



מסמך המלצות ראשוניות

ועדת ממשק היער
ושיקום אקולוגי בכרמל

תוכן עניינים – ועדת ממשק היער ושיקום אקולוגי בכרמל

1. הקדמה 3
2. תקציר ההמלצות..... 6
3. עיקרי ההמלצות..... 8
4. טיפול בצומח מעוצה במרחב הכרמל – יו"ר: ד"ר עמרי בונה (קק"ל) 13
5. נטיעות – יו"ר: ד"ר עמרי בונה (קק"ל)..... 22
6. רעייה – יו"ר: חגי שניר (משרד החקלאות)..... 24
7. שימור אורן מזרחי – יו"ר: דידי קפלן (רט"ג)..... 26
8. סחף קרקע ונגר – יו"ר: פרופ' אבי פרבולוצקי (מינהל המחקר החקלאי)..... 29
9. מינים פולשים ומתפרצים – יו"ר: חוה להב (חל"ט) 33
10. מיני צמחים נדירים ובסכנת הכחדה – יו"ר: חוה להב (חל"ט) 36
11. שיקום זואולוגי ושיקום בתי גידול – עמדת רטי"ג והתייחסות זואולוגים..... 42
12. חי-בר – יו"ר: דידי קפלן..... 45
13. אזורי חיץ – יו"ר: פרופ' אבי פרבולוצקי..... 46
14. תשתיות לקליטת קהל – יו"ר: ורד דרור ונועה שטיינר..... 52
15. מזיקי הצומח בכרמל בעקבות השרפה – יו"ר: ד"ר דוד ברנד..... 54
16. שיקום טרסות בכרמל – יו"ר: ד"ר לאה ויטנברג 57
17. כלים, תקנות ואמצעים הדרושים לביצוע ממשק יערות למניעת שרפות, בקצב ובהיקף הנחוץ לאור שרפת הכרמל – חנוך צורף (קק"ל)..... 61
18. ריכוז צרכי מחקר וניטור..... 64
19. ריכוז עלויות מוערכות..... 67
20. סיכום..... 69

הקדמה

ביום חמישי, ה-2 לדצמבר 2010, פרצה שריפה בכרמל אשר כובתה סופית רק ביום שני, ה-6 לדצמבר. השריפה הייתה חריגה בהיקפה, בעוצמתה ובמחיר שהיא גבתה בחיי אדם. שטח השריפה מוערך בכ-25,000 דונם של יער וחורש טבעי אם כי השפעת השריפה אינה אחידה במרחב.

בחמישי לדצמבר התכנסה ישיבת ממשלה מיוחדת אשר דנה בעניין ההיערכות והשיקום בעקבות השריפה בכרמל. בסעיף 2 של החלטת הממשלה הוטל על השר להגנת הסביבה, בתיאום עם שר החקלאות ופיתוח הכפר, משרד האוצר, רשות הטבע והגנים והקרן הקיימת לישראל לגבש ולהגיש לועדת ההיגוי בתוך 21 יום תכנית לשיקום החי והצומח שנפגעו בשריפה בכרמל.

ב-6 לדצמבר כינס מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה את נציגי הגופים הנ"ל, על מנת לדון בצעדי הפעולה הנדרשים לשיקום הכרמל על מנת ליישם את סעיף 2 של החלטת הממשלה. בדיונים התברר כי קיים מידע רב שנצבר כתוצאה מעבודות ועדות קודמות (אחרי שריפות כרמל 1989 ושער הגיא 1995) ומחקרים שנעשו לאחר שריפות קודמות בכרמל, בביריה ובהרי יהודה. הבעיה המרכזית הייתה נעוצה ביישום המסקנות ובאופן ניהול שטחי יער וחורש, בעיקר בהיבט של מניעת שריפות.

בישיבה נקבע כי יקומו ארבע צוותי עבודה על מנת לגבש תכנית עבודה מיידית:

- **הסברה, חינוך ודוברות.**
- **בטיחות ופעילויות מיידיות**
- **שיקום אקולוגי ארוך טווח**
- **מיפוי**

בישיבת הועדה לשיקום אקולוגי ארוך טווח בכרמל ב-20.12.2010 בראשות סמנכ"ל המשרד להגנת הסביבה ד"ר ישעיהו בר אור הוקמו שלוש תת ועדות מקצועיות לנושאים הבאים:

- **ממשק היער ושיקום אקולוגי (יו"ר פרופ' אבי פרבולוצקי, מינהל המחקר החקלאי)**
- **חקיקה (עו"ד דלית דרור, המשרד להגנת הסביבה)**
- **שיקום הנוף ביישובים (ישראל גלון, משרד החקלאות)**

על הועדה לממשק היער ושיקום אקולוגי בכרמל הוטל לגבש המלצות ל"ממשק ניהול יער בנושאים הבאים: אזורי חיץ בין יער ליישובים ודרכים, מרעה, דילול וגיזום מעוצים והיבטים נוספים של ממשק היער". כחברי הועדה מונו: אבי פרבולוצקי – מינהל המחקר החקלאי (יו"ר); דידי קפלן – רטי"ג; עמרי בונה – קק"ל (בפגישה השנייה הוחלף ע"י מיכאל וינברגר); מנחם זלוצקי – המשרד להגנת הסביבה; חווה להב – החברה

להגנת הטבע; חגי שניר – משרד החקלאות. שטיינר נועה – המשרד להגנת הסביבה נקבעה כמרכזת הוועדה.

בכתב המינוי הוטל על הוועדה: "לגבש המלצות בנושאים הבאים: אזורי חיץ בין יער לישובים, דרכים, מרעה, דילול, גיזום והיבטים אחרים של ממשק היער. הנכם מתבקשים להתייעץ עם מומחים מארגוניכם, ממוסדות מחקר אקדמיים ומהסקטור הפרטי קודם לגיבוש ההמלצות".

מרבית העבודה המקצועית של הוועדה התנהלה בצוותי משנה. הצוותים נבחרו תוך התייחסות ל-4 קריטריונים: מקצועיות מיטבית, ייצוג הגופים המעורבים כולל האקדמיה, גודל צוות קטן שיעזור לעמידה בל"ז הלחץ והתייחסות לקרבה גיאוגרפית של חברי הצוות. כיו"ר כל צוות שימש חבר פורמאלי של הוועדה שהיה גם אחראי על הכנת מסמך ההמלצות הצוותי שאמור להיות דומה לפורמט דו"ח הסיכום של הוועדה. הסיכום הוצג ע"י היו"ר לוועדה וזו דנה בו עד להגעה לסיכום (מלא או חלקי, כולל דעת רוב ומיעוט). הצוותים נדרשו גם להתייחס להיבטים כלכליים-תקציביים הקשורים לנושא הנדון.

רשימת הצוותים והרכבם (כל יו"ר יקבל בקרוב מכתב עם שאלות מרכזיות לדיון והחלטה)

1. **טיפול בצומח מעוצה במרחב (השטח השרוף ושאינו שרוף)** – יו"ר - עמרי בונה (קק"ל), צוות - נתן אלבו (רט"ג) ויגיל אסם (מינהל המחקר החקלאי).
2. **נטיעות** (בשטחים כנ"ל) – יו"ר - עמרי בונה, צוות: מרגרטה וולצ'ק (רט"ג), יגיל אסם.
3. **רעיה** – יו"ר - חגי שניר (משרד החקלאות), צוות - דידי קפלן (רט"ג), מיכאל ויינברגר (קק"ל), שמוליק פרידמן (משרד החקלאות) ואבי פרבולוצקי (בהמשך צורף גם יאן לנדאו ממינהל המחקר החקלאי).
4. **שימור אורן מזרחי** – יו"ר - דידי קפלן. צוות - דוד ברנד (קק"ל), עופר שטייניץ (האוניברסיטה העברית), יוסי ריוב (הפקולטה לחקלאות).
5. **קרקע ונגר** – יו"ר – אבי פרבולוצקי, צוות - שמוליק ארבל (התחנה לחקר הסחף – משרד החקלאות), מני בן-חור (מינהל המחקר החקלאי), לאה ויטנברג (אוני' חיפה), איציק משה (קק"ל), מני בן חור (מינהל המחקר החקלאי) וניר הר (קק"ל).
6. **צוות מזיקים** – דוד ברנד (קק"ל) וצביקה מנדל (מינהל המחקר החקלאי).
7. **מינים פולשים ומתפרצים** – יו"ר - חוה להב, צוות - ז'אן מארק דופור-דרור (יועץ אקולוג), בן רוזנברג (רט"ג), יעקב ארק (קק"ל).
8. **מיני צמחים נדירים ובסכנת הכחדה** – יו"ר - חוה להב, צוות - מימי רון (יועצת בוטנית), מרגרטה וולצ'ק (רט"ג).
9. **שיקום זואולוגי ושיקום בתי גידול** - רט"ג הגישו מסמך עמדה קצר בנושא אשר הופץ למספר זואולוגים מהאקדמיה למתן חוות דעת.

10. **חי-בר** – יו"ר - דידי קפלן, צוות - בן רוזנברג (רט"ג), כליל אדר (קק"ל), דיוויד זלץ (אוני בן גוריון) ושמוליק יידוב (גן החיות ירושלים).
11. **מחקר וניטור** – יו"ר – אבי פרבולוצקי, צוות - דידי קפלן, שקדי (רט"ג) ועידו יצחקי (אוניברסיטת חיפה) – **צוות זה לא התכנס ובמקומו נעשה ריכוז של נושאי מחקר וניטור שהגיעו מדיוני הצוותים השונים. ההצעה המתגבשת צריכה לעבור דיון ושיפוט אצל חברי הצוות הנ"ל.**
12. **תכנון ושמורה ביוספרית** – יו"ר - מנחם זלוצקי (המשרד להגנת הסביבה), צוות - ישראל טאובר (קק"ל), ורד דרור (המשרד להגנת הסביבה), בן רוזנברג, חוה להב, סלמאן אבו-רוקון (רט"ג).
13. **אזורי חיץ** – יו"ר - אבי פרבולוצקי, ז'אן מארק, חנוך צורף (קק"ל), בן רוזנברג, נתן אלבו, דוד אבלגון (קק"ל) יוחאי כרמל (הטכניון)
14. **קליטת קהל, חניונים ודרכים** – יו"ר – מנחם זלוצקי או נועה שטיינר, צוות - מיכאל ויינברגר ואיציק משה (קק"ל), נתן אלבו (רט"ג), ישראל גלון (משרד החקלאות), ורד דרור (המשרד להגנת הסביבה) ושי לוי (אוני חיפה).
15. כמו כן נוסף צוות בנושא **שיקום טרסות**. יו"ר הצוות – לאה ויטנברג, אוני. חיפה, המח' לגיאוגרפיה; דן מלקינסון - אוני חיפה, המחלקה לגיאוגרפיה; וניר הר – קק"ל.
- הועדה התכנסה פעמיים, בפגישה הראשונה נקבעו סדרי העבודה והותנעה עבודת הצוותים אחרי שנקבע הרכבם. הפגישה השנייה הוקדשה לאישור המלצות ושיפורם דרך דיון והעלאת הסתייגויות או בקשות שינוי.
- הדו"ח שלפניכם אינו אלא ריכוז הסיכומים של הצוותים השונים ערוך בפורמט דומה: חומרי רקע הכרחיים; המלצות לפעולה במסגרת שיקום הכרמל; פערי ידע ומחקר/ניטור נדרשים וריכוז עלויות נדרשות כפי שמצטייר בשלב זה.
- מוצע שהועדה תמשיך לפעול בעזרת צוותי משנה כדי להביא את הנושאים המורכבים (טיפול בצומח מעוצה ואזורי חיץ) לכדי פירוט נדרש ובסיס להכנת תכנית עבודה. הועדה תשפוט את ההצעות שיוגשו ע"י 2-3 קבוצות עבודה וההמלצות יוגשו למשרד להגנת הסביבה. צוות התכנון והשמורה הביוספרית ימשיך את עבודתו בהתאם להמלצות שנתקבלו עד כה.

חזרה

תקציר ההמלצות

השריפה בלב הכרמל שכילתה מעל 20,000 דונם של יער וחורש בתחילת דצמבר 2010 יכולה להיחשב, יחד עם השריפה בכרמל ב-1989 ושריפת שער הגיא ב-1995, כאחת מה"שריפות הלאומיות" שפקדו את ישראל בתקופה המודרנית. המבדיל שריפות אלו מאחרות הוא החותם העז שהן מטביעות בקרב הציבור. לשריפה בשנת 2010 נוסף גם האסון הטרגי של אובדן חיי עשרות אנשים והעצים את רישומו של האירוע. היות וכך נדרשו הרשויות הממלכתיות ליזום פעולות שיקום שיחזירו את נופו ותפקודו של הכרמל לקדמותו מהר ככל הניתן. חשוב לציין שאם תתקבלנה ההמלצות המוגשות כאן, והנגזרות המפורטות שלהן, ויוקצה התקציב הנדרש, הכרמל בחלקו לא יחזור למצב שקדם לשריפה אלא יזכה לעיצוב נופי ותפקודי חדש.

האזור שנשרף היה מכוסה ברובו יער אורן צפוף (נטוע, טבעי ומעורב). השריפה יצרה נוף חדש הבנוי כתמים גדולים שנשרפו כליל (בעיקר גושי אורנים), כתמים אחרים שנפגעו חלקית מהשריפה (חלקם בשליטת אורנים וחלקם עם חורש) וכתמים שלא נפגעו כלל (בעיקר חורש ים תיכוני).

ההמלצה המרכזית היא לשמר ולטפח את הנוף הכתמי שנוצר לאחר השריפה, וזאת תוך שמירה על המשך קיומם של מגוון בתי הגידול הייחודיים לכרמל. מטרה זו תושג בחלקה על ידי טיפול ברמות שונות (מטיפול מלא ועד אי טיפול) בחומר השרוף שנשאר בשטח. היות ויכולת ההתחדשות הספונטנית של אורן ירושלים אחרי שריפה היא יוצאת דופן בהיקף ובעוצמה, יש להפעיל תכנית טיפול (דילול, הרחקה, רעיה) שתמנע את התפתחותו של יער אורן צפוף בחלקים מהשטח השרוף. מצד שני אנו שמים כיעד את שימור האוכלוסיות הטבעיות (מקומיות) של אורן ירושלים ונסה לבודד אותן מהאוכלוסיות הנטועות-מיובאות. היות והתחדשות האורנים היא תהליך מתמשך יידרש ממשק רב שנתי בכדי לעמוד ביעד זה. הגיוון הנופי יושלם עם שטחים שבהם יחזור לשלוט יער צפוף שנותן בעיקר שרותי נופש לציבור רחב.

המלצה נוספת עוסקת בהקמת אזורי חיץ בכרמל – אזורי החיץ באים להגן על היישובים מפני שריפות המתקרבות אליהן וגם אמורים לבודד גושי טבע ויער כדי להקטין את המימדים המרחביים של השריפות בעתיד. יישום אזורי החיץ יביא לשינוי נופי-תיפקודי משמעותי בכרמל: הכרמל המרכזי יטופל, בעיקר לאורך דרכים ראשיות וכבישים, כמפורט בהמלצות לניהול אזורי חיץ ובהתאם לתנאי השטח. כחלק מהשינוי הנופי ישולבו באזורי החיץ גם בוסתנים של עצי פרי שיינטעו על טרסות קדומות שהשריפה חשפה.

עידוד הרעיה בכרמל והרחבת החי-בר - חלק מתחזוקת אזורי החיץ תעשה בעזרת עדרי צאן ובקר, חלקם מהיישובים הכפריים השכנים. לשם כך תגובש תכנית להגדלת הרעיה בכרמל וניהולה בצורה שתתרום באופן מיטבי לניהול מונע שריפות. תשומת לב הוענקה גם למניעת התפשטות שריפות למתחם האוניברסיטה ולשכונות הדרומיות של חיפה. מוצע גם להרחיב את מתחם החי-בר ולהשתמש בו כחלק ממערך אזורי החיץ שבא להגן על השכונות הדרומיות של חיפה. הועדה ממליצה על מגוון פעולות שתכליתן טיפול במינים נדירים, מינים פולשים, שיקום השירותים לקהל המבקרים, טיפול במזיקי יער, שימור אורן טבעי, תכנון המרחב ותפקוד הכרמל כשמורה ביוספרית. המסמך המוגש בזאת כולל המלצות ראשוניות בלבד ותפקיד הועדה וחלק מצוותיה יימשך בעיבוד ופירוט חלק מההמלצות.

חזרה ←

עיקרי ההמלצות

1. המלצות והחלטות כלליות

- 1.1. ככלל יש לבסס את שיקום היער, הן הטבעי והן הנטוע, על תהליכי התחדשות טבעית.
- 1.2. יש לבצע ניטור ומחקר מלווה כפי שמפורט בהמלצות.
- 1.3. לתכנית השיקום יש שלושה צירים מרכזיים: שימור וטיפול המרקם הכתמי של הכרמל; עיצוב הנוף הצמחי העתידי, בעיקר ע"י הרחקה מבוקרת של זריעי אורנים, בגיל צעיר ככל הניתן והקמת אזורי חיץ שימנעו מעבר מהיר של שריפה במרחבי הכרמל
- 1.4. יש לבצע תכנון אקולוגי פרטני לנושאי הטיפול בצומח ואזורי החיץ בכרמל בהתבסס על המלצות הועדה ולהמשיך את עבודת הועדה בשיפוט התכניות המפורטות והגדרת אופן יישום ההמלצות.

