוח מיומנות בגידול הצמחים שבסכנת הכחדה (Maunder et al., 2004).

השימוש בגני מקלט למיניהם מעורר שאלות בדבר הדרכים המעשיות, שבהן גידול הצמחים במתחמים אלה יכול לסייע בשימור בטבע – בתגבור, השבה, אישוש וייסוד אוכלוסיות. הפרסומים של ארגון Botanic Gardens Conservation International (BGCI) מציעים עקרונות לגידול צמחים נדירים ואדומים בגנים בוטניים לצורכי השבה לטבע (Ackeroyd et al., 1995; Gorbunov et al., 2008). משהוגדרו הצמחים לגידול בגן בוטני (לפי קדימות כזו או אחרת), נדרשת עבודת הכנה הכוללת איסוף מידע רחב ככל האפשר אודות המין המיועד לגידול: טקסונומיה, גנטיקה, רבייה, תפוצה ואקולוגיה. מידע זה מתבסס על מחקר המין בטבע בבית גידולו הטבעי וכדרישות מינימום יש להכיר את מאפייני בית הגידול, דגם הפיזור של הפרטים והאוכלוסיות במרחב, התפלגות הגילים באוכלוסיות, דרך הרבייה וההתחדשות באוכלוסיה וחיוניות הזרעים. במקביל יש לברר מהי ההשקעה הנדרשת במשאבים חומריים, זמן, עבודה וכסף.

הבאת החומר מהטבע לריבוי בגן הבוטני לצורכי השבות לטבע מחייב דרכי איסוף נאותות בשדה. דגש מיוחד יש לתת לאיסוף שמבטיח כלילה מרבית של השונות הגנטית באוכלוסיה. חומר להשבה נחשב לאיכותי אם הוא כולל 95% מהשונות הגנטית. מכאן שאיסוף חומר חייב להקיף מרחב רחב כל האפשר של בית הגידול. רצוי גם שהמיקום של הגן המאכלס לצורך השבות ואיקולומים יהיה ממוקם קרוב לאתר המקור ודומה לו בתנאים האקולוגיים. לעקרונות אלה מוצעים גם כללים פרטניים לאיסוף עבור צמחים לגידול בגן: איסוף חומר מ-5 אתרים ומעלה מייצג למדי את השונות הגנטית; אם האוכלוסייה מונה יותר מ-50 פרטים, יש לפזר את איסוף הזרעים על לפחות 10-50 פרטים (בהתאם למספר הזרעים לצמח); מדגם של 5,000 זרעים שנאספו מ-50-100 צמחים יכול להוות בסיס טוב לרה-אינטרדוקציה.

כאשר מדובר בצמחים אדומים ונדירים, מספרי האתרים וגודל האוכלוסייה לרוב קטן יותר. לאוכלוסייה המונה בשדה פחות מ-50 פרטים מציעים Gorbunov et al. (2008) את הכללים הבאים לאיסוף:

- לאסוף זרעים מכל פרט באוכלוסייה
- אין לאסוף יותר מ-20% מהזרעים
- במינים שלהם אוכלוסיות מפוזרות ומבודדות יש לאסוף מכולן, ולהגיע ל-20-10 מדגמים המייצגים את כל הטווח האקולוגי המשוער
- במקרה של מספר זרעים קטן שנאסף באתר מסוים מומלץ לקיים איסופים חוזרים בזמנים שונים (מתאים לצמחים בעלי משך פריחה ופרייה ממושכים)
- יש להימנע מאיסוף של זרעים נגועים במחלות ומזיקים ויש לדאוג לתנאי אחסון מתאימים של הזרעים
- בצמחים שאינם מייצרים זרעים או שיש קושי באיסופם בשדה ניתן לאסוף גם יחידות ריבוי וגטטיביות – בצלים, בצלצולים, פקעות, קני שורש וכד'. המקור יהיה מ-10-15 צמחי מדגם לפחות הגדלים בשטח של 100X100 מ'.

עקרונות וכללים נוספים מוצעים לגידול *ex situ* לאחר האיסוף למטרות השבה. חייבת להיות הקפדה על השונות הגנטית של האוכלוסיות המגודלות בגן המקלט. בכדי ליצור בגן אוכלוסיות המוניות המיועדות להשבה לטבע יש להכשיר עבורן שטח ייעודי בתחומיו. שטח כזה צריך להיות מבודד מסביבתו ויש לגדל כל צמח שנאסף בנפרד. גודל השטח המוקצה לכל צמח מותנה מצד אחר בממדיו, בדגם הצימוח שלו ובגודל יבול הזרעים שכל פרט מייצר ומצד שני בכמות הזרעים הנדרשת לפעולת השבה ספציפית. במקרה של עצים ושיחים עלולה להיווצר מגבלת שטח בתחומי גנים ולכן ניתן ליצור חלקות גידול בסמוך לאזורים המיועדים להשבה. ניטור הצמחים הגדלים בהיבטים של משך החיים, גידול, האבקה, יצירת זרעים - חיוני על מנת להשליך מכך גם על ההשבה לטבע. יש לקחת בחשבון גם את העובדה שלחצי הסלקציה בגני המקלט הללו הם שונים מאלה שבטבע

ובמהלך הגידול ייווצר מערך גנטי באוכלוסיה המכתיב אדפטציות שונות מאלה הנדרשות בבית הגידול הטבעי. לפיכך יש לנקוט בזהירות רבה בהשבות כאלה לצורך תגבור ואישוש אוכלוסיה קיימת שכן להשבה כזאת עלולות להיות השלכות גנטיות בלתי צפויות. יחד עם זאת, במינים שכבר נכחדו מאתרים בטבע או במינים המצויים בדרגה גבוהה של סיכון, יש מקום להשיבם מגני מקלט שבהם הם גודלו אל אתריהם ההיסטוריים או לייסד אוכלוסיות חדשות בפעולות שיקום, ולעתים זו הדרך היחידה. במקרה כזה כדאי לבצע את ההשבה לאתר שיקום ממקורות אחדים של גני מקלט על מנת להבטיח שונות גנטית גבוהה ככל האפשר, אך תוך בירור קפדני של הזהות הטקסונומית של כל מקור, בכדי להימנע מהכלאות בין-מיניות. יש לבדוד אוכלוסיות מושבות כאלה מאוכלוסיות טבעיות אחרות שעדיין שרדו.

1.2.5.2 שימור צמחים בבנקי גנים

בנקי גנים (Gene Banks) הם לרוב אוספי זרעים (Seed Banks) אשר נאספו בטבע ומגידולי תרבות המהווים להם גיבוי כמאגר הנתון בתנאי אחסון ושמירה מתאימים, לרוב בקור או ביובש, ובכך מספקים תנאים לשימור חיותיות ארוכת טווח. בנקי גנים נועדו במקורם לצורך השימור של המגוון הגנטי של צמחי חקלאות ותועלת – גידולי תבואה, צמחי מרעה, צמחי מרפא, עצים וכד'. הזרעים המאוחסנים מייצגים מגוון רחב של זרעים של מינים וזנים שניתן לנצל לתועלת חקלאית וגנטית למטרות אינטרודוקציות חדשות, להכלאות ולהשבחה. לנוכח הסכנות הנשקפות למגוון הביולוגי הטבעי, ניכרת נטייה בעשורים האחרונים לנצל בנקי גנים גם עבור צמחי בר לצרכי שימור. היכולת של זרעים לשרוד בתנאי קור ויובש מהווה פוטנציאל חשוב לשימור של צמחים בסכנת הכחדה בנפח מצומצם, בטיפול מינימאלי ובעלויות נמוכות יחסית (Primack, 2004; Schoen and Brown, 2001). בנקי הגנים קשורים בדרך כלל לגנים בוטניים והמובילים בעולם הם גני קיו באנגליה, המפעילים את פרוייקט המילניום של בנקי זרעים, והמרכז לשימור צמחים בגן הבוטני של מיזורי בארה"ב. לבנקי זרעים ישנם שלושה יתרונות חשובים בתחום השימור: האחד – גישה מהירה ונוחה למאגרים כאשר מתעורר צורך לשימוש כלשהו בחקלאות או בשימור; השני – זמינות לצורכי מחקר ולימוד שניתן ליישם בתנאי שדה והשלישי – מקור להשבה לטבע, לתגבור אוכלוסיות קיימות ולהגדלת השונות הגנטית שלהן, להשבה לאתרי גידול היסטוריים שמהם הצמח נכחד ולייסוד אוכלוסיות חדשות בשטחים משוקמים. בבנקי זרעים נהוג גם לזרוע זרעים מתוך המאגר בחלקות גידול (לרוב בגנים הבוטניים שבהם הם ממוקמים) ולגדל דורות נוספים של צמחים שגם מהם נאספים הזרעים. באופן זה ניתן להגדיל את אוסף הזרעים במידה ניכרת. אל מול היתרונות הללו שיש לשימור צמחים בבנקי גנים, עומדים Schoen and Brown (2001) על כמה בעיות שיש לתת עליהן את הדעת כאשר מייעדים זרעים של צמחי בר ממקור של בנק גנים להשבה לטבע, במיוחד בהיבטים הגנטיים.

בעיה אחת היא הניתוק של האוכלוסייה הנשמרת בבנק גנים מהתהליכים האבולוציוניים הממשיכים להתרחש באוכלוסיות הצמח בטבע. בעוד שהאוכלוסייה בטבע עשויה לעבור סלקציות משתנות בחלוף השנים, האוכלוסייה במאגר הזרעים משמרת את המגוון הגנטי המתאים לעת האיסוף. הפער הגנטי בין האוכלוסייה המגודלת להקמת דורות חדשים של זרעים במתחמי בנק הגנים לבין האוכלוסייה בטבע יגדל ככל שעובר הזמן וככל שהתנאי הסביבה הטבעית נתונים לשינויים מהירים. מערך האינטראקציות הביוטיות של פרטי המין בטבע עובר גם הוא שינויים מהירים – כגון מיני הפתוגנים, המאביקים והסימביונטים השונים שאליהם הוא חשוף. ישנה סבירות שצמחים שיתפתחו במשך דורות אחדים בבנק הגנים מתוך אוסף הזרעים של הבנק, לא יהיו עמידים למחלה חדשה שהתפתחה באוכלוסיות טבעיות, שהחלה אולי לעבור סלקציה כיוונית לעמידות למחלה זו. בעיה שנייה היא האפשרות שבגידול חוזר של דורות של צמחים בבנקי גנים הצמחים נחשפים שם לסלקציה שונה מזו שבטבע ולמעשה גידול כזה הוא מעין תהליך של ביות. תנאי האחסון עצמם מהווים סוג של גורם סלקציה הגורם אולי להעדפת שימור החיוניות של גנוטיפים מסוימים ולא של אחרים. כל אלה הם בבחינת אפשרויות שאין עליהן די מידע, אך יש לתת עליהן את הדעת.

בעיה שלישית היא אובדן שונות גנטית עקב סחיפה גנטית. בהרבה מקרים אוכלוסיית המקור של בנק הגנים הן קטנות מאד בגלל קשיים שונים בהשגת זרעים. מחישובים תיאורטיים שנעשו נקבע כי על מנת לכלול 95% מהשונות הגנטית הטבעית יש לאסוף זרעים מ-30 צמחים לפחות ממינים שבהם יש הפריה הדדית ומ-60 צמחים ממינים שבהם יש הפריה עצמית. המודלים

התיאורטיים דורשים גם שבגידול מדור לדור ex situ בבנקי גנים, מספר הפרטים המגודלים בכל דור הנדרש לשימור השונות הגנטית בכדי למנוע סחיפה גנטית יהיה גדול פי שלושה מקודמו.

בעיה רביעית היא הגדלת ההסתברות ל-inbreeding בגידול חוזר ex situ של צמחים מתוך הזרעים שבבנק הגנים. דבר זה קורה כאשר המדגם שאותו מגדלים קטן מדי ואז בדורות הבאים גדלה הקרבה הגנטית בין הפרטים. וגדלים הסיכויים לדיכוי עקב זיווגי קרובים (inbreeding depression). התוצאה היא ירידה באיכות הזרעים ויצירת חומר באיכות נמוכה לצורכי השבה. פתרון אפשרי הוא דווקא לאלץ Inbreeding כדי לטהר את האוכלוסייה מאללים מזיקים ע"י סינונם מתוך המאגר, אלא שפעולה זו יקרה ומקטינה גם את כמות הזרעים בבנק.

בעיה חמישית היא הצטברות אפשרות של מוטציות מזיקות בזרעים המאוחסנים עם הזמן כתוצאה מתהליכי הזדקנות. מוטציות לטליות ממש אינן מצטברות במאגרי זרעים שכן ניתן לנפותן, אך מוטציות מזיקות יותר מתונות שאינן מביאות לתמותה אכן יכולות להצטבר ולהוריד מאיכות הזרעים.

המודעות לבעיות אלה צריכה להכתיב את ההתנהלות של בנקי הגנים בשני מישורים: האחד - דרכי איסוף החומר בטבע והשני – התרומה של מאגרי הזרעים לשימור צמחים.

באיסוף החומר של מין צמח בטבע יש להתחשב בדיפרנציאציה האקוטית הקיימת בטבע בתוך אותו מין באתרים ובבתי גידול שונים. קשה להכליל ולהנחות כיצד לאסוף בטבע את המגוון המלא של השונות הגנטית התוך מינית, שכן המידע על שיעור השונות ועל זרימת הגנים בין אוכלוסיות בטבע דורש השקעת זמן להשגתו. ההחלטות על גודל המדגם הנאסף ומספר האוכלוסיות הנדגמות בכדי לייצג את המגוון של המין מותנות בתרומה המשוערת לשימור, המשוקללת עם המאמצים והעלויות של האיסוף. אחת האסטרטגיות המוצעות היא להקצות מאמצים (זמן וכסף) באופן יחסי ללוגריתם של גודל האוכלוסייה. אופציה אחרת היא איסוף סלקטיבי של זרעים מפרטים המציגים מגוון צורות של תכונה מסוימת. בשלב זה, העקרונות של איסוף זרעים מייצג ואפקטיבי אינם מגובשים כל צרכם וראויים למחקר.

התרומה לשימור צמחי בר מהמקור של בנקי זרעים היא כאמור אפיק נוסף בפעילות של בנקי גנים. לצורך שימור של צמחים בסכנת הכחדה יש להקדיש תשומת לב לביסוס אוספים שייצגו את השונות האקוטית התוך-מינית הבין-אוכלוסייתית יחד עם השונות בקרב כל אוכלוסייה. אך כדי להימנע מהבעיות שתוארו לעיל, מומלץ לקצר ככל האפשר את משך זמן האחסון שבין האיסוף בטבע לבין ההשבה לטבע, כמו כן, כמות זרעים גדולה של הצמח באוסף יכולה להקטין או לבטל את הצורך בגידולים חוזרים שמטרתם הגדלת יבול הזרעים ובכך להימנע מסיכונים אפשריים של אובדן השונות, Inbreeding depression והצטברות מוטציות שליליות. בנקי גנים יכולים לשמש מקור לייסוד חלקות שימור בתחומי גנים בוטניים, בתוך תצוגות של בתי גידול ואקוסיסטמות. לתצוגות כאלה יש חשיבות חינוכית והסברתית והן יכולות להועיל ביצירת הבנה ציבורית שאיסוף ואחסון בלבד של זרעי צמחים בסכנת הכחדה אינו מבטיח שימור ואינו תחליף לשימור בבתי הגידול הטבעיים.

פרק 2. שימור צמחים בסכנת הכחדה בישראל – תמונת מצב

2.1 מבוא

הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל (שמידע ופולק, 2007; שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011) מהווה את מסמך הבסיס שלפיו ייבחנו להלן מצב השימור של הצמחים האדומים בישראל. המידע על מיני הצמחים שנכללו בספר האדום הוא פרי של תהליך ממושך וקפדני של גיבוש הרשימה של אותם המינים העונים לקריטריונים של "צמח בסכנת הכחדה" (Sapir et al., 2003). תרומה מכריעה לגיבוש רשימה זו הגיעה מהמאגר העצום של תצפיות רת"ם ומסקרי הצמחים הנדירים שנערכו בשנות ה-90 של המאה ה-20, בתמיכתה של רשות הטבע והגנים. רשימה זו נכונה ומעודכנת לעת פרסום שני כרכי הספר, אך קיימים בה שינויים במהלך הזמן בהתאם למצב שמירת הטבע בארץ וכתוצאה מתוספת מידע חדש הנצבר כל העת. הספר האדום הוא בעקרו מסמך תיעודי, המספק תיאורים של הצמחים, נתונים על תפוצתם, היבטים סיסטמטיים וביוגיאוגרפיים, הערכות מצב אודות מצב השימור העכשווי של כל מין צמח והמלצות לשימור וממשק. בנוסף לאלה, מביא הספר האדום רשימות של מינים שלא הוגדרו פורמאלית כמינים אדומים, אך קרובים לסף הסכנה וכן מינים אנדמיים בלעדיים לישראל שיש חשיבות רבה לשימורם בגלל ייחודיותם.

צמחיית ישראל מתועדת באורח מקיף, מלא ויסודי במגוון רחב ביותר של פרסומים מדעיים ופופולאריים ובתוך מקורות מידע מקוונים (הרשימה לא תפורט כאן). הספר האדום של הצמחים הוא נדבך נוסף של תיעוד זה שמכונן באופן ייחודי לתחום השימור של הצמחים. מאלה מסתמן כי ישראל עומדת במלואם ביעדים 1 ו-2 של האסטרטגיה הגלובלית לשימור צמחים (Global Strategy for Plant Conservation = GSPC) (ראו בפרק 1- סקירת הספרות): צמחייתה מתועדת בשלמותה והספר האדום מספק הערכת מצב מלאה על כל מיני הצמחים שבסכנת הכחדה (נכון ל-2011). עם זאת צריך לציין ש-GSPC, אשר נגזרה מאמנת המגוון הביולוגי (Convention on Biological Diversity = CBD), מעולם לא אומצה בישראל כמסמך מדיניות על אף שישראל אשררה את אמנת המגוון הביולוגי.

פרויקט הכנת הספר האדום שנוהל ע"י רשות הטבע והגנים, הוא ציון דרך חשוב ביותר בתהליך התוויית המדיניות ופיתוח אסטרטגיות של יישום דרכים לשימור צמחים, כחלק משימור המגוון הביולוגי הכללי של ישראל. תהליך זה אמור גם לתעל את הפעולות הרבות שכבר נעשו (שיסקרו בפרק זה), לאפיקים המתבססים בצורה הולמת על המידע והידע שבספר האדום.

2.2 שיעור הצמחים האדומים בישראל המוגנים בחוק

ההגנה בחוק על צמחים אדומים מתקיימת בשתי צורות: האחת – מינים הנחשבים כערכי טבע מוגנים לפי הרשימה המעודכנת מ-2005 והשנייה – מינים הגדלים בתחומי שמורות טבע מוכרזות ובגנים לאומיים שבהם אסורה הפגיעה בחי ובצומח. בנוסף לאלה ישנם מינים הגדלים בשמורות מוצעות, מופקדות ומאושרות, אך לא מוכרזות. מן הנתונים המסוכמים בספר האדום של הצמחים בכרך ב', אשר נמסרו ע"י רט"ג, עולה כי בקרב 414 הצמחים האדומים רק 66 מינים (15.9%) מוגנים בחוק (מתוך רשימה של 257 צמחים מוגנים). 269 צמחים אדומים גדלים בתחומי שמורות טבע מוכרזות ובגנים לאומיים (אחרי 1965) הם מהווים 65% מהמינים האדומים. 269 מינים אלה כוללים גם 56 מינים שמוגדרים ממילא כערכי טבע מוגנים בחוק ומכאן שישנם עוד 10 מיני צמחים המוגנים בחוק אשר אינם גדלים באף שמורה. כלומר, בסך הכל 279 מיני צמחים אדומים (67.3%), מוגנים במסגרת חוקית כלשהי, ומכאן גם ש-32.7% מהמינים אינם מוגנים בשום דרך חוקית. בהתייחס ליעדים העולמיים שקבעה האסטרטגיה הגלובלית לשימור צמחים GSPC לשנת 2010, הרי ניתן לומר שישראל עומדת פורמלית ביעד ל-2010 שבו לפחות 60% מהצמחים שבסכנת הכחדה יהיו מוגנים בשמורות טבע.

2.3 טיפול במיני צמחים אדומים בישראל

2.3.1 כללי

הפעילות ארוכת השנים בשמירת טבע בישראל עסקה לאורך כל הדרך גם בצמחים נדירים, מוגנים ואדומים. הסקירה שלהלן לא תוכל להקיף את כל מה שנעשה בארץ בתחום זה לאורך עשרות שנים, בעיקר עקב תיעוד לקוי וקשיים בנגישות למידע המלא. לפיכך יושם דגש על הפעילות הנעשית בעיקר בעשור האחרון. חלק מכריע במידע המפורט בסעיפים הבאים סופק על ידי האקולוגים של רט"ג, מנהלים ומדענים של גנים בוטניים, מנהלת בנק הגנים, בעלים פרטיים של אוספי צמחים ועל ידי גורמים נוספים המעורבים בעיסוק בצמחים אדומים בישראל.

2.3.2 שימור צמחים אדומים בטבע (In situ)

פעולות הקשורות בשימור צמחים אדומים בישראל בטבע נחלקות לשתיים: 1. פעולות ניטור המתעדות את המצב ברגע נתון 2. פעולות ממשק אקטיביות - התערבויות יזומות במרכיבים ובתהליכים בשמורות ואישוש, השבה ואכלוס של צמחים. טבלה 2.1 מסכמת את כיווני הפעולה של השימור בטבע הננקטות בארץ ומציגה תמונה כללית, והפירוט יימסר בסעיפים הבאים.

טבלה 2.1. סיכום מספרי מיני צמחים אדומים המטופלים בישראל באתרם (In situ)

צורת הטיפול	מספר הפעולות	מספר המינים האדומים בטיפול	מטרות	דרכים
ניטור נוכחות במסגרת סקרי צומח	כ-40	100-200 (אומדן)	אימות נוכחות, עידכון מצאי מיני צמחים בשמורות לפני/אחרי ממשק; אבחון מצב בית הגידול לפי נוכחות המינים	סקרי צמחים ורישום
ניטור דמוגרפי באוכלוסיות ומעקב אחר פרטים	27	+ 23	אבחון של מצב אוכלוסייה וביצועי הפרטים באוכלוסייה	ספירה/אומדן של מספרי פרטים, שיעורי פריחה ויצירת זרעים, התפלגות שלבים במהלך החיים, ספירת עלים
ממשק אקטיבי	20	+ 30	מניעת דעיכה, אישוש אוכלוסיות, שיקום בית גידול הכולל טיפוח מינים אדומים	עקירת עצים, כריתה, דילול וגזום, רעייה, בקרה על משטר מים, השקיה, הדברת צמחים פולשים
השבה ואכלוס	65	40	תגבור, השבה למקומות שבהם הייתה הכחדה מקומית, אכלוס במקומות חדשים, שיקום	זריעה, שתילה וטיפול בצמחים

2.3.2.1 ניטור נוכחות צמחים אדומים בסקרי צומח

סקרי צומח שנערכים בשמורות ובשטחים פתוחים אחרים מניבים מידע גם על נוכחות צמחים אדומים בשטח הנסקר. סקרי המצאי הכולל נעשים מצד אחד בתוך שמורות על מנת לעדכן את המידע בהן ומצד שני - בשטחים פתוחים שמיועדים לפיתוח או להקמת תשתיות תחבורה וזאת כדי לאפיין בהם את ערכי הטבע על מנת להשפיע על התכנון או כדי לבצע פעולות הצלה. לסקרים אלה הייתה תרומה חשובה בקביעת אתרי התפוצה של מיני הצמחים האדומים כפי שנמסרו בספר האדום. הסקרים המפורטים בטבלה 2.2 מהווים כנראה רק רשימה חלקית של סקרים שנערכו בעשור האחרון, והם מתבססים בעיקרם על הדיווחים של האקולוגים המחוזיים או המרחביים של רט"ג. טבלה 2.2 אינה כוללת את סקרי הצמחים הנדירים שנעשו בשנות

ה-90 ואשר ממצאיהם שימשו בסיס מרכזי להכנת רשימת הצמחים האדומים של ישראל ולכתיבת הספר האדום. כמו כן לא נכללות בטבלה 650,000 התצפיות של רת"ם והנתונים שמרכז שיר ורד באתר הנוכחי של רת"ם, שגם הן סיפקו מידע לספר האדום. הפעילות הנרחבת של חיפוש "מציאות" ע"י חובבים ופרסומן בפורומים ובאתרי אינטרנט לא נכללה כאן תחת ההגדרה של "סקר ניטור" על אף תרומתה לידע אודות התפוצה של מינים אדומים ונדירים.

הסקרים הנזכרים בטבלה 2.2 נעשו בשמורות ובשטחים פתוחים אחרים, ובמסגרתם הייתה התייחסות לצמחים אדומים או נדירים. עם זאת, יש לציין שהגדרת הסקרים הללו כפעולת "ניטור" מותנית בכך שזוהי פעילות חוזרת ונשנית המאמצת מתודולוגיה קבועה לכל סקר. עם זאת, רק חלק מהסקרים הרשומים בטבלה 2.2 אכן היו פעולות ניטור אך מרביתם נעשו כפעולה מקדימה לעבודות תשתית או לצורך הכרזת שטח שמור. סקרי צומח נוספים נעשים ברמות שונות של פירוט גם במסגרות שמחוץ לרט"ג (מכון דש"א, מוסדות אקדמיים וגופים אחרים), אך גם הם יכולים להיחשב כ"ניטור" רק אם הם מהווים פעילות חוזרת וקבועה לאורך שנים. מנספח 1 נראה כי עיקר הניטור של נוכחות צמחים אדומים באמצעות סקרי צומח כלליים מתרחש בצפון הארץ, בגלילות הגליל העליון, הגליל התחתון ועמק עכו ופחות מזה ביתר חלקי הארץ.