2. שיקום נזקי השריפה

2.1. כריתה ופינוי של עצים שרופים

- 2.1.1. תכנית עבודה: הטיפול בחומר השרוף צריך להתבצע על פי תכנית רב שנתית מפורטת שתגדיר את השטחים לטיפול על פי סדר עדיפות וכן את היקף הטיפול בכל שנה והאמצעים הנדרשים לכך.
- 2.1.2. עיתוי הטיפול: למעט כריתה בטיחותית לאורך כבישים ובאתרים אין לבצע כריתות במהלך החורף הראשון שלאחר השריפה. באזורים הסמוכים לדרכים ניתן לבצע טיפול ללא כניסת כלים מכאניים מיד לאחר החורף הראשון.
- 2.1.3. טיפול בעצים שרופים: באזורים המיועדים לשמירת טבע יש לפעול על פי העיקרון של מינימום התערבות ולהשאיר שטחים בלתי מטופלים או מטופלים חלקית בכפוף לשיקולים שפורטו. לעומת זאת, באזורי פעילות קהל יש לתת יתר חשיבות לשיקולי בטיחות וסכנת שריפה חוזרת. בטרסות הנטושות חשוב להוציא עץ שרוף באופן ידני. הכריתה והפינוי יבוצעו באופן המצמצם את סכנת סחף הקרקע ובהתחשב בטופוגרפיה, בעונת השנה, בצומח המתחדש, במצב פני הקרקע, במידת הסכנה לשריפה חוזרת ובייעוד השטח ויתמקדו בעצים בוגרים.

2.2. הפחתת סחף קרקע ונגר

- 2.2.1. טיפול במערך דרכים לא סלולות, כבישים ויישובים: יש לבצע סקרי דרכים ע"י צוות הערכת סיכונים בנושא השפעות בתחום נגר-סחף של מערך הדרכים, אזורי החניונים כבישים, יישובים ומערך שבילי הרגל. בהתאם לתוצאות הסקרים לאיתור מוקדי סחיפה בעיתיים, הצוות ימליץ על פעולות נדרשות.
- 2.2.2. טיפול במדרונות: יש למפות את פוטנציאל הנזק על ידי צוות הערכת הסיכונים.
- 2.2.3. טרסות קדומות: יבוצע מיפוי ראשוני של טרסות שנחשפו בשריפה ביחידת הממ"ג של קק"ל. אחרי המיפוי מוצע שצוות יבחן את הטרסות בהיבטי שימור קרקע (חשיבות, מצב, שיקום נדרש, רגישות לטיפול בצומח שרוף וכו') (ראה גם צוות שיקום טרסות).

2.2.4. מניעת סחף ע"י בעלי חיים רועים - מוצע במקרים דומים בעתיד להגיע להסדר מהיר עם בעלי העדרים על הקצאת שטחי רעה חלופיים או הפסקה זמנית של היציאה למרעה ומימון מזון מוגש בדיר.

2.2 שיקום החי בשטח הכרמל

- 2.2.1 אין צורך בהתערבות פעילה לשיקום בעלי החיים, אלא ביצירת תנאים נוחים להשתקמות טבעית בעזרת ממשק מושכל של הצומח בכללו, והיער והחורש בפרט. ממשק צומח אשר ייצור מגוון רחב של בתי גידול, יאפשר לטווח רחב של מינים למצוא את בית הגידול המתאים להם בכרמל.
- 2.2.2 יש צורך וחשיבות רבה לעקוב אחרי דינמיקת התחדשות האוכלוסיות ופעילות בעלי החיים באמצעות ניטור ומחקר כמפורט בהמלצות.
- 2.2.3 יש מקום ליישם המלצות של מחקרים זואולוגיים שנעשו אחרי שריפת 1989.

2.3 שיקום הצומח בשטח שנשרף

- 2.3.1 ממשק הצומח המתחדש לאחר שריפה- תכנית עבודה: הטיפול בצומח המתחדש צריך להתבצע על פי תכנית רב שנתית מפורטת שתגדיר את השטחים לטיפול על פי סדר עדיפות וכן את היקף הטיפול בכל שנה והאמצעים הנדרשים לכך.
- 2.3.2 מגוון הצומח - על ידי גישה של הגדרת יערות יעד שונים וויסות צפיפות האורנים במידה משתנה, ניתן ליצור פסיפס נופי מגוון ובאותה עת להימנע מהיווצרות תצורת צומח צפופת אורנים על פני שטחים נרחבים. חלק ממאמץ השיקום בשטח השרוף צריך להיות מכוון לשינוי נופי או להסבת נוף יער האורנים הצפוף ששלט במקום לתצורת נוף אחרת. הממשק היעריני ביער הטבעי צריך לאפשר קיומם של טיפוסים יער בצפיפויות משתנות בהתאם למסלע ולטופוגרפיה. ידרשו מספר מחזוריים של דילול אורנים בררני כדי לעצב יער מרווח ומגוון בהתאם להמלצות המפורטות בהמשך. יש לתת עדיפות לשיקום הטרוסות החקלאיות במיני חורש ובוסתן, בעיקר ברצועות החיץ.
- 2.3.3 נטיעות בשטחי יער וחורש טבעיים: בשטחי היער והחורש הטבעיים יש מקום לנטיעה במקרים הבאים;
- נטיעות של שתילים גדולים ו/או העתקות עצים בעיקר באזורים של חניונים לשם שיקום תשתיות הצל
 - נטיעה לגיוון הרכב המינים
 - השלמה בשתילי אורן ירושלים שמוצאם מן הכרמל בקרחות גדולות ללא נבטי אורן טבעיים לאחר שנה.
- 2.3.4 נטיעות בשטחי יער נטע אדם: בשטחי יער נטוע תיתכן נטיעה כחלק מהתהליך של שיקום היער במקרים הבאים;
- כאשר ההתחדשות הטבעית אינה מספקת

- לשם העשרת מגוון מיני החורש רחבי עלים כאשר ההתחדשות הטבעית היא בעיקרה של אורנים.
- ביער הנטוע אורנים נטעת מיני חורש רחבי עלים וברושים ברצועות חיץ למניעה ועיכוב שריפות עתידיות וכחלק מממשק של קווי חיץ מוצלים.
- הסתייגות: נציגת חלה"ט ביקשה להמנע מנטיעה מסיבית של ברושים גם בצמוד לאזורי חיץ בעיקר היות ולא היו חלק מנוף הצומח הטבעי בכרמל במאות השנה האחרונות.

2.3.5 מניעת השתלטות של מיני צמחים פולשים ומתפרצים:

- יש לנטר כניסה של מינים זרים בעלי פוטנציאל פלישה באזור הכרמל כפי שמפורט בהמלצות, כאשר בשיטה הכחלחלה יש לטפל בפרטים אשר כבר נמצאים סמוך לחי-בר.
- לשקול טיפול באוכלוסיות מינים בעלי פוטנציאל פולשנות גם כשהן קטנות בבחינת "הקדם מכה".
- לאחר השריפה יש פוטנציאל להתפרצות מיני הלוטם, קידה שעירה, אורן ברוטיה ואורן ירושלים ויש למנוע את ההתפרצות בהתאם להמלצות בהמשך.

2.3.6 שמירה על מיני צמחים נדירים ובסכנת הכחדה:

- לצמחים הנדירים המפורטים במסמך יש כמה דגמי תפוצה בשטח אשר לפיהם תקבע צורת הטיפול בהם.
- עבור שימור המינים האופייניים לבית גידול נדיר יחסית ורגיש, שבו הם מפוזרים ללא ריכוזים מוגדרים מומלץ שימור בית הגידול.
- יש להימנע מפגיעה אפשרית כתוצאה מפעולות השיקום, שעלולה להיות חמורה יותר מפגיעה מהשריפה ובפרט הגבלת פעולות שיקום באמצעות כלים מכאניים.

2.3.7 הגנה על אורנים בפני מזיקי צומח:

- הדברת כנימת המצוקוקוס באזורים בהם תמותת האורנים גדולה מאוד (במידה וייעוד השטח יער מפותח)
- הדברת חיפושיות הקליפה במידה וצפיפותן גדולה מאוד (במידה וייעוד השטח יער מפותח)
- מניעת התפתחות יקרוניות בגזע ובשורשים במקרים בהם רוצים לשמר עצים מסוימים
- הדברת תהלוכה האורן קרוב לריכוזי מטיילים
- הסתייגות: נציגת החברה להגנת הטבע מסתייגת מכל שימוש בחומרי הדברה בשטח הפתוח

2.4 שימור אורן ירושלים מזרחי

- 2.4.1 מיפוי: השלמת מיפוי עצים בוגרים של אורן ירושלים מזרחי, בכללם בעיר חיפה עצמה
- 2.4.2 השלמת ידע גנטי: יש לדגום עוד עצים בכרמל באוכלוסיות החשודות כטבעיות מפרטים עתיקים ככל האפשר, מאוכלוסיות גדולות ובתפרוסת מרחבית גדולה ובחיפה
- 2.4.3 ריבוי ווגטטיבי וריבוי מזרעים: מוצע לאתר מספר אוכלוסיות הנבדלות מאוד מאורן ירושלים הנטוע ולבנות מהן מאגר לריבוי.

3. תשתיות לקליטת קהל

- 3.1. הוחלט לבחון דרכי מדיניות שונות לניהול חניונים וניתוב מטיילים בכרמל לאור כמות המטיילים הרבה בכרמל, וכן לבחון דרכים לשנות את מבנה ופריסת החניונים בצורה שתמזער שריפות עתידיות.
- 3.2. הוחלט לבחון את פריסת החניונים בשטח באופן פרטני על פי ריכוזי קהל ולבחון צורך בחניונים נוספים או בשידרוג תנאים (צל).
- 3.3. בהתאם למיקומי אזורי החיץ ואתרי ארכאולוגיה אשר נחשפו בשטח, ייבחן הצורך לפתוח חניונים חדשים, אזורי עצירה או שבילים ייעודיים בשטחים אלו. כמו כן הצוות ממליץ לתכנן ולשקם שלושה אזורי התקהלות מרכזיים שנפגעו באופן קשה במיוחד בשריפה: אזור מחצבות קדומים כולל אתר האנדרטה להנצחת ההרוגים, חרבת רקית וחירבת שללה.

4. ממשק הצומח לצמצום שריפות

4.1. אזורי חיץ

- 4.1.1. הכנת מפה מפורטת של אזורי חיץ בכרמל, הן באזור השרוף והן בשאר השטח, לפי המתווה המוצג בהמלצות המפורטות
- 4.1.2. באיתור אזורי חיץ פוטנציאליים, ראשית דבר, יש להתייחס לתוואי נוף בהם קיים כבר אלמנט של חיץ (טרסות, מחשופי טרשים, שטחי חקלאות). שימוש מושכל בתוואים אלו יחסוך תקציבים להקמה ותחזוקה ויקטין את המפגע הנופי (אינטגרציה עם התכנית לטיפול בטרסות).
- 4.1.3. הכנת תכנית ביצוע רב-שנתית כולל תקציב להקמה וגיוס התקציב הנדרש, הן להקמה והן לתחזוקה, בפריסה לאורך ציר הזמן.
- 4.1.4. יש לעשות אינטגרציה של תכנית אזורי החיץ המרחבים עם אזורי ההגנה על הישובים והטיפול במוקדי התפשטות אש, וכן עם ממשק הצומח בגבול תחום השיפוט של חיפה, תוך התייחסות פרטנית לקמפוס אוניברסיטת חיפה.
- 4.1.5. אינטגרציה של תכנית אזורי החיץ עם התכנית לעידוד רעייה בכרמל וגיבוש תכנית ממשק משולבת (שימוש בעדרים לתחזוקת אזורי חיץ מוגדרים מול תמיכה כספית או תשלום על שירותים).
- 4.1.6. סיוע לגופים מנהלי השטח ברכישת כלים מתאימים להקמה ותחזוקת אזורי החיץ

4.2. חי-בר

- 4.2.1. יש לנקוט פעולות מנע להקטנת סיכונים לשריפה על ידי טיפול בשטח ההיקפי של החי-בר.
- 4.2.2. יש לחדש ולהרחיב את הגדר ההיקפית ולמשוך את הגידור מזרחה עד לכביש עוספייה-חיפה ומערבה עד קצה השלוחה וליצור ע"י כך חיץ יעיל שיוסיף מימד של הגנה מאש על דרום חיפה.

4.3. רעייה

- 4.3.1. הסדרת עדרים – יש צורך להסדיר את מעמד העדרים הרועים בכרמל כדי שניתן יהיה לשלבם בתכנית הממשק.
- 4.3.2. הקמת עדרים חדשים – יש לאתר מוקדים אפשריים להקמת עדרים חדשים, בין אם עזים ובין אם בקר כדי שסייעו בממשק הצומח בכרמל במקומות שכרגע חסרה בהם רעייה
- 4.3.3. שילוב רעייה באופן מובנה בתחזוקת אזורי החיץ.

4.4. ממשק צומח מעוצה בשטחים שלא נשרפו

- 4.4.1. תכנית עבודה: הטיפול בצומח יתבצע על פי תכנית עבודה מפורטת.
- 4.4.2. עדיפות לטיפול: תינתן עדיפות לטיפול באזורים רגישים לסכנת שריפה קרי: אזורים בסמוך לשובים, חניונים ותשתיות ו/או שטחים גדולים עם צפיפות אורנים גבוהה וצומח מפותח.
- 4.4.3. ממשק באזורי פעילות קהל: באזורי פעילות קהל (חניונים, מסלולי טיולים) ניתן לבצע טיפולים לדילול תת היער (דילול גזעים באלונים) והרמת הנוף על ידי גיזום אורנים ואלונים לגובה תחתון של כשלושה מטר. על מנת לשמר מצב זה יהיה צורך בטיפולים חוזרים ו/או שילוב רעייה (בעיקר רעיית עיזים). בתכנון הטיפולים יש להביא בחשבון שמירה על ערכים קיימים כגון מיני צומח בעלי ערך לשימור, בעלי חים, קרקע, טרסות ושרידים ארכיאולוגיים וכד'.

5. מחקר וניטור

- 5.1. מחקר: מומלץ לבצע מחקרים בכרמל בנושאים שחסר בהם מידע חשוב לממשק. מדובר בעיקר בטיפול בצומח מעוצה, סחף קרקע ונגר, מינים פולשים ומתפרצים, ואזורי חיץ כפי שמפורט במסמך.
- 5.2. ניטור: בשל היקף הטיפול בשטח והפעלת אמצעים ושיטות חדשניים יש חשיבות גבוהה ללוות את המעשה בניטור אקולוגי מתאים. מומלץ לבצע ניטור בכרמל בנושאים של טיפול בצומח מעוצה, סחף קרקע ונגר, מינים נדירים פולשים ומתפרצים, הגנת הצומח מפני מזיקים ושיקום זואולוגי כפי שמפורט במסמך.

6. הסברה

מוצע לבנות בתכנית הניטור ערוץ של שיתוף הציבור בהתפתחות תכנית השיקום וברצינאל שלה.

המלצות הצוות המקצועי בנושא ממשק צומח מעוצה

נוסח ההמלצות במתכונתו הנוכחית טרם אושר סופית ע"י הוועדה

חברי הצוות: ד"ר עמרי בונה – קק"ל (יו"ר), ד"ר יגיל אוסם – מינהל המחקר החקלאי- עורך המסמך, נתן אלבוז – רט"ג

רקע

המלצות הצוות המקצועי בנושא ממשק צומח מעוצה בכרמל (בשטח השרוף ובשאר הכרמל) מתבססות על אלה של הוועדה המקצועית בראשות פרופ' אוריאל ספריאל שפעלה בעקבות השריפה ביערות הטבעיים ב"שוויצריה הקטנה" וחי-בר כרמל ב-1989 והעבודה של ד"ר שושנה אשכנזי "ממשק הצומח המעוצה של הכרמל בדגש על ממשק יערות אורן ירושלים". תחת הגדרת הנושא 'ממשק צומח מעוצה' כלולים תתי הנושאים הבאים:

א. כריתה ופינוי של עצים שרופים

ב. ממשק הצומח המתחדש לאחר השריפה

ג. ממשק צומח מעוצה בשטחים שלא נשרפו

עבור כל נושא יוצגו תחילה השיקולים שיש להביאם בחשבון בקביעת פעולות הממשק. על בסיס שיקולים אלה תוצג רשימת המלצות הצוות. לבסוף יוצגו פערי ידע והמלצות למחקר בכל נושא.

כריתה ופינוי של עצים שרופים

שיקולים

ההחלטה על פעולת כריתה ופינוי של עצים שרופים תתבצע על בסיס השיקולים הבאים:

א. בטיחות הקהל

ב. שימור קרקע

ג. נגישות ויכולת ביצוע

ד. הגנה על ערכי טבע, נוף ומורשת

ה. סכנת שריפה חוזרת

ו. נוף ואסתטיקה

מניעת סכנה בטיחותית לקהל מהתמוטטות עצים והקטנת כמות הביומסה שתהיה זמינה לשריפות עתידיות, בעיקר באזורים רגישים, מהווים נימוקים מרכזיים לצורך בסילוק עצים שרופים מהשטח, מחד גיסא. מאידך גיסא, מניעת סחף קרקע ופגיעה אפשרית בקרקע ובצומח עקב העבודות (בעיקר גרירת העצים) הן סיבות טובות מדוע לא לסלק את כל החומר השרוף. זאת ועוד, העובדה שסילוק חומר עץ גורע מהמערכת האקולוגית יסודות מינרליים וכן שהעץ הנרקב מהווה בית גידול למגוון אורגניזמים והעובדה שלעצים והענפים השרופים יש תפקיד בשמירה ועידוד אזורי התחדשות טבעית הנם שיקולים נוספים להשארות עצים שרופים בשטח.

המלצות פעולה

א. עיתוי הטיפול: למעט כריתה בטיחותית לאורך כבישים ובאתרים אין לבצע כריתות במהלך החורף הראשון שלאחר השריפה. שאר העבודה תבצע לאחר החורף השני וזאת במטרה ללמוד על מידת התאוששות הצומח ו/או התמותה של העצים וכן למנוע סכנת סחף קרקע שצפויה בעיקר בחורף הראשון שלאחר השריפה עקב תנועת טרקטורים להוצאת העץ מהשטח. באזורים הסמוכים לדרכים ניתן לבצע טיפול ללא כניסת כלים מכאניים מיד לאחר החורף הראשון.

ב. תכנית עבודה: הטיפול בחומר השרוף צריך להתבצע על פי תכנית רב שנתית מפורטת (במסגרת הכנת תיק ממשק לאזור השריפה בכרמל) שתגדיר את השטחים לטיפול על פי סדר עדיפות וכן את היקף הטיפול בכל שנה והאמצעים הנדרשים לכך. התכנית תתבסס על מיפוי כללי של שטח השריפה על פי יחידות נוף, ייעודי השטח, ערכי טבע ומורשת לשימור וכמות עצים לפינוי. התכנית תתייחס למגוון שיקולים כגון טופוגרפיה, סוג קרקע, צומח קודם לשריפה, אגני ניקוז, ערוצי נחלים, חומרת שריפה ושריפות חוזרות.

ג. סדר עדיפות: סדר העדיפות לטיפול הוא כדלקמן:

- 1) בטיחות: כריתה בטיחותית לצדי כבישים ודרכים ראשיות, בחניונים ולאורך שבילי טיול. כמו כן כריתה באזורי חיץ מסביב ליישובים.
- 2) סכנת שריפה חוזרת: אזורים רגישים מבחינת סכנת שריפה חוזרת. בעיקר אזורים הממוקמים במקומות רגישים (למשל חניונים, תשתיות וכד') וגם אזורים שיש בהם רצף של ביומסה שרופה בכמות גדולה קרי, שטחים עם עומדי אורנים צפופים (מעל 20 עצים גדולים לדונם) או שטחי חורש עם ביומסה שרופה מעל כ- 4 טון/דונם. זאת בעיקר בשטחים בעלי טופוגרפיה מתונה (עד 20%) במרחק של 30-50 מטר מדרכים קיימות.
- 3) חשיבות נופית: שטחים בעלי נראות וחשיבות נופית אסטטית גבוהה, בעיקר לצדי דרכים ראשיות במרחק של עד 30-50 מטר מהדרך.
- 4) שטחי יער וחורש נוספים באזורים בעלי נגישות וקלות ביצוע: שטחים בעלי טופוגרפיה מתונה (עד 20% שיפוע) ותשתית דרכים מפותחת. טיפול בעיקר בצדי הדרכים במרחק של 30-50 מטר מהדרך.

ד. טיפול מכוון מטרה: ראוי להדגיש כי סדר עדיפות זה אין משמעותו טיפול בכלל השטח השרוף. יש מקום לקבוע ממשק ספציפי על פי יעדי ניהול השטח קרי: שמירת טבע (בשטחי השמורה), אזורי פעילות קהל אינטנסיבית (בחניונים, בגנים לאומיים וביער הנטוע), מסלולי

טיולים, שימור ערכי טבע ומורשת ואזורי חיץ. באזורים המיועדים לשמירת טבע יש לפעול על פי העיקרון של מינימום התערבות ולהשאיר שטחים בלתי מטופלים או מטופלים חלקית בכפוף לשיקולים שפורטו. לעומת זאת, באזורי פעילות קהל יש לתת יתר חשיבות לשיקולי בטיחות וסכנת שריפה חוזרת.

- ה. אופן הטיפול: הטיפול בחומר השרוף יתמקד בעצים גדולים (בעיקר אורנים בוגרים) המהווים את רוב המסה. אין צורך לנקות את השטח מכלל החומר השרוף (ענפים וגזעים דקים). הכריתה והפינוי יבוצעו באופן המצמצם את סכנת סחף הקרקע ובהתחשב בטופוגרפיה, בעונת השנה, בצומח המתחדש, במצב פני הקרקע, במידת הסכנה לשריפה חוזרת ובייעוד השטח. ענפים דקים ירוסקו ויפוזרו בשטח במידת האפשר. טיפול בעצים רחבי עלים שרופים צריך להיות בהתאם להתחדשות בשנים הראשונות לאחר השריפה ובעקרון אין להרבות בטיפול בשרידי עצים אלו כי רובם יתחדשו בזמן קרוב לשריפה והשרידים השרופים שומרים על ההתחדשות הרכה.
- ו. השארת עצים עומדים: במקומות שהוחלט לטפל בהם יש מקום לשקול השארת עצים שרופים בודדים כעמדות תצפית לציפורים. חשוב, עם זאת, לומר כי השארת העצים עלולה לפגוע בהתאוששות אוכלוסיות מכרסמים ולטאות שנפגעו אף הן בשריפה, בשל לחץ טריפה מוגבר.
- ז. מזעור הפגיעה בהתחדשות היער: במקומות בהם הוחלט על סילוק החומר השרוף מהשטח, יש לבצע פעולה זו במהלך השנים הראשונות שלאחר השריפה על מנת למזער פגיעה בהתחדשות הטבעית של היער. יש לקבוע בהמשך ע"י הצוות המקצועי תכנית פעולה מפורטת ומפה לטיפול בחומר השרוף שתכלול סדרי עדיפות לטיפול, היקף שטח לטיפול בכל שנה ותקציב נדרש. התכנית תתבסס על היכרות קיימת של השטח והשלמה על ידי סקרים ייעודיים ומחקרים במידת הצורך.
- ח. מגבלות ביצוע: כמות העץ השרוף בשטח רבה (בהערכה גסה כ-100,000 טון) וקיים מאגר מוגבל של קבלני כריתה. לפיכך יש לקחת בחשבון שיישום הוצאת העץ השרוף מהשטח ימשך זמן ארוך מהרצוי (עד 10 שנים) ושבפועל לא תתבצע העבודה בחלק מהשטחים בעלי עדיפות בינונית ונמוכה. יש לתכנן את כל תכניות הכריתה באזור הכרמל כך שלא תיוצר הצפה של השוק בעץ. הירידה המהירה שצפויה באטרקטיביות של העץ השרוף עלולה להחמיר את הקושי הצפוי בהוצאת העץ השרוף. על כן מומלץ לרכוש ולהפעיל באמצעות זכיינים מערכות שקיימות על המדף לניצול החומר לייצור אנרגיה או לייצור בריקטים להסקה.

פערי ידע (מחקר נדרש)

- א. יש ליזום מחקר בתחום הטכנולוגיה של העץ ושימושי עץ נחות ורסק עץ.
- ב. יש לעודד מחקר בנושא התפרקות חומר שרוף בתנאי הארץ וחשיבותו מבחינת מחזור מינרלים ומבחינת מגוון ביולוגי, כולל אפשרויות לזירוז התהליך.
- ג. יש ליזום מחקר בנושא ההשפעות של ממשק כריתה על תכונות הקרקע וחברת בע"ח בקרקע.
- ד. קביעת החשיבות האקולוגית של בולי העץ הנשארים בשטח בהיבטים של חרקים, מכרסמים, זוחלים ויסודות מינרליים.

ה. התמוטטויות עצים והמשמעות שלהם בהתחדשות היער בהיבטים של: מידת הפגיעה בקרקע, בתי הגידול, מצב הדלקים לקראת השריפה הבאה והתחדשות הצומח.

2. ממשק הצומח המתחדש לאחר השריפה

רקע

הטיפול בצומח המתחדש הוא ללא ספק האתגר המרכזי העומד בפני מנהלי השטח בעשור הקרוב. באמצעות הפעולות שיושמו לעיצוב ההתחדשות הטבעית, תיקבע דמות היער והנוף של הכרמל לעשרות השנים הבאות. ההגנה על היער הטבעי של אורן ירושלים ואלון מצוי החלה מהכרזת חוק פקודת היערות ע"י הבריטים ב-1926 וקביעת שטחי שמורות יער בכרמל, מחד גיסא והעלמות כמעט לחלוטין של רעיית העיזים ונטישה של חקלאות מסורתית, מאידך גיסא. היסטוריה זו הביאה להתפתחות רצף של יער טבעי צפוף וסבוך של אורן ירושלים ואלון מצוי, עם ביומסה הולכת וגדלה והפיכתו ליער רגיש לשריפות. השריפות הגדולות, החוזרות ונשנות החל משנות ה-70 של המאה הקודמת, הביאו להתפשטות מואצת של אורן ירושלים אשר מפיץ את זרעיו לתאי שטח חדשים ביתר שאת לאחר שריפה.

שיקולים

- ההחלטה על אופי הטיפול בצומח המתחדש תתבצע על בסיס השיקולים הבאים:
- א. ייעוד השטח: שמירת טבע, אזור נופש (חניון), מסלול טיולים, שימור ערך טבע או מורשת פרטני, נוף רצוי, אזור חיץ.
 - ב. מידת ההתחדשות: בראש ובראשונה, מידת ההתחדשות של אורנים וגם מידת ההתחדשות של מיני עצים רחבי עלים וצומח אחר.
 - ג. צומח היעד: תצורת הצומח הרצויה שתקבע על בסיס תנאי השטח ומאפייניו הטבעיים, ייעוד השטח, אופי ההתחדשות בו ושיקולים אקולוגיים, תכנוניים ונופיים נוספים.
 - ד. מגוון ומורכבות: הבטחת המשך קיומם של המיגוון והמורכבות של בתי הגידול הטבעיים על פי מאפייני תשתית ותכסית טבעית של השטח.
 - ה. הגנה על ערכי טבע ומורשת: מזעור הפגיעה בערכים קיימים.
 - ו. נגישות וקלות ביצוע: עדיפות לטיפול באזורים נגישים.

המלצות פעולה

- א. **תכנית עבודה**: הטיפול בצומח המתחדש צריך להתבצע על פי תכנית רב שנתית מפורטת שתגדיר את השטחים לטיפול על פי סדר עדיפות וכן את היקף הטיפול בכל שנה והאמצעים הנדרשים לכך. התכנית תתבסס על מיפוי כללי של שטח השריפה על פי יחידות נוף ומאפייניהן הגיאולוגיים הטופוגרפיים וטיפוסי התכסית שלהן, ייעודי השטח, ערכי טבע לשימור ומידת ההתחדשות בשטח.
- ב. **הערכת ההתחדשות**: על מנת להעריך את מידת ואופי ההתחדשות באזורים השונים יש להמתין שנתיים ולבצע סקרי התחדשות במידת הצורך. יש לתת דגש לאתרי שריפות חוזרות ולאתרים עם ערכי טבע ייחודיים.

ג. אופי הממשק: הממשק היעריני ביער הטבעי צריך לאפשר קיומם של טיפוסי יער בצפיפויות משתנות בהתאם למסלע ולטופוגרפיה, כזה שמניב תוצאה דומה לזו של רעיית עיזים בעוצמות שונות, שיצרו בין השאר גם יער דליל של עצי אורן ירושלים רחבי צמרת, כפי שניתן לראות בצילומי אויר מהכרמל מתקופת המנדט הבריטי. בתוך כך יש מקום גם לעודד כניסה של רעייה מבוקרת בשטחי הכרמל. יש לקחת בחשבון שבאתרים שעברו שריפות חוזרות המצב המתקבל שונה ושם יש צורך בשיקולים נוספים, זאת בהתאם להשתקמות של הצומח באזור.

ד. יער היעד: מלבד המודל הקיים כיום בכרמל, כברירת מחדל בשטחים רבים, של יער טבעי צפוף יחסית של אורן ירושלים ואלון מצוי (מודל א' - יער מעורב בלתי מטופל) ניתן ליצור בשטחים גדולים בכרמל שלושה מודלים נוספים של יער יעד:

- 1) יער מעורב גבוה (מודל ב') - יער מעורב של אלון ואורן עם צפיפות אורנים בינונית (20-30 עצים לדונם) ותת יער פתוח יחסית, מתאים בעיקר לשטחי חניון ופעילות קהל.
- 2) יער מעורב דליל (מודל ג') - יער מעורב של אלון ואורן עם צפיפות אורנים נמוכה (5-10 עצים לדונם).

3) חורש (מודל ד') - יער בשליטת אלון מצוי (כולל גם גריגה או בתה) עם אורנים בודדים או קבוצות אורנים בודדות (כעץ אחד לדונם בממוצע).

על ידי גישה של הגדרת יערות יעד שונים ויישום צפיפות האורנים במידה משתנה, ניתן ליצור פסיפס נופי מגוון ובאותה עת להימנע מהיווצרות תצורת צומח צפופת אורנים על פני שטחים נרחבים. ראוי לזכור, עם זאת, כי המופעים של חורש ויער טבעי בשליטת אלון מצוי ואו אורן ירושלים בכרמל מגוונים ומותאמים למגוון טיפוסי המסלע והטופוגרפיה ויש לקיים מגוון זה (טבלה 1).

טבלה 1: טיפוסי צומח שונים בכרמל בשליטת אורן ירושלים ואלון מצוי

אורן י"ם ורתמה	יער פתוח	קירטון/קירטון-חוארי
אורן י"ם ואלת מסטיק	יער פתוח	קירטון עם נארי
אורן י"ם ואלון מצוי	יער רב-שכבתי	קירטון
אורן י"ם, אלון מצוי וקטלב	יער רב-שכבתי	קירטון, מדרונות במפנה צפוני
אלון מצוי, קטלב ואורן י"ם	יער רב-שכבתי	קירטון, מדרונות במפנה צפוני
אלון מצוי ואורן י"ם	יער רב-שכבתי	קירטון/עם צור ונארי
אלון מצוי ומורן החורש	חורש	גיר/דולומיט מוצל
אלון מצוי, אלה א", אלון תולע וער אציל	חורש פתוח	גיר/דולומיט, מישור/שיפוע מתון

ה. טיפולים חוזרים: בשטחי היער הטבעי והנטוע צפויה התחדשות טבעית צפופה של אורנים וברושים מזרעים ועצי חורש רחבי עלים מחוטרים. על פי הניסיון ידרשו מספר מחזורים של דילול אורנים ברני כדי לעצב יער מרווח ומגוון בהתאם למודלים הנ"ל.

ו. תזמון: תזמון הדילול הראשון צריך להיעשות על פי השיקולים הבאים:

- 1) קלות הטיפול ועלותו. בשל מגבלות תקציב והיקף השטחים הגדול לטיפול זהו נימוק חשוב.

- 2) השאיפה לבצע את הטיפול בטרם הצטברה ביומסה רבה שמחייבת טיפול (סילוק או ריסוק).
- 3) השלמת הטיפול לפני התחלת ייצור זרעים ע"י העצים המתחדשים. שיקול זה רלוונטי בעיקר בשטחים שנרצה לטפח כשטחי חורש ללא אורנים (גם כאן לא ניתן למנוע חדירת זרעים מחוץ לשטח).
- 4) האפשרות להסתמך במקרה של אורן ירושלים על דילול "טבעי" ע"י כנימת המצקוקוס שפועלת על זרעים צעירים. דילול טבעי כזה צפוי להתרחש בטווח של עד גיל שבע בערך אך הוא מוגבל בהיקפו.

על פי גישה אחת רצוי לבצע את הדילול הראשון בזריעי האורן, כבר בחורף השני שלאחר השריפה או לכל המאוחר בחורף השלישי שלאחר השריפה. היתרון בגישה זו הוא בקלות היישום, לרבות האפשרות לתלישה ידנית בקרקע לחה. כמו כן בשלב זה אין הצטברות של ביומסה ואין צורך לטפל בזרעים שנעקרו (ניתן להשאירם בשטח). על פי גישה אחרת ניתן לבצע את הדילול הראשון גם מאוחר יותר, כעבור 4-7 שנים. על פי גישה זו חלק מזריעי האורן ימותו עד לשלב זה עקב תחרות או פגיעת המצקוקוס (במידה ומדובר בזריעי אורן ירושלים) ועשויה להתרחש ברירה טבעית לעמידות ליובש או למצקוקוס. החיסרון בגישה זו הוא שבגיל זה נדרשים כלים כמו מזמרות ו/או כיסוח מכאני לשם דילול והעלות יכולה להיות גבוהה. כמו כן בשלב זה הביומסה של הזרעים המדוללים מחייבת טיפול. מומלץ ליישם בשטח שנשרף ב-2010 את שתי הגישות שהוצגו. בשל השטח הגדול שצריך לטפל בו יתקיים למעשה רצף של פעולות דילול בטווח הגילים 2-7.