מניעים לסקרי צומח ומקור היוזמה: ההחלטה היכן לבצע סקר, מהו סדר העדיפות ובאיזו מידה יש בו התייחסות לצמחים אדומים נובעת ברוב המקרים משיקולים של הדרג המקומי (ברט"ג – ברמת המחוז) ואינה ומתבססת על הנחייה על פי מדיניות מרכזית של חטיבת המדע ברט"ג. חלק מהסקרים נערך ביוזמת גורמים אחרים מחוץ לרט"ג, אך נעשים בתיאום עמה (שקע הרצליה, דרום הערבה, שפלת יהודה – טבלה 2.2).

המניעים לניטור בצורת סקר צומח הם אחדים:

א. קבלת תמונת מצב שוטפת על המצאי בשמורה או בשטח פתוח אחר, עם התייחסות גם לצמחים אדומים. לדוגמה סקרים בגליל העליון, כרי נעמן, נחל עמוד, הר הקוק, דרום הר חברון. לעתים הסקר מספק תמונת מצב בעקבות ממשק ספציפי שננקט בשמורה – כגון בחורשת טל.

ב. סקרי הצלה שבהם נסקרים גם צמחים אדומים באתרים המיועדים לפיתוח ולהקמת תשתיות תחבורה. דוגמאות - רכבת העמק, רכבת הקריות, רכבת עכו-כרמיאל, צומת יפתחאל.

ג. סקרים בשטחים פתוחים שאינם שמורות טבע כתהליך הערכה לקראת דרישה להקמת שמורה או לצורת הגנה אחרת. הנוכחות של צמחים אדומים משמשת כאחד המרכיבים המקנים לאתר ערך לשימור. דוגמאות: רמת דלתון, חורשת עפולה עילית, שדה אילן, בלפוריה, שקע הרצליה.

ד. סקר המנצל מצב ייחודי בטבע המתרחש לעתים רחוקות, החושפת נוכחות של צמחים אדומים ונדירים. דוגמה – סקר הערבה הדרומית ב-2010 שנערך בשנה גשומה שהגיעה אחרי שנות יובש ממושכות ורצופות ואשר הקנתה למיני צמחים רבים אפשרות לנבוט ולצמוח אחרי שנים רבות של היעדרות.

ה. סקרים הקשורים למחקר תיאורטי ויישומי אודות צמחים אדומים. דוגמה: הסקר שנעשה בכתמי צומח טבעי בשפלת יהודה (גלעדי וזיו, 2010).

תשתית ידע לעריכת הסקרים: כבסיס ידע לאיתור צמחים בסכנת הכחדה בסקרים משמשים סקרי צומח וצמחייה שנעשו בעבר ובמיוחד שני מקורות בספרות: האחד - "רשימת צמחי הבר של ישראל וסביבותיה" (פרגמן וחב', 1999) שמגדיר למיני הצמחים דרגות שונות של נדירות; השני – הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל והרשימות המעודכנות של המינים האדומים הנכללות בו (שמידע ופולק, 2007; שמידע, פולק ופרגמן-ספיר, 2011). הספר האדום מספק גם נתונים מפורטים של ידע קודם אודות התפוצה ועל דרגת הסיכון של כל מין. מצד שני, חשוב לציין שממצאי סקרים כגון אלה המוצגים בטבלה 2.2, הזינו מידע אל הספר האדום בכרך ב', ותורמים גם לעדכון סטאטוס הסיכון של המין בהשפעה על רכיבי המספר האדום.

נהלי הסקרים, שיטות הדיגום ותיעוד המידע: לא קיימת שיטה אחידה או סטנדרטית שבה נאספו הנתונים והיא משתנה בסקרים השונים. לעתים נרשם מצאי מינים כללי באתר, שנאסף במהלך סיור יסודי באתר הנדון, ולעתים נעשו גם חתכי צומח. המידע נרשם בכל המקרים ע"י הסוקרים באופן ידני ובמחשבי כף יד והנתונים מוזנים לרוב לגיליון אלקטרוני. בחלק מהמקרים התפרסמו דו"חות כחוברת, אך חלק לא מבוטל נותר כמידע אגור בקבצי מחשב שלא פורסמו ואפילו ברישום ידני. ברט"ג קיים בסיס נתונים מרכזי ממוחשב של כל המידע הנאגר בשטחי הרשות. ממצאי הסקרים הנדונים הוזנו למאגר זה רק באופן חלקי, עקב אי תאימות בפורמט, אך ללא התייחסות ספציפית לצמחים בסכנת הכחדה.

טבלה 2.2. סקרי צומח עיקריים שבהם נרשמו צמחים אדומים

התקופה שבה נערכו הסקרים היא בדרך כלל אחרי שנת 2000. הרשימה מתמקדת בעיקר על סקרים המבוצעים ברשות הטבע והגנים ומתבססת על דיווחי האקולוגים המחוזיים והמרחביים של רט"ג, רשימה זו אינה כוללת את כל סקרי הצומח שנעשו בארץ בשנים האחרונות.

מקום הסקר	מטרת הסקר	מבצע/ מדווח	הגלילה	התקופה	הערות
חוארי הירדן	נדירים	יפתח סיני	בקעת כנרות		עם סוקרים נוספים
גלבוע מערבי	נדירים	יפתח סיני	גלבוע		עם סוקרים נוספים
רמת דלתון	מינים נדירים	טליה אורון	גליל עליון	2009	
אירוס הדור	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
דישון	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
הר מירון	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
הר נזר	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
נחל כזיב	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
נחל מתת	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
עין בדולח	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
שניר	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
נחל כזיב	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
הר עמיעד	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
מונפורט	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
נחל משגב	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
רכס הסולם	כללי	טליה אורון	גליל עליון	2003-2008	עם סוקרים נוספים
תענך	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
כורזים	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
שדה אילן	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
בלפוריה	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
עפולה עלית	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
טורעאן	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
עצמון	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
נחל עמוד	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
הר קוץ	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
מע'אר	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
צומת יפתחאל	מינים נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון		עם הגר לשנר
בקעת בית נטופה	נדירים	יפתח סיני	גליל תחתון	2004-2010	
חורשת טל	כללי	טליה אורון	החולה	2003-2008	עם סוקרים נוספים
מינים נדירים בדרום הר חברון	מינים נדירים	עמוס סבח	הרי יהודה	מידי שנה?	עם יאיר אור
רכבת העמק	נדירים	יפתח סיני	עמק יזרעאל		עם סוקרים נוספים
לימן	כללי	טליה אורון	עמק עכו	2003-2008	עם סוקרים נוספים
חוף ראש הנקרה	כללי	טליה אורון	עמק עכו	2003-2008	עם סוקרים נוספים
פארק עכו	נדירים	יפתח סיני	עמק עכו		עם סוקרים נוספים
רכבת עכו-כרמיאל	נדירים	יפתח סיני	עמק עכו		עם סוקרים נוספים
רכבת הקריות	נדירים	יפתח סיני	עמק עכו		עם סוקרים נוספים
כרי נעמן	נדירים	יפתח סיני	עמק עכו		עם סוקרים נוספים
דרום הערבה	כללי+נדירים	דודי ריבנר, דפנה כרמלי	ערבה	2010	עבור המאר"ג
שפלת יהודה	מינים אדומים	איתמר גלעדי, ירון זיו	שפלת יהודה	2009	מחקר לנקודת חן - מיפוי כתמים
שקע הרצליה (הבאסה)	כללי+אדומים	הגר לשנר	שרון	2005-2006	

2.3.2.2 ניטור דמוגרפי באוכלוסיות של צמחים אדומים ומעקב אחר פרטים

הניטור הדמוגרפי באוכלוסייה וניטור פרטים בתוך אוכלוסייה של צמח אדום שונה מסקרי ניטור צומח באשר הוא ייעודי לצמח הנסקר ומספק פרטים על גודל האוכלוסייה, דינאמיקה של האוכלוסייה, פיזור מרחבי של הפרטים, מדדי הצלחה של פרטים – שיעור צימוח וגטטיבי, שיעורי פריחה ויצירת זרעים, נביטה וכד'. טבלה 2 מציגה את הצמחים עליהם התבצע ניטור דמוגרפי באוכלוסייה ו/או מעקב אחר פרטים. הנתונים מתייחסים בדרך כלל רק לתקופה שאחרי שנת 2000 (למעט מקרים ספורים) והם מתבססים על מידע שנמסר ע"י אקולוגים מחוזיים ומרחביים של רט"ג או על ידי גורמים אחרים. טבלה 2.3 מסכמת 27 פעולות ניטור הכוללות מספר דומה של צמחים אדומים (כמה מינים מנוטרים בשני מקומות). שיעור זה של מינים אדומים המצויים בתהליך של ניטור דמוגרפי ואינדיווידואלי הוא נמוך מאד ביחס לסך הכל של 414 מיני צמחים אדומים שהוגדרו הארץ (כ-6%). הניטורים מתרכזים בעיקר בגליל העליון, בגליל התחתון ובגלבע, כאשר בגלילות האחרות מספר הניטורים קטן ביותר (בשרון – מין אחד, **חומעת האווירון**; בכרמל – **מרוות איג ושושן צחור** (2004, 1990); בפלשת - **אירוס הארגמן**; בנגב הצפוני – **אירוס שחום**, בערבה – **דום מצרי**). בשלושת בתי הגידול הרגישים ביותר ואשר בהם מתרכזים מינים אדומים – מקווי מים, חמרה וכורכר ואדמות כבדות שיעור המינים המנוטרים הוא מינימאלי: אין ניטור בטבע של צמחים אדומים בבתי הגידול הלחים (למעט תצפיות כלליות); בבתי הגידול של הכורכר והחמרה במישור החוף מנוטרים רק 2 מינים ובאדמות הכבדות יש רק התחלה של מעקב (של הבית הגלגל, מרוות איג, טופח דביק, אלקנת הגליל).

קדימויות בניטור: טבלה 2.3 מראה כי רבים מהצמחים המנוטרים הם צמחים אטרקטיביים יפי פרחים (מיני דגל), כמו **אירוסים**, **שושן צחור**, **מישויה פעמונית**, **נימפאה תכולה** ו**סחלבים**. קשה לראות קשר ברור בין בחירת הצמחים המנוטרים לבין הגדרת מידת הסיכון לפי מדדים אובייקטיביים אחרים שמהם נבנה המספר האדום, כגון נדירות, מידת הפגיעות של בית הגידול או אנדמיות. עם זאת, במקרים אחדים השיקול לבחירת האתר הספציפי שבו מנוטרים את הצמח הנבחר היה איום צפוי להמשך הקיום של האוכלוסייה (למשל **אירוס הגלבע**, **חומעת האווירון**, **מרוות איג** ו**אסתר הביצות**).

שיטת הניטור: מטבע הדברים אין אפשרות לנקוט בשיטת ניטור אחידה, שכן קיימת שונות רבה בממדים, בפיזור המרחבי ובבילוגיה של הצמחים השונים. בצמחים האדומים המנוטרים בארץ הותאמה לכל מין השיטה המתאימה למאפייניו. לכל מקרה של ניטור נבחרו פרמטרים שונים (טבלה 2.3) והתדירות שבה מתבצע גם היא אינה אחידה. לניטור משמשים לעתים טפסי רישום שהוכנו לצורך הספציפי באופן המותאם לכל מקרה. מניטורים שנעשו באירוס הגלבע ובאירוס שחום ניתן לקבל מידע גם על פריסה מרחבית של אוכלוסיות על (Metapopulations).

תיעוד ממצאי הניטור

הממצאים של הניטור מתועדים ברמת המרחב/מחוז, בחלקם בפורמאט דיגיטאלי אך בחלקם עדיין ברשימות ידניות שלא עברו עיבוד לפורמאט דיגיטאלי. נתונים מועברים למאגר המרכזי של רט"ג, אך ישנם מקרים של אי תאימות בפורמאט בין הנתונים הנקלטים בניטור במחוז לבין המערכת המרכזית. כתוצאה מכך הנגישות המקוונת לממצאים לעתים אינה קלה ומחייבת תקשורת בין-אישית והסתמכות על פרסומים כתובים. כמה ממצאי הניטורים הופיעו כדו"חות מודפסים וכיום הם מתפרסמים גם באתר האינטרנט <http://www.nature-conservation.org.il>.

בעיות וקשיים

ביצוע ניטור של צמחים אדומים בשמורות נתקל בקשיים. לפקחים שאמורים לעשות את הניטור בהנחיית האקולוגים, יש ריבוי משימות שמקשה עליהם להשתלט על המשימה. לעתים קרובות ישנן משימות פיקוח דחופות שמסיטות הצידה את ההתעסקות בצמחים אדומים. ניכר מחסור בכוח אדם שיכול להתמסר לסוג זה של ניטור במסגרת כלל משימות הפיקוח. לצמחים יש עדיפות נמוכה בניטור ביחס לבעלי חיים "כריזמטיים". האנשים בשדה אינם מכירים במידה מספקת צמחים ויכולתם לבצע ניטור יעיל –

מוגבלת. כתוצאה מכך מתקיים שימוש בכוחות עזר מקצועיים חיצוניים במשימות ניטור וסקרים. העדר מדיניות מכוונת בנושאי שימור צמחים – להגדרת קדימויות ולמתודולוגיות ניטור - גם הוא גורם מעכב.

טבלה 2.3. ניטור דמוגרפי ופרטני של צמחים אדומים בישראל

מס'	שם הצמח	המספר האדום	האתרים	גלילה	אופי הניטור	מועד	מבצע/מדווח	הערות
1	אוכם חופי	3.7	תעלת נעמן	גליל תחתון	בדיקה		יפתח סיני	
2	אירוס הארגמן	6.8	פלמחים, ניצנים	פלשת	ניטור העתקות		עם יובל ספיר	
3	אירוס הביצות	6.3	בית נטופה	גליל תחתון	ספירה		יפתח סיני	
4	אירוס הגלבווע		גלבווע	גלבווע	פריסה מרחבית, ספירת פרטים, ספירת פרחים	2005-6	מרגרטה וולצ'אק, רועי בן יוסף, יפתח סיני	
5	אירוס הגלבווע		הר ברקן והר מלכישוע	גליל תחתון	חתך		יפתח סיני	מחקר של בושמת סגל
6	אירוס נצרתי	3.7	יפתח, הר נזר	גליל עליון	סקר, מיקום, דמוגרפיה		טליה אורון	
7	אירוס נצרתי	3.7	גבעת המורה	גליל תחתון	חתך		יפתח סיני	
8	אירוס שחום	3.2	צומת גורל, צומת נבטים, תל ערד, נחל מרעית	נגב צפוני	סקר, מיקום, דמוגרפיה		מיכאל בלכר, סרגי ווליס, יובל ספיר	
9	אירוסי היכל (כללי)		שומרון	שומרון	סקר דמוגרפי	מדי שנה	עמוס סבח	
10	אלקנת הגליל	3.7	מעלה אלישע	גליל תחתון	בדיקה וסימון במחשב כף-יד		יפתח סיני	
11	אסתר הביצות	4.7	מלחת נעמן	גליל תחתון	ספירה מחשב כף יד		יפתח סיני	
12	דום מצרי	5.8	עין עברונה	ערבה		1999-2010	בני שלמון	
13	חומעת האוירון	6.3	פולג	שרון	ספירות		יריב מליחי	
14	חומעת האוירון	6.3	ארסוף	שרון	ספירת פרטים	2007	יריב מליחי, אורי קייזר	
15	טופח דביק	4.7	מעלה אלישע	גליל תחתון	בדיקה וסימון במחשב כף-יד		יפתח סיני	
16	כרוב כרתי		נחל מערות	כרמל	ספירת פרטים		דוּתן רותם	
17	מישויה פעמונית	3.2	נחל צלמון	גליל תחתון	חתך		יפתח סיני	
18	מלחית הבורית	3.7	תעלת נעמן	גליל תחתון			יפתח סיני	
19	מרוות איג		רמת הנדיב	כרמל			רחלי שורץ-צחור	

מס'	שם הצמח	המספר האדום	האתרים	גלילה	אופי הניטור	מועד	מבצע/מדווח	הערות
20	נימפאה תכולה	5.8	נעמן	גליל תחתון	ספירה מחשב כף יד		יפתח סיני	
21	סחלב הביצות	4.2	הר עצמון, הר אחים	גליל תחתון	ספירה		יפתח סיני	
22	סחלב מצויר	3.7	הר עצמון, הר אחים	גליל תחתון	חתכים	2003-2010	יפתח סיני	
23	פשתת החוף		מחפורת ליד תל דור	חוף הכרמל	מעקב	4 שנים	חווה להב/דודן רותם	
24	רצועית הגליל	3.2	הר שכניה	גליל תחתון	ספירה	מדי שנה	יפתח סיני, שי קורן	
25	רצועית הגליל	3.2		גליל עליון	ספירת פרטים, ספירת פרחים		טליה אורון ונוספים	
26	שושן צחור	3.2		כרמל	ספירת פרטים	2002-2004	דידי קפלן, רם בוכניק	
27	שלהבית הגלגל	3.2	מעלה אלישע	גליל תחתון	בדיקה וסימון במחשב כף-יד		יפתח סיני	

2.3.2.3 ממשק צמחים אדומים בטבע (in situ)

- הממשק של צמחים אדומים כפי שנעשה בארץ כולל פעולות אקטיביות יזומות בתחומי שמורות או בשטחים פתוחים אחרים. בשמורות רבות מתקיים ממשק המיועד להשגת מטרות שימור מגוונות (כגון שילוב רעייה שאמורה להגדיל מגוון כללי, בקרה על משטרי מים כו'). ממשק כזה אינו ייעודי דווקא לצמחים אדומים, ואז יש לבחון את אופן ההשפעה של הממשק המיושם בשמורה באופן ספציפי על צמחים אדומים. פעולות הממשק נעשות באופנים הבאים:
1. התערבות ממשקית בשמורה או בשטח אחר להבטחת המשכיות הקיום, למניעת הכחדה או הידרדרות מקומית ולאישוש ותגבור של אוכלוסיות קיימות. (טבלה 2.4)
 2. השבת הצמח לאתרים היסטוריים שמהם נכחד, בדרך של ייסוד אוכלוסיות חדשות (טבלה 2.5)
 3. ייסוד אוכלוסיות בבית גידול דומה באתרים חדשים שבו הצמח לא גדל בעבר (כאשר בית הגידול נכחד או הידרדר לחלוטין באתר המקורי) וכן שימוש באתרי שיקום נוף כאתר גידול (טבלה 2.5).

ממשק התערבות

הדיווחים מצביעים על 21 מקרים של התערבות ממשקית המופעלת באופן שאמור להבטיח למיני צמחים אדומים תנאי קיום מתאימים ולהקטין או למנוע את הכחדתם המקומית (טבלה 2.4). סגירת הנוף בתהליכי סוקצסיה תוך השתלטות של עצים, שיחים ובני שיח, מדכאת את ההתפתחות של צמחים אדומים נמוכים יותר ופחות אגרסיביים בתחרות. לפיכך, אמצעי ממשקי נפוץ הננקט הוא דילול וכריתה ידניים, ריסוס וכיסוח. לכך נלווית גם רעייה המיושמת במספר שמורות בצפון או הגנה מרעייה (מרוות איג ברמת הנדיב). במקווי מים הממשק נעשה ע"י הבטחת מפלס מים נאות ובמקרה אחד סילוק יזום של יקינטון המים. דוגמה הנוספת לממשק התערבות שמטרתו שיקום שמורה הוא עינות גיבתון – שם יושמו טיפולים שונים לצורך ביעור שיטה כחלחלה (צמח פולש) בשילוב עם הצפת השמורה. על פי ממצאים ראשוניים נצפתה התאוששות של **געדת הביצות דוחנן דק** ומינים נדירים אחרים שאינם אדומים. צמחי מדבר הושקו באופן מלאכותי (בר-לוע סיני, שיזף שעיר) כדי לדאוג להמשכיותם לנוכח תנאי בצורת חריפה. בסך הכל ניתן להעריך מתוך נתוני טבלה 2.4 שההתערבות הממשקית בארץ מיושמת לכ-40 מינים

של צמחים אדומים. מידת ההצלחה של ההתערבות הממשקית אינה חד-משמעית, לא תמיד יש נתונים זמינים ויש ליקויים בניטור ארוך טווח שממנו אפשר להסיק מסקנות. היוזמה לביצוע ממשק התערבות היא לרוב מקומית של אקולוג מרחבי/מחוזי תוך התייעצות עם דרגים גבוהים יותר בחטיבת המדע. התייעוד של פעולות הממשק מצוי ברמה המקומית. כמה מפעולות הניטור הדמוגרפי שנזכרו לעיל בסעיף 2.3.2.2 נעשות על צמחים שמצויים תחת משטר של התערבות ממשקית (שושן צחור, מרוות איג).

טבלה 2.4. ממשק התערבות בשמורות טבע לטובת צמחים אדומים

הערות	מדווח/מבצע	צמחים אדומים המושפעים מהמימשק	המקום	פעולת הממשק	
	בני שלמון	בר לוע סיני	הר צפחות	השקיה	1
	בני שלמון	שיזף שעיר	נחל שני	השקיה	2
	עמוס סבח	בן חורש גדול	עינות קנה	דילול קנה מצוי	3
פתיחת החורש משפיעה לטובה	דידי קפלן, רם בוכניק, יפתח סיני	שושן צחור	כרמל	דילול חורש	4
	יריב מליחי	לא צוין	בני ציון	כריתה ידנית של קידה ולוטם	5
	יריב מליחי	אזוביון דגול?	תל יצחק	כריתה ידנית של קידה ולוטם	6
	יריב מליחי	לא צוין	חרוצים צפון	כריתה ידנית של קידה ולוטם	7
	יריב מליחי	לא צוין	בית חנן	כריתה ידנית של קידה ולוטם	8
צמחי געדת הביצות התגלו לאחר הטיפול	יריב מליחי/מימי רון	געדת הביצות, אגרופירון מוארך, דוחנן קיפח	עינות גבתון	כריתה של שיטה כחלחלה	9
הצלחה חלקית מין לא אדום	יפתח סיני	לחך המלחות	שפך נעמן	עקירה, ריסוס וכיסוח של טיונית החולות וצלקנית נאכלת במשך כמה שנים	10
הצלחה חלקית	יפתח סיני	סחלב הביצות, ארכובית צמירה, סם כלב מזרחי, שחללים גבוהים, כריך שער	כרי נעמן	שמירת מפלס מים מתאים	11
הצלחה	יפתח סיני	נימפאה תכולה	נעמן	סילוק יקינטון המים	12
פעולה קבועה	טליה אורון	אדמונית החורש	הר מירון	דילול חורש	13
	טליה אורון	אזוביון דגול, בוצין בירותי, שמשונית הטיפין, לשון אפעה קטנה ואחרים	לימן	כיסוח ועקירה של קידה ולוטם	14
	טליה אורון	אירוס הדור	אירוס הדור חצור	רעיית קיץ קלה	15
	טליה אורון	געדת הביצות, סחלב הביצות	עין בדולח	כיסוח סתווי	16

17	רעייה עונתית	חורשת טל	סחלב נקוד, סחלב ריחני, פרע ריחני	טליה אורון	בעיות בבקרה על הרעייה
18	רעייה	רמת דלתון	סתונית קצרת עלים	טליה אורון	לעתים הרעייה מדי חזקה מדי
19	כריתה, הדברה ושריפה	ראש הנקרה	חרחבינה חופית, לוטוס קרח, תלת-חוד מבריק	טליה אורון	
20	הגנה מרעיית בקר, רעייה בתדירות נמוכה	רמת הנדיב	מרוות איג	רחלי שוורץ-צחור	הצלחה
21	חישוב ועקירה של פטל	עין ארובות	סחלב הביצות, געדת הביצות	דותן רותם	

השבות לטבע, ייסוד אוכלוסיות והעתקות

המידע על פעולות השבה, ייסוד האוכלוסיות וההעתקות מתייחס לרוב לפרק הזמן שבו המדווח (אקולוג מרחבי/מחוזי או מדווח מחוץ לרט"ג) נמצא בתפקידו. מהנתונים שנמסרו עולה כי נעשו 65 פעולות השבה או אכלוס חדש ל-40 מיני צמחים אדומים (טבלה 2.5). בכמחצית מהמקרים (29) דווח על הצלחה חלקית או מלאה, בכשליש מהמקרים (18) נמסר על אי הצלחה ואילו ביתר המקרים לא נמסרו נתוני הצלחה או שעדיין אין נתונים על כך. אין תיעוד כמותי מלא ונגיש של היקף ההשבות וייסוד אוכלוסיות חדשות וגם לא על שיעורי ההצלחה ולעתים הידע מאוחסן אצל המבצע. פעולות חוזרות של אישוש והשבה נעשו בעבר בשמורת עין אפק וכיום נמצא בשלבי ביצוע תהליך שיקום נופי שאמור להבטיח קיום גם למינים אדומים שיאוכלסו שם. עוד מקרה של אתר שיקום שבמסגרתו נעשה אכלוס של צמחים אדומים הוא יצירת בריכה חדשה בעין נמפית ליד הבריכה המקורית. דוגמאות להצלחות הן פעולות השיקום והגינות בעין גדי (**מרואה עבת עלים**, **גרויה שעירה**, **מורינגה רותמית**, **ערף המדבר**, **צלף רותמי**, **מעלה עשן מדברי**) וכן ההתבססות של **קוצן מכונף** בתל סהרון. המקור הראשוני לחומר הריבוי הוא לרוב מקומי, מאתרים הסמוכים אל אתר ההשבה והאכלוס. דוגמה לשימוש בעיקרון זה הוא הפעולות והמחקר המקיפים שנעשו באירוס **שחום** בנגב הצפוני ואשר פרטיהן ומידת הצלחתן תועדו ופורסמו בממות מדעיות-מקצועיות. (Volis et al. 2010).