ז. עצמת דילול: מלבד נושא התזמון של הדילול הראשון, חשוב לקבוע גם את עצמת הדילול בהתאם למודל יער היעד. בהסתמך על הידע הקיים ומסיבות פרקטיות כנאמר לעיל, מומלצים מרווחי הדילול הראשון כדלקמן:

1) מודל א' - יער מעורב לא מטופל. לא יתבצע דילול (מתאים קודם לכל לאזורים בלתי נגישים).

2) מודל ב' - יער מעורב גבוה. מרווחי דילול של 5-6 מ' (השארית 30-40 עץ/דונם)

3) מודל ג' - יער מעורב דליל. מרווחי דילול של 7-10 מ' (השארית 10-20 עץ/דונם)

4) מודל ד' - חורש. סילוק מלא של האורנים מהשטח.

ראוי להדגיש כי בכל הטיפולים, ובמיוחד בטיפולי הדילול החריפים, יהיה צורך במספר מחזוריים של טיפולים משלימים כדי להגיע למבנה היער הרצוי שיהיה רב גילי ורב מיני במהותו. יש לקבוע בהמשך ע"י הצוות המקצועי תכנית פעולה ומפה לטיפול בהתחדשויות, שתכלול: סדרי עדיפות לטיפול, טיפול מוצע, היקף שטח לטיפול בכל שנה ותקציב נדרש. התכנית תתבסס על היכרות קיימת של השטח והשלמה עם סקרים ייעודיים במידת הצורך.

ח. טיפול ביער הנטוע: במינים אורן ברוטיה, אורן הצנובר וברוש המיועדים לחידוש לאחר השריפה יש לבצע דילול ראשון במרווחים של 3x3 מ' לכל הפחות (110 זרעים לדונם), ובמין אורן ירושלים מרווחים של 4x4 מ' (64 זרעים לדונם).

ט. מגבלות ביצוע: אנו מעריכים כי ידרשו כ- 7-10 שנים להשלמת סבב ראשון של טיפולי דילול בכלל השטח. בסבב טיפולים זה לא ניתן יהיה להסתמך על חומר העץ כמרכיב בתשלום על עבודת קבלנים (מכרז משולב) ויהיה צורך להקצות את המשאבים הנדרשים למימון העבודה.

פערי ידע (מחקר וניטור נדרש)

- א. ניטור: אנו ממליצים על הקמת מערך ניטור שיתבסס על חלקות קבועות שטופלו באופן שונה בהם יערך מעקב ארוך טווח אחר מגמות התפתחות הצומח בתדירות של כ- 5-10 שנים.
- ב. מחקר: מומלץ ליזום מחקר בנושא הטיפול בצומח המתחדש לאחר השריפה בדגש על שאלת העיתוי ועצמת דילול האורנים. חשוב ללמוד ולהבין את התוצאות של הפעולות השונות מבחינה יערנית אקולוגית וכלכלית.
- ג. קיימים בכרמל שטחים לא מבוטלים בהם יש התחדשות לאחר שריפה ביער אורן ירושלים טבעי שלא טופלו וחלקם עברו שריפות חוזרות (טבלה 2). ראוי לנצל שטחים אלו לבחינת משטרי דילול מאוחרים.

טבלה 2 שטחים בכרמל שעברו שריפות חוזרות

שנת שריפה	אזור	צומח	חוזרות	זמן מאז שריפה
1974	נחל מערות	טבעי		37
1983	רכס מתלה	טבעי	ב-1989, ב-2010	28
1989	שוויצריה הקטנה/כלח/גלים	טבעי	ב-2005, 2003, חלק ב-2010	22
1998	נחל נדר	טבעי	ב-1989 ו-1998	13
1998	ניר עציון	נטע אדם וטבעי	ב-1980 ו-2010	13
1999	נחל גלים/ציר 420	טבעי	ב-2005	12
1999	שטח אש ניר עציון	נטע אדם וטבעי		12
2003	אנטנה	טבעי	1989	8
2005	גלים/אוניברסיטה	טבעי	1989, 1999	6
2006	כרם מהר"ל	יער נטע אדם		5

ממשק צומח מעוצה בשטחים שלא נשרפו

רקע

חשוב שבמסגרת תכנית הממשק הכללית והקצאת המשאבים יינתן היחס הראוי גם לטיפול בצומח המעוצה בשטחים שלא נשרפו.

שיקולים

בדומה לרשימה שהוצגה עבור הטיפול בצומח המתחדש השיקולים הם:

- א. ייעוד השטח : שמירת טבע, אזור נופש (חניון), מסלול טיולים, שימור ערכי טבע, נוף או מורשת, אזור חיץ
- ב. מצב הצומח בהווה : בראש ובראשונה צפיפות האורנים וגם מידת התפתחות החורש
- ג. צומח היעד : תצורת הצומח הרצויה שתיקבע על בסיס תנאי השטח ומאפייניו הטבעיים, ייעוד השטח, אופי הצומח בהווה ושיקולים אקולוגיים, תכנוניים ונופיים נוספים
- ד. מגוון ומורכבות : הבטחת המשך קיומם של המיגוון והמורכבות של בתי הגידול הטבעיים על פי מאפייני תשתית ותכסית טבעית של השטח.
- ה. הגנה על ערכי טבע ומורשת : מזעור הפגיעה בערכים קיימים
- ו. נגישות וקלות ביצוע : עדיפות לטיפול באזורים נגישים
- ז. סכנת שריפה

המלצות פעולה

- א. תכנית עבודה : הטיפול בצומח יתבצע על פי תכנית מפורטת שתוכן מראש כפי שהוסבר בנושאים הקודמים.
- ב. עדיפות לטיפול : תינתן עדיפות לטיפול באזורים רגישים לסכנת שריפה קרי : אזורים בסמוך לישובים, חניונים ותשתיות ו/או שטחים גדולים עם צפיפות אורנים גבוהה וצומח מפותח.
- ג. דילול אורנים : בשטחים צפופי אורנים שהוחלט לטפל בהם על ידי דילול אורנים יתבצע הטיפול באופן רב שכבתי כדלהלן :
- 1) דילול אורנים צעירים (עד גיל 20) - הוצאה של עד כשני שליש מהפרטים בהתאם לצפיפות הקיימת.
- 2) דילול אורנים בוגרים (עד גיל 40) – הוצאה של עד כמחצית מהעצים.
- 3) דילול אורנים זקנים (מעל גיל 40) - הוצאה של עד כשליש מהאורנים.
- ד. ממשק באזורי פעילות קהל : באזורי פעילות קהל (חניונים, מסלולי טיולים) ניתן לבצע טיפולים לדילול תת היער (דילול גזעים באלונים) והרמת הנוף על ידי גיזום אורנים ואלונים לגובה תחתון של כשלושה מטר. על מנת לשמר מצב זה יהיה צורך בטיפולים חוזרים ו/או שילוב רעייה (בעיקר רעיית עיזים).
- ה. השלכות דילול יער בוגר : דילול עצים גדולים והוצאתם מהשטח על ידי גרירה כרוך בהפרה משמעותית של השטח המטופל. בתכנון הטיפולים יש להביא בחשבון שמירה על ערכים קיימים כגון מיני צומח בעלי ערך לשימור, בעלי חיים, קרקע, טרסות ושרידים ארכיאולוגיים וכד'.
- ו. שימור הזן המזרחי : בממשק הצומח בשטחים שלא נשרפו יש להביא בחשבון שיקולי שימור האורך המזרחי על פי המלצות הצוות המקצועי שמונה לנושא זה.

המלצות הצוות המקצועי בנושא נטיעות בעקבות השריפה בכרמל

חברי הצוות: ד"ר עמרי בונה – קק"ל (יו"ר), ד"ר יגיל אוסם – מינהל המחקר החקלאי, ד"ר

מרגרטה

וולצ'ק – רט"ג

רקע:

המלצות צוות מקצועי זה בנושא נטיעות לשם שיקום שטחי החורש הטבעי והיער הנטוע שנשרפו בכרמל בדצמבר 2010 מתבססות על אלה של הוועדה המקצועית בראשות פרופ' אוריאל ספריאל שפעלה בעקבות השריפה ביערות הטבעיים ב"שוויצריה הקטנה" וחי-בר כרמל.

המלצות:

1. ככלל יש לבסס את שיקום היער, הן הטבעי והן הנטוע, על תהליכי התחדשות טבעית.
2. יש תפיסה (רט"ג וחלה"ט) שחלק ממאמץ השיקום בשטח השרוף צריך להיות מכוון לשינוי נופי או להסבת נוף יער האורנים הצפוף ששלט במקום לתצורת נוף אחרת. הנוף הרצוי לא הוגדר עד כה בדיונים. כחלק מתפיסה זו יש לראות את שיקום הטרסות החקלאיות העתיקות ונטיעתן במינים של עצי בוסתן. במקומות בהם יוחלט על נטיעות כאלו יבוצעו טיפולים למניעת התחדשות של מחטניים (אורנים). יש לתת עדיפות לשיקום הטרסות החקלאיות במיני חורש ובוסתן, בעיקר ברצועות החיץ. מיני עצי הבוסתן המומלצים הם: זיתים, שקדים, תאנים ורימונים בעיקר בטרסות בערוצים. גם בכתמים בהם יוחלט לעודד את התחדשות החורש יהיה מקום לטיפולים למניעה של התחדשות המחטניים.
3. בשטחי היער והחורש הטבעיים יש מקום לנטיעה במקרים הבאים:
 - א. נטיעות של שתילים גדולים ו/או העתקות עצים בעיקר באזורים של חניונים לשם שיקום תשתיות הצל. המינים שניתן להשתמש בהם בהעתקת עצים בוגרים הם: אלון מצוי, אלון תבור, חרוב מצוי, אלה א"י וזית.
 - ב. נטיעה לגוון הרכב המינים, ע"י הוספת אלונים ורחבי-עלים אחרים בחניון שהיו בו רק אורנים. נטיעה כזו תיעשה לאחר בחינת מידת ההתחדשות הטבעית של רחבי העלים.
 - ג. השלמה בשתילי אורן ירושלים שמוצאם מן הכרמל בקרחות גדולות ללא נבטי אורן טבעיים בשנה הבאה, לאחר שיתברר מצב ההתחדשות הטבעית.
4. בשטחי יער נטוע תיתכן נטיעה כחלק מהתהליך של שיקום היער במקרים הבאים:
 - א. כאשר ההתחדשות הטבעית אינה מספקת (בעיקר בשטחי יער צעיר בהם אין מקור זרעים).
 - ב. לשם העשרת מגוון מיני החורש רחבי עלים כאשר ההתחדשות הטבעית היא בעיקרה של אורנים.
 - ג. ביער הנטוע אורנים נטיעת מיני חורש רחבי עלים וברושים ברצועות חיץ למניעה ועיכוב שריפות עתידיות וכחלק מממשק של קווי חיץ מוצלים (Shaded fuel brake).

הסתייגות: נציגת חלה"ט ביקשה להמנע מנטיעה מסיבית של ברושים גם בצמוד לאזורי
חיץ בעיקר היות ולא היו חלק מנוף הצומח הטבעי בכרמל במאות השנה האחרונות.

חזרה

המלצות צוות הרעייה

נוסח המלצות במתכונתו הנוכחית לא אושר סופית בצוות עצמו ולא בוועדה

חברי הצוות: חגי שניר-פקיד היערות (יו"ר), יעל ברקוביץ-רשות מרעה, שמוליק פרידמן – רשות מרעה, יאן לנדאו – מינהל המחקר החקלאי, אבי פרבולוצקי – מינהל המחקר החקלאי.

הוסכם כי הרעייה בכרמל תצטרך להיות מוסדרת ולשמש ככלי ממשקי לניהול השטח. ככזו, תהיינה הנחיות ותנאים לרעיה ובצדן יידרש לעיתים תשלום, בצורות שונות, לרועה על קיומן. הרעייה תיפרס על שטחים שונים בייעוד שונה ומכך ייגזר סוג בעל החיים, כמות הראשים והתשתיות שיסופקו. מוסכם כי המודל יתבסס על הסדרת עדרים קיימים ותוספת עדרים במקום שידרש.

רקע:

מצב קיים (מבוסס על מידע חלקי):

1. רעייה לא מוסדרת מסביב לדליה – עוספיא ברדיוס 3 ק"מ ברמה בינונית עם חפיפות בין הרועים.
2. עדר בקר ממזרח לטירת הכרמל ברעייה בינונית-לא מוסדר.
3. רעייה בחי בר.
4. בית אורן, עדר כבשים קטן מאוד – לא מוסדר.
5. עדר בקר ברעייה בינונית מזרחית למגדים (סנדובסקי אלי) - מוסדר
6. אזור עופר- עדר בקר מוסדר
7. בת שלמה- עדר בקר מוסדר
8. אזור כרם מהר"ל – מצב הרעיה לא ברור
9. אזור עין הוד-עין חוד – עיזים, לא מוסדר

המלצות לפעולה

מודל רעייה בשטחי חיץ:

יש לבנות מודל לרעייה עונתית מוסדרת ללא תשתיות כבדות בשטח. מודל של חוזים משולבים (בקר + עיזים לחלב) לניהול אזור חיץ ברעיית לחץ עונתית תוך העמדת תשתיות ניידות או קבועות לרשות הרועה לפי הניתוח הבא (הצעה ראשונית שלא נדונה בצוות אזורי חיץ או בוועדה):

1. מצומת דמון מערבה דרך בית אורן עד לטירת הכרמל. יכול להתבסס על תוספת עדרים מעוספיה, הגדלת העדר בבית אורן, הסדרת העדר בטירה והגדלת עדר הבקר שרועה באזור והרחבת השטח שעומד לרשותו צפונה.
2. הרחבת החי בר מערבה ומזרחה ליצירת חיץ משלים לאוניברסיטה וחיפה.
3. מדליה לניר עציון – יתבסס על הסדרת הרעייה של דליה-עוספיה ותוספת עדרים/רעיה לחלק המערבי עם תשתיות נדרשות

אזור שטח האש - כרגע ללא רעייה, דורש התייחסות כי משמש מוקד להתפשטות שרפות

4. חיץ רוחבי מבית אורן למלון ודרומה לאורך הכביש ובהמשך לאורך אחת מדרכי היער הקיימות.

חיץ סביב ישובים

1. עדר לניהול אזור חיץ סביב האוניברסיטה - יקבל שירותים מהאוניברסיטה ויתחזק את אזור ההיקף ממזרח לאוני ועד לכביש חיפה עוספיה (נושא זה הוא בחזקת הצעה ולא נדון עדיין עם הנהלת האוניברסיטה). בית אורן – הגדלה /תוספת לעדר המקומי וגיבוש תכנית ממשק
2. עין הוד, ימין אורד – הסדרה והגדלה של עדרים מעין חוד וגיבוש תכנית ממשק.
3. עין חוד- תוספת עדרים ויצירת חיץ מובנה
4. טירת הכרמל ושכונות דרום-מערב חיפה – הסדרה ותוספת לעדר הבקר הקיים

המלצות הצוות המקצועי בנושא שימור אורן ירושלים מזרחי

משתתפים: דידי קפלן (יו"ר), דוד ברנד, יוסי ריוב, עופר שטייניץ – חברי ועדת משנה.
בן רוזנברג, נעמה טסלר, נתן אלבו – רט"ג.

רקע

1. ידע קיים:

1.1 מיפוי עצים בוגרים:

דו"ח אשכנזי (2004); ממשק צומח מעוצה בכרמל. בהוצאת קק"ל, רט"ג. הוא המקור העיקרי שסיכם ידע קיים בנושא זה. בדו"ח יש מיפוי של העצים והמלצות ממשקיות.

1878 – מפה המובאת בספרו של יוסף ויץ (ויץ, י., 1970). היער והיעור בישראל. הוצאת מסדה, 622 עמ"י). בספר יש גם מפה מ-1970 שמתארת את היער שהיה באותה שנה. 1917 – יש תצ"א.

1983, 1989 – מפת צומח של חוה להב, שכבה של עצים בוגרים.
מפה נוספת מאטלס חיפה והכרמל – 1980 של זהרי (זהרי, מ., 1980). הצומח של הכרמל. בתוך: סופר, א., קיפניס, ב. (עורכים), 1980. אטלס חיפה והכרמל. חיפה: החברה למחקר מדעי שימושי אוניברסיטת חיפה, 122 עמ"י).

אתר האוניברסיטה העברית בו ריכוז תצ"א גם מאזורים שונים בכרמל החל מ-1924.

<http://gcc.huji.ac.il/MainMapGis.aspx>

1977 – מפת צומח של חוה להב, שכבה של עצים בוגרים.

2011 – סקר עצים בוגרים בשטח בוצע ע"י נעמה טסלר ונתן אלבו (בהכנה) בעיר חיפה ישנם עצים עתיקים. הערה כללית: עצים בוגרים מ-90 שנה נחשבים כטבעיים, אם כי יתכן והובאו וניטעו עצי אורן ע"י הטמפלרים.

1.2 גנטיקה:

הידע הקיים מבוסס על דוח רט"ג שנכתב ע"י נתן רן, שטייניץ עופר, זולטי אביחי. 2009 השפעת ייעור על הרכב גנטי באורן ירושלים.

ממצאי המחקר העיקריים הם:

בבדיקת אוכלוסיות החשודות כטבעיות (להלן- טבעיות) אוכלוסיות הר שפנים, ירכא והר פיתולים שונות גנטית זו מזו וממרבית האוכלוסיות הנטועות. אוכלוסיות הר סומק (כרמל) וראש הנקרה לא היו שונות גנטית ממרבית האוכלוסיות הנטועות. בין האוכלוסיות הנטועות ההבדלים הגנטיים קטנים מאוד ביחס להבדלים בין לבין האוכלוסיות הטבעיות וביחס לאלו שבין האוכלוסיות הטבעיות לבין עצמן. בפרטים צעירים בסומק, שפנים ופיתולים – ההבדלים בין האוכלוסיות קטנים יותר מאשר בין העצים מדור קודם של אותן אוכלוסיות.

בהר שפנים מעבר גנים של 22% במשך כ-40 שנה (6 ק"מ מאוכלוסייה נטועה), בפיתולים – 48% במשך כ-40 שנה (1 ק"מ מאוכלוסייה נטועה) זיהום גנטי מעצים נטועים.

בכרמל נבדקה אוכלוסייה אחת החשודה כטבעית, בהר סומק, והיא לא נמצאה שונה מאוד מאוכלוסיות נטועות אחרות בארץ.

עם זאת, בבדיקה שנעשתה לאחרונה של ניתוח גנטי, שביצע דוד שוהמי לעצים בוגרים ששרדו שריפה ב-1998 בניר עציון (רכס חגילון), נמצא כי אוכלוסייה זו שונה באופן מובהק מאוכלוסיות נטועות וגם מהאוכלוסייה בסומק. עצים אלו לא נשרפו בשריפת דצמבר 2010. נתונים נוספים על אוכלוסייה שכנה של עצים בוגרים ינותחו בקרוב.

הממצאים מניר עציון מצביעים על-כך שעצי אורן ירושלים בכרמל אינם מהווים אוכלוסייה אחת אחידה ומדגישים את החשיבות לבדיקת אוכלוסיות נוספות החשודות כטבעיות בכרמל ולהשוואתן לאוכלוסיות נטועות וטבעיות, לקבלת תמונה ברורה יותר וקביעת עדיפות למאמצי השימור. אין לשלול את האפשרות כי אוכלוסיות האורן מיובאות, אולי לפני מאות שנים (יוסי ריוב), אך יש נתוני pollen המעידים על קיום נדיר של אורן ירושלים בארץ גם מלפני 10000 שנה (ליפשיץ וביגר 2001). לפי שוש אשכנזי יש עדויות ממערת היונים מהתקופה הנטופית (ראה אשכנזי, 2004 עמוד 42).

ההיבט הגנטי ועמידות למצוקוקוס (דוד, יוסי): אורן ירושלים יווני נמצא כעמיד יחסית למצוקוקוס, ולכן הקק"ל עושה שימוש בטיפוס זה לנטיעות יערניות. השתילים של אורן ירושלים יווני מיוצרים מזרעים הנאספים מחלקות אם לזרעים שהוקמו בארץ. גם אורן ירושלים ממקורות זרעים ישראליים (טבעיים?) שנאספו בשחריה ואלקוש הראה עמידות גבוהה יחסית למצוקוקוס, אם כי בשיעור הנופל מזה של אורן ירושלים יווני. ההנחה שניתן לשפר את העמידות למצוקוקוס של מקורות הזרעים הישראליים באמצעות הכלאה עם אורן ירושלים יווני לא התאמתה.

המלצות לפעולה

1. השלמת מיפוי עצים בוגרים של אורן ירושלים מזרחי, בכללם בעיר חיפה עצמה - יש לנסות לאתר עצים ממפות עתיקות: 1878, ו-1917. יש להצליב את נתוני העבר עם נתוני סקר המיפוי שייערך.
2. השלמת ידע גנטי - יש לדגום עוד עצים בכרמל באוכלוסיות החשודות כטבעיות מפרטים עתיקים ככל האפשר, מאוכלוסיות גדולות ובתפרוסת מרחבית גדולה ובחיפה.
- ידע זה יהווה בסיס לריבוי ולתכנון ממשק בשטח לשמירה על אוכלוסיות אורן ירושלים in-situ.
3. ריבוי ווגטטיבי וריבוי מזרעים - מוצע לאתר מספר אוכלוסיות הנבדלות מאוד מאורן ירושלים הנטוע ולקחת אותן כמאגר אחד לריבוי.

יש לבחור 50 עצי אם מכלל האוכלוסיות הטבעיות, הנבדלות מהנטועות, ואותם לרבות. הריבוי יעשה בחלקות ייעודיות המרוחקות לפחות 1 ק"מ מחלקות נטועות. שיטות הריבוי:

הרכבה – זו השיטה המועדפת עם ניסיון מוכח במעבדת יוסי ריוב.

השרשה - אפשרות בעדיפות שנייה, מותנית במידת ההצלחה של ההרכבה. הרכבות חוזרות של ענפים מעצים בוגרים על כנות שמקורן מזרעים גורמות בד"כ להצטרה (החזרה לשלב היובנילי) לאחר 4 עד 5 דורות של הרכבה. חומר יובנילי משתרש בשיעור גבוה הרבה יותר מאשר חומר בוגר. **זרעים** - לאסוף מאותם עצי האם גם זרעים לריבוי – מומלץ לתאם עם בנק הגנים שגם להם עניין באיסוף זרעים ולקבוע פרוטוקול מסודר לאיסוף זרעים (כמה אצטרובלים וכמה זרעים). הזרעים מכילים לפחות 50% מהגנום של פרט חסוד כטבעי.

צוות איסוף זרעים מאגף היעור-קק"ל, בראשותו של אביב אייזנבנד, יכול לטפל ב-5 עצים ביום ולדגום עבור הבדיקה הגנטית מהבוגרים ומהצעירים (דור שני). מלבד איסוף זרעים בטבע ניתן ליצר עצי אם לזרעים: ברכב בוגר על כנות נטועות ייצור הזרעים יחסית מהיר. יש לקחת בחשבון שמקור האבקה של אחוז לא קטן מהזרעים המיוצרים בשיטה של השרשה והרכבה יהיה מיערות נטועים (בהתחשב במרחקים הגדולים של הפצת אבקה והיעדר אזורים מבודדים מיערות נטועים בארץ).

עוברים ווגטיביים - יש חברה קנדית שעושה עוברים סומטיים - "עוברים ווגטיביים", הזהים לצמח האם. יוסי יבדוק עם החברה. יש להקפיד על ריבוי מפרטים שונים ולהימנע מיצירת שיבוט של אותו פרט כמה פעמים. **הריבוי הווגטיבי והריבוי מזרעים יביאו להקמת מטעי אם לכל אחת מצורות הריבוי.** מטעי אם אלו יהיו מבודדים, ינוהלו ע"י קק"ל וישמשו מקור לנטיעה של אורך ירושלים טבעי (או טבעי למחצה) בכרמל בבתי גידול של רכסים קירטוניים.

חזרה

המלצות הצוות המקצועי בנושא סחף קרקע ונגר

חברי הצוות: יו"ר – אבי פרבולוצקי-מינהל המחקר החקלאי, שמוליק ארבל (התחנה לחקר סחף, משרד החקלאות-תחל"ס); לאה ויטנברג (המחלקה לגיאוגרפיה-אוני' חיפה; איציק משה (קק"ל); מ. בן-חור (מינהל המחקר החקלאי-וולקני); אלי ארגמן (תחל"ס); נפתלי גולדשלגר (תחל"ס); מ. תמיר (משרד החקלאות); ניר הר (קק"ל);

רקע

מאז השריפה בכרמל של 1989, ובעקבות שריפות נוספות (בעיקר בביריה 2006, ברמת מנשה 2006 ושער הגיא 1995), הולך ומצטבר ידע מקצועי-מדעי בתחום הנגר והסחף בשטחים אחרי שריפה. ידע רב נאסף גם באזורים שונים, ים תיכוניים ואחרים, בעולם.

לשריפות יש כידוע השפעות משמעותיות על המערכת האקולוגית והסביבה ויש חשש שבעקבות השריפה יגדל מאוד הנגר העילי וסחף קרקע אחרי סופות גשם. כאשר הטופוגרפיה חריפה, סכנת הסחיפה המוגברת מתעצמת. בנוסף צפויים שינויים כימו-פיזיקאליים שונים בקרקע באזור השרוף, להם יכולות להיות השלכות שונות על התאוששות המערכת האקולוגית אחרי השריפה. יחד עם זאת, חשוב לזכור שתהליכי נגר וסחף הם חלק בלתי נפרד מכל אקוסיסטמה ולכן חשוב לשמר אותם, במידת האפשר, ברמה שלהם לפני השריפה לאחר שהמערכת האקולוגית משתקמת. דעה אחרת היא שאחרי דורות של סחף קרקע מהכרמל (לפני הנטיעה) יש ליצור מאזן שבו תשמר הקרקע בחלקים העליונים של האגן והמדורונות.

הידע הרב יחסית שהצטבר בארץ עד כה, ולא רק בכרמל, מראה שאין גידול משמעותי בספיקות ובשעורי הסחף לאחר שריפה ברמת אגן ניקוז שגודלם מעל קמ"ר ספורים (אובדן מהמערכת). לעומת זאת, נצפו שינויים מרחביים, לעיתים גדולים, בקנה המידה המקומי (חלקי מדרון). במילים אחרות, השונות המרחבית בתנועת מים וקרקע באגן משתנה יחד עם שינויים בתכונות הכימו-פיזיקאליות של הקרקע במרחב. עדיין, סחף רב ברמת האגן יכול להתקבל בעיקר בסופת הגשם הראשונה אם היא חזקה או במהלך אירוע קיצוני כאשר פני הקרקע חשופים עדיין מצומח. התרומה המרכזית של סחף, גם ביער ועוד יותר מכך ביער השרוף, נגרמת על ידי דרכים המהוות נקז המייצר עוצמות זרימה מוגברות ביחס לשטח הטבעי.

שריפות חוזרות, ובכרמל זו תופעה מוכרת ומתועדת, יכולות להעצים חלק מהשינויים הנ"ל. באגן נחל אורן (35 קמ"ר) תחל"ס ואוניברסיטת חיפה ניטרו נגר וסחף בסופה שהתרחשה מיד לאחר השריפה. נגר התחיל אחרי כ- 80 מ"מ כאשר במדידות בשטחים לא שרופים בכרמל נמדד נגר רק אחרי כ- 140 מ"מ. מתצפיות ראשוניות שנערכו במהלך סופות גשם לאחר השריפה נראה שתהליכי הסחף הינם מקומיים, ברמת המדרון. כללית נראה שמרבית הסחיפה בסופה זו הייתה מקומית ולא אגנית. נתונים מסוג זה נאספו בכרמל אך טרם נותחו. סופות חריגות עשויות להראות תמונה שונה מהנ"ל.

תופעה של קליית קרקע המוכרת במקומות שונים בעולם נצפתה בארץ רק באופן מצומצם (למשל, מתחת עצים שהתמוטטו והמשיכו לבעור באתר). אבל רואים ששריפה בעצמה גבוהה מאוד (מעל 600 מ"צ) יוצרת כיסוי אפר לבן על פני הקרקע להבדיל מאפר שחור הנוצר בשריפות עם עצמות פחותות. אפר זה סופח לחות והקרקע תחתיו נשארת יבשה גם אחרי 30 מ"מ גשם. כתוצאה מכך

חל עיכוב בנביטת הצומח העשבוני ותהליכי השתקמות המערכת האקולוגית והקטנת הסחף מואטים. קיבול המים של אפר שחור גבוה יותר והשפעותיו על נביטה כנראה חלשות יותר. תהליכי השרפה יוצרים שינויים במינרולוגיה של הקרקע ועלייה בכמות התלכידים היכולים להשפיע על הנגר.

הפרה (או הפרעה) מעשה ידי אדם (הליכת מטיילים, נסיעת רכב, הוצאת צומח שרוף בצורה לא זהירה, פעולות נטיעה או טיפול בצומח שרוף עם כלים ועוד) הם גורם מרכזי בהעצמת אי היציבות של הקרקע וכתוצאה מכך בהגברת הסחף. מצד שני, שריפות חושפות שרידי עבר, בעיקר טרסות, שעוזרות במניעת סחף, ולכן חשוב לשמור עליהן מכל פגיעה ובמקרים מסוימים אף לשקמן.

המלצות לפעולה (לא לפי סדר חשיבות)

1. טיפול במערך דרכים לא סלולות

כצעד ראשון ומיידי יש לבצע סקר דרכים ע"י צוות הערכת סיכונים (risk assessment) בתחום נגר-סחף בניהול התחל"ס (הרכב מוצע - ש. ארבל – מרכז, א. משה, ל. ויטנברג, נ. אלבו. מ. בן-חור, ניר הר במגבלות לויז' ולוגיסטיקה). הצוות יאתר נקודות וקטעים בעייתיים וימליץ על טיפול מונע סחף. כצעד לטווח ארוך יותר, יש לבצע סקר דומה בכל הכרמל עם המלצות כנ"ל.

2. טיפול במערך שבילי הרגל

עצמת הבעיה לא ברורה למשתתפי הדיון. היות וחלק מתוואי השבילים כנראה נעלם והצמחייה בצידי השבילים הוסרה ויש דיווחים על הליכה פזורה בשטח שיכולים לגרום להגברת סחף קרקע במוקדים בעייתיים. **מוצע סקר לאורך השבילים שבו ישולב אנשי התחל"ס לאיתור מוקדי סחיפה בעיתיים והמלצות לטיפול.** סקר כזה יכול להיות מובל ע"י מתנדבים שמכירים היטב את מערך השבילים הקודם.

3. אזורי חניונים

ישנה חזרה של פעילות במוקדי חניונים אטרקטיביים. השטח השרוף בסביבת מוקדים אלו עלול לייצר סחף קרקע מוגבר. **מוצע שצוות הערכת הסיכונים יבחן מוקדים אלו וימליץ על פעולות מונעות במידה ונדרשות.**

4. הסברה

מוצע שגורמי ההסברה המעורבים יגבשו קמפיין המסביר את הנזק הפוטנציאלי לשיקום הכרמל שיש בהליכה, רכיבה או נסיעה שלא על דרכים/שבילים מוסדרים.

5. טיפול במדרונות

גם כאן לא ברור מה עצמת הבעיה וחומרתה. מוצעות כמה דרכי פעולה משלימות. מיפוי פוטנציאל נזק – מוצע להזמין עבודה מיידית שתקשור סוג קרקע, ליתולוגיה, שיפוע, מספר שריפות חוזרות לתהליכי סחף, ותאתר מוקדים עם פוטנציאל נזק גבוה [יידרש תקציב מוגבל לסיוע בעבודה]. במקביל, צוות הערכת הסיכונים יבחן כמה מוקדים בעייתיים מוכרים (כגון נחל דמון ומדרונות בית אורן) ויגדיר את חומרת הבעיה על סקלת זמן (נזק מיידי או לטווח ארוך). בעקבות פעולות אלו יתקיים דיון של צוות הערכת הסיכונים ויוצעו המלצות לביצוע.

6. טרסות קדומות

יבוצע מיפוי ראשוני של טרסות שנחשפו בשריפה ביחידת הממ"ג של קק"ל. אחרי המיפוי מוצע שצוות יבחן את הטרסות בהיבטי שימור קרקע (חשיבות, מצב, שיקום נדרש, רגישות לטיפול בצומח שרוף וכו') [מוצע להתייעץ עם פרופ' ענבר מחיפה שחקר את הנושא].

7. כבישים וישובים

מדובר על מוקדים המייצרים נגר רב ובעקבותיו אולי גם סחיפה מוגברת. צוות הערכת הסיכונים יתייחס גם לנקודה זו וימליץ על פעולות נדרשות במידת הצורך.

8. טיפול בעצים שרופים

מבחינת מניעת סחף ונגר יש חשיבות רבה למזער התערבות בשטח והפרתו. הרחקת עץ שרוף כרוכה בפעולות מסוג זה, חלקן עם ציוד מכני כבד (פריצת נתיבי עבודה, גרירה וכו'). חשוב לזכור שבמצבים מסוימים אפילו לנשר מהעץ השרוף יש תפקיד בייצוב המערכת בתקופה הראשונה אחרי השריפה. מצד שני יתכן ויהיה צורך בטיפול מסוג זה היות ועצים שרופים שישארו בשטח, דינם לפול. בכך הם יכולים לגרום נזק משני לקרקע (בורות) ולצומח המתאושש, להקשות על טיפול בצומח לאורך זמן ואולי גם להגביר את עצמת השריפה החוזרת [ראה דיון בצוות טיפול בצומח מעוצה].

במקומות שניתן להניע מרסקת גדולה על דרכים קיימות מבלי לפגוע בהן ניתן לפזר רסק במורד המדרון. פעולת פיזור הרסק בעזרת כלים יכולה לגרום יותר נזק מאשר התועלת שתתקבל מהרסק. פיזור רסק על אפר יכול לקבע את המצב ההידרופובי בפני הקרקע ולעכב נביטה.

לסיכום – יש לבחון עלות מול תועלת בטיפול בעץ השרוף מבחינת תהליכי נגר-סחף קרקע בצד סיבות אחרות שבגינן יש להוציא עץ.