בשני מקרים שבהם הצמח נכחד מהארץ, נעשה שימוש בחומר צמחי מירדן (**צלף רותמי**, **מעלה עשן מדברי**). על פניו נראה שפעילויות הייסוד של אוכלוסיות חדשות וההעתקות בטבע אכן נעשו באתרים שבהם תנאי בית הגידול דומים לתנאים של בית הגידול המקורי, ולמרות זאת ההצלחות הן חלקיות בלבד. לא תמיד ברורות הסיבות לאי הצלחה. בכמה מקרים אי הצלחה נובעת מחוסר התמדה בטיפול לאחר הביצוע. הסבר סביר להצלחה חלקית בהעתקות הוא, שעל מנת להצליח בהעתקה או בייסוד אוכלוסיה באתר חדש, יש צורך בנוכחות של כל מרכיבי החברה (מאביקים, מפיצים). השערה זו נתמכת ע"י ממצאים המורים על פוריות נמוכה באוכלוסיות מועתקות של **אירוס הארגמן** ו**אירוס שחום**. שיטת הריבוי מותאמת בדרך כלל למין הצמח. ברוב המקרים המקור לחומר הריבוי של צמחים לצורך העתקה היה איסוף זרעים מאוכלוסיות מקור או שימוש במקורות זרעים של צמחים אדומים הגדלים ex-situ, כגון מגנים בוטניים, גני מקלט, אוספים פרטיים ומבנק הגנים. בצמחים חד-שנתיים אחדים הזרעים פוזרו ישירות באתר ההשבה (למשל **חומעת האווירון**). בצמחים רב-שנתיים, שהם רוב מקרי ההעתקה וההשבות, הזרעים נזרעו בתנאי משתלה במקומות שונים: משתלות בגנים בוטניים, משתלות מסחריות שאליהן הובאו זרעים, משתלות בשמורות ובגני מקלט ומאוספים פרטיים. במתקנים אלה מייצרים שתילונים

שאותם מעבירים לאתרי ההשבה. בצמחים שקל לרבותם בדרך וגטטיבית, בעיקר צמחי מים, ננקטת גם שיטת ריבוי כזאת (למשל כריך שעיר, מכבד הביצות).

לא דווח על נהלים באיסוף חומר ריבוי לצורכי השבה ואכלוס המבטיחים שונות גנטית גבוהה ככל האפשר וייצוג מרבי של הגנוטיפים של אוכלוסיות המקור בקרב אוכלוסייה המושבת או המאוכלסת (למעט המקרה של אירוס שחום). עם זאת, במקרים רבים מספרם הקטן של הפרטים הגדל באוכלוסיית המקור, אשר לעתים הם היחידים בארץ או באתר הנדון, מציג מטבע הדברים מראש שונות גנטית נמוכה.

טבלה 2.5. אכלוסים והשבות של צמחים אדומים בישראל

מס'	שם הצמח	מקום השבה	השבה/אכלוס חדש	מקור ראשוני	מקור ישיר	תאריך	מבצע/מ דווח	תוצאות
1	אברה ארוכת עלים	נחל כזיב: אזור עין-טמיר	השבה	נחל בצת 1958	עתי יופה, נתיב הל"ה	28/10/2004	טליה אורון	לא שרדו
2	אברה ארוכת עלים	נחל בצת	השבה	נחל בצת 1958	עתי יופה, נתיב הל"ה	03/02/2005	טליה אורון	לא שרדו בקיץ
3	אברה ארוכת עלים	נחל בצת	השבה	נחל בצת 1958	עתי יופה, נתיב הל"ה	03/02/2005	טליה אורון	במעין כרכרה, לא שרדו בקיץ
4	אגמון האגם	פארק שניר	אכלוס חדש		אגמון החולה	13/7/2004	טליה אורון	
5	אירוס גלבוה	שמורת הר ברקן	אכלוס חדש		גדר הפרדה בגלבוה		יפתח סיני	חלקי
6	אירוס הארגמן	פלמחים	אכלוס חדש				יריב מליחי, יובל ספיר	בעיות פוריות
7	אירוס הארגמן	ניצנים	אכלוס חדש				יריב מליחי, יובל ספיר	בעיות פוריות
8	אירוס הארגמן	מגדים	אכלוס חדש				יריב מליחי, יובל ספיר	הצלחה
9	אירוס הארגמן	רכס עתלית	אכלוס חדש				דותן רותם	נכשל
10	אירוס נצרותי	שמורת אירוס נצרותי והר יונה	אכלוס חדש		כביש הר יונה	2011	יפתח סיני	חלקי
11	אירוס ענף	עין גונן	השבה			15/05/2009	טליה אורון	
12	אירוס שחום	שמורת להב-צפון	אכלוס חדש	גבעות גורל			מיכאל בלכר, ווליס וחב'	הצלחה מושפעת מהרכב הצמחייה הסובבת

מס'	שם הצמח	מקום השבה	השבה/אכלוס חדש	מקור ראשוני	מקור ישיר	תאריך	מבצע/מ דווח	תוצאות
13	אירוס שחום	להב צפון, אופקים, הר עמשא, אזור ערד, גבעות גורל, נבטים	אכלוס חדש	גבעות גורל, אזור ערד	גן לאומי תל שבע, גן לאומי תל ערד	2007-2009	מיכאל בלכר, ווליס, ספיר ואחרים	הצלחה חלקית
14	אסתר הביצות	נחל תנינים, נחל דליה	אכלוס חדש		נעמן		יפתח סיני	תנינים - הצלחה דליה אי הצלחה
15	אסתר הביצות	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש		משתלה עין אפק		יפתח סיני	לא נקלט
16	ארכובית צמירה	שמורת החולה	השבה	עין אפק		15/11/2003	טליה אורון	לא נקלט
17	בוציץ סוכני	פארק שניר	אכלוס חדש	מאגר מרום גולן	אגמון החולה	10/9/2004	טליה אורון	
18	גומא צפוף שיבולת	עין גדי	השבה				מיכאל בלכר	שיקום נחל עין גדי
19	גדת החורש	מתת, גבול שמורה	השבה	הר אדיר	יואב גרטמן, יגור	1/1/2004	טליה אורון	נקלט אך לא שרד בקיץ
20	גרויה שעירה	מצוקי דרגות	אכלוס חדש		מצפה שלם		עמוס סבח	
21	גרויה שעירה	עין גדי	אכלוס חדש/השבה		מצפה שלם		מיכאל בלכר	שיקום נוף
22	דוגון ירושלמי	רמת הנדיב	אכלוס בחלקות חדשות, שיקום נוף	רמת הנדיב	בנק הגנים, משתלה מקומית	2010	רחלי שוורץ-צחור	
23	חומעת האווירון	פולג	השבה ותיגובר		ארסוף		יריב מליחי	
24	חומעת האווירון	ערוצים בין געש לוינגייט	אכלוס חדש		ארסוף		יריב מליחי ופקחים	
25	חומעת האווירון	חורבת סמארה	אכלוס חדש		ארסוף		יריב מליחי, עמרם אשל	הצלחה חלקית
26	חמשן זוחל	ג"ל ברעם	אכלוס חדש		דולינת סאסא	16/3/2004	טליה אורון	נקלט
27	חמשן זוחל	מתת, גבול שמורה	אכלוס חדש		דולינת סאסא	15/2/2004	טליה אורון	נקלט; גינה פרטית
28	חמשן זוחל	גן צפרות - בירושלים	אכלוס חדש		דולינת סאסא	1/12/2006	טליה אורון	
29	טופח קסיוס	גן לאומי ציפורי						
30	כדורן ענף	שמורת החולה	השבה	פלג דן בבית אוסישקין			טליה אורון	נקלט במאגר ומתרבה
31	כדורן ענף	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש		משתלה עין אפק		יפתח סיני	לא נקלט

מס'	שם הצמח	מקום השבה	השבה/אכלוס חדש	מקור ראשוני	מקור ישיר	תאריך	מבצע/מ דווח	תוצאות
32	כרוב כרתי	נחל מערות	השבה ותיגבור				דידי קפלן, דותן רותם	אי הצלחה בגלל טיפול לקוי
33	כריך שיער	תל סהרון	אכלוס חדש		מנחל הקיבוצים		יפתח סיני	עדיין לא נקלט
34	לוענית יריחו	בית נטופה	אכלוס חדש	בקעת בית נטופה	גן בוטני הר הצופים		יפתח סיני	לא הצליח בשל הצפה וכיסוי בצמחיה משתרעת
35	מורינגה רותמית	עין גדי	אכלוס חדש/השבה	עין גדי	משתלה		מיכאל בלכר	שיקום נוף
36	מכבד הביצות	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש	דיפלה	שתילים מעין אפק		יפתח סיני	לא נקלט
37	מעלה עשן מדברי	עין גדי	אכלוס חדש/השבה	ירדן	משתלה		מיכאל בלכר	שיקום נוף
38	מרואה עבת עלים	עין גדי	אכלוס חדש/השבה	נחל לוט	משתלה		מיכאל בלכר	שיקום נוף
39	מרוות איג	רמת הנדיב	אכלוס בחלקות חדשות, שיקום נוף	רמת הנדיב	בנק הגנים, משתלה מקומית	2010	רחלי שוורץ-צחור	
40	מרוות אייג	בית נטופה	אכלוס חדש		בעבר מרמת הנדיב		יפתח סיני	לא נקלט
41	מרסיליה זעירה	פארק שניר	אכלוס חדש	שאול בקרמן	אגמון החולה	13/7/2004	טליה אורון	נקלט
42	מרסיליה זעירה	פארק שניר	אכלוס חדש			מאי 2006	טליה אורון	הצמח קיים
43	נהרונית חוטית	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש		ברכת נור		יפתח סיני	לא נקלט
44	נופר צהוב	פארק שניר	אכלוס חדש	עין תאו	אגמון החולה	10/9/2004	טליה אורון	
45	נופר צהוב	פארק שניר	אכלוס חדש			מאי 2006	טליה אורון	הצמח קיים
46	נופר צהוב	עין אפק	אכלוס חדש		תנינים		יפתח סיני	לא נקלט
47	נורית נימית	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש		עין אפק ברכת סופיה		יפתח סיני	לא נקלט
48	ניידת החוף	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש		ברכת נור		יפתח סיני	לא נקלט
49	נימפאה לבנה	עין גונן	אכלוס חדש			01/08/2008	טליה אורון	
50	נימפאה תכולה	עין אפק	אישוש	עין אפק, נעמן	עין אפק, גן בנתיב ה"ה"	2004-5	ג'יזל חזן	
51	נימפאה לבנה	שמורת החולה, תעלת מגדל מבקרים	השבה		גן בוטאני ת"א	דצמבר 2005	טליה אורון	נקלט, אפריל 2006 פריחה

מס'	שם הצמח	מקום השבה	השבה/אכלוס חדש	מקור ראשוני	מקור ישיר	תאריך	מבצע/מ דווח	תוצאות
52	נימפאה תכולה	עין נימפית בריכה חדשה	אכלוס	עין אפק			יפתח סיני	בשמורת עין נמפית פרח אך לא התחדש
53	נימפאה תכולה	שמורת בלפוריה		עין אפק	עין סעדיה, גן בנתיב הל"ה		דותן רותם, מחמוד נאסר	בבלפוריה לא נקלט
54	סם הכלב המזרחי	ברכה חדשה עין נמפית	אכלוס חדש		מעין נמפית		יפתח סיני	נקלט שיח אחד
55	ערף המדבר	עין גדי	אכלוס חדש/השבה	עין גדי	משתלה		מיכאל בלכר	שיקום נוף
56	פעמונית הדורה	נחל כזיב	השבה	נחל כזיב 1994	יואב גרטמן, יגור	22/5/2003	טליה אורון	נקלטו
57	פעמונית הדורה	נחל כזיב	השבה			15/6/2003	טליה אורון	נעקרו ע"י חזירים
58	פעמונית הדורה	נחל כזיב	השבה	נחל כזיב 1994	גן בוטאני גבעת רם, י-ם	31/12/2007	טליה אורון	
59	פעמונית הדורה	נחל כזיב	השבה			28/05/2008	טליה אורון	נצפו 3 צמחים מ'20 מצמת שביל ירוק-שביל שחור. 2 עם עמוד לפני פריחה. 2 פרטים מההשבה, 1 פרט צמוח ספונטני
60	פעמונית הדורה	נחל כזיב	השבה			01/08/2010	טליה אורון	
61	צלף רותמי	עין גדי	אכלוס חדש/השבה	ירדן	משתלה		מיכאל בלכר	שיקום נוף
62	קוצן מכונף	נחל הקיבוצים, תל סהרון, עין מלקוח	אכלוס חדש	עין טיון	משתלות		יפתח סיני	הצלחה בתל סהרון, אי הצלחה בנ. קיבוצים
63	שום הגלגל	רמת הנדיב	אכלוס בחלקות חדשות, שיקום נוף	רמת הנדיב	בנק הגנים, משתלה מקומית	2010	רחלי שוורץ-צחור	
64	שושן צחור	שביל כחול בנחל מערות	אכלוס הצלה		נחל גיבורים-גרנד קניון	1996-7	נר אנגרס	נכשל
65	שושן צחור	כביש המנהרות בכרמל	אכלוס בשיקום נופי	נחל כלח	משתלת סימן טוב		דותן רותם, מנחם אסף	

2.3.3 שימור צמחים אדומים בישראל ex situ

2.3.3.1 כללי

שימור צמחים אדומים בישראל מחוץ לאתרם בטבע (ex situ) נעשה בכמה מסגרות שבהן ננקט מגוון אפיקי פעולה. סעיף זה מציג סיכום כולל של הפעילות הנעשית בארץ באפיקים השונים, כאשר הסיכום המספרי של נפח הפעילות הכללי מוצג בטבלה 2.6. בהמשך, ייסקר כל אחד מאפיקי הפעילות בנפרד ותיבחן תרומתו לשימור בטבע (in situ).

טבלה 2.6. סיכום כללי של מספרי הצמחים האדומים בישראל בשימור ex situ

הערות	מטרות וכיווני פעילות עיקריים	מספר הצמחים האדומים	אתר השימור	
	תצוגה, ריבוי במשתלה,	66	הגן הבוטני בגבעת רם, ירושלים	גנים בוטניים אוניברסיטאיים
	ריבוי במשתלה, תצוגה, גיבוי, מקור להשבה	62	הגן הבוטני של אוניברסיטת תל אביב – משתלה	
	תצוגה, מקור פוטנציאלי להשבה	85	הגן הבוטני בהר הצופים, ירושלים	
	תצוגה, חינוך			מכללת אורנים
	תצוגה, מקלט, מקור להשבה	14	גן מקלט בשמורת החולה (רט"ג)	גני מקלט
עד 13 מינים נדירים	תצוגה, מקלט, גיבוי, מקור להשבה	22	גן מקלט בשמורת עין אפק (רט"ג)	
במסגרת גן קיימות	תצוגה, גיבוי	5	גן מקלט ברמת הנדיב (יד הנדיב)	
	תצוגה, גיבוי	8	אגמון החולה (קק"ל)	
	ריבוי במשתלה, השבה, ייסוד אוכלוסיות, שיקום נוף, גינון, ניטור	10	פרוייקט שיקום וגינן בעין גדי	שיקום וגינן
		4	גינן בגן לאומי כוכב הירדן	
	הכנה לאכלוס בטבע	1	אוסף חי בתל שבע ותל ערד של אירוס שחום	
	תצוגה, מקור להשבות	89	גן בוטני בנתיב הל"ה – עתי יפה	אוספים פרטיים
	תצוגה, גיבוי, מקור להשבה	86	גן צמחי בר בכפר יהושע – אילן טל	
		54	אוסף בקיבוץ געש – עמיר פז	
	איסוף זרעים, איחסון זרעים, תיגבור יבול זרעים בזריעה חוזרת, מקור להשבות לטבע ולגנים בוטניים	181	בנק הגנים במרכז וולקני	בנק הגנים

סיכום הנתונים של טבלה 2.6 מראה כי מתוך 414 מיני הצמחים האדומים בארץ, 263 צמחים אדומים (63.5%) שמורים כצמחים בוגרים, כשתילים או כזרעים לפחות במקום אחד ex situ במסגרת גנים בוטניים, גני מקלט, גנים אחרים ובבנק הגנים (מספר זה אינו סיכום אריתמטי של המספרים המופיעים בטבלה 2 בגלל העובדה שצמחים רבים שמורים ביותר ממקום אחד). מכאן ש-151 מיני צמחים אדומים אינם גדלים בארץ מחוץ לטבע במסגרת גידול או שימור כלשהי (36.5%). אוסף הזרעים בבנק הגנים, נכון לעת כתיבת סיכום זה, כולל 181 מינים אדומים (43.7%) וכל המינים הללו גדלים גם לפחות באחד מהגנים

הבוטניים ובגני המקלט. כזכור, האסטרטגיה הגלובלית לשימור צמחים GSPC הציבה יעד לשנת 2010 שבו ברמה הכלל עולמית 60% מהצמחים שבסכנת הכחדה יהיו שמורים ex situ באוסף אחד לפחות (ראה בפרק א' – סקירת הספרות). ניתן לומר שברמה הפורמלית ישראל עומדת ביעד זה ואף עוברת אותו במעט. טבלה 2.7 מדרגת את מספרי הצמחים האדומים לפי מספר מתחמי השימור בארץ שבהם הם שמורים ex situ. טבלה 7 מציגה את שמות הצמחים האדומים השמורים במספר רב של מתחמי שימור, כאשר הסף ל"מספר רב" הוא 6 מתחמים.

טבלה 2.7. דירוג מספרי הצמחים האדומים לפי מספר מתחמי השימור Ex Situ

מספר הצמחים האדומים באוסף	מספר מתחמי השימור
151	0
31	1
92	2
45	3
31	4
27	5
17	6
12	7
7	8
1	9

טבלאות 2.7 ו-2.8 מראות כי בקרב 263 המינים השמורים במתחמי השימור ex situ בישראל ישנה קבוצה של 37 צמחים השמורים במקביל במרבית המקומות (6 ומעלה), לרוב באוספים הגדולים: בנק הגנים, שלושת הגנים הבוטניים ושלושה מהגנים הפרטיים. העדפה בולטת לשימור ex situ לכמה מיני דגל (בעיקר **אירוסים**) המיוצגים כמעט בכל אוסף וכן כמה צמחי מים שקל להרבותם. יתכן גם ששכיחותם של מינים כמו **חומעת האווירון**, **טופח קסיוס** או **אגרוסטמת השדות** באוספים השונים מעידה גם היא על קלות ריבוי ועל מהלכים אינטנסיביים של חילופי זרעים ושתילים בין האוספים. לא נראה עיקרון ברור של העדפה בייצוג לפי המספר האדום או לפי בתי גידול פגיעים כמו קרקעות קלות במישור החוף או אדמות כבדות. צמחי בתי הגידול הלחים מיוצגים בשיעור גבוה ולו רק מעצם העובדה שזו גם הקבוצה האקולוגית הגדולה ביותר בקרב הצמחים האדומים.

טבלה 2.8. רשימת הצמחים האדומים המועדפים בארץ לשימור במתחמי ex situ

הטבלה מציגה את הצמחים השמורים ב-6 מתחמי שימור ומעלה וערוכה בסדר יורד לפי מספר מתחמי השימור

שם הצמח	המספר האדום	מספר מתחמי השימור
אירוס הביצות	6.3	9
אגרוסטמת השדות	4.7	8
אזוביון דגול	4.2	8
אירוס נצרתי	3.7	8
אירוס ענף	7.4	8
גומא הפפירוס	4.7	8
חומעת האוירון	6.3	8
מרוות אייג	5.3	8
אירוס הגלבווע	4.2	7
אירוס הדור	4.2	7
אירוס ירוחם	4.7	7
אסתר הביצות	4.7	7
בוציץ סוכני	4.2	7
טופח קסיוס	4.7	7
מישייה פעמונית	3.2	7
מרווה מרושתת	4.2	7
נעצוצית סבוכה	3.2	7
נרקיס סתווי	4.7	7
סם-כלב מזרחי	3.7	7
פשתנית משולשת	4.7	7
אירוס טוביה	3.2	6
אלמוות ארץ-ישראלי	4.7	6
ארנין ההרים	3.7	6
בלוטה פלישתית	3.2	6
גומא הירקון	5.3	6
געדה קיפחת	6.3	6
גרויה שעירה	4.7	6
ורד צידוני	4.2	6
חלביב יווני	4.7	6
טופח דביק	4.7	6
כדורן ענף	3.7	6
כף-צפרדע לחכית	5.8	6
מכבד הביצות	3.2	6
מרוות החפים	X	6
נימפאה לבנה	X	6
פרע ריחני	5.3	6
שום הגלגל	3.2	6

2.3.3.2 שימור צמחים אדומים בגנים הבוטניים האוניברסיטאיים בארץ

המידע בסעיף זה מתבסס על דברים שנמסרו ע"י אורי פרגמן-ספיר (הגן הבוטני האוניברסיטאי בגבעת רם), יובל ספיר ומימי רון (הגן הבוטני של אוניברסיטת תל אביב) ומיכל מונסוב (הגן הבוטני האוניברסיטאי בהר הצופים).

צמחיית הבר של ישראל מיוצגת בישראל בשלושה גנים בוטניים אוניברסיטאיים: הגן הבוטני האוניברסיטאי בגבעת רם בירושלים, הגן הבוטני בהר הצופים בירושלים והגן הבוטני של אוניברסיטת תל אביב. צמחים אדומים מהווים רק חלק מהאוסף הכללי האצור בגנים אלה ומספרי המינים האדומים המצויים בכל אחד מהם מופיעים בטבלה 2.6 לעיל. העיסוק בצמחים אדומים תופס רק חלק מנפח הפעילות הנעשית בהם ובכל מקרה שימור הצמחים האדומים אינו מטרה מרכזית של הפעילות, אם כי ניתנת לנושא תשומת לב רבה. הגן הבוטני בגבעת רם מתמקד באוספי צמחים מכל העולם, וגדלים בו גם צמחי ישראל ובתוכם 66 צמחים "אדומים" (טבלה 2.6). בגן הר הצופים, המוקדש לצמחיית ארץ ישראל, גדל מבחר נאה של 85 מיני צמחים אדומים, אשר רבים מהם טופחו וגודלו ע"י מימי רון בעת שעבדה בגן זה. הגן הבוטני באוניברסיטת תל אביב כולל את גן נח נפתולסקי לצמחי ארץ-ישראל ובתוכו גם צמחים המוגדרים כ"אדומים", אך המספר שנמסר (62 מינים) מתייחס לצמחים האדומים שאותם מרבים במשתלה.

באף אחד מהגנים הללו אין כרגע חלקה ייעודית לגידול הצמחים האדומים שבאוסף, אלא הצמחים פזורים ברחבי הגנים לפי העקרונות המנחים את התכנון הכולל של הגן (חלקות לפי בתי גידול, אזורים, נושאים וכד'). עם זאת, יש כוונה להקים בגן האוניברסיטאי בתל אביב חלקה ייעודית לצמחים אדומים לאחר קבלת שטח מיוחד לכך מעיריית תל אביב. השיקולים המנחים את הבחירה וההרכב של הצמחים האדומים המצויים באוסף הם הערך אסתטי-תצוגתי של הצמח, קלות האיסוף, הריבוי והגידול וגורמים מזדמנים. אין התייחסות מספקת לייצוג מגוון גנטי גבוה ברמת אוכלוסיה בקרב הצמחים האדומים המגודלים בגנים, כאשר במקרים רבים גדל רק פרט אחד או פרטים בודדים. הגנים מקיימים מערכת של איסוף זרעים המצויה ברמות שונות של קשרי גומלין בצורת תרומות הדדיות בקרב הגנים האוניברסיטאיים וביניהם לבין גני המקלט, הגנים הפרטיים ובנק הגנים. במשתלות של הגנים הבוטניים מרבים ומגדלים גם צמחים אדומים וגידול השתילים שנעשה לצורכי הגן, מהווה פוטנציאל להשבות לטבע, שאכן מתממש במקרים ספורים (ראו להלן). כמו כן נצברים ידע וניסיון אגרוטכני בריבוי, ביצירת כמויות גדולות של זרעים ובגידול צמחים, שניתן לנצלו לצורך הכנת חומר להשבות ואכלוסים. המוקדים בפעילות הגנים הבוטניים האוניברסיטאיים בהיבט של צמחים אדומים הם בתצוגות ובפעילות החינוכית במסגרת ההדרכות הניתנות למבקרים, לסטודנטים ולתלמידי בתי ספר (למשל קמפוסטבע באוניברסיטת תל אביב). ההדרכות מתייחסות גם לצמחים אדומים בתוך התייחסות כללית לסוגיות של שימור מגוון ביולוגי ויש להן ערך הסברתי חשוב. הגנים מתעדים את מצאי הצמחים האדומים הגדל בהם כרשימות מינים יחד עם המקורות בטבע שמהם הושג החומר הצמחי, אולם חסר תיעוד כתוב או דיגיטלי של פרוטוקולים של ריבוי וגידול.

תרומה לשימור, להשבה ולאכלוס בטבע

כמה דוגמאות מקרים של השבות לטבע שמקורן בגנים צוינו, והן מתייחסות רק לפרק הזמן שבו המדווחים מצויים בתפקיד: לדוגמה - העברת **פעמונית הדורה** מירושלים למקומות נוספים; **טפרוסיה נובית** שגודלה בגן הבוטני בתל אביב - הועברה לשתילה ב"נחל הצומח" ליד אילת; מכינים גם שתילונים של **חומעת האווירון** - צמח שקל להנביטו מזרעים. אין עתה השבות לטבע ואכלוסים מהגן הבוטני בהר הצופים וגם לא היו פניות, אם כי בעבר שימש חומר מהגן למטרות השבה ואכלוס (טבלה 2.5) ולגידול בגני המקלט במתחמי רט"ג (סעיף 2.3.3.3).

בסך הכל מספר המקרים של השבות ואכלוסים (בשנים האחרונות) שמקורן בחומר שגדל או הורבה בגנים הבוטניים האוניברסיטאיים - קטן מאד.

הגנים הבוטניים יכולים לשמש מקום למחקר על צמחים אדומים ללימוד הביולוגיה של הרבייה, הפנולוגיה והדרישות האקולוגיות תוך ניצול מתקנים כמו חממות, משתלות וערוגות גידול, אולם הפעילות בתחום זה זעומה, על אף שקיימת נכונות רבה לפעילות מחקרית.