בטרסות הנטושות חשוב להוציא עץ שרוף, שכן השארתו בשטח עשויה להביא לפגיעה פיזית בטרסה כאשר העץ יתמוטט בהמשך הזמן (תהליך שיקרה תוך כמה שנים). מוצע לטפל ולפנות עצים כאלו באופן ידני.

בהקשר לטיפול בשטח, יש לקבוע הנחיות ברורות לגבי שיטות העבודה ולהפעיל פיקוח הדוק בנדון (כמו בפיקוח תשתיות ברטי"ג).

9. מניעת סחף ע"י בעלי חיים רועים

בעלי חיים שיוצאים למרעה בחורף שלאחר שריפה יכולים להאיץ תהליכי סחיפת קרקע. בעיות מסוג זה נצפו בכרמל השנה. מוצע במקרים דומים בעתיד להגיע להסדר מהיר עם בעלי העדרים על הקצאת שטחי רעה חלופיים או הפסקה זמנית של היציאה למרעה ומימון מזון מוגש בדיר.

סיכום כולל

מרבית ההמלצות הנ"ל מתכנסות למיפוי מקצועי של סיכונים וחלופות טיפול מתאימות לתאי שטח שונים. כדאי לנסות שצוות הערכת הסיכונים ישלים מפה כזו [יתכן ומאמץ זה ידרוש כיסוי הוצאות מוגבל].

חשוב לזכור שעבודה מקצועית בתחום הנגר והסחף יכולה לא רק לפתור בעיות אלא גם לשקם נזקים היסטוריים (מיקום מוטעה של דרכים, ניקוז חסר או שגוי וכו').

חשוב גם להדגיש שיש ליצור שת"פ מקצועי בין צוות הנגר-סחף ובין צוותים שפעולתם משיקה (טיפול בצומח מעוצה, אזורי חיץ, דרכים וחניונים). אנשי המקצוע שהרכיבו את צוות הנגר-סחף מוכנים לסייע לפעולת צוותים אחרים בתחום הנדון.

מומלץ להעביר את העוסקים בנושא בשטח מטעם הגופים סדנה ביסודות שימור הקרקע והניקוז.

פערי ידע (המלצות למחקר וניטור)

הנושאים הבאים מוצגים ללא קביעת סדר חשיבות למעט הנושא הראשון שעליו היה קונצנזוס שהוא החיוני והדרוש ביותר ויש להפעילו במהירות האפשרית.

- 1. פיתוח וקביעת ממשקים וטיפולים למניעת/הקטנת נגר עילי וסחף קרקע אחרי שריפה** (פיזור רסק, השארת עץ שרוף לא מטופל, טיפול שטח אחרים, השפעות שיפוע וליתולוגיה וכו'). מדובר על ניסוי רב-גורמי לטווח של מספר שנים.
 - 2. מיפוי פוטנציאל נזק אפשרי** (נדון לעיל)
 - 3. מיפוי חפיפות בין שטחי שריפות קודמות** (להבנת השפעה על תהליכי נגר וסחף)
 - 4. שימוש בחישה מרחוק (היפר-ספקטראלי) לקביעת שינויים בתכונות קרקע/אפר לאחר השריפה** (פוטנציאל להבנת תהליכים ביולוגיים).
 - 5. שינויים בשונות המרחבית בתהליכי נגר וסחף**
 - 6. השפעות שריפה על המאזן ההידרולוגי (יחסי גשם/נגר במצב ללא צומח)**
 - 7. השפעות שריפה על תכונות כימו-פיזיקאליות של הקרקע כולל חומר אורגני וזמינות נוטרינטיים.**
 - 8. השפעת התחדשות צומח (חד שנתי ורב שנתי) על נגר וסחף**
 - 9. תפקוד טרסות במערכת דינמית של מים /קרקע**
 - 10. מעקב כמותי על היווצרות נגר בדרכים עם מאפיינים שונים (כולל דרכים מבוטלות)**
 - 11. מיפוי יחידות קרקע-צומח לצורך ניתוח תנועת מים וסחף קרקע.**
 - 12. בחינת שינוי בשימושי קרקע ובתבניות נוף בחגורה שסביב הישובים הקיימים למניעת נזקי סחף ונגר.**
 - 13. הערכת השינויים הנופיים בעקבות שריפה**
- מעבר לני"ל אנו ממליצים להכין מדריך שדה עם טקסט ואיורים לנושאי נגר, סחף ושימור קרקע שימש את אנשי השדה בארגונים השונים. חסרונו של חומר כזה, בתחום כה חשוב, ברור ובולט.

המלצות הצוות המקצועי בנושא מינים צמחים פולשים ומינים מתפרצים בכרמל

חברי הצוות: חוה להב (חלה"ט – יו"ר), יעקב ארק (קק"ל), בן רוזנברג (רט"ג), ז'אן מרק דופור-דרור (יועץ אקולוגי – התייחס לסיכום הפגישה).

רקע:

לאחר שריפות ידוע כי מינים פולשים ומתפרצים מתבססים במהרה. לכן במסגרת עבודתו של צוות זה התבצעה סקירה של מינים אשר עלולים להוות מינים פולשים או מתפרצים, וצוינו אזורים בהם הם קיימים היום בשטחים פתוחים בכרמל הסמוכים לאזור השרפה.

המלצות לפעולה:

מינים פולשים:

טבלה 1: מינים זרים באזור בעלי פוטנציאל פלישה:

מין	אזורים	מידת הסכנה	המלצה	הערות
שיטה כחלחלה	נחל נץ עליון אוני' חיפה 2 פרטים ממזרח לחי בר	קטנה	ניטור, כריתה וטיפול בגדמים בפרטים הסמוכים לחי בר	
אילנתה בלוטית	סמוך לבית אורן אזור קרמן, מעל נחל כלח	קטנה	ניטור	
דודנאה	לא מוכר באזור		ניטור	
רוזמרין (יש ויכוח על מידת היותו פולשני)	נחל גלים עליון	קטנה	ניטור	במקור מגינן כבישים ואוני' חיפה
אקליפטוס	ראש נחל נץ, נחל חיק, נחל בוסתן-חגלון, נחל דוכן	קטנה	ניטור	פוטנציאל התפשטות קטן שלא בבתי גידול לחים

יש הגורסים שחובה עלינו לטפל גם מידית גם אוכלוסיות קטנות של אילנתה ושל שיטה בגלל פוטנציאל הנזק הכבד שאוכלוסיות מבוססות שלהן יכול לגרום.

מינים מתפרצים:

1. לוטם: סביר שנראה התפרצות של לוטם בכל אזור השריפה.

באזורי הקרטון עם מחשופי נארי, צור או גיר (בעיקר קרטון שמיר), התחדשותם של רחבי עלים מעוצים תצמצם את שליטתו של הלוטם תוך כדי תחרות על אור ומים זמינים בקרקע. חשוב להימנע מדילול חזק שיפתח את השטח להשתלטות מסיבית יותר של קידה שעירה ולהתייבשות. דילול חריף מדי חושף את שכבות הקרקע העליונות להתייבשות.

באזורים של קרטון וקרטון-חווארי – ניתן יהיה לבצע דילול בכתמי לוטם צפופים החל מהשנה השלישית ובהתאמה לפיזורם של זריעי מינים. זריעי הלוטם והאורן מתחרים על אור ומים יש לאפשר לתחרות בין המינים ובתוך המינים לעשות את שלה. גם בשטחים אלה חשוב להימנע מדילול חזק שיפתח את השטח להשתלטות מסיבית יותר של קידה שעירה ! ולהתייבשות.

2. קידה שעירה: שריפה מעודדת נביטה מוגברת של זרעי קידה וכן התחדשות חזקה של חוטרים מצוואר השורש. התופעה בולטת בעיקר בקרקעות טרה רוסה ורנדזינה כהה. חשיפה לאור מעצימה את ההתפרצות. במקרים של שריפות דומות בכרמל, לרוב בשנה השנייה אחרי השרפה, נצפתה הופעה של אוכלוסיה צפופה של כנפית הקידה *Ctenocallis israelica* - כנימה התוקפת נבטים וניצני צמיחה של קידה שעירה.
יש צורך במחקר לבחינת השימוש והגברת היעילות של הכנימה.

3. אורן ירושלים ואורן ברוטיה בשטחים שאינם נטועים: לאחר השריפה צפויה התפרצות של זריעי אורן. יש צורך בדילול זריעי אורנים לטיפול ושימור הזן המקומי (המזרחי), בהתאם למאפייני השטח.

בשנים הראשונות לאחר השריפה יתקיים דילול טבעי של זריעי אורן כתוצאה מתחרות בין המינים ובתוך המין, זאת בנוסף לפגיעה שתגרם ע"י איצירת האורן. מיקומם של האורנים הגדולים שנשרפו מרמז על אתר מיטבי להתפתחותו של אורן - באותן נקודות יש לשמור על זריעים.

חשוב להימנע מדילול חזק שיפתח את השטח להשתלטות מסיבית יותר של קידה שעירה יש לזכור שדילול באמצעים מכניים עלול לגרום לנזק גדול מנזקם של זריעי אורן. אין לעשות שימוש באמצעים כימיים לצורך דילול זריעים.

4. אורנים בשטחים נטועים: לאחר השריפה צפויה התפרצות של זריעי אורן מכל המינים. קיימים חילוקי דעות בדבר הגדרתם של אורנים נטועים גם כמינים פולשים.
עמדת קק"ל: אין לראות באורנים (אורן ברוטיה אורן הצנובר וכו') מינים פולשים, אך מוסכם שהם זרים שאינם מתנהגים כפולשים.

עמדת רט"ג: נוצרה הזדמנות להשיב לשטחים הללו מופע טבעי, אין לאפשר התחדשות של מינים שאינם מקומיים (גם מבלי להכנס לויכוח אם הם מינים פולשים או לא. אין לזה רלוונטיות לרצון לשנות באזורים מסוימים את נוף הכרמל). בשלב זה אין צורך להיכנס לויכוח האם אורן ירושלים מאוכלוסיות שאינן מקומיות ואורן ברוטיה עונים לקריטריונים של מינים פולשים. לגבי היותם מינים מתפרצים, בעיקר לאחר שריפה, אין ספק. לפוליגונים קטנים של יער נטע-אדם, הכלואים בשטח טבעי, יש להתייחס כאל שטחים טבעיים (לדוגמה: פוליגון מתחת למערות ישח).

מיפוי: יש לדאוג למיפוי מדויק של מוקדי הצימוח של המינים הנ"ל כדי שניתן יהיה לטפל בהם ביעילות במידה וכך יוחלט.

טבלה 2 : מינים מתפרצים בשטחים השרופים ובסמוך להם :

מין	אזורים	שכיחות התופעה	המלצה	הערות
לוטם מרווני לוטם שעיר	בכל השטח השרוף	גבוהה	דילול נבטים החל מהשנה השלישית לאחר השריפה. מוצע שהדילול יבוצע, על פי הצורך, בעיקר בכתמים בהם מתפתח עומד צפוף במיוחד של לוטם.	דילול מוקדם עלול לגרום לעידוד קידה, הגברת סחף ופגיעה באפשרויות מסתור לבע"ח. יש מקום לדלל רק כאשר יש מטרה ושטח מוגדרים לטיפול
קידה שעירה	בעיקר על טרה-רוסה ורנדזינה כהה	גבוהה	סילוק נבטים. דילול חלקי בלבד של זריעי אורן ולוטם למניעת חשיפת השטח לאור. בחינת שימוש Ctenocallis israelica	יש מקום לדלל רק כאשר יש מטרה ושטח מוגדרים לטיפול
אורן י"ם טבעי	על קרטון וקרטון-חוארי	גבוהה	דילול נבטים, בשלבים, החל מהשנה השלישית לאחר השריפה. להותיר נבטים בנקודות בהם היו אורנים גדולים לפני השריפה. להמנע מהידוק הקרקע במדרונות ובשטחי רנדזינה לבנה /בהירה	דילול מוקדם עלול לגרום לעידוד קידה, הגברת סחף ופגיעה באפשרויות מסתור לבע"ח. חלק מהמינים הנדירים בכרמל מצויים בבית הגידול זה פעולות דילול בשטח חייבות למנוע פגיעה בהם.
אורן י"ם נטע-אדם ואורן ברוטיה	בכל השטח השרוף	גבוהה	דילול נבטים החל מהשנה השלישית לאחר השריפה להמנע מהידוק הקרקע במדרונות ובשטחי רנדזינה לבנה /בהירה	דילול מוקדם עלול לגרום לעידוד קידה, הגברת סחף ופגיעה באפשרויות מסתור לבע"ח. חלק מהמינים הנדירים בכרמל מצויים בבית הגידול זה פעולות דילול בשטח חייבות למנוע פגיעה בהם.
אורן י"ם נטע-אדם ואורן ברוטיה	בסמוך לאוכלוסיות טבעיות של אורן י"ם		יצירת רצועה של 200 מטר ללא זריעי אורן	
אורן י"ם נטע-אדם ואורן ברוטיה	על גיר /דלומיט/ טוף		עקירת זריעי אורן	מאמץ להשבת הצומח הטבעי

פערי ידע (המלצות למחקר וניטור)

- הכללת פעולות הניטור המוצעות כחלק מתכנית הניטור לכרמל בשנים הקרובות.
- פיתוח מנגנון ריכוז מידע מאנשי מקצוע וחובבים על מינים פולשים שנצפו במקומות אחרים בכרמל.
- פיתוח דרכים לשימוש והגברת היעילות של הכנימה שתוקפת ומווסתת קידה שעירה.

המלצות הצוות המקצועי בנושא מיני צמחים נדירים ובסכנת הכחדה

בכרמל

חברי הצוות: מרגרטה וולצ'ק (רט"ג), מימי רון (רת"ס), חוה להב (חלה"ט- יו"ר).

רקע:

על מנת לשמר מיני צמחים נדירים ובסכנת הכחדה בכרמל, יש לבצע ממשק אשר מטרתו להבטיח את המשך קיומם של המינים הנדירים לנוכח שריפות עבר ועתיד (פוטנציאליות) ולגבש דרכי ממשק מוצעות לשיקום ומניעת נזקי שריפות. רשימת מיני הצמחים כוללת: מינים אדומים, מינים אנדמיים, מינים נדירים בארץ, מינים נדירים בכרמל ומינים שהכרמל הוא גבול תפוצתם.

המלצות לפעולה:

המידע לגבי התחדשותם של מינים נדירים לאחר שריפה הוא חלקי לכן חשוב ביותר להשקיע ב-

1. בניטור התחדשות ונביטה בשטח שנשרף

2. ביצירת בנק זרעים של כל המינים הנדירים לצורך השבתם לשטח המשתקם.

המינים סווגו על-פי תפוצתם/נוכחותם בבתי גידול על מאפייניהם (מסלע, טיפוס צומח, תצורת צומח וכו') ומידת רגישותם לשריפות.

טבלה 1: מינים נדירים על קירטון וקירטון-חווארי (המין השליט האופייני הוא בד"כ אורן ירושלים).

מין	מאפייני בית גדול עיקרי	פירוט התפוצה	המלצות
הדס מצוי	קירטון	פרטים בודדים	ניטור, איסוף זרעים
אכסף מבריק	קירטון וקירטון-חווארי	הר אלון, רמת בית-אורן, כתרן	ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים. סילוק ידני של נבטי קידה מחוץ לשטח השרוף: ביער נטע-אדם סילוק זרעי אורן.
דבורנית הדבורה	קירטון בתה/שיחיה בשולי חורש/יער	טוף רקית, נחל רקית, אגן כלח	ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים. סילוק ידני של נבטי קידה מחוץ לשטח השרוף: ביער נטע-אדם סילוק זרעי אורן. דילול קידה.
דבורנית כחלחלה	קירטון	כרמל גבוה	ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים. סילוק ידני של נבטי קידה מחוץ לשטח השרוף: ביער נטע-אדם סילוק זרעי אורן.
כריך אפרפר	קירטון תת-יער מוצל	כרמל גבוה, כרמל תיכון	ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים

<p>ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים סילוק ידני של נבטי קידה מחוץ לשטח השרוף: ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.</p>	<p>קרמל גבוה</p>	<p>קירטון וקירטון-חוארי/ רנדזינה לבנה</p>	<p>שמשון אזוביוני</p>
<p>ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים. דילול חלקי של נבטי אורן ולוטם החל מהשנה השלישית לאחר השריפה. סילוק ידני של נבטי קידה מחוץ לשטח השרוף: ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.</p>	<p>קרמל גבוה, קרמל תיכון</p>	<p>קירטון וקירטון-חוארי ביער אורן לא צפוף</p>	<p>ערבו סוככני</p>
<p>ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים סילוק ידני של נבטי קידה</p>		<p>קירטון (בעיקר)</p>	<p>רימונית הלוטם</p>

טבלה 2: מינים נדירים בטרשוניים, במצוקים ולמרגלותיהם (המסלע לרוב הוא גיר שוניות או דלומיט).