מכשולים וקשיים בתפעול הגנים הנוגעים לשימור צמחים אדומים: בגן הבוטני בגבעת רם: ההנהלה אדישה לבעיות שמירת טבע והאוריינטציה הדומיננטית היא לצורכי קהל המבקרים. גם בהר הצופים וגם בגבעת רם הוועדה המקצועית חלשה ולא משפיעה במידה מספקת על הדגשים של שימור. אין מימון ייעודי לשימור צמחים אדומים ואין כרגע מחקר על צמחים אדומים.

2.3.3.3 שימור צמחים אדומים בגני מקלט בשמורות, גנים לאומיים ופארקי טבע

בשנים האחרונות נוסדו גני מקלט לצמחי בר באתרים אחדים בארץ, אשר כוללים צמחים אדומים וצמחים נדירים אחרים. חלקם מצויים במתחמים של רט"ג וחלקם בשטחים שבאחריות גופים אחרים (קק"ל, פארק טבע ברמת הנדיב). בקטגוריה זו נכללות גם פעולות גינון שבהן נעשה שימוש בצמחי בר ובכלל זה בצמחים אדומים. מספר הצמחים האדומים הגדלים בגנים אלה עולה על 50 (טבלה 5). טבלה 2.8 מציגה רשימת צמחים אדומים הגדלים בכל אחד מגני המקלט הללו.

גני המקלט המתוארים בטבלה 2.8 אוצרים אוספי צמחים המתמקדים בדרך כלל בצמחים של בית גידול ספציפי המאפיין את האזור בו נמצא גן המקלט. המניעים להקמת לגני מקלט ולגינון במתחמי שמורות וגנים לאומיים באים "מהשטח" – לרוב פרי יוזמות אישיות מקומיות של האקולוגים המחוזיים או המרחביים ברט"ג. גם הקמת האוספים במקומות שאינם באחריות רט"ג, כמו אגמון החולה ורמת הנדיב מונעת מהחלטות מקומיות. אין מדיניות כוללת ברט"ג בנושא גני מקלט ונפח הפעילות משתנה באזורי הארץ השונים בהתאם לעוצמת היוזמות המקומיות. לעתים הפעולות נעשות כתגובה לצורך להציל צמחים המאוימים בהכחדה באתרי פיתוח ותשתיות, ואכלוסם בגנים הללו נותן לכך מענה במתן מקלט ואישוש. מקורות החומר הצמחי לגידול בגני המקלט הם זרעים, שתילים וייחורים המגיעים אל גן המקלט בדרכים מגוונות: מהטבע, בסמוך ככל האפשר אל גן היעד, מגנים בוטניים ומאוספים פרטיים. אין התייחסות לקיום שונות גנטית במהלך האיסוף או קבלת חומר הריבוי, כאשר גם במקום הגידול עצמו גדלים פרטים בודדים ולא אוכלוסייה של ממש, שיכולה להציג שונות גנטית רחבה יותר. ריבוי הצמחים מסתייע גם במשתלות עצמיות בתחומי גני המקלט או בקרבתו וגם במשתלות פרטיות שבהן מנביטים את הזרעים ומכינים את השתילים לגידול. השתילים מועתקים מהמשתלה אל הגן. גני המקלט מתוחזקים ומגוננים ע"י צוותים מקומיים ומציגים בדרך כלל תצוגות נאות שיש להן ערך חינוכי והסברתי חשוב. תחזוקת הגנים מחייבת השקעה מתמדת (בעיקר של הדברת עשבייה) והתגייסות של עובדים צוותים מקומיים, שלא תמיד מובטחת המשכיות בעבודתם. באקלום הצמחים בתוך הגן יש הצלחות וכישלונות. חסר ידע מלא על הביולוגיה והאקולוגיה של כל מין ומתקיים תהליך מתמיד של למידה מניסיון. מצאי הצמחים האדומים בכל אחד מגני המקלט מתועד בפרסומים המופקים ברט"ג או ע"י הגורם המקומי ולעתים גם בספרות מדעית-פופולארית. הפרוטוקולים של דרכי איסוף החומר הצמחי, הריבוי, התחזוקה והמעקב הספציפיים לכל מין מתועדים ברמה המקומית, כרשימות ידניות או דיגיטליות אך אינם מגיעים למאגר מידע מרכזי. ככל הידוע בעת כתיבת מסמך זה, גני המקלט לא היוו מקור להשבה לטבע.

טבלה 2.8. צמחים אדומים בגני מקלט

המידע נמסר ע"י יפתח סיני, טליה אורון, נעמי מרגלית, רחלי שוורץ-צחור ומיכאל בלכר בגנים גדלים גם מינים נדירים נוספים שלא הוגדרו כ"אדומים" אשר לא צוינו ברשימה זו

גן לאומי כוכב הירדן מקור: יפתח סיני	גיבון עין גדי – פתח נחל ערוגות, בית הכנסת העתיק מקור: מיכאל בלכר	אגמון החולה מקור: נעמי מרגלית	גן מקלט בשמורת החולה מקור: טליה אורון	רמת הנדיב מקור: רחלי שוורץ-צחור	גן מקלט בשמורת עין אפק מקור: יפתח סיני
אדמות כבדות ובזלת בגליל התחתון	צמחיית נאת עין גדי	בתי גידול לחים	בתי גידול לחים	אדמות כבדות, צמחים נדירים של האזור	כורכר, חמרה, מלחה, בתי גידול לחים
אלקנת הגליל טופח דביק שום הגלגל שלהבית הגלגל	אחי-חרגל אפריקני גרויה שעירה מורינגה רותמית מחומש לוליני מלוכיה משולשת מעלה-עשן מדברי מרואה עבת-עלים ניל מכסיף ערף המדבר צלף רותמי	אירוס ענף ארכובית צמירה גומא הפפירוס חמשן זוחל כדורן ענף מרסיליה זעירה נופר צהוב נימפאה לבנה	אברנית הנשר אירוס הביצות בוציץ סוכני גומא הירקון גומא הפפירוס געת הביצות ורד צידוני חלביב יוני כף-צפרדע לחית מרסיליה זעירה נופר צהוב נימפאה לבנה סחלב הביצות סרפד החולה	דוגון ירושלמי דרכמונית סורית מרוות אייג צלע-שור אשונה שום הגלגל מינים נדירים נוספים שאינם "אדומים"	אגרופירון מוארך אוכם חופי אזוביון דגול אירוס הביצות אלמוות ארץ-ישראל אסתר הביצות ארכובית צמירה געת הביצות ורד צידוני חלבוב קטן-פרי כדורן ענף כף-חתול שרועה לוטוס קרח לפופית החיצים מכבד הביצות מלחית הבורית נימפאה תכולה נעצוצית סבוכה סם-כלב מזרחי עדעד הגליל פשתת החוף שרשר רב-שנתי

קיימות תוכניות להקמת גני מקלט נוספים בארץ:

1. גן מקלט לצמחי אדמות כבדות בגליל התחתון בגן לאומי ציפורי
2. גן מקלט בגליל העליון בצבעון
3. גן מקלט לצמחי מישור החוף בשמורת תל אפק ליד מקורות הירקון
4. גן מקלט בבארות יצחק (בפיקוח אוניברסיטת תל אביב)

2.3.3.4 שימור צמחים אדומים באוספים פרטיים

מספר לא מבוטל של מיני צמחים אדומים גדל היום בגנים פרטיים, בעיקר בהתיישבות העובדת (טבלה 2.6). מדובר על אוספים המהווים תחביב של בעלי הגנים כאשר המניע הראשוני הוא אהבת צמחי הארץ. בגנים הפרטיים מגדלים צמחי בר מכל חלקי הארץ ממגוון של בתי גידול, ולאו דווקא את צמחי בתי הגידול האופייניים לאזור שבו הגן ממוקם. לעתים קרובות ההעדפות באיסוף הצמחים ובקביעת הרכב הצמחים בגן משקפות אספנות וכפועל יוצא מכך יש נטייה לצבור דווקא מינים נדירים רבים ככל האפשר. מגמה זו פועלת לטובת השימור של צמחים אדומים ולעתים גנים אלה הם המקום היחיד שבו ניתן למצוא צמחים אדומים מסוימים גדלים מחוץ לטבע. יתרה מזו, לעתים גם ההצלחה של המינים הללו גדולה במסגרת הגן מאשר בטבע. המקורות לחומר הצמחי הם איסוף עצמי של זרעים בטבע וחילופי זרעים הדדיים בין בעלי הגנים לבין עצמם, עם גנים בוטניים וגני מקלט אחרים ועם בנק הגנים. בגנים הפרטיים יש הצלחות מרשימות בהנבטות, בריבוי וגטטיבי ובהכנת שתילים. נרכש

בהם ניסיון אגרוטכני רב הן בשיטות ריבוי והן בשיטות גידול בשטח. כל זאת הודות להשקעה ומסירות ברמה כמעט של "טיפול אישי".

הצלחות בולטות בגן של עתי יופה: יש הצלחות, בעיקר בגידול צמחי מים – בבריכות נפרדות. **נימפאה לבנה** – ריבוי וגטטיבי, **נימפאה תכולה** (2 זנים), **אגמון האגם**, **געת הביצות**, **גפית הביצה**, **ספיללה טבורית**, **עדשת מים מצטלבת**, **כף צפרדע דגנית**. הגן של אילן טל בכפר יהושע מדגים הצלחה רבה בגידול של צמחים רבים שמקורם באזורי ארץ ובתי גידול מגוונים. עמיר פז מגעש מדווח על הצלחות בגידול **חומעת האווירון**, **טופח קסיוס**, **בקיית קפריסין** ועוד... כשלוזות – **מרונה רחבת גביע**, **אכסוף מבריק**.

בגנים הפרטיים מבקרות לעתים קבוצות ובהדרכות הניתנות למבקרים בהתנדבות, ישנה התייחסות לשימור צמחים ולצמחים בסכנת הכחדה. קיים תיעוד של מצאי המינים הגדל בכל אחד מהגנים הללו ושל מקורות האיסוף של החומר הצמחי. כמה ליקויים נמצאו בתפעול אוספי הגנים הפרטיים בהיבט של השימור:

- הידע אודות הריבוי והגידול מתועד ברשימות ידניות פרטיות ואינו מצוי במאגר דיגיטלי נגיש
- אין התייחסות לשימור שונות גנטית באיסופים ובגידולים
- יש לבדוק עד כמה הבאת חומר אל הגנים פוגעת או לא במקורות הטבעיים

תרומה להשבה ולאכלוס באתרי *in situ* ובגני מקלט: הצמחים הבאים מהגן של אילן טל בכפר יהושע נמסרו לגן המקלט בעין אפק: **פשתת החוף**, **מכבד הביצות ואירוס הביצות**. **כרוב כרתי** הושב לכרמל, **פעמונית הדורה** לגליל העליון ו**אשבל ערבי** לציפורי, מהגן של עתי יופה בנתיב הל"ה הועברו **אברה ארוכת-עלים** לנחל כזיב/בצת; והושבו **מכבד הביצות ונימפאה תכולה** לעין אפק. מכאן, שלמרות הצלחות שיש בגידול צמחים ובטיפוחם בתחומי הגנים הללו, מספר המקרים שבהם הם שימוש מקור להשבה – קטן, ותרומתם עד כה לשימור *in situ* זעומה.

2.3.3.5 שימור צמחים אדומים בבנק הגנים

מקור למידע: רבקה הדס

בנק הגנים במרכז וולקני פועל מאז 2007 בשיטות עם רשות הטבע והגנים בתחום של שימור זרעים של הצמחים האדומים בראייה כלל ארצית. בנק הגנים מטפל גם בצמחים אנדמיים לישראל ובצמחים נדירים מאד גם אם אינם מוגדרים כצמחים בסכנת הכחדה. בנק הגנים רואה בהקשר זה את תפקידו ביצירת מאגר לגיבוי וביצירת גרעיני רבייה שמהם מגדילים את מספר הזרעים שבאוסף בדרך של זריעה וגידול בחלקות שדה. מלאי הזרעים המוגדל יכול לשמש גם לאכלוסים והשבות לטבע – למשל עבור תוכנית אכלוס ברמת הנדיב. כל זאת בנוסף על הפעילות המסורתית בשימור זרעים של זנים חקלאיים ובצמחי בר שהם קרובי צמחי תרבות.

כפי שנראה מטבלה 2.6, נכון לעת כתיבת דו"ח זה, מצויים באוסף זרעים של 181 מיני צמחים אדומים. בנוסף לכך קיים גיבוי לאוסף זה בבנק הגנים של גני קיו באנגליה. היעד הוא להגיע לכך שכל הצמחים האדומים בישראל מכל המקורות בטבע, מכל בתי הגידול האפשריים ומהגנים הבוטניים, יימצאו באוסף בכדי לשמר מגוון גנטי רחב ככל האפשר של כל אחד מהמינים. בנק הגנים גיבש עקרונות לאיסוף זרעים המתוארים במדריך מיוחד המפורסם גם באתר האינטרנט של הבנק. עיקרון חשוב הוא לשמר את המגוון הגנטי באוכלוסייה של המין ובתוך האתר ע"י איסוף זרעים ממספר רב של פרטים ככל האפשר (סדר גודל של 30-50 פרטים). בנוסף נעשה תגבור ע"י הנבטה וגידול חלק מהצמחים בתחומי מכון וולקני לצורך יצירת כמות גדולה יותר של זרעים. תהליך זה נעשה בעיקר בצמחים חד-שנתיים. בנוהל העבודה יש התייחסות לגודל האוכלוסייה במקום האיסוף, לתנאי בית הגידול ולשיקולים בבחירת המועד הנכון לאיסוף. חשוב לציין שאין מתודת אחידה לכל מין וגם לא יכולה להיות, שכן יש שוני גדול בין המינים ולכל אחד מהם ישנן תכונות משלו מבחינת איסוף ושימור באוסף. בבנק הגנים פועל צוות מיומן ומקצועי לאיסוף זרעים ולשימורם. המידע נאגר בקבצים המתעדים פרטים מלאים על כל איסוף – שם הצמח, מיקום האוכלוסייה, תאריך וכו'.

העקרונות של סדרי העדיפויות באיסוף הזרעים של צמחים אדומים עבור בנק הגנים :

- דרגת הסיכון (כגון המספר האדום של הספר האדום)
- קלות האיסוף (באותה הזדמנות אוספים גם צמחים בדרגת סיכון נמוכה יותר)
- רמת המידע שיש על המקום ואתרי המין, ועל המין בכלל
- ניצול הזדמנויות (כמו החורף הגשום בנגב ב-2010)

בנק הגנים תורם זרעים של צמחים אדומים לגנים בוטניים ולגני מקלט. השבה לטבע נעשתה לרמת הנדיב לצורך פרוייקט שיקום של שטח אדמה כבדה בממשק של חקלאות מסורתית.

סיכום:

בבנק הגנים מתקיים נוהל מסודר ומוקפד של איסוף ושימור זרעים והוא כולל שיעור ניכר של מיני צמחים אדומים יחסית לזמן הקצר של פעילותו. האוסף עצמו ויבולי הזרעים המופקים מגידול חוזר של הצמח מהווים פוטנציאל לאכלוס והשבה לטבע, אך עד כה מספר המקרים של תרומה לשימור in situ היה קטן.

2.3.4 מחקר בצמחים אדומים בישראל מוכוון שימור

בשני העשורים האחרונים נערכו בארץ כמה מחקרי שדה בצמחים אדומים, אשר נועדו לסייע בהתוויית מדיניות שימור עבורם או שתוצאותיהם משליכות על שימורם. המחקרים מתמקדים בביולוגיה של רבייה, דמוגרפיה ודרישות אקולוגיות. המחקרים פורסמו בספרות המדעית העולמית או בבמות מקומיות ותוצאותיהם ניתנות ליישום לצורך ממשק ופעולות אכלוס והשבה וברובם אף יושמו. בין אלה חשוב להזכיר את המחקרים הבאים:

1. אדמונית החורש (Nee'man, 2003)

2. אירוסי היכל (Oncocyclus) כללי – (Sapir et al., 2005; 2006)

3. אירוס נצרתי (סגל, 2006; עבודת גמר)

4. אירוס שחום (Volis et al., 2007, 2010)

5. שושן צחור (עוז ודפני, 1991)

6. מרוות איג (שוורץ-צחור, פרבולוצקי ונאמן, לא פורסם)

מדובר אפוא על שיעור קטן מאד של צמחים שנחקרו לעומק בהיבטים של שימור. רובם של צמחים אלה הם מיני דגל אטרקטיביים. סביר שחסרונם של ידע ביולוגי-אקולוגי על מרבית הצמחים האדומים בישראל, המבוסס על תשתית מחקרית, מכביד על נקיטת מדיניות ממשק הולמת.

2.3.5 כח אדם מקצועי מיומן לשימור צמחים אדומים בישראל

האסטרטגיה העולמית לשימור צמחים GSPC הציבה ביעד מס' 15 את הכפלת מספר האנשים המיומנים בפעולות שימור צמחים לקראת 2010 בכדי לבנות יכולת לבצע פעולות שימור. מכיוון שמצבת כח האדם המיומן משתנה מאד בין ארצות שונות, התרגום המעשי של יעד זה אמור להיות מותאם לכל ארץ. לשנת 2020 הוגדר יעד גלובלי דומה ללא אפיון כמותי. יעד זה מבטא את ההכרה שמיומנות לפעולות שימור מחייבת ידע, הכשרה מקצועית ונגישות ל-facilities נאותים. בישראל האחריות לשימור צמחים אדומים (וצמחים בכלל) מצויה בחטיבת המדע של רט"ג והביצוע בפועל נעשה על ידי על האקולוגים, הפקחים ועל ידי גורמי חוץ המגויסים למשימות ad-hoc. פעולות הממשק האקטיבי בטבע, האכלוסים וההשבות שנזכרו בסעיפים הקודמים אכן

נעשו על בסיס שיקולים מקצועיים וידע מדעי במידה שהיה זמין, תוך הסתייעות ביעוץ מצד מומחים באקדמיה. עם זאת, מתגלות כמה נקודות תורפה שנמסרו על ידי האקולוגים המרחביים והמחוזיים:

- קיים תת-ייצוג למומחים לצמחים (בוטנאים, אקולוגים של צמחים) בחטיבת המדע, לעומת תחומי ידע אחרים.
- לצוותים בשדה חסרים לעתים הכרה וידע נאותים על צמחים בכלל וצמחים אדומים בפרט (בהכללה).
- עומס עבודה וריבוי המשימות שיש לצוותים בשדה – אקולוגים ופקחים – שאינו מותיר זמן מספיק לטיפול בצמחים אדומים.
- מיעוט הכוונה מקצועית ואופרטיבית בנושאי צמחים מהמטה של חטיבת המדע
- הידע השימורי על צמחים אדומים שהצטבר במהלך השנים מבוזר ברמה מחוזית או אישית והנגישות אל הידע הכולל בנושאים אלה לקויה. (ראו להלן בסעיף 2.3.6)
- נגישות נמוכה למידע אודות צמחים אדומים במאגרי המידע הכלליים של רט"ג ובמאגרים אחרים וליקויים בקשר הבין-מחוזי בהיבט המידע
- השימוש בטכנולוגיות תצפית ודיווח חדישות שאומצו ברט"ג (כגון מחשבי כף יד) לא יושם לצמחים אדומים

2.3.6 רשתות מידע ותקשורת עבור שימור צמחים אדומים בישראל

יעד מס' 16 של האסטרטגיה העולמית לשימור צמחים GSPC מציין הקמה וביסוס של רשתות מידע ייעודיות לשימור צמחים. הכוונה למערך ברמה גלובלית, אזורית או לאומית שיספק מנגנון שיאפשר אגירה אל כל המידע, הניסיון המעשי והטכנולוגיות הכרוכות בשימור צמחים ונגישות מלאה ויעילה אל כל אלה ושיתופם עם מאגרים בתחומים אחרים.

בישראל קיימות מערכות מידע אחדות האוגרות ומציגות נתונים בסיסיים על צמחי הבר (כגון מאגר רת"ם או המאגר של רט"ג) – מיקום גיאוגרפי ובתי גידול ולעתים גם נתונים ביולוגיים נוספים. אלה לא יפורטו כאן. ואולם, המידע והידע הספציפיים אודות **שימור צמחים**, כגון נתונים דמוגרפיים, **פרקטיקות** ממשק, ניטור אכלוסים והשבות, תוצאות מעקבים פרטניים אחר מינים ופעולות ex situ – כל אלה מצויים כיום בצורות שונות של איחסון, בעיקר ברמה מקומית או באופן אישי אצל האנשים העוסקים בכך. התקשורת והעברת המידע לרוחב בין המעורבים בארץ בפעולות שימור נעשה בעיקר בתקשורת בין-אישית. מורגש היעדרו של מאגר מידע מרכזי מקוון ונגיש אשר ניתן לאחזר ממנו נתונים, המנוהל בצורה מתואמת לטובת כל הנושא של שימור ומאפשר שיתופי פעולה ולמידה מהניסיון שנצבר. נגישות למאגר מידע כזה תוכל גם למנוע כפילויות וחזרות מיותרות מבראשית על דברים שכבר נעשו. במסגרת רט"ג מתפרסמות חוברות המכילות דו"חות על פרויקטים של שימור אך תפוצתן לרוב פנימית. צעד חשוב קדימה להפצת מידע והנגשתו נעשה ע"י רט"ג בהקמת אתר האינטרנט על המגוון הביולוגי <http://www.nature-conservation.org.il> שבו החלו להתפרסם לאחרונה סיכומים של פעולות ניטור וממשק ובהם גם על צמחים אדומים. עד כה לא התפרסם באתר זה מידע על פעולות שמחוץ למסגרת הרשות. איגום כל המידע והידע שהצטברו בארץ בכל המסגרות העוסקות בכך ואשר יתווספו בעתיד אודות השימור של צמחים אדומים והנגשתו המקוונת, היא צעד הכרחי המתבקש.

2.4 שימור צמחים אדומים בישראל כיום – סיכום

סיכום המספרים של הצמחים האדומים הנמצאים בטיפול יזום במסגרות בטבע (in situ) ומחוץ לטבע (ex situ) (לא כולל סקרי צומח שבהם נקבעת נוכחות), מורה על מספר כולל של כ-300 מיני צמחים. זהו מספר נכבד המספק עדות על פעילות לא מבוטלת בארץ בתחום זה. עם זאת, יש לציין שבקרב מספר כולל זה רק כ-70 צמחים זוכים לטיפול יזום ואקטיבי בטבע (ניטור דמוגרפי, ממשק פעיל, אכלוס והשבה) והם מיעוט בקרב הצמחים האדומים. בולט בהם ייצוג גבוה לצמחי דגל אטרקטיביים ולא ניכר קשר ברור למידת הסיכון לצמח כפי שמגולמת במספר האדום. אישוש אוכלוסיות צמחים אדומים במסגרת פעולות של שיקום נוף וגינון בשטחי שמורות נעשה בהצלחה בולטת בעין גדי ופעולת שיקום שבה יאוששו גם צמחים אדומים מתוכננת גם בעין אפק. הפעילות הלא מעטה שנעשית בהיבטי השימור בטבע נובעת מיוזמות מקומיות ואינה אחידה בהיקפה במחוזות רט"ג ובחלקי הארץ השונים. כמו כן אין מדיניות שימור מרכזית ומכוונת בנושא צמחים אדומים. הזמן המוקדש, המקצועיות והידע הבוטני של כח האדם בשדה לצורך המשימות של ניטור וממשק גם הם אינם מספיקים.

מספר הצמחים האדומים המטופל במסגרות ex situ עולה בהרבה על זה המטופל באופן אקטיבי בטבע (מבלי לקחת בחשבון את הצמחים האדומים המוגנים בשמורות ללא טיפול ממשקי מיוחד). מסגרות הטיפול הן גנים בוטניים אוניברסיטאיים ואחרים, גני מקלט בשמורות ופארקי טבע, אוספים פרטיים ובנק הגנים. מרבית אוכלוסיות הצמחים המצויים במתחמי השימור ex situ למיניהם לא שימשו להשבה לטבע. חלק ממקרי האכלוס וההשבה אמנם נעשו מחומר שמקורו בגידול מחוץ לטבע – מגנים בוטניים, גני מקלט, אוספים פרטיים ובנק הגנים, אך מידת ההצלחה היא חלקית. למתקני ex situ יש חשיבות כאתרי הצלה וגיבוי ויש להם ערך רב בתצוגות למטרות הסברה וחינוך, אך ברוב המקרים הם אינם משמשים במצב הגידול הנוכחי ובהרכב הגנטי של האוכלוסיות הנאספות בהם, מקור שערור כיום במידה מספקת לאכלוסים והשבות (למעט בנק הגנים שבו ההיבט הגנטי מטופל כהלכה).

המידע והידע אודות שימור צמחים אדומים בישראל מתועד באמצעי איחסון מבוזרים והוא התפרסם חלקית בבמות שונות, אך עדיין איננו מאוגם במערכת מרכזית מקוונת ונגישה. עם זאת, חשוב לציין שאתר האינטרנט לשימור המגוון הביולוגי שהוקם לאחרונה ומנהל ע"י רט"ג הוא צעד חשוב שיכול לקדם את איגום המידע והנגשתו גם בכל הנוגע לשימור צמחים אדומים.

:

פרק 3. עקרונות לשימור צמחים אדומים בישראל

תקציר

מטרות ויעדים

שתי מטרות-על נוסחו עבור שימור צמחים אדומים בישראל:

1. הבטחת השימור של כל הצמחים האדומים בישראל – הגדרתם כערכי טבע מוגנים, שימורם in situ בתחומי שמורות טבע ובשטחים אחרים ושימורם במתקני ex situ.
2. קידום היכולת לשימור צמחים אדומים בישראל – ברמה ארגונית-מנהלית המטרות והיעדים שנגזרו מהן, יאומצו כקווים מנחים להתוויית תוכניות הפעולה.

קדימויות

1. שימור מינים – in situ ו-ex situ

עדיפות במאמצי שימור תינתן לשלוש קבוצות המינים הבאות: מינים אדומים שמספרם האדום מעל 5 (58 מינים), מינים הגדלים באתר אחד בלבד (58 מינים) ומינים אדומים-אנדמיים בלעדיים לישראל (40 מינים).