מין	מאפייני בית גדול עיקרי	פירוט התפוצה	המלצות
בן-חצב החורש	מצוקים ומרגלות מצוקים בחצי צל	נ.אורן, מצוק 40, נ.כלח, אשדות יגור	ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים סילוק ידני של נבטי קידה
שושן צחור	מצוקים		ניטור, איסוף זרעים
בוצין אופקי	מצוקים בעיקר מפנים צפוניים		ניטור, איסוף זרעים
לוע-ארי גדול	מצוקים	נחל חרובים	ניטור, איסוף זרעים
פעמונית דמשקאית	מצוקים	מצוק ה-40, אגן כלח, מהלל, נחל חרובים	ניטור, איסוף זרעים
צפורן משולשל	מצוקים		ניטור, איסוף זרעים
רב-רגל פשוט	מצוקים	נחל אורן בין עין אלון לעין אורן	ניטור, איסוף זרעים
בקעצור החורש	מצוקים	ערוצים הצפון מזרחיים	ניטור, איסוף זרעים

טבלה 3 : מינים נדירים בחורש מוצל_בערוצי נחלים ובמפנים צפוניים

מין	מאפייני בית גדול עיקרי	פירוט התפוצה	המלצות
מורן החורש	חורש מגוון של אלון בעיקר באגנים מוצלים	נחל נשר, אשדות יגור, נחל כלח עילי	ניטור, איסוף זרעים
סחלבן החורש	חורש מוצל		ניטור, איסוף זרעים <u>בשטח השרוף</u> : הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים. סילוק ידני של נבטי קידה <u>מחוץ לשטח השרוף</u> : ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.
שנק החורש	חורש /יער מוצל		ניטור, איסוף זרעים <u>בשטח השרוף</u> : הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים. סילוק ידני של נבטי קידה <u>מחוץ לשטח השרוף</u> : ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.
אספלניום שחור	חורש מוצל, מצוקים		ניטור

טבלה 4 : מינים נדירים בחורש ובתה

מין	מאפייני בית גדול עיקרי	פירוט התפוצה	המלצות
גביעונית הלבנון	חורש פתוח, בתה, טרסות נטושות		ניטור, איסוף זרעים <u>בשטח השרוף</u> : הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים דילול חלקי של נבטי אורן ולוטם החל מהשנה השלישית לאחר השריפה סילוק ידני של נבטי קידה <u>מחוץ לשטח השרוף</u> : ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.
זהבית דמשקאית	מחשופי סלע/טרשוניים	בכרמל המזרחי בין אגן נחל רקפת לנחל מצוק	ניטור, איסוף זרעים
שום הכרמל	חורש פתוח	כרמל הגבוה והתיכון	ניטור, איסוף זרעים <u>בשטח השרוף</u> : הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים דילול חלקי של נבטי אורן ולוטם החל

מהשנה השלישית לאחר השריפה סילוק ידני של נבטי קידה			
ניטור, איסוף זרעים	אשדות יגור	דולומיט חורש פתוח	שום שחור
ניטור, איסוף זרעים	ישח, אשדות יגור, מוחרקה	גיר חורש פתוח/ בתה	דורבנית התבור
ניטור, איסוף זרעים <u>מחוץ לשטח השרוף</u> : ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.	רמת הכרמל הגבוה בעיקר בין עלי-אדין לראש נחל כרך	גיר חורש פתוח/ בתה	כריך החורש

טבלה 5: מינים נדירים בעלי תפוצה מצומצמת

מין	מאפייני בית גדול עיקרי	פירוט התפוצה	המלצות
אלה אטלנטית	פרטים בודדים	אגן נחל מהר"ל, מדרונות המוחרקה	יצירת חיץ של 30 מטר ללא אורנים וקידה
פואנית איטלקית	חלקלקות של גיר גריפאות	נחלי אלון, חיק, נץ	ניטור, איסוף זרעים סילוק זריעי אורן.
אירוס הסרגל	שוקף, קרן כרמל, מצוק הארבעים, אגן נחל נצורה	שוקף, קרן כרמל, מצוק הארבעים, אגן נחל נצורה	ניטור, איסוף זרעים <u>בשטח השרוף</u> : הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים דילול חלקי של נבטי אורן ולוטם החל מהשנה השלישית לאחר השריפה סילוק ידני של נבטי קידה <u>מחוץ לשטח השרוף</u> : ביער נטע-אדם סילוק זריעי אורן.
דונגית ארץ- ישראלית	בתות ועשבונים בכרמל הנמוך	כרמל נמוך בין נחל מהר"ל לנחל תות ומצוק דונגית	ניטור, איסוף זרעים
כלורה חרוזה	כתמים בודדים	נחל ספונים, אשדות יגור	ניטור, איסוף זרעים
אלת כלאיים	פרטים בודדים		יצירת חיץ של 30 מטר ללא אורנים וקידה
פיקוס השקמה	שני פרטים בלבד: נחל גלים ונחל נדר	נחל גלים ונחל נדר	
חלבלוב	נחל שיח	נחל שיח	ניטור, איסוף זרעים

השיח	וסביבותיו	וסביבותיו	
כרוב כרתי	נחל מערות	מצוקים	ניטור, איסוף זרעים
סחלב נקוד	מרגלות הר ערקן ושולי שאללה	כתמים בודדים	ניטור, איסוף זרעים בשטח השרוף: הימנעות משימוש בכלים מכניים ובחומרים כימיים סילוק ידני של כל נבטי קידה וזריעי אורן

טבלה 5: מינים נדירים שאוכלוסייתם גדלה בעקבות שריפה

מין	מאפייני בית גדול עיקרי	פירוט התפוצה	המלצות
מעוג קפח	האוכלוסיה גדלה זמנית לאחר שריפות	אגן נחל גלים, רכס כרמייה, נחל דוכן	ניטור, איסוף זרעים
שום סתווי	האוכלוסיה גדלה זמנית לאחר שריפות	הר ערקן, אגן נחל כלח, אגן נחל נשר, נחל סבך, טוף נחל בן-דור	ניטור, איסוף זרעים
נטופית שעירה	האוכלוסיה גדלה זמנית לאחר שריפות	הר אורן, כרמייה, רמת מתלה, נחל דוכן	ניטור, איסוף זרעים

לסיכום:

א. לצמחים הנדירים המפורטים במסמך יש כמה דגמי תפוצה בשטח ודגמי התפוצה האלה יקבעו את צורת הטיפול בהם:

א.1. המינים המופיעים בכמה ריכוזים בודדים ומוגדרים היטב – מומלץ שימור הריכוזים קיימים + אישוש, השבה (אם יש צורך).

א.2. המינים האופייניים לבית גידול נדיר יחסית ורגיש, שבו הם מפוזרים ללא ריכוזים מוגדרים – מומלץ שימור בית גידול, אם לא כולו אז חלקים נרחבים ממנו, הימנעות מפגיעה מכאנית בקרקע ובצומח בפעולות שיקום.

א.3. המינים המאפיינים בית גידול נדיר ורגיש אך נפוצים בו יחסית – דומה לסעיף א2 אך דורש פחות שטח לשימור

ב. בטיפול בצמחים נדירים בהקשר השריפות מתייחסים לשני הגורמים נפרדים העלולים לסכן את קיום האוכלוסיות ואת חיוניותן:

פגיעה כתוצאה מהשריפה – דורשת ניטור רמת הפגיעה, לימוד השפעת השריפה ומנגנוני ההתחדשות ואם יש צורך - אישוש האוכלוסייה או השבה

1.ב. פגיעה אפשרית כתוצאה מפעולות השיקום, שעלולה להיות חמורה יותר מפגיעה מהשריפה - יש להגדיר את אתרי הצמחים הנדירים ואת בתי הגידול העשירים בצמחים נדירים כאזורי טיפול מיוחדים, בהם הגנה על הצמחים הנדירים תנחה את (תגבר על) פעולות הממשק.
בית הגידול הבולט עליו רצוי לשמור ולהגביל בו פעולות שיקום באמצעות כלים מכאניים הוא בית גידול הקרטוני-חוארי עם קרקע רנדזינה בהירה. יש להדגיש את הצורך בכללים המיוחדים לשיקום, כי על פי שיקולים אחרים (קרבה לדרכים, שיפוע) בית הגידול הזה יהיה מועמד לטיפול אינטנסיבי דוגמת כריתות ופינוי עצים שרופים. לצורך התכנון המרחבי יש ליצור מפה בה יסומן בית הגידול הזה ועליו האתרים הנקודתיים של צמחים נדירים.

- **בנספח מצורפת טבלת המינים הנדירים**

פערי ידע (המלצות למחקר וניטור)

- יש צורך בניטור מינים על פי הטבלאות לעיל.
- יש צורך להכין מיפוי של כתמי המינים הנדירים.



שיקום זואולוגי ושיקום בתי גידול – דף עמדה

כ"ב שבט תשע"א
27 ינואר 2011
בתי גידול
ד.ק. - 2011

לכבוד
אבי פרבולוצקי,
יו"ר ועדת ממשק ושיקום הכרמל
מרכז המחקר החקלאי
בית דגן

שלום רב,

הנדון: שיקום זואולוגי ושיקום בתי גידול

בהמשך לפנייתך כי רט"ג תכין מסמך עמדה קצר בנושא אשר יובא לאישור הועדה כחלק מההחלטות הסופיות, להלן עמדתנו:

הנזק לאוכלוסיות בע"ח בשריפה הוא ככל הנראה רב, בעיקר לבע"ח עם ניידות מוגבלת, כמו רכיכות, רוב פרוקי הרגליים, זוחלים, יונקים קטנים, עופות בעונת הקינון (לא רלוונטי לשריפה זו).

הנזק גדול יותר ככל שהשריפה גדולת ממדים יותר, עקב מגבלות ההימלטות, אפילו של יונקים גדולים (נמצאו 4 חזירים שרופים באזור מחצבות קדומים). יכולת ההשתקמות לאחר שריפה גדולה היא איטית, שכן יכולת "ההתמלאות" של השטח מאזורים סמוכים היא איטית יותר.

למרות האמור לעיל, אין רט"ג רואה צורך בהתערבות פעילה לשיקום בעלי החיים, אלא ביצירת תנאים נוחים להשתקמות טבעית בעזרת ממשק מושכל של הצומח בכללו, והיער והחורש בפרט.

חזקה על הצוותים שיעסקו בהשתקמות הצומח, שימליצו על ממשק מושכל, אשר פועל יוצא ממנו הוא גם ממשק נכון להשתקמות בעלי החיים, בכלל זה סוגיות רעייה, סילוק עץ שרוף, אזורי חייץ משתלבי סביבה, אי-פריצת דרכים ושבילים חדשים וכד'. ממשק כזה ייצור מגוון רחב של בתי גידול, שיאפשר לטווח רחב של מינים למצוא את בית הגידול המתאים להם בכרמל.

מחקר וניטור: יש חשיבות, דווקא אחרי שריפה רבת עוצמה זו, לעקוב אחרי דינמיקת התחדשות האוכלוסיות ופעילות בעלי החיים. יש לאתר קבוצות סמניות, כגון מכרסמים/חדפים, שבלולים ואולי חיפושיות, שיכולות לתת תמונה נאותה של דינמיקת התבססות אוכלוסיות. פעילות של יונקים גדולים יותר, באמצעות סקרים ומצלמות חיישן, תשלים את התמונה.

בברכה,

דידי קפלן
אקולוג מחוז צפון

התייחסות זואולוגים בעלי מומחיות שונה לעמדת רט"ג בנושא שיקום זואולוגי בכרמל

אסתר (קוקי) לחמן – יועצת, אקולוגית מומחית לחסרי חוליות

מסכימה עם רט"ג.

בנושא הניטור הייתי מוסיפה בע"ח של הקרקע (שלשולים, סרטנים וכו') שהם יכולים להיות אינדיקטורים טובים להתאוששות הקרקע, סמן חשוב להתאוששות הכללית של השטח.

עמוס בוסקילה – זואולוג, המכון לחקר המדבר, שדה בוקר, מומחה לזוחלים

אחת ההשפעות הרציניות ביותר של שרפות נרחבות באוסטרליה כוללת שינוי של הרכב מיני זוחלים באזורים השרופים. ההשפעות העיקריות הן לא כל כך של זוחלים שנפגעו בעת השריפה עצמה, לפחות לגבי המינים המשתמשים במחילות ובמחסות מתחת לאבנים מסיביות, אלא רבים לא מסתדרים אחר כך - 1. מחסור במזון על פני שטח נרחב. 2. חשיפה לטורפים ומחסור בשיחים כמחסות מטריפה. התוצאה שם, באזורים שהשריפות מהוות אירוע שכיח למדי הוא שינוי בהרכב מיני הזוחלים - בהתאם לשלב בהתאוששות לאחר השריפה בהתאמה לסוקצסיה בהתחדשות הצומח. לא מקובל שם להתערב בתהליך שינוי הרכב המינים, פרט לבעיה אחת והיא המינים הפולשים - באזורים מסוימים ישנה חדירה מסיבית של חתולים שהתפרצו לאזורים השרופים והם מנקים את השטח מהזוחלים אחרי השריפה. למרות שיש הרבה הבדלים בין המערכת באוסטרליה למערכת בכרמל, גם אצלנו יתכן מצב כזה, ויתכן שצריך לשקול, כפי שעושים באזורים אחדים באוסטרליה, לצמצם בצורה מכוונת את אוכלוסיות המינים הפולשים או המתפרצים שינצלו את המצב שנוצר של בית גידול עם מעט מחסות כדי לפגוע בפרטים ששרדו את השריפה מתחת לקרקע.

יורם יום-טוב – זואולוג, אוניברסיטת ת"א, מומחה לבעלי חוליות

אני מסכים לעמדת הרשות, ורק מציע להוסיף זוחלים לקבוצות שיעקבו אחר התאוששותן.

עמית דולב – זואולוג, מרכז מידע יונקים, החברה להגנת הטבע

בגדול אני מסכים גם כן לעמדת רט"ג. הייתי רוצה רק להדגיש שנושא הממשק בעזרת בע"ח (רעייה) היה תחום שבחסר עד כה בכרמל, וקיימת חשיבות לבחון/להשתמש בממשק זה כמו גם לבחון השפעתו על מיני בע"ח לאורך זמן. כמו כן, חשוב לוודא שמינים בעלי ניידות מוגבלת שבת גידולם נפגעו ומוגדרים בסכנת הכחדה (כמו סלמנדרה, לטאה ירוקה), אכן שרדו, ובמידה ולא, לפעול בתחום.

עדו יצחקי – זואולוג, אוניברסיטת חיפה, מומחה לעופות

אני בכל זאת מציע לא להתעלם מהממצאים הנוגעים לבעלי חיים מהשריפה ב-1989 (שפורסמו בבימות שונות) בנוגע לממשק השטח השרוף. לדוגמה, יש המלצות ברורות כיצד ניתן להעלות את מגוון המינים של צפרי שיר. כמו כן יש ממצאים לגבי מכרסמים. לכן לא כדאי להזניח חלק זה אלא נהפוך הוא - למצוא את דרך הממשק הנכונה לא רק משיקולי צומח נטו אלא בשילוב עם

הממצאים הפאונסיטיים.

עוזי פז – זואולוג, מומחה לשמירת טבע

מסכים, ומוסיף ושואל - היכן המסקנות (והמעשים?) מכל המחקרים שהתבצעו אחרי השריפה ב-
1998?

דויד זלץ – זואולוג, המכון לחקר המדבר, שדה בוקר, מומחה לשמירת טבע

בגדול מסכים עם דידי. לא רואה מין של בע"ח שיאיץ את השיקום. מינים שאולי כן תורמים
לכך, יוכלו לחדור לשטח בכוחות עצמם. עם זאת, הייתי עוקב ומתעד את חדירת המינים, אולי זה
יעיד על משהו.

מנחם אדר – זואולוג, מומחה לעופות

מסכים. כדאי ליידע ולהתייעץ בנוגע לממשק ההולם של השטח שעדיין לא נשרף.

בועז שחם – זואולוג, מומחה לזוחלים

מסכים.

מחזק את דבריו של מנחם בדבר הצורך בממשק מתאים לשטח "שעוד לא נשרף" (נשמע מעט
אופטימי אפילו עבור הקהל הציני שלנו, לא?)
ובמענה (חלקי) לעוזי – כולי תקווה שהפעם לא ישכחו מהר מכל ההמלצות של הועדות "בעקבות
השריפה" (אבל אולי אני נאיבי)
תוספת קטנה: מציע לקחת בחשבון גם זוחלים (בניטור), מתאימים בשל מגוון ועושר של גדלי גוף,
בתי גידול, הרכב מינים בבתי גידול שונים וקלות (יחסית) של ניטור

חזרה ←

המלצות צוות החי-בר – הערכות לשריפות עתידיות

חברי הצוות: בן רוזנברג (רט"ג), כליל אדר (קק"ל), דויד זלץ (אוני בן גוריון), רוני קינג (רט"ג), דידי קפלן (רט"ג – יו"ר), שמוליק ידוב (גן החיות התנכ"י).