2. שימור בתי גידול ושטחים

בתי גידול: עדיפות תינתן להגנה ולשמירה על א. בתי הגידול הלחים ב. חולות, חמרה וכורכר במישור החוף ג. אדמות סחף כבדות, כולל חקלאות מסורתית.

שטחים: עדיפות תינתן לטיפול שימור בטבע בשטחים המהווים מוקדים אדומים (שטחים עשירים במינים אדומים) – בשמורות ומחוצה להן.

ניטור וממשק בטבע in situ

1. רשימת הצמחים האדומים תעודכן אחת ל-10 שנים על פי סקרי צומח המנטרים נוכחות צמחים לפי מיקומם הגיאוגרפי.
2. ניטור דמוגרפי בשדה של אוכלוסיות וניטור אינדיווידואלי של פרטים יעשה במינים שלהם נקבעה קדימות שימור גבוהה. מיקומי הניטור יסתמכו על המלצות הספר האדום. מיקומי הניטור, מספר האוכלוסיות המנוטרות ושיטת הניטור ייקבעו לגופו של כל צמח ע"י ועדה מקצועית. מינים בעדיפות נמוכה יותר ינוטרו ברמת ניטור פחות מעמיקה.
3. ממשק התערבות פעילה עבור שימור צמחים אדומים ולצורך אישוש אוכלוסיות מומלץ לאחר קבלת נתוני ניטור מוקדמים ותוך הסתמכות רבה ככל האפשר על ידע ביולוגי, אקולוגי ודמוגרפי על המין הנדון, אשר יהוו בסיס לבחירת אופציית הממשק. אסטרטגיית הממשק תהיה של ממשק אדפטיבי שבו נבחנות התוצאות ע"י ניטור לאחר מעשה והפעולה מתוקנת או נמשכת בהתאם.
4. ממשקי התערבות המיושמים בניהול שמורות ייקחו בחשבון מיני צמחים אדומים ואלה יכללו בניטורים הנעשים בעקבות ממשק.

אכלוס בטבע והשבה לאתרים היסטוריים

1. השבה לטבע ואכלוסים ייעשו על בסיס סבירות להצלחה, תוך התייחסות להיבט הגנטי של האוכלוסייה המושבת או המאוכלסת אל מקום ההכחדה או למקום חדש, בקרבה אקולוגית רבה ככל האפשר לתנאי מקום המקור. גודל האוכלוסייה המייסדת יאמץ את המוצע בספרות העולמית.
2. יש לעודד שימוש בצמחים אדומים בפעולות שיקום ולנצלם לגינון כאשר הם מתאימים לכך, כפעולת גיבוי נוספת התומכת בשימור.

1. מתקני שימור ex situ (גנים בוטניים, בנק הגנים, גני מקלט אחרים, אוספים פרטיים) ישלימו את השימור בטבע של צמחים בסכנת הכחדה ויהוו אופציה עיקרית במקרים של העדר ברירה ולצורכי הצלת אוכלוסיות.
2. כל מתקני השימור ex situ ישמשו לשימור צמחים אדומים, אך תהיה דיפרנציאציה ביניהם בהתאם למטרות השימור, למטרות המתקן וליכולות הגידול של צמחים אדומים בהם ולהבטחת טיפול במרב הצמחים.
3. תורחב רשת גני מקלט בשמורות הטבע ובגנים הלאומיים. הרכב המינים לכל גן מקלט ישקף את האזור ובתי הגידול שבו הגן מצוי והחומר לגידול ייאסף ככל האפשר בקרבה גיאוגרפית לבתי הגידול הטבעיים.
4. יאומצו נהלי האיסוף של זרעים הנוהגים בבנק הגנים עבור צמחים המיועדים להשבה ולאכלוס בטבע. המשתלות המכילות חומר ריבוי לצורך זה (בגנים הבוטניים, במשתלות פרטיות) יעמדו תחת פיקוח.

מחקר

תינתן תמיכה למחקרים על צמחים אדומים שיענו בצורה האפקטיבית ביותר למטרות שימור.

רשת מידע ותקשורת לשימור צמחים אדומים

תוקם רשת מידע ותקשורת ייעודית לנושאי שימור צמחים אדומים בארץ. הרשת תהיה מקוונת ונגישה ויאגר בה כל המידע והידע נצבר על מצב השימור, תוצאות ניטור וממשק, פרוטוקולים של דרכי ריבוי וגידול. הרשת תהווה תשתית לשיתופי פעולה בין כל הגורמים הקשורים לשימור צמחים אדומים.

היערכות אירגונית-מינהלית

1. ימונה ברט"ג איש מקצוע לריכוז נושא שימור הצמחים האדומים, אשר יפעל עם צוות מקצועי לצורך קבלת החלטות, לבניית תוכניות עבודה, חלוקת משימות, הקצאת משאבים, תיאום ושת"פ בין הגופים הקשורים לכל היבטי השימור של צמחים אדומים, לבקרה על המהלכים הננקטים ולניהול רשת המידע.
2. תתוגבר המקצועיות והמיומנות הבוטנית בקרב צוותי הרשות לצורכי משימות השימור של צמחים אדומים ע"י הכשרה, השתלמות וטיפוח המודעות.

3.1 הגדרת מטרות ויעדים

הגדרת המטרות והיעדים לשימור צמחים אדומים בישראל הכרחית לשם בניית מסגרת שממנה נגזרות תוכניות עבודה. מוצע כאן להשתמש במסגרת המושגית של המטרות והיעדים שנוסחו בתוכנית העולמית לשימור צמחים (Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)). סקירת הספרות מפרטת את המטרות והיעדים של תוכנית זו (ראו פרק 1). המטרות והיעדים שיוצגו להלן מאמצים אמנם את המסגרת המושגית של GSPC, אך נעשתה כאן ברירה מתוך כלל המטרות והיעדים של התוכנית לכאלה הרלוונטיים לשימור צמחים אדומים, תוך התאמה למציאות הספציפית של ישראל. היעדים הכמותיים לישראל אינם זהים בהכרח ליעדים הגלובליים, וזאת גם בהתאמה לעיקרון שהציבו מנסחי התוכנית המאפשר גמישות ברמה הלאומית בהתאם למצב המקומי. בהיבט של שימור צמחים אדומים בישראל ניתן לנסח שתי מטרות-על ראשיות, אשר מתורגמות לשורה של יעדים:

מטרה א. הבטחת השימור כל הצמחים האדומים של ישראל

מטרה זו עוסקת בשימור עצמו ותושג ע"י נקיטת פעולות שימנעו מצד אחד הגעת צמחים אדומים להכחדה ארצית או מקומית ויצירת אמצעים למניעת הידרדרות ודלדול אוכלוסיות ומצד שני יביאו מינים אדומים המצויים כיום בדרגת סיכון גבוהה אל דרגת סיכון נמוכה יותר. פעולות אלה כוללות גם צמחים שנכחדו..

יעדים:

1. הגדרת צמחים כערכי טבע תתבסס על רשימת המינים של הספר האדום ולכולם תינתן מסגרת הגנה חוקית בין אם כערך טבע מוגן בחוק ובין אם בתוקף הימצאות בתוך שמורת טבע..
 2. לכל צמח אדום יובטח שימור בטבע במספר רב ככל האפשר של שמורות טבע וכל צמח יימצא בלפחות שתי שמורות טבע או במסגרת שטחים מוגנים אחרים. לצמחים שלהם יש בישראל אתר אחד בלבד ייווצר אתר נוסף בבית גידול דומה.
 3. תובטח הגנה לשטחים ייחודיים עתירי מיני צמחים אדומים אשר הוגדרו בספר האדום כ"מוקדים אדומים".
 4. רשימת הצמחים האדומים תעודכן במחזוריים של עשר שנים.
 5. כל הצמחים האדומים בארץ ינוטרו בטבע (רמת הניטור והתדירות ישתנו לפי דרגת הסיכון - פירוט בסעיף הניטור).
 6. כל המינים האדומים בישראל יימצאו במתקני שימור ex situ : כולם בבנק הגנים ולפחות באחד מהגנים הבוטניים וגני המקלט.
 7. ייבנה ידע אודות הביולוגיה ומגמות דמוגרפיות באמצעות ניטור מקיף ל-25% מהצמחים האדומים (אלה המצויים בהגדרת קדימות גבוהה לשימור) על מנת לבנות תוכניות ממשק, אישוש והשבה מתאימות.
 8. ייעשו אישוש, השבה ואכלוס של לפחות 25% מהצמחים האדומים על פי הגדרת הקדימות הגבוהה ביותר לשימור (ראו להלן בסעיף הקדימויות ובסעיף ההשבה והאכלוס).
 9. יושבו לטבע חלק מהמינים שנכחדו
- יעדים אלה מוצעים למסגרת זמן עשר שנתית

מטרה ב. קידום היכולת לשימור צמחים אדומים בישראל

למטרה זו יש אופי ארגוני-מינהלי והיא כוללת הכשרה וטיפול מקצועיים של כח אדם ופיתוח מיומנות מכוונת לשימור צמחים בכלל וצמחים אדומים בפרט. עוד קשורה מטרה זו בפיתוח כלים ופרוטוקולים ייעודיים לשימור צמחים וליצירת רשתות מידע וידע נגישות המקדמות שיתופי פעולה ולמידה מניסיון קולקטיבי מצטבר.

1. ריכוז ותיאום המאמצים הנעשים בארץ לשימור צמחים אדומים
2. הכפלת מספר האנשים המיומנים העוסקים בנושאי שימור צמחים, דרך גיוס כח אדם מתאים והכשרה מקצועית
3. שיפור האמצעים הטכנולוגיים העומדים לרשות העוסקים בשימור צמחים בשדה (כגון שימוש באמצעי מיחשוב מתאימים לשדה)
4. מיסוד נהלי עבודה לשימור in situ ו- ex situ.
5. בניית בסיס נתונים מקיף, כולל ונגיש אודות השימור של צמחים אדומים בישראל (תוצאות ניטור וממשק, הצלחות/כשלונות באכלוס והשבה בטבע, שיטות ריבוי וגידול וכד')
6. קידום שיתופי פעולה בין כל הגורמים בארץ המעורבים בשימור צמחים אדומים
הזמן המוצע להשגת יעדים אלה הוא שנתיים.

3.2 קדימויות

רשימת הצמחים האדומים בישראל כוללת 414 מיני צמחים ונוספים עליהם עוד 108 מיני צמחים נדירים שאינם בסכנת הכחדה, אך מצויים במעמד הקרוב לסיכון (near threatened לפי הגדרות IUCN). כמו כן ישנם בישראל 56 מיני צמחים אנדמיים בלעדיים לישראל או כאלה החורגים רק מעט מגבולותיה ומהם 39 מינים כלולים ברשימת 414 הצמחים האדומים (נתונים מכרך ב' של הספר האדום). מכאן נובע שצריכה להינתן תשומת לב מנקודת המבט של שימור מינים ל-553 מיני צמחים שהם כרבע מכלל צמחיית הבר של הארץ! ברור שאין אפשרות מעשית לטפל במספר כה גדול של צמחים ובודאי לא בפרקי זמן קצרים. יש להקצות מאמצים לשימור בצורה מושכלת וריאלית ולפיכך, נדרשת הגדרת קדימויות, הן לבחירת הצמחים שיהוו יעד לשימור, והן לעוצמת הפעילות הנדרשת לכל מין צמח, לפי קריטריונים אובייקטיביים ככל האפשר ולפי הסבירות לאפשרות טיפול יעילה. קדימויות לפעולות לשימור צמחים להגדיר מצד אחד באילו מינים לטפל ובאיזה סדר עדיפות, ומצד שני לקבוע לאילו שטחים יש לתת עדיפות בטיפול באופן שיפעל לטובת השימור של צמחים אדומים.

קדימויות בשימור מינים

הספר האדום של הצמחים בסכנת הכחדה בישראל מדרג את הצמחים האדומים בעזרת המספר האדום בסולם 10. ככל שמספרו האדום של הצמח גבוה יותר כך גדלה גם מידת הסיכון. הספר האדום כולל גם את המינים שנכחדו בקטגוריה מיוחדת של דרגת סיכון. למספרים האדומים יש גם שווה ערך של קטגוריות IUCN. בסעיף זה יוצעו קדימויות שימור רק למינים האדומים שלא נכחדו ואילו קבוצת 36 המינים שנכחדו מישראל תידון בנפרד בסעיף העוסק בהשבה. לצמחים האדומים שלא נכחדו, מוצע לתת עדיפות טיפול לשלוש קבוצות של צמחים:

1. צמחים שמספריהם האדומים הם הגבוהים ביותר ומקבילים לקטגוריה Critically Endangered של IUCN, כלומר בעלי מספרים אדומים העולים על 5. קבוצה זו מונה 58 מינים (טבלה 3.1).

טבלה 3.1 צמחים אדומים בישראל שלא נכחדו שמספרם האדום עולה על 5 (=Critically Endangered)

מקור: שמידע, פרגמן ופולק, (2011)

מס' אדום	שם הצמח	מס'
5	חלבלוב השיח	31
7	טופח עדשתי	32
5	ימית חד-עורקית	33
5.5	כף-צפרדע לחכית	34
6	כרכום החרמון ת.מ. א"	35
6	לשון-פר נגבית	36
5.5	מסרק ריסני	37
5	מרוות אייג	38
6	מרוות הפטל	39
6.5	נטופית רפואית	40
5.5	נימפאה תכולה	41
5	נץ-חלב הרודיאני	42
5	פרע מחודד	43
5	פרע ריחני	44
5	פשתת החוף	45
5	צינורית גלילנית	46
5	ציפורנית גדולת-שיניים	47
6.5	ציפורנית שרונית	48
5	צתרה מדברית	49
6	קדד הקרקפות	50
5	קדד לביד	51
5	קוצן מכונף	52
7	קחון קצר-פירות	53
5.5	קיצינית אשכולית	54
5	קישוא משולש	55
5	שום קולמן	56
5	שלחופן עטוי	57
5	שוכנית ארץ-ישראלית	58

מס' אדום	שם הצמח	מס'
5	אבובית עדינה	1
5	אבלינית מישל	2
6	אברה ארוכת-עלים	3
5	אברנית הנשר	4
5	אגמון שרוע	5
5	אוג מחומש	6
5.5	אחי-חרגל אפריקני	7
6.5	אירוס הארגמן	8
6	אירוס הביצות	9
7	אירוס ענף	10
5	אלטין הדורים	11
6	אשבל זהרי	12
5	אשבל נמרוד	13
5	בופונית הרמון	14
5.5	בן-בצת מרוחק	15
6	בקית יזרעאל	16
5	ברגיה אמנית	17
5	ברוניקת החולה	18
5	בר-לוע סיני	19
6.5	גביעול מאוגד	20
5	גומא אזמלני	21
5	גומא הירקון	22
6	געדה קיפחת	23
5.5	דום מצרי	24
6.5	דרכמונית סורית	25
5.5	זכריני זקוף-עוקצים	26
5.5	זנב-שועל ביצתי	27
5	חגוית החומות	28
6	חומעת האוירון	29
5	חופית נמוכה	30

2. צמחים נדירים מאד בארץ הגדלים רק באתר אחד (ערך 6 של קריטריון הנדירות של המספר האדום). קבוצה זו מונה גם היא 58 מינים. בתוכם 8 מיני צמחים אשר גדלים בארץ בטבע במספר קטן מאד של פרטים: (אוג מחומש, בר-לוע סיני, מלענן דראר, מרואה עבת עלים) (טרם שיקום), מרווה רחבת גביע, פיקוס בת-שקמה, דום מצרי ושיזף שעיר) (טבלה 3.2).

טבלה 3.2 צמחים אדומים שלא נכחדו הגדלים באתר אחד בלבד

מקור: שמידע, פרגמן ופולק, (2011)

מספר אדום	שם הצמח	מס'
5	בר-לוע סיני	15
6.5	גביעול מאוגד	16
4.5	גומא צפוף-שיבולת	17
4.5	גפית הביצה	18
4.5	גרויה שעירה	19
4	דקורניה מנוצה	20
6.5	דרכמונית סורית	21

מספר אדום	שם הצמח	מס'
4.5	אשבל נאה	8
5	אשבל נמרוד	9
5	בופונית הרמון	10
5.5	בן-בצת מרוחק	11
5	ברגיה אמנית	12
3	ברוש מצוי	13
3.5	ברזילון כפוף-שיניים	14

מספר אדום	שם הצמח	מס'
6	אברה ארוכת-עלים	1
5	אוג מחומש	2
7	אירוס ענף	3
4.5	אנטיכריס בלוטי	4
3	אספלינין גלילי	5
4.5	אצבעית רומאית	6
3	ארביס אזוני	7

מספר אדום	שם הצמח	מס'
5	צינורית גלילית	48
5	צינורית גדולת-שיניים	49
6	קדד הקרקפות	50
5	קדד לביד	51
7	קחון קצר-פירות	52
5.5	קיצנית אשכולית	53
3.5	שביט אתיופי	54
3.5	שחורן חלק	55
4	שיזף שער	56
4	שלהבית צהובת-עלים	57
5	שלחופן עטוי	58

מספר אדום	שם הצמח	מס'
3.5	מלענן דראר	35
3	מסרק כוכבי	36
4.5	מרווה רחבת-גביע	37
6.5	נטופית רפואית	38
5	נץ-חלב הרודיאני	39
3.5	סיגל עטוי	40
4	סיגל תמים	41
4.5	סיסם הודי	42
3	עלקת שולץ	43
3.5	ערער ארזי	44
3.5	פומה פרסית	45
4	פיקוס בת-שקמה	46
4.5	פעמונית הדורה	47

מספר אדום	שם הצמח	מס'
3.5	הרדופנין מפותל	22
5.5	זכרני זקוף-עוקצים	23
3.5	זרעזף המדבר	24
3.5	חודיים מנוצים	25
4.5	חוחן גדול-ראשים	26
7	טופח עדשתי	27
3.5	ימון הקשקשים	28
5	ימית חד-עורקית	29
3	כמונית קופסית	30
5.5	כף-צפרדע לחיית	31
4	כרוב כרתי	32
4	כריך גומאי	33
6	לשון-פר נגבית	34

3. צמחים אדומים-אנדמיים בלעדיים לישראל, ללא קשר למספרם האדום (39 מינים – טבלה 3.3)

טבלה 3.3 צמחים אדומים אנדמיים בלעדיים לישראל

מקור: שמידע, פרגמן ופולק, (2011)

מספר אדום	שם	
4.5	עטינית מגובבת	30
4.5	צינורית מצוייצת	31
5.0	צתרה מדברית	32
3.7	קחון פלישתי	33
7.0	קחון קצר-פירות	34
3.0	שום דרומי	35
4.0	שום הגליל	36
3.0	שום סתווי	37
5.0	שום קולמן	38
4.0	תלתן ישראלי	39

מספר אדום	שם	
3.7	אזובית רמון	1
6.8	אירוס הארגמן	2
4.2	אירוס הגלבוץ	3
4.2	אירוס הדור	4
4.2	אירוס החרמון	5
4.7	אירוס הנגב	6
4.2	אירוס הסרגל	7
4.7	אירוס ירוחם	8
6.0	אשבל זהרי	9
5.0	אשבל נמרוד	10
3.7	בן-חרצית נגבי	11
4.0	בקית הבזלת	12
4.0	בקית החולה	13
6.0	בקית יזרעאל	14
3.0	גומא שרוני	15
4.5	דבקת פלשת	16
4.5	זמזומית ורבורג	17
3.7	חוחן קרדני	18
6.0	חומעת האירון	19
7.0	טופח עדשתי	20
3.7	כלך דנין	21
6.0	לשון-פר נגבית	22
5.5	מסרק ריסני	23
4.5	מקור-חסידה תמים	24
5.0	מרוות אייג	25
5.0	נץ-חלב הרודיאני	26
3.7	סחלב מצויר	27
4.5	סתונית הרמון	28
4.0	עדעד הגליל	29

חלק ממיני הצמחים שאופיינו בקדימות גבוהה נופלים ביותר מקטגוריה אחת ועל כן המספר הכולל של הצמחים האדומים שלא נכחדו ואשר מוצע לתת להם קדימות בטיפול ושימור אינטנסיביים הוא 122. יצוין שכמה מיני דגל כלולים ברשימה זו, בעיקר מיני **אירוס**. ההחלטה באיזו קבוצה מבין אלה יש לטפל קודם, או האם להגדיר עדיפויות לרוחב שלוש הקטגוריות הללו נתונה לשיקול דעתו של צוות מקצועי מדעי. ואופיו של השימור המתאים לכל מין (כגון ניטור אוכלוסיות ופרטים, אישוש, השבה לאתרים ואכלוס) יידון בסעיפים 3.3 ו-3.4 (עקרונות שימור in situ ו-ex situ). ליתר הצמחים האדומים, שאינם כלולים בשלב זה ברשימת המינים לקדימות שימור גבוהה, יש ליישם מסגרות טיפול מתונות יותר שיפורטו גם הן בסעיפים 3.3 ו-3.4.

קדימויות בשימור שטחים

הפריסה המרחבית של הצמחים האדומים בארץ אינה אחידה. מנתוני הספר האדום עולה כי ניתן להצביע על בתי גידול ועל אתרים שבהם מרוכז מספר גדול של מינים אדומים ושיעורם בקרב מגוון הצמחים הכללי במקום אף הוא גבוה יחסית.

בתי גידול: בתי הגידול שבהם מצוי מספר גדול של צמחים אדומים הם שלושה: בתי גידול לחים, בתי גידול חוליים במישור החוף (חולות מיוצבים ושדות חול, חמרה וכורכר) ובתי גידול משניים באדמות כבדות, לעתים בשולי שטחי חקלאות מסורתית. בשני האחרונים מצוי גם שיעור גבוה יחסית של מינים אנדמיים לישראל. אלה בתי גידול רגישים שנפגעו ביותר מפיתוח עירוני וחקלאי ומניצול מים והרעה באיכותם. השטח הכללי שאותו תופסים בתי גידול אלה צומצם ונקטע ומהם נכחד גם המספר הרב ביותר של מיני צמחים (במיוחד מבתי הגידול הלחים).

מוקדים אדומים: הספר האדום מצביע על כמה עשרות תאי שטח שמכילים שיעור גבוה של צמחים אדומים שכוננו "מוקדים אדומים". אלה נקבעו הן לפי הערכות מומחים והן בדרכי מיפוי אובייקטיביות. במקרים אחדים מדובר על שטחים מצומצמים של דונמים ספורים או עשרות דונמים. דוגמאות למוקדים אדומים (רשימה חלקית) הן: החולה, רמת דלתון, חוף אכזיב, חורשת עפולה, אחו בנימינה, ברכת דורה, אילנות, רכס מעון בדרום הרי יהודה, עין גדי, בורות לוץ, נחל נמרה בערבה ועוד. חלק מהמוקדים הללו מצוי אמנם בתחומי שמורות אך רובם ממוקם בשטחים פתוחים מחוץ לשמורות מוכרזות, חלקו בשטחים בבעלות פרטית וחלקו מנוהל על ידי גופים כמו קק"ל או רשויות מקומיות.

הגדרת בתי גידול ומוקדים אדומים כבעלי קדימות שימור גבוהה עשויה לסייע למיקוד מאמצים להכרזה על שטחים מוגנים, בין אם כשמורה מוכרזת ובין אם במעמד אחר שיבטיח את ההגנה על הצמחים האדומים. זוהי גם אחת ההמלצות השכיחות המופיעה בספר האדום. בנוסף לכך, באמצעות השימור של בתי הגידול והמוקדים האדומים וההגנה עליהם ניתן לייעל את מאמץ הטיפול בצמחים אדומים, שכן הטיפול מתמקד בקבוצות של מינים ב-זמנית ובאותו אתר. הצלבה בין קדימות הטיפול לפי מינים לבין קדימות השימור לפי בתי גידול ומוקדים אדומים מביאה ליצירת רשימת מינים אדומים מגובשת, שלה יש לתת את העדיפות העליונה ולהם יש לתת קדימות בהגנה ובתוכניות ניטור, ממשק, אישוש, אכלוס והשבה, כל מין בהתאם לכיוון המתאים לו. מדיניות שימור כזאת מחייבת גם תיאום ושיתוף פעולה עם הגופים והרשויות שבבעלותם ובתחום אחריותם מצויים המקומות שבהם הוגדרו מוקדים אדומים ובתי גידול רגישים. כל זאת לאחר שכל המינים האדומים יוכרזו כערכי טבע וינתן בסיס חוקי למעורבות רט"ג בניהול שטחים אלה.

הקדימויות המוצעות לעיל באות להתוות כיווני פעולה לעתיד, כאשר הפעולות הרבות שנעשו עד כה בצמחים אדומים בארץ, ואשר תוארו בפרק 2, יימשכו וישולבו יחד עם הצמחים שיטופלו לפי הקדימויות שהוצעו.

3.3 עקרונות לשימור צמחים אדומים בטבע (in situ) בישראל

הספר האדום של הצמחים בסכנת הכחדה, ובסיסי הנתונים שעליהן הוא מתבסס, סיפקו תשתית ידע מהימנה ומעודכנת אודות המעמד הסיסטמטי, המיקום והתפוצה הגיאוגרפית של המינים. אנו יודעים עתה מהו מעמדו של המין ומהו מצבו בטבע בישראל ומכאן מתבקש התרגום לצעדים מעשיים של שימור.

הגדרת עקרונות כלליים עבור הפעולות הנדרשות לשימור צמחים אדומים היא משימה כמעט בלתי אפשרית, משתי סיבות עיקריות: האחת היא הגיוון הרב במאפיינים הביולוגיים והאקולוגיים של המינים הללו – לפי צורות חיים, משך החיים, דרכי רבייה, פיזור מרחבי, דרישות אקולוגיות, התאמות לבית גידול ויחסי הגומלין בתוך החברה; השנייה – קיימים חסרים גדולים בידע המדעי הבסיסי אודות הביולוגיה, האקולוגיה והגנטיקה של הצמחים הללו (כמו גם על מרבית צמחי הבר בארץ). רובם לא נחקרו מעולם וספק גם אם ייחקרו אי פעם. הגיוון הביולוגי והחסר בידע מקשים לא רק על הצבת עקרונות כלליים, אלא גם על הצעת פרטניות לדרכי שימור ספציפיות לכל מין בנפרד. השגת הידע המלא בהיבטים אלה היא מטרה בלתי ריאליסטית וזאת המציאות שבתוכה יש להציע דרכים לשימורם של הצמחים הללו בנסיבות של סכנת ההכחדה הנשקפת להם. קושי זה הוא עולמי וצוין גם בסקירת הספרות בפרק 1. פה ושם, כולל בארץ, הצטבר גם ניסיון מעשי בשימור של אותם מינים שבהם נעשו פעולות כאלה, אך הוא איננו מצטבר תמיד לגיבוש עקרונות כלליים ואינו משליך בהכרח על מינים אחרים. הספר האדום מציע לכל מין אתר או אתרים מומלצים לשימור וממליץ גם על פעולות שימור וממשק לכל אחד מהצמחים. מוצע לאמץ את ההמלצות הללו, אך יש לזכור כי הן מהוות התווייה כללית של כיוון פעולה ואינן מספיקות לצורכי בניית תוכנית עבודה אופרטיבית. לפיכך יש צורך לגבש את העקרונות שלפיהם תופעלנה שיטות העבודה בשדה.

עקרונות השימור שיצוינו להלן מתחלקים לכווני הפעולה הבאים: הגנה על אתרים, ניטור, ממשק פעיל, אישוש אוכלוסיות, השבה לטבע ואכלוס חדש. העקרונות המוצעים נעזרים בניסיון מהעולם שתואר בסקירת הספרות כמו גם על לקחים מפעולות שכבר נוסו וממשיכות להיעשות בארץ (ראו פרק 2).

הגנה על אתרים

269 מיני צמחים אדומים מתוך 414 מינים מוגנים כיום בשמורות טבע; כלומר: 145 מינים עדיין לא מצויים בתחומי שמורה כלשהי או בשטח אחר המקנה הגנה. יעד 3 של מטרה א' קובע לכל צמח אדום הימצאות בטבע בשתי שמורות לפחות (למעט המקרים שיש רק אתר אחד). מוצע שהמאמץ להכללת צמחים אדומים בשטחים מוגנים יקנה קדימות בסדר הפעולה לצמחים ב-122 המינים של רשימת הקדימות, אך יכלול ככל האפשר גם את יתר המינים שעדיין לא גדלים בשום שטח מוגן. הספר האדום ממליץ לתחום שטחים עבור צמחים אדומים רבים, לקדם הכרזת שמורות טבע באתרים עתירי צמחים אדומים בשטחים פתוחים שאינם מוכרזים (למשל אחו בנימינה, רמת דלתון) או למצוא דרך חלופית להגנה עליהם. כמו כן הספר האדום מצביע על מיקומם של האתרים עתירי המינים האדומים ("מוקדים אדומים"). ראוי שהמלצות אלה ישמשו כמנחות את המהלכים בנידון. עם זאת, יש לקחת בחשבון גם נסיבות שכיחות שבהן אין אפשרות מעשית להכריז שמורה בשטח פתוח, לרוב משום שהבעלות והאחריות מצויות בידי גופים ורשויות אחרות. רט"ג צריכה לקחת אחריות ולהיות מעורבת בניהול ובממשק של שטחים כאלה, גם אם אינם באחריותה, בכל הנוגע לערכי מגוון ביולוגי הקיימים בהם ובכלל זה מיני הצמחים האדומים. מכאן שנדרשים שיתופי פעולה עם קק"ל, רשויות מקומיות וגם עם גורמי בעלות פרטיים. דוגמאות לצורך במעורבות בשטחים המנוהלים ע"י גורמים אחרים באופן המתחשב בצמחים אדומים הן באגמון החולה וחורשת עפולה (עם קק"ל) ועם עיריית נתניה (ברכת דורה, שמורת האיריסים, חורשת הסרג'נטים) ועוד.

ניטור צמחים אדומים

ניטור הוא פעולת המינימום הנדרשת בכל מערך פעולות השימור של צמחים אדומים בטבע (Heywood and Iriondo, 2003). זו ההמלצה הנפוצה ביותר לרוב הצמחים האדומים הכלולים בספר האדום והיא גם הפעולה המומלצת בצורה גורפת במסמך זה. מהלכי הניטור חיוניים בספקם בסיסי ידע מוצק לצורך תכנון לטווח ארוך של ממשק התערבות או אכלוסים והשבות. עם זאת, יש

לערוך הבחנות ברורות בין סוגים שונים של ניטור ולברור מהם את אלה התואמים בצורה הטובה ביותר את יעדי השימור של צמחים אדומים ואת הקדימויות שהוצעו.

א. ניטור צמחיית ישראל לצורך ריענון הרשימות האדומות ועידכון הספר האדום

מדובר על סקרי צומח וצמחייה מקיפים שיש לערוך בכל אזורי הארץ במתכונת של סקרי הצמחים הנדירים של רת"ם בשנות ה-90 אשר היוו תשתית לספר האדום ובהשלמת סקרים בגלילות שלא נסקרו באותן שנים. נוספים על אלה תצפיות רתם ודיווחים שוטפים המסופקים כיום מסקרים של רט"ג ושל גורמים אחרים וכן משפע של מידע מחובבים המועלה כיום באתרי אינטרנט, כל זאת בשילוב עם תיעוד מלא בעשבייה הלאומית. פעולת העדכון של הרשימות האדומות חיונית ביותר והיא מומלצת כפעולה המתרחשת מדי עשור, ומהווה גם חלק מההמלצות של התוכנית הלאומית למגוון הביולוגי. סוג זה של ניטור והמתודולוגיה הראויה לו ייעשו בעזרת כלים של שנות האלפיים. לצורך זה חשוב מאד לחדש את הפעילות המסודרת של רת"ם ולתמוך בה, משום שרת"ם מכיל את מסד הנתונים המקיף והאמין ביותר אודות צמחי ישראל ותפוצתם הגיאוגרפית, ויש לו תשתית המסוגלת לשרת בצורה הטובה ביותר את משימת העדכון והרענון של הרשימות האדומות. מסמך זה לא ייכנס לפרטי הניטור הכללי של צמחיית ישראל, וההתמקדות להלן תהיה בדרכי ניטור פרטניות של אותם 414 מיני הצמחים שהוגדרו כאדומים בספר האדום על שני כרכיו וברשימה המעודכנת ל-2010.

ב. ניטור אוכלוסיות ופרטים של צמחים אדומים בשמורות טבע ובאזורי שימור אחרים

ידע על כל אחד מהצמחים האדומים ברמת האוכלוסייה והפרט הוא תשתית הכרחית לתכנון פעולות שימור, ממשק, אכלוס והשבה והוא כולל מידע על גדלי אוכלוסייה, מגמות דמוגרפיות (גידול, יציבות, קיטון), שיעורי פריחה ויצירת פרי, הצלחות נביטה, שיעורי רבייה וגטטיבית, זיהוי השלב הקריטי במחזור החיים ואפיונים של בית הגידול ורכיבי האקוסיסטמה האחרים. הספר האדום מספק אמנם נתונים כאלה, אך רק באופן חלקי ורק לחלק מהמינים, לרוב ברמה כלל-ארצית ולא ברמה המקומית של שמורה, אתר או בית גידול ספציפיים. לפיכך, כחלק מכל פעולות הממשק בשמורה יש לערוך ניטור ברמה פרטנית של כל המינים האדומים שבהם ייבדקו ויתועדו המדדים הללו. רשימת הצמחים האדומים הגדלים בכל שמורה מצויה ברט"ג וצעד ראשון בניטור זה הוא אימות הנוכחות של המינים ועידכון המצאי של המינים הללו של השמורה, בהמשך למה שכבר ידוע עד כה, אשר חייבים להיעשות מדי שנה או לכל היותר מדי שנתיים.

פעולות ניטור ברמת אוכלוסייה ופרטים:

- אימות נוכחות המין ומיקום האוכלוסייה בשמורה (תיעוד GIS)
- מספר האוכלוסיות/כתמים בתחומי השמורה וקביעת מיקומם (תיעוד GIS)
- מספר הפרטים באוכלוסיות מדגם נבחרות
- הרכב גילים באוכלוסיית מדגם (מותאם לעצים ושיחים)
- שיעורי נביטה/ פריחה/יצירת זרעים
- מעקב אחר צימוח וגטטיבי של צמחים רב-שנתיים
- מעקב פנולוגי ברמת הפרט וברמת האוכלוסייה
- זיהוי וכימות של איומים

מדדים אלה יימדדו בחלקות דיגום קבועות, אשר מספרן, גודלן, צורתן ופיזורן במרחב הוא תלוי-מין וצריך להיקבע בהתאם לתכונות הצמח, לגודל השמורה ובהתאם לאילוצים לוגיסטיים. חשוב להדגיש כי אין אפשרות להציע מתכונת ניטור אחידה לכל המינים בגלל השונות הרבה בממדים, בביולוגיה ובדרך הריבוי. לפיכך יהיה צורך להכין לכל מין ולכל שמורה תוכנית ניטור וכלי ניטור ספציפיים.

ל-122 מינים אדומים הפזורים בכל הארץ הוגדרה כאמור עדיפות שימור גבוהה, לאלה יש להפעיל את מרב פעולות הניטור הרשומות לעיל לכל צמח בשמורה בה הוא גדל. לצמחים שלהם קיימים פרטים בודדים יש לקיים ניטור פנולוגי ומעקב אחר שיעור הצימוח, הפריחה ויצירת פירות וזרעים ברמת הפרט. מומלץ להרחיב את הניטור המלא גם למינים בקבוצת הקדימות הגבוהה שאינם כלולים בשלב זה בתחומי שמורה. ליתר הצמחים האדומים הגדלים בשמורות ואשר אינם ברשימת הקדימות הגבוהה, ניתן להסתפק באימות הנוכחות, בקביעת מספר האוכלוסיות, באומדן כללי של שפע ובזיהוי איומים מקומיים.

מתודולוגיות וכלים לניטור צמחים אדומים

שיטת הניטור צריכה להיות מותאמת לכל צמח שאותו מנטרים בהתאם למאפייניו הביולוגיים ולדגם פיזורו במרחב. מכיוון שניטור הוא פעולה חוזרת, יש לערוך את הניטור בשטח מדגם קבוע או בפרטים מסומנים לאורך שנים. בשמורות קטנות (כגון שמורות עציץ, מקווי מים קטנים) - השטח המנוטר לצורכי אימות נוכחות, לקביעת מספר כתמים ואוכלוסיות ולאומדני גודל אוכלוסייה, יכול להיות שטח השמורה כולו. בשמורות גדולות יש לאתר את האוכלוסייה הייצוגית ביותר ולהציב באתר כזה חלקות דיגום קבועות או להשתמש בחתכים קבועים. לצמחים חד-שנתיים שאוכלוסיותיהם צפופות או שיש להם דגם פיזור אחיד במרחב ניתן להסתפק בחלקות קטנות שמהן ניתן לעשות אקסטרפולציה לשטחים גדולים יותר. יש להמשיך בניטורים שכבר נעשים ע"י הרשות (**אירוסים, רצועית הגליל** ועוד) ולאמץ שיטות שכבר נקטו, כגון השיטה לספירה מרחוק של **שושן צחור** בגליל או אופן הניטור של צמחים נדירים ואדומים שמתבצע ברמת הנדיב, ולהתאימן למינים נוספים. השימוש בטכנולוגיות מודרניות ומתקדמות לצורכי הניטור של הצמחים האדומים הוא כיום כורח המציאות ויכול לחסוך זמן ואת הצורך בסימונים פיזיים בשטח. מומלץ ליישם את השימוש במחשבי כף יד שמופעל כבר ברט"ג, גם לניטור של צמחים אדומים. מומלץ לפתח אפליקציה ייעודית לצמחים אדומים שתאפשר עבודה קלה ומהירה ככל האפשר בכל שמורה (ובשטח כלשהו) בקליטת נתונים על נוכחות הצמח, מספרי פרטים, פנולוגיה ופרטי ניטור נוספים, תוך ניצול יכולת קביעת המיקום המדויקת בעזרת GPS. כנקודת בסיס ישמש המידע הקודם שכבר קיים על המין ועל מצאי הצמחים האדומים בשמורה. את הנתונים החדשים הנאספים ניתן להזין אל מאגרי נתונים ולמערכות GIS שמהם ניתן להפיק מפות עם שכבות מתאימות ודו"חות לכל מין ולכל שמורה.

תיכנון ולוגיסטיקה

תוכנית הניטור של כל צמח אדום ושל צמחים אדומים בשמורה מסוימת מחייבת תכנון מוקדם שבו מתייחסים לנקודות הבאות:

- הגדרת מטרות הניטור
- מדדי ניטור שייבדקו
- תדירות הניטור
- שיטת הדיגום המתאימה ביותר
- העיתוי המתאים ביותר לניטור
- הטכנולוגיה אשר תשרת את מטרות הניטור בצורה המיטבית
- היקף העבודה הנדרש בכח אדם ובזמן
- אופן איסוף הנתונים ואגירתם
- יישום ממצאי הניטור לממשק ולפעולות אישוש, השבה ואכלוס

לאור השונות הגדולה בתכונות המינים ובמאפייני השמורות, מתחייבת הכנת תוכנית עבודה פרטנית לכל מין ולכל שמורה שתתייחס לנקודות הללו. כמו כן, בהתאם לנסיבות ולפי ידע קיים, ניתן יהיה לוותר על ניטור במקרים שאין בהם טעם או צורך. תוכנית העבודה תוכן ע"י צוות מקצועי מדעי שיופקד על נושא הצמחים האדומים (ראו בסעיף 3.8 - היערכות ארגונית לטיפול בצמחים אדומים). הצוות יהיה אחראי על החלטות, תכנון, בקרה ועל יישום ממצאי הניטור להמשך טיפול בהתאמה לממצאים

שיתקבלו. הניטור בשדה עצמו מצריך ביצוע ע"י צוותים בעלי מיומנות של זיהוי ואיתור בשדה ועלול להיות לעתים משימה עתירת עבודה. לפיכך יש לשקול גיוס זמני של אנשים חיצוניים מיומנים למשימה זו.

ממשק לתחזוקה ואישוש אוכלוסיות של צמחים אדומים

תהליכים טבעיים המתקיימים בשמורות טבע ובשטחים פתוחים (כמו סוקצסיה) ושינויים המתרחשים בהן בהשפעת אדם (ירידת מפלסי מים בבתי גידול לחים, התייבשות מקווי מים והרעה באיכות המים, שינוי בשיטות עיבוד חקלאיות) מולידים את הצורך בהתערבות יזומה. זאת על מנת להבטיח את תחזוקת המגוון הביולוגי הכללי ואישושו במקרה של פגיעה ובכלל זה גם הצמחים האדומים. ממשק אקטיבי בשמורות מופעל כיום באמצעות רעיית בקר, צאן וחמורים, כריתה ודילול של צומח מעוצה, סילוק מינים פולשים, החלת עיבוד שטח המדמה חקלאות מסורתית, ויסות מפלסי מים וכד'. בכל הנוגע לצמחים אדומים, הניסיון מצביע על כך שממשק של דילול וכריתה חלקית פועל לטובת מינים כמו **שושן צחור** ו**אדמונית החורש**. כמו כן, כריתה ודילול של צמחים מעוצים, שנעשו בכמה שמורות במישור החוף, מסייעים כנראה להישרדות כמה מיני צמחים אדומים. ואולם, עדיין אין עדויות מספיקות לגבי ההשפעה של ממשקי רעייה שונים באופן ספציפי על מינים אדומים. יש לקחת מראש בחשבון כי ממשק רעייה עשוי לתרום להגדלת המגוון הכללי, אך ישנם מינים שיכולים גם להיפגע. יש לצפות שממשק הפועל לטובת צמחים אדומים מסוימים עלול לפגוע במינים אדומים אחרים. לכן, כל פעולות הממשק האקטיבי (כגון כריתה ודילול צמחים מעוצים, רעייה, שיקום של מקווי מים) מנקודת המבט של צמחים אדומים, צריכות להיעשות בדרך של ממשק אדפטיבי, שבו הממשק מתנהל כניסוי עם טיפולים שונים ובקורות, אשר מהלכיו משתנים בהתאם לתוצאות המתקבלות. המלצות אחדות לממשק אקטיבי לצמחים אדומים ניתנות בספר האדום על יסוד ידע והנחות הנובעות מתצפיות וכדאי להשתמש בהן כנקודת מוצא לפעולות. עם זאת, לגבי הרוב המכריע של הצמחים האדומים אין ידע מוקדם על הממשק הנכון (התערבות או אי התערבות) שבו תובטח הצלחתם לאורך זמן. מסיבה זאת אין אפשרות להציע מרשמים לדרכי ממשק ספציפיות לרובם של 414 מיני הצמחים האדומים בישראל, כולל 122 המינים שלהם ניתנה קדימות. על מנת להשיג ידע כזה לפחות ברמה הבסיסית, יש לשלב את הממשק עם ניטור מקדים שיזהה מגמות של פגיעה בצמחים אדומים וצורך בממשק, יחד עם ניטור בעקבות הממשק, בכדי לבחון את הצלחתו.

קביעת עדיפויות לממשק מכוון צמחים אדומים, בחירת המינים לפי סדר עדיפות, תכנון פעולת הממשק ובקרה על תוצאותיו על פי הניטורים, הם מתפקידיו של הצוות המקצועי-מדעי לצמחים אדומים שצריך לקום ברט"ג (ראו בסעיף היערכות אירגונית).

השבה ואכלוס חדש של צמחים אדומים

במהלך עשרות השנים האחרונות נעשו בארץ עשרות פעולות השבה ואכלוס של צמחים אדומים ואלה מהן שנעשו בעשור האחרון מתוארות בפרק 2 במסגרת סקירת הנעשה בארץ. במבט כולל, מידת ההצלחה של הפעולות הללו היא חלקית, אך ללא ספק ניתן להפיק לקחים גם מההצלחות וגם מהכישלונות ולשפר את המהלכים בפעולות עתידיות של השבה ואכלוס. יש לשקול בזהירות רבה מתי השבה ואכלוס בטבע אכן נחוצים ולהכין בהתאם לכך תוכניות אכלוס והשבה המוצדקות על בסיס מוצק של ידע שימור, על בסיס סבירות להצלחה, תוך התחשבות בכל הלוגיסטיקה המורכבת של הפעולות הללו ומתוך ידיעה שהן מחייבות התמדה והשקעה. השיקולים את מי להשיב ולאכלס וכמה מיני צמחים יהיו בתוכנית אכלוס והשבה מוטלים על הצוות המקצועי לשימור צמחים אדומים המוצע בסעיף 3.8.

הצמחים האדומים הפוטנציאליים המיועדים להשבה ואכלוס נמנים על הקבוצות הבאות:

1. מינים שנכחדו מישראל

2. מינים שלא נכחדו מישראל ומצויים ברשימת הקדימות, אך גדלים כיום בטבע באתר אחד בלבד

3. מינים שלא נכחדו מישראל, אך נכחדו מחלק מהאתרים ההיסטוריים שבהם גדלו בעבר, עם עדיפות לאלה שברשימת

הקדימות, ובמינים אדומים אחרים כאשר קיימת להשבתם סבירות גבוהה של הצלחה.

פעולות ההשבה והאכלוס נעשות בשלוש דרכים:

1. השבה לאתר היסטורי
2. תגבור אוכלוסיות בשמורה ובאתר שבהם מספרי האוכלוסיות והפרטים התמעטו
3. ייסוד אוכלוסיות באתר חדש – בשמורות, בשטחים פתוחים ובאתרי שיקום נופי.

עקרונות בסיסיים לפעולות השבה ואיכלוס שמוצע ליישם בארץ

א. מקורות החומר הצמחי: החומר הצמחי המיועד להשבה ואכלוס הוא זרעים, ייחורים, קטעי צמחים שניתן להעתיקם בריבוי וגטטיבי והעתקת צמחים שלמים. השבה ואכלוס מוצלחים ייחשבו כאלה המציגים שונות גנטית גבוהה ככל האפשר, שעשויה להבטיח סיכוי גבוה יותר לקיום ארוך-טווח. על פי הספרות, מספר הפרטים של צמחי מקור המשמש לאיסוף זרעים או לייצור יחידות ריבוי וגטטיביות צריך להיות גדול ככל האפשר. איסוף הזרעים בשדה לצורכי בנק הגנים נעשה לרוב מ-50-30 פרטים ומומלץ לאמץ מכסה זאת עבור כל האיסופים המיועדים לצורכי השבה ואכלוס. עם זאת, יש לזכור שלכמה צמחים אדומים המצויים ברשימת הקדימות יש כיום בטבע רק מספר פרטים קטן ביותר ולכן אין מנוס מלהתפשר ולהשתמש במה שקיים. במקרה כזה כדאי לאמץ את מדיניות בנק הגנים הגורסת שיש לאסוף מספר מוגבל של זרעים כדי לא לסכן את האוכלוסייה ואז לרבות את הפרטים לצורך איסוף כמות מספקת של זרעים לצורך שימור, השבה או איכלוס. אופציה נוספת שאותה יש להפעיל בזהירות ובשיקול דעת, היא יבוא חומר צמחי מארצות סמוכות, כפי שאכן נעשה באכלוס של **צלף רותמי ומעלה עשן מדברי** בעין גדי. העתקת צמחים שלמים היא אופציה שיש להפעילה רק במקרים שבהם צפוי הרס מלא של בית גידול מקורי. ההשבה והאכלוס יכולים להיעשות בזריעה ישירה של זרעים שנאספים באתרי המקור באתר היעד או בהעברה ישירה של חומר ריבוי וגטטיבי מאתרי המקור לאתרי היעד. מתקני ex situ ומשתלות מהווים תחנת ביניים נפוצה שאליהם נאסף חומר הריבוי מהטבע והם משמשים להכנת שתילונים ולריבוי משני של חומר הריבוי הצמחי שניתן להשתמש בו להשבה ואכלוס. השימוש במתקני ex situ בארץ - גנים בוטניים, גני מקלט, בנק הגנים, אוספים פרטיים ומשתלות לצורך השבה ואכלוס של צמחים אדומים חייב לעמוד בקריטריונים הבאים:

1. אימוץ הקריטריונים לאיסוף החומר הצמחי בטבע הנהוגים בבנק הגנים (לפחות 50-30 צמחי מקור במידת האפשר).
2. איסוף החומר מהטבע יהיה מדגמי ומפוזר במרחב באופן שלא תיפגע ההתחדשות הטבעית של האוכלוסייה.
3. הקפדה על גידול נפרד של חומר ריבוי של צמח ספציפי המגיע מגלילות שונות ומאתרים שבהם תנאי בית הגידול שונים זה מזה.
4. רישום וניהול פרוטוקולים מפורטים של מקורות החומר הצמחי, שיטות הנבטה וריבוי, מועדי הנבטה, טיפולים בנבטים ובשתילים של כל אחד מהצמחים האדומים הגדל בגן.
5. איסור העתקת צמחים אדומים שלמים מהטבע אל מתקני ex situ למעט במקרים שנשקפת סכנת הכחדה בטבע ובמקרה זה העתקה תיעשה באישור רט"ג.

כל מהלכי ההשבה והאכלוס בטבע חייבים להיות בבקרה מלאה של רט"ג ואין להשתמש להשבה ואכלוס בחומר צמחי שאינו עומד בקריטריונים הנ"ל. מומלץ שרט"ג תקיים מערכת של איסוף חומר צמחי בטבע למטרות השבה ואכלוס על פי תוכניות ההשבה המתוכננות בתוכנית העבודה (כח אדם, ציוד, נסיעות) ולהתקשר עם משתלה מסחרית מקצועית ואמינה (או יותר מאחת) שתבצע את הריבוי לפי הקריטריונים הללו ובפיקוח רט"ג. ניתן גם להסתייע ולהשתמש במשתלות שצברו כבר ניסיון בהנבטה ובהכנת חומר ריבוי, כמו אלה שבגנים הבוטניים וברמת הנדיב. זאת, אם תהיינה מוכנות וערוכות לכך ותמורת כיוון הוצאות. נהלי האיסוף והידע ההורטיקולטורי הקשור להכנת חומר הריבוי להשבות ואכלוסים ייאגרו במאגר ידע השימור של צמחים אדומים (ראו בסעיף 3.7) והידע שנצבר ישמש גם את המשתלות המסחריות.

ב. אתרי היעד להשבה ואכלוס: יש לנקוט בעקרון הזהירות המרבית ולפעול לפי הקווים המנחים הבאים:

1. האתרים המיועדים להשבה יהיו ככל האפשר באותה גלילה גיאוגרפית וסמוכים ככל האפשר לאתרי המקור.
2. אם ההשבה והאכלוס נעשים מגלילה אחת לאחרת, יש לבחור אתרים להשבה שבהם תנאי האקלים, הטופוגרפיה, הקרקע והרכב החברה האקולוגית יהיו דומים ככל האפשר לתנאים באתרי המקור.

3. אין לבצע השבות ואכלוסים בין גלילות שונות למינים אדומים שלהם אוכלוסיות הגדלות בתנאי בית גידול שונים (לדוגמה: אזוביון דגול ושמשונית הטפין הגדלים גם למרגלות החרמון וגם במישור החוף).
 4. רצוי להימנע מהשבה ואכלוס בטבע של אוכלוסיות שמקורן במספר קטן של פרטים, אלא במקרים שאין מספר מספיק של פרטים באוכלוסיות המקור.
 5. ניתן לנקוט בגישה פחות קפדנית באיכלוסים ובהשבות של צמחי מים אדומים ולאפשר העברה בין גלילות שונות לפי המוסכמה המקובלת שהתנאים האקולוגיים הבסיסיים של בית הגידול הלח דומים למדי באתרים שונים ברמה ארצית ואפילו בין-ארצית ולשוני בגורמי אקלים ישנה חשיבות פחותה.
 6. לנקוט בזריעה ישירה או בשתילת שתילים, לפי ניסיון וידע קודמים או להשתמש בשתי החלופות במקביל, במתכונת של ניסוי.
 7. גודלה של האוכלוסייה המושבת אל אתר היעד בכדי להשיג הצלחה צריך להיות בסדר גודל של עשרות פרטים לצמחים רב-שנתיים ומאות עד אלפים לצמחים חד-שנתיים (ראו בפרק 1 - סקירת הספרות). הפיזור במרחב צריך להיות דומה למקור ככל האפשר.
 8. בחלק מהמקרים של השבה ואכלוס יש צורך בפעולות ממשק בשלבים המוקדמים של קליטת הצמח, במיוחד בעצים ובצורות חיים רב-שנתיות אחרות, כגון בקרת עשבים שוטים והגנה מבעלי חיים.
 9. למטרות שימוש בצמחים אדומים בגינון של מרכזי מבקרים בשמורות, גנים לאומיים ולשיקום נופי, ניתן לייסד גם אוכלוסיות קטנות ולגדל פרטים בודדים (למעשה אלה מעין מתחמי ex situ).
 10. כל מקרי ההשבה והאכלוס שנעשו עד כה ואשר ייעשו בעתיד, ינוטרו באתרי היעד באופן המוצע לעיל בסעיף "ניטור צמחים אדומים".
- אכלוס והשבה הן פעולות הכוללות שלב "גינוני" המחייב ידע פרטני בטיפול בכל מין, נקיטת אמצעי הגנה על הצמחים בשלבים הראשונים לחייהם באתר חדש ולעתים גם השקיית עזר. לפיכך צריך לקחת בחשבון את המשאבים הנדרשים לכך בכח אדם ובציוד.

השבה של צמחים שנכחדו מישראל

ל-36 מיני הצמחים שנכחדו מישראל אין כיום בארץ אתרי מקור בטבע ורובם המכריע היה נדיר מאד גם לפני שנכחדו (נתוני הספר האדום). אם רוצים להשיבם, ניתן לעשות זאת רק ממקורות ex situ שבהם מגדלים חלק מהצמחים שנכחדו ומאינטרודוקציה מארצות אחרות. באוספים אחדים בגנים בוטניים ובגני מקלט ניתן למצוא כמה צמחי מים שגדלו בעבר בטבע בארץ. בעבר כבר גם בוצעו מהם השבות לטבע (למשל **נימפאה לבנה**) אך ההצלחה הייתה מוגבלת. קשה להציע השבות לצמחים שנכחדו מהארץ על בסיס העקרונות של אתרי היעד והמקור שנוסחו לעיל, אך מוצע בכל מקרה להגיע למצב שכל המינים הללו יהיו מיוצגים לפחות באחד ממתחמי ex situ בארץ, בעיקר למטרות תצוגה וחינוך (ראו בסעיף שימור צמחים אדומים ex situ). עבור אלה ניתן להשתמש גם במקורות מארצות אחרות, רצוי סמוכות לישראל. אינטרודוקציה כזאת לצורכי גינון בעין גדי נעשתה **בצלף רותמי ומעלה-עשן מדברי** שהובאו מאוכלוסיות מקור בצד הירדני של דרום ים המלח. פעולות כאלה דומות לכל אינטרודוקציה אחרת של צמחים מארצות אחרות. השקעת מאמץ להשבה לטבע של צמחים שנכחדו ולייסוד אוכלוסיות חדשות, מוצעת בעיקר לצמחים אשר בעבר לפני הכחדתם היו להם בארץ חמישה אתרים ומעלה (למשל: **נימפאה לבנה, מרסיליה זעירה, גומא נאה, שברק ססגוני**). אם אמנם יוחלט להשיבם, ניתן ככל הנראה להשתמש לחלקם במקורות המצויים כיום בגני מקלט ובאוספים פרטיים, אשר נוצרו מתוך האוכלוסיות שהיו בעבר בטבע (**נימפאה ומרסיליה**). למינים האחרים הכלולים בקבוצה זו יש לשקול יבוא ולבדוק אם אכן יש בנמצא מקורות בארצות סמוכות לישראל בבתי הגידול זהים או דומים לאלה שבהם הם גדלו בארץ בעבר. הצמחים שנכחדו מישראל היו נדירים מאד גם לפני הכחדתם, ואין עדויות על פוטנציאל לפלשנות של המינים שנכחדו ולכן ככל הנראה אין מקום לחשש להתפרצות ולזיהומים גנטיים. ניתן לאכלס מינים כאלה גם באתרי שיקום שאינם ממוקמים בהכרח בדיוק במקום בו גדלו בעבר (למשל צמחי מים – באגמון החולה).

השבת אוכלוסיות לאתרים היסטוריים שמהם הצמח נכחד

נתוני הספר האדום מראים שצמחים אדומים רבים מצויים בתהליך של צמצום מספר האתרים שבהם הם גדלים כולל הכחדות מקומיות בתחומי שמורות טבע. כמה השבות בארץ בוצעו בעבר ודוגמאות הן **נימפאה לבנה** לשמורת החולה, **נימפאה תכולה** לעין אפק, **חומעת האווירון** לכתמים חדשים בשמורת פולג, **מרוות איג** ברמת הנדיב (ראו נתונים מלאים בפרק 2 – סקירת הנעשה בארץ). ברמת הכללה, ההצלחות הן חלקיות בלבד ובמקרים אחרים היו כישלונות - למשל אברה ארוכת עלים בנחל בצת. לעתים ניתן היה לזהות את הגורם לכישלון אך במקרים אחרים הסיבה לאי ההצלחה אינה ברורה, בעיקר מחוסר ידע מלא על הביולוגיה של המין המושב. עם זאת, יש מקום להמשיך בפעולות השבה כאלה תוך בקרה יותר הדוקה והבטחת טיפול ראוי באוכלוסייה המושבת, בצורת סילוק מתחרים ובמקרה הצורך גם השקיה, לפחות בשלבי הגידול הראשונים.

הבסיס להחלטה לאיזה מיני צמחים יש לבצע פעולת השבה מסוג זה צריך להגיע מתוך הנתונים על נוכחות צמחים אדומים בשמורות כיום לעומת העבר ומתוך נתוני ניטור שוטפים בשמורות ובאתרים שבהם הצמח גדל כיום. מומלץ לבחור שמורה ייצוגית אחת לפחות לכל טיפוס של בית גידול בארץ שממנה יש נתונים על הכחדה מקומית של אוכלוסייה שאירעה בה ושם לבצע את ההשבה לפי העקרונות שהוצעו לעיל. המקורות יכולים להיות אוכלוסיות בטבע או חומר ממתקני ex situ אשר אותו מכינים במשתלות. סדרי עדיפות, תכנון מפורט, הכנת תוכנית עבודה ארצית/מחוזית ופריסת לוח הזמנים יוכנו ע"י הצוות המקצועי-מדעי לשימור צמחים אדומים. ידע קודם אודות דרישות בית הגידול ודרכי רבייה בשדה ובגידול מלאכותי הוא הכרחי כדי לתכנן השבה מוצלחת, אך בנידון זה רב הנעלם מהידוע.

איכלוסים באתרים חדשים – בשמורות, בשטחים פתוחים ובאתרי שיקום

לאיכלוס צמח אדום באתרים חדשים יש ערך בהבטחת גיבוי בטבע ולהפחתת הסיכון להכחדה ברמה הארצית, וזאת במיוחד כאשר מדובר בצמחים בהם יש רק אתר גידול אחד בישראל (ל-59 מיני צמחים אדומים הכלולים ברשימת הקדימות יש בארץ רק אתר אחד בטבע – טבלה 3.2). ניסיונות אכלוס אחדים באתרים חדשים שנעשו בארץ הוכתרו בהצלחה מלאה או חלקית (**מרואה עבת-עלים וגרויה שעירה** במסגרת שיקום נוף בעין גדי, **אירוס ענף** בעין תינה, **אירוס שחום** בנגב הצפוני, **קוצן מכונף** בעין סהרון). קבוצה מיוחדת של פעולות שיקום בעלות פוטנציאל להצלחה באקלום צמחים אדומים שעדיין ממתנה לבחינה יסודית הם מקווי המים, שבהם הסדרת זרימות, שמירה על מפלסי מים נאותים והבטחת איכות מים טובה הם תנאי להצלחה (למשל אגמון החולה, עין גונן). מקרה השבה נוסף שמסמן התחלות של הצלחה באכלוס חדש הוא הזרעה בשטח של **חומעת האווירון** באתרים חדשים במישור החוף, אם כי הקיום ארוך הטווח של האוכלוסייה המאוכלסת עדיין לא הוכח. מומלץ לסרוק את רשימת המינים שלהם הוגדרה קדימות, ובמיוחד את אלה הגדלים באתר אחד בלבד, ולבדוק למי מהם ניתן למצוא אתרים נוספים מתאימים ולא להשאיר שאכן יימצאו להם אתרים מתאימים - לנסות לייסד שם אוכלוסיות. מנגד, כאשר האוכלוסיות באתרים הקיימים גדולות דיין (למשל: **ערער ארזי**), ייתכן שיש להקנות לייסוד אוכלוסיה חדשה עדיפות נמוכה יותר ולוותר על ייסוד אוכלוסיה באתר חדש בגלל אי הוודאות של ההצלחה (כפי שעולה ממרבית מקרי האכלוס הידועים בארץ ובעולם) ועקב המאמץ הכרוך בתהליך המורכב של האכלוס. במקרה של ויתור על אופציית האכלוס באתר חדש, יש לדאוג לחיזוק אופציית ההגנה על האתרים הקיימים בשימור פסיבי או אקטיבי. באותם המקרים שלגביהם מתקבלת החלטה לייסד אוכלוסייה חדשה, יש לבדוק באיזו מידה ניתן ליצור מאוכלוסיית המקור גרעין רבייה במתקני ex situ שיהיה לו סיכוי הצלחה באתר חדש. שיקולים והחלטות אלה גם הן מתפקידו של הצוות המקצועי-מדעי לשימור צמחים אדומים. כאשר נבחר לצמח מסוים מהלך של ייסוד של אוכלוסייה נוספת, יש לפעול ככל האפשר לפי העקרונות שהוגדרו לעיל לאיפיוני אוכלוסיית המקור ולתכנון אתר היעד של האכלוסים. יש גם לקחת בחשבון שבמקרים רבים אוכלוסיית המקור באתר היחיד מונה רק פרטים אחדים ולעתים רק פרט אחד וקשה מאד להכין ממנה גרעין רבייה העונה על הדרישות לשונות גנטית באוכלוסייה מאוכלסת. במקרה כזה אין ברירה אלא להסתפק בגידול חדש ממקור בלתי מגוון מבחינה גנטית.

אפשרות נוספת לאכלוס במקומות חדשים היא שימוש בצמחים אדומים שיש להם פוטנציאל גנני לגינון בגנים לאומיים, במרכזי מבקרים ובאתרים ציבוריים אחרים. בכך ניתנת אופציה נוספת לשימור ובדרך של גיבוי ללא מחויבות הכרחית לכללים של הרכב גנטי ובכך להשיג גם תועלת בכיוון הסברתי-חינוכי.

3.4 עקרונות לשימור צמחים אדומים ex situ בישראל

שימור צמחים במתחמים ובמתקנים מחוץ לטבע (ex situ) מהווה כיום חלופת שימור ההולכת ומתפתחת בעולם (בדומה לתרומת גני חיות לשימור בעלי חיים), ועם זאת ישנה הסכמה כללית ששימור מחוץ לטבע הוא משלים לשימור בטבע ותפקידו לתמוך בשימור בטבע, שהוא המשימה העיקרית. המתחמים והמתקנים בעולם ובארץ שבהם נעשה שימור של צמחים אדומים ex situ פועלים בכמה אפיקים, כל מתחם ומתקן בדגשים הייחודיים לו:

1. מתן גיבוי לאוכלוסיות הטבעיות

2. שימור החומר הגנטי בתנאים מבוקרים

3. אתר מקלט והצלה שניתן להעתיק אליו צמחים מאתרי טבע שנפגעים

4. הצגת צמחים לקהלי מבקרים למטרות חינוך והסברה

5. יצירת גרעיני רבייה למטרות השבה, איכלוס ושיקום

6. לימוד ופיתוח שיטות לריבוי וגידול של צמחים

7. מחקר אקולוגי-ביולוגי על צמחים אדומים

המתחמים והמתקנים לשימור ex situ בישראל נסקרו בפרק 2 ובפתיחתו של פרק זה הוצב יעד (יעד 5 במטרה א'), שלפיו כל צמח אדום יגודל באחד מהגנים הבוטניים וגני המקלט לפחות ויחידות ריבוי של כל הצמחים האדומים יישמרו בבנק הגנים. העקרונות שלהלן מציעים דרכים לניצול מתחמי ומתקני ex situ לטובת משימות השימור של צמחים אדומים, בהתאמה ליעד זה. טיפוסים מתקני השימור בישראל ex situ של צמחי בר הם הבאים (לסקירה מפורטת על הפעילות – ראה פרק 2):

1. גנים בוטניים

2. גני מקלט בשמורות טבע ובפארקי טבע

3. גינות פרטיות של אוסף צמחי בר

4. בנק הגנים

עקרונות האיסוף של צמחים אדומים מהטבע למתקני ex situ

1. איסוף זרעים ויחידות ריבוי וגטטיביות (חייצים, חוטרים, בצלים, פקעות, קני שורש, חומר להכנת ייחורים) של צמחים אדומים למתקני ex situ יחייב אישור/היתר רט"ג (בהנחה שהמעמד החוקי יהיה כשל מינים מוגנים)
2. איסוף חומר הריבוי יהיה כזה שלא יפגע באוכלוסיית המקור (שיעור האיסוף והדגם המרחבי של פעולת האיסוף הם תלויי מין)
3. איסוף זרעים למטרות השבה ואיכלוס: יש לאמץ את הנהלים של בנק הגנים ולאסוף זרעים בטבע מ-30-50 פרטים לפחות בכדי להבטיח ייצוג של השונות הגנטית
4. צמחים שלמים יועתקו אל מתקן ex situ רק במסגרת של פעולות הצלה מאתרים שנהרסים.
5. איסופי החומר הצמחי בטבע וההעברות של חומר צמחי בין מתקני ex situ שונים יתועדו בפורמאט דיגיטלי וירוכזו במאגר מידע ארצי

כיצד ישרתו מתקני ex situ בישראל שימור של צמחים אדומים?

מתקני ex situ בישראל שונים זה מזה באופיים ובמטרותיהם. לכל אחד מסוגי המתקנים תרומה משלו ודגש משלו לשימור צמחים אדומים. טבלה 3.4 מסכמת מערך רצוי לשימור ex situ במתחמים ובמתקנים הקיימים כיום ובאלה שיקומו בעתיד. מערך מוצע זה נובע מהערכת היכולות הקיימות כיום במתקנים אלה (המצב המצוי), כאשר הפירוט סוכם בפרק 2. הגדרת רמת התרומה הרצויה, כפי שמסומנת בטבלה 3.4, מבטאת את דעת הכותב בלבד והיא פתוחה לדיון.

טבלה 3.4. מערך השירות הרצוי לשימור צמחים אדומים במתקני Ex situ

(+++)- תרומה רבה
 (++)- תרומה בינונית
 (+)- תרומה מעטה
 (-)- אין תרומה

פונקצית השימור	גנים בוטניים אוניברסיטאיים שבהם צמחי בר של ישראל	גני מקלט בשמורות טבע ובגנים לאומיים ברמת הנדיב	אוספים של צמחי ישראל בגינות פרטיות	בנק הגנים
מתן גיבוי – שמירת "עותקים" של אוכלוסיות בטבע	++	+++	++	+++
שימור החומר הגנטי בתנאים מבוקרים	-	-	-	+++
אתר מקלט והצלה שניתן להעתיק אליו צמחים מאתרי טבע שנפגעים	++	+++	++	-
הצגת צמחים לקהלי מבקרים למטרות חינוך והסברה	+++	+ (שמורות) (אולי ++) +++ (רמת הנדיב בביצוע)	+	-
יצירת גרעיני רבייה למטרות השבה, איכוס ושיקום	+	+	-	+++
לימוד ופיתוח שיטות לריבוי וגידול של צמחים	++	++ גני מקלט בשמורות ++ רמת הנדיב	+++	++ (גידול לצורכי הגדלת מספר הזרעים)
מחקר אקולוגי- ביולוגי על צמחים אדומים בתנאים מבוקרים ובמתקני גידול	+++	-	-	+ (בעקר שיטות שימור זרעים וחיוניות)

גיבוי ומקלט: ניתוח מערך השירותים המוצעים לשימור צמחים אדומים במתקני Ex situ בישראל (טבלה 3.4) מראה כי כל סוגי המתקנים הקיימים בארץ יכולים להוות מקום גיבוי וגידול לצמחים האדומים מחוץ לטבע, ולשמש מקלט לצמחים אדומים שאתריהם בטבע נכחדו וכאשר יש צורך דחוף בהצלת האתר טבעי. ואולם, בכדי להשיג את יעד 5 במטרה א', הקובע שכל הצמחים האדומים בישראל יגדלו בלפחות בגן בוטני/גן מקלט אחד, מוצע לנהל לצורך השימור של צמחים אדומים את הגנים הללו יחד עם בנק הגנים כרשת ארצית ולהקצות לכל גן את הצמחים שיימצאו בו בצורה מתואמת (כאשר הגן יכול להחליט על גידול מינים אדומים אחרים בנוסף). איסופי בנק הגנים, שאמורים לכלול את כל הצמחים האדומים, ישמשו כמקור בסיסי ועיקרי לגידול בגנים. בנק הגנים מקיים איסוף שוטף המיועד לכלול את כל המינים האדומים ומנהל שגרות איסוף ואחסון שיטתיות ומבוקרות, העומדת בקריטריונים גבוהים של ייצוג שונות גנטית. ניתן להשלים את בנק הגנים במערכות איסוף גם במסגרות האחרות (כגון על ידי צוותי הגנים הבוטניים) ובחילופי חומר ריבוי בין המתקנים. רט"ג תתאם עם הגנים הבוטניים את העדיפויות והדגשים של הרכב האוסף הספציפי לכל גן. בחירת הצמחים לכל גן תהיה על בסיס של אזורים גיאוגרפיים, גלילות ובתי גידול, כאשר גן המקלט ממוקם בגלילה ובקרבת מקום לאתרים של הצמח בטבע. ניהול המהלכים והתיאומים יהיו באחריות הצוות המדעי-מקצועי לצמחים אדומים. יש לקחת בחשבון השקעות ועלויות ברכיבים הבאים: איסופים ייעודיים של חומר ריבוי, הנבטות וגידול צמחים במשתלות והקמת הגנים ותחזוקתם השוטפת לטווח ארוך. מוצע שהגינות הפרטיות תוכלנה לשמש כאתר מקלט משלים, אך לא תיכללנה ברשת הגנים האוצרת צמחים אדומים ex situ על פי תוכנית השבה מובנית, משום שהן בעיקר אוספי תחביב ואין לבעליהן מחויבות ואחריות ציבורית. כמו כן, כדאי גם לנצל את ההישגים וההצלחות שאליהן הגיעו גינות אלה - להיעזר בהן כמקור נוסף לחומר צמחי, לאמץ את הניסיון בהנבטות ובגידול ולעודד את קיומן כאתרי גיבוי ומקלט משלימים העומדים תחת פיקוח מקצועי.

תרומה להשבות, אכלוסים ושיקום בטבע: מטרה זו מוצהרת ע"י כל האחראים למתקנים, ואולם רובם אינם ערוכים לכך במידה מספקת. מתקן ה- ex situ העונה בצורה הטובה ביותר על דרישות של דיוק ושיטתיות באיסוף חומר המקור בטבע ושמירה על

גיוון גנטי - הוא בנק הגנים. בנק הגנים הוא מוסד שפועל בצורה מכוונת של שימור ex situ לטווח ארוך ולכן נועד לו תפקיד מרכזי באכלוסים והשבות, לפי התוכניות והקדימויות שעליהן יחליט הצוות המקצועי-מדעי לשימור צמחים אדומים. לפיכך, מוצע שהשבות לטבע שלא נעשות באופן ישיר מהטבע, אלא דרך שלב ביניים של שהייה ex situ, יעשו בשילוב של איסוף והכנת זרעים בבנק הגנים יחד עם הנבטות והכנת שתילים במשתלה מקצועית מסחרית. אין מניעה שבמקרים מסוימים יופנה הגידול גם למשתלות הגנים הבוטניים. כמו כן אין מניעה שבאתרים דוגמת רמת הנדיב או בעין גדי, המציגים יכולת ביצוע עצמאית - איסוף הזרעים, הריבוי והגידול לצורך אכלוסים יעשו במסגרת מקומית. אין הכרח לנקוט בכללים המחמירים של איסוף והכנת חומר צמחי לאכלוסים והשבות לטבע כאשר מדובר בגיוון ובתצוגות בגני מקלט בשמורות ובגנים לאומיים. לא מומלץ לבצע אכלוסים והשבות מהאוספים של הגינות הפרטיות מכמה טעמים: אי וודאות באשר למקור המדויק של החומר הצמחי, חוסר מחויבות לייצוג גנטי של אוכלוסיות המקור ואי הוודאות בקיום ארוך-טווח של אוסף המשמש כתחביב.

שיטות ריבוי וגידול של צמחים אדומים: בכל המתחמים והמתקנים, נצבר ניסיון רב ערך בהנבטות ובגידול צמחים אדומים, כאשר לעתים הנביטה והתפתחות השתילים והצמחים ex situ טובה יותר מאשר בטבע. דווקא הגינות הפרטיות רשמו בתחום זה הצלחות מרשימות. הפעולה המומלצת בהיבט זה היא איגום הידע הנצבר בתוך "מאגר ידע שימור של צמחים אדומים" (ראו בסעיף 3.7) ופרסומו לשם הקלת זרימת הידע הרחבית, לתיעוד "מרשמים" ופרוטוקולים של הנבטות וגידול שפותחו בהצלחה, כמו גם תיעוד של כישלונות.

חינוך והסברה: מטבע הדברים, המתקנים הפעילים בחינוך ובהסברה הם הגנים הבוטניים, שתחום זה הוא מרכזי בפעילותם וכן גם גן הקיימות ברמת הנדיב (שנמצא בשלבי הקמה כרגע) המשולב בפעילות החינוכית הענפה הנעשית שם. בנוסף לאלה מומלץ לפתח גם הדרכות בגני המקלט אשר כבר קמו בשמורות ובאלה שיקומו, ולפחות להציב שילוט מסביר ואפקטיבי המכוון לצמחים האדומים הגדלים בהם.

מחקר צמחים אדומים במתקני ex situ: מנבטות, חממות וערוגות הקיימים בעיקר בגנים הבוטניים וברמת הנדיב יכולים לשמש כמתקנים למחקרים ייעודיים שינצלו תנאים מבוקרים ומוגנים שיכולים להשלים מחקרי שדה תומכי שימור.

3.5 שימור in situ ו- ex situ - עדיפויות ואילוצים

שימור in situ ושימור ex situ של צמחים אדומים בישראל מהווים שני כיווני פעולה שיש לפעול בהם במקביל, אך הם אינם שווים בתרומתם לעניין השימור הכללי של המינים הללו. השימור in situ צריך להיות הכיוון המרכזי, כאשר השימור מחוץ לטבע ex situ הוא אמצעי משלים ותומך, אשר הופך להיות עיקרי רק כאשר אין ברירה אחרת בנסיבות של צורך בהצלת אוכלוסיית צמח מפני הכחדה ארצית או מקומית.

בתוך כל אחד מכיווני השימור הללו קיימות חלופות אחדות לפעולה והשאלה היא איזו חלופה או חלופות יש להעדיף בכיווני השימור של כל צמח ובקרב כל אחד מכיווני השימור הראשיים? בסעיפים הקודמים הוצגו העקרונות לחלופות השימור מבלי לקבוע סדרי עדיפות וללא קשר לאילוצים של כח אדם ומשאבי כסף וציוד. על מנת לברור את הדרך האפקטיבית ביותר לשימור של כל מין צמח אדום נדרשת בחינת החלופות המועדפות גם מבחינת הסיכויים להצלחה, כאשר ההצלחה נמדדת בתרומת החלופה או החלופות הנבחרות לשימורו של המין בטבע. בתנאים של משאבים מוגבלים יש להביא בחשבון שבחירת חלופה מסוימת והעדפתה תבוא על חשבון בחירת חלופה אחרת. לפיכך יש לבחון לכל צמח את כל החלופות האפשריות להבטחת השימור של הצמח ולהעדיף חלופות העומדות במבחן של תועלת מול עלות, על פי לוחות זמנים. ההחלטות המתקבלות לגבי שימור צמחים אדומים חייבות להתקבל בתוך מסגרת של מדיניות כללית המגדירה מטרות ויעדים ואשר קובעת את עדיפויות השקעת המשאבים והמאמצים לכל אחת מהחלופות הבאות (דוגמאות עיקריות):

- הכרזת שמורות ייעודיות לשימור צמחים אדומים ונקיטת אמצעי הגנה עליהם
- ניטור מקיף של הצמחים האדומים בשמורות
- הפעלת ממשקים ייעודיים לצמחים אדומים – בכמה שמורות, באילו שמורות, לאילו צמחים ובאילו דרכי ממשק?

- תוכניות אכלוס, השבה ושיקום – השקעת מאמצים מול סיכויי הצלחה
 - הקמת גני המקלט בשמורות – עלות הקמה, הכנת החומר הצמחי, השקעה בתחזוקה, תרומה לאכלוס והשבה מול תרומות אחרות (כגון מקלט להצלה, חינוך והסברה)
 - תמיכה במתקני ex situ שמחוץ לאחריות הישירה של רט"ג – בחינת משקל התרומות היחסיות לצורכי שימור
 - אילו מחקרים יש לבצע ובאילו לתמוך, לפי התרומה הצפויה לשימור
- כל אלו הן סוגיות מקצועיות וארגוניות גם יחד ועל כן התוויית המדיניות הכללית לדרכי הפעולה היא הכרח. מכך נגזר שיש להקים מנגנון ארגוני מתאים שבו יישקלו החלופות, יוחלט באילו לבחור ותוגדר ההקצאה היחסית של משאבים לכל חלופה. הגוף המוצע הוא צוות מקצועי-מדעי לצמחים אדומים שיפעל ברט"ג (ראו להלן בסעיף 3.8).

3.6 מחקר

ידע אודות הביולוגיה והאקולוגיה של כל אחד ממיני הצמחים האדומים הוא תנאי הכרחי ליישום מהלכי שימור מושכלים. עם זאת, ידע זה, המושג בעיקר דרך מחקר, חסר ברובו והשגתו עבור כל אחד מ-414 מיני הצמחים האדומים של ישראל היא משימה לא ריאלית. לפיכך מוצע לחפש כיווני מחקר אשר יניבו תוצאות ומסקנות שניתן ליישמן למספר גדול של מינים כל האפשר. המחקר ה"קבוצתי" יכול להיות מחקר מלווה ממשק הבודק באופן השוואתי את השפעת משטרי ממשק שונים המיושמים בשמורה או באתר עתיר צמחים אדומים על ההישרדות והביצועים של הצמחים הללו (למעשה שילוב של ניסוי עם ניטור ארוך-טווח). חלופת מחקר אחרת היא לימוד שלבים קריטיים במהלכי חיים של צמחים אדום בצורה מבוקרת (ניסוי בחממה) במגמה להבין צווארי בקבוק התפתחותיים המוליכים את הצמח למצב הסיכון. במקרה כזה רצוי לבחור צמחי מודל עבור צורות חיים שונות (כגון חד-שנתיים, שיחים) או לחקור קבוצה אקולוגית (כמו צמחי מים, צמחי אדמות כבדות) שמהם ניתן להקיש ככל האפשר על שימור של קבוצה רחבה של מינים. אופציה נוספת היא מחקר ברמה של אוכלוסיות על (metapopulations) של צמחים אדומים – נושא שטרם זכה לכיסוי מחקרי הולם בארץ. בחירת סוג המחקר ונושאי, העדיפויות וההחלטה במה לתמוך, נתונה לשיקולו של הצוות המקצועי-מדעי כאשר הכוונה היא לתמוך במחקרים שייעשו בשיתוף עם המסגרות האקדמיות. יש לקחת בחשבון כי מחקרים כאלה הם לרוב ארוכי טווח וייתכן שיש לשלבם בתחנות הניטור ארוך-טווח שהחלו לפעול בארץ.

3.7 רשת שיתוף פעולה, מידע וידע למטרות שימור צמחים אדומים

הקמת רשתות (Networks) לשיתוף פעולה לאומי, אזורי ובינלאומי היא יעד מספר 16 בתוכנית העולמית לשימור צמחים GSPC. במסמך הנוכחי נוסחו שני יעדים הנגזרים מיעד זה של ה-GSPC: יעד 5 של מטרה 2 – "בניית בסיס נתונים מקיף, כולל ונגיש אודות השימור של צמחים אדומים בישראל"; וכן יעד 6 – "קידום שיתופי פעולה בין כל הגורמים בארץ המעורבים בשימור צמחים אדומים".

הידע שנצבר עד כה בארץ בכל ההיבטים של שימור צמחים אדומים מצוי בצורה מבזרת, לא מקושרת ובעלת נגישות לא נוחה. ריכוז המידע חיוני על מנת לתעל את הידע הקיים והניסיון שנצבר בצורה יעילה, לפעול בצורה מתואמת, להימנע מחזרה על שגיאות ולחסוך כפילויות. כל זאת בכדי לשמש בסיס מוסמך למדיניות שימור. מוצע על כן להקים רשת של מידע ממוחשב ותקשורת מקוונת עבור כל הידע אודות השימור של הצמחים האדומים בישראל. אין מדובר על בסיס נתונים כללי של צמחים הכולל פרטים בסיסיים של נוכחות, מספרי תצפיות, מיקום גיאוגרפי וכד' אשר ממילא קיימים ומתעדכנים, כדוגמת אלה הקיימים ברשות, בתצפיות רת"ם ובמאגרים אחרים, אלא על מאגר ייעודי לידע מעשי לשימור צמחים אדומים. הפורמט המשוער יהיה כרטסת מקוונת, שבה לכל מין צמח אדום תהיה כרטיסיה שאליה יוזן המידע שנצבר ואשר יצטבר אודות הדברים הבאים:

- תוצאות ניטור דמוגרפי ופרטני בשדה

- שיטות ופרוטוקולים של ניטור
- נתונים על תוצאות ממשק ואישושי אוכלוסיות
- אכלוסים והשבות

• פרוטוקולים של הנבטות ופיתוח חומר ריבי

• נוכחות ושפע במתקני ex situ

• תיעוד מצב הגידול של הצמחים בגנים בוטניים ובגני מקלט

• תיעוד העברות של חומר ריבי בין מתקני ex situ בינם לבין עצמם ומהם לטבע

• ועוד...

כל גורם בתוך רט"ג ומחוצה לה העוסק בשימור צמחים אדומים יזין את הנתונים בצורה מקוונת, והמידע יהיה ניתן לאיחזור ופיתוח לצפייה בצורה מקוונת עבור כל הגורמים המורשים הנוגעים בדבר. ריכוז המידע והידע כזה והנגישות אליהם יקדמו שיתופי פעולה, אפשרו בקרה משופרת והפקת לקחים מבוססת על נתונים. מומלץ לבדוק במקומות שמתנסים כבר בארגון ידע דומה, כגון בתחנת LTER ברמת הנדיב. מאגר המידע יקושר אל בסיסי הנתונים הכלליים הקיימים על צמחים ויפנה לפרסומים ולדוחות רלוונטיים לצמחים אדומים המתפרסמים באתר לשימור המגוון הביולוגי של רט"ג <http://www.nature-conservation.org.il>.

תיכנון מפורט, הקמה, ניהול ותפעול של רשת המידע יהיו ברט"ג.

3.8 היערכות אירגונית ומינהלית לשימור צמחים אדומים

לצורך משימות השימור של צמחים אדומים לפי העקרונות שהותוו לעיל נדרשת הקמתו של מערך ארגוני-מינהלי שיופקד על קבלת ההחלטות המקצועיות, התיאומים ובקרת הביצוע. המערך יכלול:

- אקולוג לשימור צמחים בסכנת הכחדה – פרויקטור אחראי ראשי לתחום זה. יבחר איש מקצוע – בוטנאי, אקולוג או מדען בתחום קרוב, בעל תואר Ph.D. ואשר יש לו צפי של עבודה ארוכת טווח.

- ועדת היגוי מקצועית: צוות מקצועי בהרכב של 4-6 מדענים מומחים ואנשי מקצוע, שיורכב מאקולוגים הקרובים לתחום בחטיבת המדע יחד עם מומחים חיצוניים. הוועדה תפעל כצוות מייעץ ושותף להחלטות ותסייע לאדם האחראי על הנושא.

תחומי אחריות ופעולה של אקולוג שימור צמחים ושל ועדת ההיגוי:

- יישום העקרונות של מסמך זה או של מסמכים חלופיים לצורך קביעת המדיניות הכוללת והפרטנית לתוכניות שימור צמחים אדומים

- בחינת רעיונות והצעות לשימור צמחים אדומים

- הכנת תוכניות עבודה

- הפעלת מהלכים ליישום סדרי העדיפויות המוצעים בפעולות השימור וקביעת לוחות זמנים

- חלוקת משימות ומתן הנחיות לפי מחוזות, מרחבים ומתקני שימור – לפעולות שימור Ex situ- I In situ

- הכשרה מקצועית, השתלמות וקידום הידע בקרב צוותי הרשות בשדה אודות צמחים אדומים

- החלת שיטות ומתודולוגיות מתקדמות לניטור וממשק בשדה

- בקרה מקצועית על מתקני השימור ex situ בהקשר של צמחים בסכנת הכחדה ובמיוחד על פעילות גינות פרטיות

- בחירת משתלות לצרכי ריבי עבור אכלוסים, השבות וגידול בגני מקלט ובקרה עליהן

- תיאום הפעילות בין כל הגורמים העוסקים בשימור צמחים אדומים ויצירת שיתופי פעולה

- ניהול רשת המידע והתקשורת של צמחים אדומים

- בקרה על מהלכי הטיפול בכל החלופות

- הפעלת בקרה מקצועית על הפרוטוקולים של אכלוסים והשבות לטבע ושל פרוצדורות ריבוי וגידול ex situ
- פירסום, הסברה וחינוך בנושאי שימור צמחים

3.9 עקרונות לשימור צמחים אדומים – סיכום כללי

- המטרות והיעדים לשימור צמחים אדומים בישראל שנוסחו בראש מסמך זה יאומצו כקווים מנחים להתוויית תוכניות הפעולה.
- קדימות תינתן לשימור צמחים אדומים שמספרם האדום מעל 5, לצמחים הגדלים רק באתר אחד בארץ ולמינים אנדמיים ייחודיים לישראל המצויים בסכנת הכחדה.
- קדימות תינתן לטיפול שימור בטבע בשטחים המהווים מוקדים אדומים (שטחים עשירים במינים אדומים) – בשמורות ומחוצה להן.
- בתי הגידול שלהם תינתן עדיפות שימור בכל חלופות השימור הם בתי גידול לחים, חולות חמרה וכורכר במישור החוף ואדמות סחף כבדות, כולל חקלאות מסורתית.
- רשימת הצמחים האדומים תעודכן אחת ל-10 שנים על פי סקרי צומח המנטרים נוכחות צמחים לפי מיקומם הגיאוגרפי.
- ניטור דמוגרפי בשדה של אוכלוסיות וניטור אינדיווידואלי של פרטים יעשה במינים שלהם נקבעה קדימות שימור גבוהה.
- מיקומי הניטור יסתמכו על המלצות הספר האדום. מיקומי הניטור, מספר האוכלוסיות המנטרות ושיטת הניטור ייקבעו לגופו של כל צמח ע"י ועדה מקצועית. מינים בעדיפות נמוכה יותר ינוטרו ברמת ניטור פחות מעמיקה.
- ממשק התערבות פעילה עבור שימור צמחים אדומים מומלץ לאחר קבלת נתוני ניטור מוקדמים ותוך הסתמכות רבה ככל האפשר על ידע ביולוגי, אקולוגי ודמוגרפי על המין הנדון, אשר יהוו בסיס לבחירת אופציית הממשק. אסטרטגיית הממשק תהיה של ממשק אדפטיבי שבו נבחנות התוצאות ע"י ניטור לאחר מעשה והפעולה מתוקנת או נמשכת בהתאם.
- ממשקי התערבות המיושמים בניהול שמורות ייקחו בחשבון מיני צמחים אדומים ואלה יכללו בניטורים הנעשים בעקבות ממשק.
- השבה לטבע ואכלוסים יעשו על בסיס סבירות להצלחה, תוך התייחסות להיבט הגנטי של האוכלוסייה המושבת או המאוכלסת אל מקום ההכחדה או למקום חדש, בקרבה אקולוגית רבה ככל האפשר לתנאי מקום המקור. גודל האוכלוסייה המייסדת יאמץ את המוצע בספרות העולמית.
- יש לעודד שימוש בצמחים אדומים בפעולות שיקום ולנצלם לגינון כאשר הם מתאימים לכך, כפעולת גיבוי נוספת התומכת בשימור.
- מתקני שימור ex situ (גנים בוטניים, בנק הגנים, גני מקלט אחרים, אוספים פרטיים) ישלימו את השימור בטבע של צמחים בסכנת הכחדה ויהוו אופציה עיקרית במקרים של העדר ברירה ולצורכי הצלת אוכלוסיות.
- כל מתקני השימור ex situ ישמשו לשימור צמחים אדומים, אך תהיה דיפרנציאציה ביניהם בהתאם למטרות השימור, למטרות המתקן וליכולות הגידול של צמחים אדומים בהם ולהבטחת טיפול במירב הצמחים.
- תורחב רשת גני מקלט בשמורות הטבע ובגנים הלאומיים. הרכב המינים לכל גן מקלט ישקף את האזור ובתי הגידול שבו הגן מצוי והחומר לגידול יאסף ככל האפשר בקירבה גיאוגרפית לבתי הגידול הטבעיים.
- יאומצו נהלי האיסוף של זרעים הנוהגים בבנק הגנים עבור צמחים המיועדים להשבה ולאכלוס בטבע. המשתלות המכילות חומר ריבוי לצורך זה (בגנים הבוטניים, במשתלות פרטיות) יעמדו תחת פיקוח.
- תינתן תמיכה למחקרים על צמחים אדומים שיענו בצורה האפקטיבית ביותר למטרות שימור.

- תוקם רשת מידע ותקשורת ייעודית לנושאי שימור צמחים אדומים בארץ. הרשת תהיה מקוונת ונגישה וייאגר בה כל המידע והידע נצבר על מצב השימור, תוצאות ניטור וממשק, פרוטוקולים של דרכי ריבוי וגידול. הרשת תהווה תשתית לשיתופי פעולה בין כל הגורמים הקשורים לשימור צמחים אדומים.
- ימונה ברט"ג איש מקצוע לריכוז נושא שימור הצמחים האדומים, אשר יפעל עם צוות מקצועי לצורך קבלת החלטות, לבניית תוכניות עבודה, חלוקת משימות, הקצאת משאבים, תיאום ושת"פ בין הגופים הקשורים לכל היבטי השימור של צמחים אדומים, לבקרה על המהלכים הננקטים ולניהול רשת המידע.
- תתוגבר המקצועיות והמיומנות הבוטנית בקרב צוותי הרשות לצורכי משימות השימור של צמחים אדומים ע"י הכשרה, השתלמות וטיפול המודעות.

רשימת ספרות

- אורון, ט. 2008. שושן צחור (*Lilium candidum*), סקר בנחל כזיב 2006-2007. דו"ח לרשות הטבע והגנים, מחוז צפון, מרחב גליל עליון.
- אורון, ט. ואור, י. 2009. מינים נדירים של צומח ברמת דלתון (מצאי עדכני). כת"י
- אורטל, ר. 1975. אדמונית החורש. שמירת טבע בישראל - מחקרים וסקרים, דו"ח מס' 1. 17-33. הוצאת רשות שמורות הטבע.
- אתר "שמירה על המגוון הביולוגי" (רט"ג) <http://www.nature-conservation.org.il>
- בוכניק, ר. 2004. אישוש אוכלוסיית השושן הצחור בכרמל. אתר "שמירה על המגוון הביולוגי" (רט"ג) <http://www.nature-conservation.org.il>
- בלכר, מ. 2004. ממשק עין גדי וסביבותיו – תוכנית רעיונית והנמקתה. מוגש לרשות הטבע והגנים.
- בלכר, מ. 2007. האירוס השחום של צפון הנגב: סקר, תוצאות ביניים. דו"ח לרשות הטבע והגנים.
- בלכר, מ. 2010. המשימה: השבת עצי עין גדי. בשביל הארץ 36: 26-28.
- בלכר, מ. ובלכר, א. 2010. צמחי בר במטעי התמרים של חבל ים המלח: עושר המינים והרכב הצמחייה. מחקרי ים-המלח והערבה 2: 21-38.
- דיין, ת. ומנדליק, י. 2010. מחקר וניטור של המגוון הביולוגי. פרק 6 בתוכנית הניטור הלאומית. עמודים 203-261. המשרד להגנת הסביבה.
- וולצ'אק, מ., בן-יוסף, ר. וסיני, י. 2006. סקר אירוס הגלובע בגלובע במרץ 2006. אתר האינטרנט "המגוון הביולוגי - שיתוף ידע לשמירת הטבע". 6 עמ'.
- וילסון, א. 2003 (המקור באנגלית – 1992). רבגוניות החיים. הוצאת הספרים ע"ש י.ל. מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- חזן, ג'. אישוש אוכלוסיית נימפיאה תכולה בשמורת טבע עין אפק. כת"י.
- לובין, י. ואיל, י. 1997. היבטים תאורטיים של שימור העושר הבייתי ויישומם לצורך שימור מינים של חסרי-חוליות יבשתיים בישראל. אקולוגיה וסביבה 3: 123-127.
- סיני, י., חזן, ג'. וגדיר, ע. 2008. גן מקלט לצמחים נדירים ואדומים בשמורת טבע עין אפק. כת"י.
- סיני, י., רון, מ. וקורן, ש. 2010. סקר מיני צמחים נדירים בבקעת בית נטופה. אתר האינטרנט "המגוון הביולוגי - שיתוף ידע לשמירת הטבע". 64 עמ'.
- עוז, א. ודפני, א. 1991. השפעת פתיחת החורש על משטר הפריחה של השושן הצחור בכרמל. אוניברסיטת חיפה, המכון לחקר חיפה והגליל. כנס מחקרי הכרמל. 6: 29-34.
- עוז, א. 1988. מחקר אוכלוסיות השושן הצחור בכרמל. כתב יד.
- פרבולוצקי, א. ו שקדי, י. 2010. איומים על המגוון הביולוגי ודרכים לשימורו. פרק 2 בתוכנית הניטור הלאומית. עמודים 111-70.
- פרגמן, א., פליטמן, ע., הלר, ד. ושמידע, א. 1999. רשימת צמחי הבר של ארץ-ישראל וסביבותיה. רת"ם – מרכז המידע לצמחי ארץ-ישראל, העשבייה הלאומית של האוניברסיטה העברית והרשות לשמורות הטבע והגנים הלאומיים.
- קורן, ש. וסיני, י. 2010. סקרי סחלב הביצות בשמורת טבע כרי נעמן. אתר האינטרנט "המגוון הביולוגי - שיתוף ידע לשמירת הטבע". 8 עמ'.
- קורן, ש. וסיני, י. 2010. סקרי רצועית הגליל בהר שכניה. אתר האינטרנט "המגוון הביולוגי - שיתוף ידע לשמירת הטבע". 9 עמ'.

שורץ-צחור, ר., פרבולוצקי, א. ונאמן, ג. ממשק ושימור מרוות אייג - צמח נדיר ואנדמי בישראל. (כת"י).

שמידע, א. ופולק, ג. 2007. הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל, כרך א'. רשות הטבע והגנים.

שמידע, א., פולק, ג. ופרגמן-ספיר, א. 2011. הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל, כרך ב'. רשות הטבע והגנים.

- Adams, V.M., Marsh, D.M. and Knox, J.S. 2005. Importance of the seed bank for population viability and population monitoring in a threatened wetland herb. *Biological Conservation* 124: 425–436.
- Ackeroyd J.R., Jackson P. W. 1995, A handbook for botanic gardens on the reintroduction of plants to the wild. BGCI, UK.
- Allen, W.H. 1994. Reintroduction of endangered plants. *BioScience* 44: 65-68.
- Anderson, S. 2002. Identifying Important Plant Areas in Europe: A site selection manual and a guide to developing criteria in other parts of the world. *Plantlife international*, London.
- Bramwell, D. 2002. How many plant species are there? *Plant talk* 28: 32.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., da Fonseca, G. A. B., Gerlach, J., Hoffmann, M. Lamoreux, J. F., Mittermeier, C. G., Pilgrim, J. D. and Rodrigues A. S. L. 2006. Global Biodiversity Conservation Priorities. *Science* 313, 58-61.
- Brummitt, N., Bachman, S.P. and Moat, J. 2008. Application of the IUCN Red List: towards a global barometer for plant diversity. *Endang Species Res.* 6: 127-135.
- CBD, 2002. Global strategy for Plant Conservation. The Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal, Canada.
- Danin, A. 2004. Distribution atlas of plants in the flora Palaestina area. The Israel Academy of Sciences and Humanities.
- Frankel, O.H., Brown, A.H.D. and Burdon, J.J. 1994. *The Conservation of Plant Biodiversity*. Cambridge University Press. 299 pp.
- Global Strategy for Plant Conservation. Published by the Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal, Canada.
- Gorbunov, Yu.N., Dzybov, D.S., Kuzmin, Z.E and Smirnov, I.A.. 2008. Methodological Recommendations for Botanic Gardens on the Reintroduction of Rare and Threatened Plants. Botanic gardens conservation international (bgci), Russian botanic gardens council and The main botanic garden of Russian academy of sciences named after n.v. Tsitsin. 55 pp. Translated from Russian.
- Guerrant, E.O. Jr. and Kaye, T.N. 2007. Reintroduction of rare and endangered plants: common factors, questions and approaches. *Australian Journal of Botany* 55: 362–370.
- Hamblen, C. 2004. *Conservation. Studies in Biology*. Cambridge University Press. 368 pp.
- Hermly, M., Endels, P., Jackuemy, H. and Rein, B. 2007. Conservation of Plants. In: *Encyclopedia of Life Sciences*. John Wiley and Sons.
- Heywood, V.H. and Iriondo, J.M. 2003. Plant conservation: old problems, new perspectives. *Biological Conservation* 113: 321-335.
- IUCN, 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels. Version 3. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. UK.
- IUCN. 2000. The 2000 IUCN Red List of Threatened Species, 1994 Categories and criteria. IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. U.K.
- IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- Keith, D.A. 2000. Sampling designs, field techniques and analytical methods for systematic plant population surveys. *Ecological Management & Restoration* 1: 125-139.

- Maunder, M., Havens, K., Guerrant, E.O. Jr and Falk, D.A. 2004. Ex-situ Methods: A Vital but Underused Set of Conservation Resources. In: Guerrant, E.O Jr., Havens, K and Maunder, M. (Eds). Ex-Situ Plant Conservation. Island Press. pp 3-17.
- Menges, E.S. 1990. Population Viability Analysis for an Endangered Plant. *Conservation Biology* 4: 52-62.
- Menges, E.S. and Gordon, D.R. 1996. Three levels of monitoring intensity for rare plant species *Natural Areas Journal* 16: 227-237.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier C.G., da Fonseca G.A.B. and Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Ne'eman, G. 2003. To be or not to be - the effect of nature conservation management on flowering of *Paeonia mascula* (L.) Miller in Israel. [Biological Conservation](#) 109: 103-109.
- Pärtel, M., Kalamees, R., Reier, Ü., Tuvi, E., Roosaluuste, E., Vellak, A., and Zobel, M. 2005. Grouping and prioritization of vascular plant species for conservation: combining natural rarity and management need. *Biological Conservation* 123: 271–278.
- Pavlik B.M. Defining and measuring success. 1996. In: Falk D.A., Millar C.I., Olwell M. (eds) "Restoring diversity: strategies for reintroduction of endangered plants" ..Washington D.C.: Island Press. P. 127-156.
- Pitman, N.C.A. and Jorgensen , P.M. 2002. Estimating the Size of the World's Threatened Flora. *Science* 298: 989.
- Plantlife 2010. *Important plant Areas Around the World: Target 5 of the CBD Global Strategy for plant Conservation*. Plantlife International, Salisbury, UK.
- Primack, R.B. 2004. *A primer of conservation biology* (3rd ed.). Sunderland, Massachusetts: Sinauer Association.
- Ryttäri, T., Kukk, Ü., Kull, T., Jäkäläniemi, A. and Reitalu M (Eds.) 2003. Monitoring of threatened vascular plants in Estonia and Finland – methods and experiences. *The Finnish Environment* 659: 1-122.
- Sapir, Y., Shmida, A. and Fragman, O. 2003. Constructing Red Number for setting conservation priorities of endangered plant species: Israel flora as a test case. *Journal for Nature Conservation* 11(2), 91-108.
- Sapir, Y., Shmida, A. and Ne'eman, G.. 2006. Morning floral heat as reward to the pollinators of the *Oncocyclus* irises. *Oecologia* , 147:53-59.
- Sapir, Y., Shmida, A. and Ne'eman, G. 2005. Pollination of the *Oncocyclus* irises (*Iris*: Iridaceae) by night-sheltering male bees. *Plant Biology* 7:417-424.
- Schemske, D.W., Husband, B.C., Ruckelshaus, M.H., Goodwillie, C., Parker, I.M., and Bishop, J.G. 1994. Evaluating approaches to the Conservation of rare and endangered plants. *Ecology* 75: 584-606.
- Schoen, D.J. and Brown, A.H.D. 2001. The Conservation of Wild Plant Species in Seed Banks. *BioScience* 51: 960-966.
- Segal, B., Sapir, Y. and Carmel, Y. 2006. Fragmentation and pollination crisis in the selfincompatible *Iris bismarckiana* (Iridaceae), with implications for conservation. *Isr. J. Ecol. Evol.* 52: 111-122.
- Segal, B., Sapir, Y. and Carmel, Y, 2006. Fragmentation and Pollination Crisis in the Self-Incompatible *Iris Bismarckiana* (IRIDACEAE), with Implications for Conservation. *Israel Journal of Ecology and Evolution* 52: 111 - 122
- Sharrock, S. and Jones, M., 2009. *Conserving Europe's threatened plants: Progress towards Target 8 of the Global Strategy for Plant Conservation*. Botanic Gardens Conservation international, Richmond, UK.
- Shmida, A. and Pollak, G. 2010. Israel IPA General Report. In: Radford, E.A., Catullo, G., de Montmollin, B., Al- Eisawi, D., Al Sheikh, B., El-Rtaib, F., Ghrabi, Z., Hmidan, H., Qirjo, M., Shaltout, K., Shmida, A.,

- Taleb, M.S., Yahi, N., Yazbek, M. Important Plant Areas of the south and east Mediterranean region: priority sites for conservation. IUCN, Gland
- Simberloff, D. 1998. Flagships, Umbrellas and Keystones: Is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation* 83: 247-257.
- Volis S. and Blecher M. 2010. Quasi in situ: a bridge between ex situ and in situ conservation of plants. *Biodiversity and Conservation*, 19 (9): 2441–2454.
- Volis S., Blecher M. and Sapir Y. 2010. Application of complex conservation strategy to *Iris atrofusca* of the Northern Negev, Israel. *Biodiversity and Conservation*, 19 (11): 3157–3169.
- Volis, S., Blecher, M. and Sapir, Y. 2007. *Iris atrofusca* of the Northern Negev: population differences and creation of in situ gene banks. Report to the Israel Nature and Parks Authority
- Walter, K. S. and Gillett, H. J. (Eds) 1998. 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. IUCN, Gland and Cambridge. Ixiv + 862pp.
- Zohary, M. and Feinbrun-Dothan, N. 1966-1986. Flora Palaestina Vols. 1-4. Israel Academy of Sciences, Jerusalem.