רקע:

בחי בר גרעין רבייה ליחמור פרסי ולאיייל כרמל וכן מוחזקות בו קבוצות של עז בר, כבש בר וצבי אי"י. בנוסף יש בחי בר גרעין רבייה חשוב של נשר, עיט ניצי, עיטם לבן זנב ובז צוקים. לחי בר יש תוכנית ריבוי וניהול בע"ח רב-שנתית מאושרת. החי בר הוכיח עצמו בשריפה האחרונה כאזור חיץ אפקטיבי. האש הגיע עד לגדרותיו ולא נכנסה לתחמו. עובדה זו קשורה, בין השאר, ללחץ הרעיה החזק שבתוך הגדרות. עם הקמתו תפס החי בר שטח גדול בהרבה מזה שמנוצל כיום (למה? להסביר את המשפט או להוריד). קשיי תחזוקה ומדיניות ניהול צמצמו את החלק הפעיל בחי-בר. עם הזמן הגידור ההיקפי התבלה ואינו מתוחזק.

היערכות לשריפה:

- דורסים יש לפנות מיידית בכלובי העברה. יש להכין "סוכות לנצח" לאכסון דורסים שישובו בתום השריפה ו"בתי הקבע" שלהם נשרפו. נדרש תגבור של מערך זה.
- יונקים - במקרה של סכנה מיידית, ניתן להעביר עד 10 יחמורים, כאשר מגייסים 3 ווטרינרים. את כל היונקים, בכללם יתר היחמורים, יש לשחרר לחצרות הפנימיות, שהן אכולות יחסית וסיכויי ההידלקות שלהן קטנים.

המלצות:

נקיטת פעולות מנע להקטנת סיכונים לשריפה על ידי טיפול בשטח ההיקפי - יש לחדש ולהרחיב את הגדר ההיקפית ולמשוך את הגידור מזרחה עד לכביש עוספיה-חיפה וליצור ע"י כך חיץ יעיל מהכביש עד מערב השלוחה של החי בר. בשטח זה ירעו יחמורים זכרים. אורך הגדר הנדרשת כ- 4500 מ'.

חזרה

המלצות הצוות המקצועי בנושא אזורי חיץ

חברי הצוות: חנוך צורף (קק"ל), דוד אבלגון (קק"ל), יוחאי כרמל (טכניון), ז'אן מרק דופור-דרור (יועץ אקולוג), נתן אלבוז (רט"ג), יעקב ארק (קק"ל), אבי פרבולוצקי (מינהל המחקר החקלאי, יו"ר ומסכם).

הערה: מסיבות שונות הצוות לא התכנס בהרכב מלא. לחילופין יו"ר הצוות נפגש עם חברי הצוות, הכין טיוטה ראשונית של החלק התיאורטי והפיץ לשאר החברים. בהמשך שופר חלק זה במפגשים נוספים ובעזרת הערות לטקסט שהתקבלו גם מחברי ועדה שנחשפו לטיטות שונות. בשלב שני תבוצע עבודת איתור של אזורי חיץ מוצעים בכרמל יחד עם מנהלי השטחים ותוכן הצעה להקמה ותחזוקה של אזורי חיץ בכרמל. הצעה זו תעבור אינטגרציה עם צוותים אחרים (רעיה, טיפול בצומח מעוצה, תכנון).

רקע

סיכום ידע קיים (רובו מחו"ל)

הגדרה

אזורי חיץ הם שטחים שאמורים למתן, להאט או למנוע התפשטות אש מתא שטח אחד לתא שטח שני ולאפשר פעולות כיבוי והצלה יעילות ובטוחות. זאת על ידי הקטנת הכמות הכוללת של חומר הבעירה ויצירת ניתוק אופקי ואנכי ברצף חומר הבעירה. אזורי החיץ אמורים לתת גם אפשרויות הגעה ומילוט בטוחות לצוותי הכיבוי. עקרונית יש ארבעה סוגים של אזורי חיץ:

- (1) אזורי חיץ שבאים להגן על ישובים ולמנוע כניסת אש מהיער/חורש אליהם.
- (2) אזורי חיץ המיועדים למנוע התפשטות שריפות ממקומות מועדים - ישובים, חניונים, מזבלות, תחנות כוח, קווי מתח גבוה.
- (3) אזורי חיץ המיועדים להפחתת עצמת האש ומידת הסכנה שבה, בפרט לאורך דרכים. אזורים אלו נועדו לאפשר את תפקודם של מכבי אש וכוחות הצלה, לרבות פינוי נפגעים ובני אדם הנלכדים באזורים הבעירה.
- (4) אזורי חיץ המיועדים להגביל את גודל השטח הנשרף. אזורים אלו נועדו גם לאפשר לכוחות הכיבוי לפעול גם בתנאים קיצוניים בתוך שטחי השריפה ולא רק בשוליה.

במסגרת חלוקת התפקידים בנושא הכרמל צוות "שיקום הנוף ביישובים" (בהובלת ישראל גלון) מטפל באזורי חיץ שסביב ישובים (סוג 1 לעיל). לכן המסמך הזה יתייחס בעיקר לאזורי חיץ מרחביים שמטרתם מניעת/הקטנת מעבר אש במרחב גדול (סוגים 3 ו-4). טיפול באזורי חיץ מסוג 2 יעשה כחלק מטיפול במפגעים או סיכונים סביבתיים (צוות תכנון). במסגרת תהליך התכלול של המלצות הצוותים השונים יושבי הראש יחדד את המגע בין אזורי החיץ המרחביים בכרמל לאלו של הישובים

יש המציעים סוג חמישי של אזורי חיץ (ואריאנט של 3 ו-4) - אזורי חיץ מוצל (shaded fuel brake) בו משאירים עצים גדולים כדי לספק צל חלקי שיפחית את ההצטברות של חומרי דלק

בקרקה היער בעיקר של תת יער של שיחים וצומח עשבוני. אחרים רואים במונח זה כמכוון לאזורי חיץ שהוגדרו לעיל ואשר נותר בהם צומח מעוצה להבדיל מאזורי חיץ סטריליים.

הבהרה

היות ושריפות גדולות באזור הים התיכוני של ישראל מתפתחות בתנאי רוח חזקה ואויר יבש (שרב), חשוב להבהיר ולהדגיש כי אזורי חיץ לא יוכלו למנוע מעבר שריפה מתא שטח אחד לתא שטח אחר בכל מקרה ומצב. עניין זה עלה גם באזורים אחרים, למשל בצרפת הים תיכונית, בהם מיושמים אזורי חיץ מזה 15 שנה. עם זאת לאחר השריפות הגדולות של שנת 2003 בדרום-מזרח צרפת נמצא כי 90% מהמרחבים שמוגנו באמצעות אזורי חיץ לא נשרפו. מכאן ששיטת אזורי החיץ יעילה מאוד אך אינה מהווה פתרון מוחלט למניעת נזקי השריפות, אלא אחד מהכלים לצמצם אותם נזקים (לפרטים נוספים ומקורות ראה מסמך של דופור-דרור, בהכנה). חשוב גם להבהיר שאין מדובר במסמך זה על אזורי חיץ סטריליים. בכל מקרה ישאר באזור החיץ צומח, בעיקר למטרות נופיות, שהמבנה (כיסוי וגובה ואולי גם הרכב המינים) יקבע על ידי מנהלי השטח לפי שיקולים המפורטים במסמך זה.

הקמה

הערה מקדימה: **ההמלצות להלן הן המלצות כלליות ויישומן בשטח מסוים צריך להעשות אחרי תכנון פרטני הלוך בחשבון את השלכות הביצוע על הטבע והנוף ברמה המקומית.**

העיקרון הראשון של אזור חיץ, מכל סוג שהוא, הינו שבירת רצף כיסוי הצומח היערי כך שצמצום כמות חומר הדלק יעצור, או יאט, את התפשטות האש. שבירת רצף הכיסוי היערי אינו אומר בהכרח הסרת כל העצים במרחב אזור החיץ. שבירת הרצף של החומר הדליק נעשית באופן אופקי, כלומר הרחקת צמרות העצים אלה מאלה, וגם באופן אנכי, כלומר בהרמת נוף העצים (גיזום ענפים צידיים) והרחקת שיחים הנוגעים בענפי העצים.

העיקרון השני של אזורי חיץ הוא ביצוע תחזוקה שוטפת ועקבית של אזור החיץ: ללא תחזוקה קפדנית ושיטתית של אזור חיץ יעילותו נעלמת תוך שנים ספורות.

- במרבית המקרים אזורי חיץ מוקמים בצידי כבישים או דרכים המשמשות בזמן שריפה כקו עצירה לשריפה ו/או דרך כניסה של כוחות כיבוי ו/או פינוי נפגעים במקרה הצורך.
- יש לוודא שלדרך עליה מפתחים חיץ יש כניסה ויציאה נוחה לכבאית.
- בכניסה וביציאה צריך להיות שילוט ברור עם שם הדרך ומס' זיהוי וצביעה בסגנון סימון השבילים (חלק ממפת שליטה עם צירים ונקודות מסומנים). חלק מהצירים יכול להיות חסום בשער (כפי שקיים כבר היום בכרמל).
- דרך שאמורה לשמש לתפעול אזור חיץ חייבת לאפשר מעבר במקביל של שתי כבאיות (לפחות 4-5 מ' רוחב). במידה ויש צורך לעשות שימוש בדרך צרה יותר יש לדאוג למפוצי חניה כל 100-200 מ' שאורכם ארוך כבאית ומחצה.
- רצוי שאזורי החיץ הבאים להקטין את הפגיעה המרחבית ביער (סוג 4) ימוקמו בראש ולאורך רכסים, שם מעבר האש מתון יחסית, הסכנה מהאש נמוכה יחסית (לעומת אש העולה או יורדת במדרון) וההפרעה הנופית נמוכה יחסית. באזורים בהם נושבות רוחות עזות, יש למקם את החיץ בצד הלא חשוף לרוח. ברור שבראש ובראשונה יש להשתמש בדרכים קיימות גם אם מיקומן אינו אידיאלי.

- רצוי שדרכים אלו תהיינה אלכסונית לכיווני התפשטות האש השכיחים (בכרמל ממזרח למערב ובהרי יהודה ההיפך).
- רוחב אזורי חיץ תלוי בסוג אזור החיץ, בתצורת הצומח, ובטופוגרפיה. אזורי החיץ המיועדים למנוע התפשטות האש לגושים מיוערים גדולים מתפרסים על 25-30 מ' משולי הדרך מכל צד (כלומר רוחבם הכולל כ-50-60 מ').
- בספרד פרוטוקול ההקמה של אזורי החיץ הראשיים מדבר על רוחב של 10 פעמים גובה הלהבה הצפוי. באזורי חיץ משניים הרוחב רק 4 או פעמיים גובה הלהבה. את גובה הלהבה מחשבים בעזרת מודל הלוקח בחשבון את התנאים המטאורולוגיים הקיצוניים, טופוגרפיה ואופי חומר הבעירה בשטח מסוים (כמות, הרכב, לחות וכו') - יש מודלים מוכנים וזמינים לתצורות צומח שונות). צריך לזכור שבספרד וצרפת מדובר על שטחים טבעיים גדולים בהרבה מאלו שבישראל ולכן אם נרצה לפעול בעזרת מודלים מסוג זה יש להתאימם לתנאי הארץ.
- מבנה החיץ צריך להיות מדורג: במרחק 4-5 מ' מהדרך עצמה ישמר נוף ללא עצים (למעט עצים בודדים בעלי ייחוד נופי או היסטורי-תרבותי) או שיחים גבוהים אלא רק עם שיחים נמוכים (עד 1.5 מ') וצומח עשבוני (ממשק מומלץ - כריתה אחת ל-7 שנים ורעיה של עיזים בלחץ בינוני-גבוה; במקומות נגישים ניתן להפעיל מיכון מתאים). חגורה זו יוצרת ניתוק אופקי של האש משריפת צמרות שמגיעה לקרבת החיץ. כיסוי השיחים בחגורה זו רצוי שלא יעלה על 30% (צריך לזכור שבהעדר ידע ספציפי לישראל מדובר על הערכות ולא על הצעות מבוססות).
- בחגורה השנייה (30-5 מ'), ברוחב משתנה בכל צד של הדרך בהתאם למיקום הציר הראשי, אפשר להשאיר עצים מדוללים (מעין יער פארק) (מרחק בין צמרת עץ אחד למשנהו 7-10 מ') ומורמי נוף (הורדת ענפים צדדים עד 5 מ' גובה או שליש מגובה העץ) וכיסוי שיחים נמוכים עד 30%. כחלק מהקמת אזורי חיץ, במקומות בהם אפשר לבצע קלטור, מוצע לשלב בוסתני עצי פרי באזורי החיץ.
- עצים בגובה 15 מ' ויותר לא צריכים להימצא באזור חיץ כי הלהבה שתפתח עליהם בזמן שריפה יכולה להתפשט אופקית אל מעבר לחיץ (בכרמל יעשה מאמץ לשמור על עצי אורן טבעי מבוגרים).
- בהקמת אזור חיץ מסוג 3 (להפחתת עצמת האש והגנה על כוחות הכיבוי) מספיק להוריד עצים גבוהים ולבצע גיזום ענפים נמוכים בעצים שנשארים. באזור חיץ מסוג 4 יש לבצע טיפול יותר דרסטי בביומסה הצמחית
- במקומות מרכזיים/בעיתיים אפשר לשקול הקמת קו חיץ "רטוב" שבו צינור מים טמון ותותחי מים (פתרון כזה קיים היום בספרד באופן מסחרי וניתן לרכישה).
- רצוי להקים קווי חיץ בשנים הראשונות אחרי שריפה, אפילו שסכנת השריפה החוזרת לא גדולה, כי אז עלות ההקמה נמוכה ביותר. הטיפול האופטימאלי בהקמת אזור חיץ כזה הוא בשנה השנייה או השלישית אחרי השריפה, אז התחילה התאוששות הצומח הטבעי ואפשר להיכנס לשטח, לאחר שחלק מזריעי האורן התייבשו ומתו בקיץ הראשון וגם הטיפול ברחבי העלים קל וזול יחסית.

- צפיפות אזורי החיץ משתנה בהתאם לנסיבות (אזורי סיכון גבוה, מקומות מיוחדים וכו'). בהתאם יחולק השטח לגושים גדולים שיעשה מאמץ לא לתת לאש לעבור מגוש לגוש.
- עלות הקמת אזור חיץ ביער בוגר היא כ-2000-800 ש"ח לדונם. העלות להקמת חיץ בחורש בוגר מוערכת בסכום דומה (אך אין משאב עצה שמשמש כאמצעי תשלום לקבלן). הקמת אזור חיץ בשטח שנשרף אמורה להיות זולה יותר (נמוך מ-500 ש"ח/דונם) אם ההקמה מבוצעת בשנים הראשונות אחרי השריפה. בשנים מאוחרות יותר העלות תטפס ל-1000 ש"ח/דונם. נתונים אלו הם הערכה בלבד כי אין בארץ ניסיון מעשי בנושא זה.
- בקק"ל פותח מנגנון של מכרז משולב: קבלן מקבל עצה בעלת ערך כלכלי ותמורתה נותן עבודה שאינה כלכלית עבורו (טיפול בעצים/שיחים ללא ערך עבורו). היתרון במודל זה היא העלות הנמוכה למנהל השטח (פיקוח). החיסרון לעניינינו הוא בעיכוב בהשגת המטרה העיקרית – הקמת אזור חיץ.
- ביער הנטוע ניתן להשתמש בברושים או רחבי עלים שהתגלו כעמידים יותר לאש לעומת אורנים.

תחזוקה

- באזורי החיץ המוקמים אחרי שריפה רצוי לבצע טיפול ראשון בשנה הראשונה או השנייה אחרי השריפה. בזמן זה ניתן לדלל בקלות ובזול את זריעי האורן ע"י עקירתם. הסרת חוטרי רחבי העלים בשלב זה אינה יעילה כי ישנה השלמה מהירה של הנוף המוסר.
- כל 3-4 שנים יש להרחיק צומח מעוצה מאזור החיץ, רצוי בעזרת רעייה חזקה. משך הרעייה יקבע לפי השטח בו יש לטפל וגודל העדר. עזים מתאימות מאוד לטיפול באזור חיץ וכן בקר לבשר מתאים אך כבשים אינם מתאימים. ראוי שהרעייה תהיה חזקה מאוד לתקופה קצרה יחסית ואז יועבר העדר לקטע אחר של אזור החיץ. רעייה ארוכה מדי תגרום נזק נופי והעדר עשוי לסבול.
- טיפול שני באורנים כדאי לעשות 7 שנים אחרי השריפה כי אז אמור להיות גל תמותה ראשון ממצוקוקוס. רצוי לעבור על אזורי החיץ הנגישים כל שנתיים ולהוציא את הזריעים החדשים ולהשאיר זריעים בודדים מאוד שאמורים לאורך הזמן להחליף את העצים הבוגרים שנשאר בשטח.
- מוצע להתאים כלים חדשים כמו מכסחת פטישים (רצוי על זרוע הידראולית) לתחזוקת אזורי החיץ. כלי זה מאפשר עבודה עד גובה הקרקע תוך כיסוח החומר לרסק דק. שימוש בכלי כזה מייתר את השימוש בריסוסים ואינו פוגע בקרקע. הכלי יכול לשמש הן להקמה והן לתחזוקה אזורי חיץ.
- כאמור רעייה, בעיקר של עיזים יכולה להיות מרכיב מרכזי בתחזוקת אזורי חיץ, בעיקר אחרי שריפה כשהצומח נמוך. ממשק כזה מחייב גידור בזמן הרעייה אשר יכול להיות גידור עונתי, כלומר גידור חשמלי המורכב על עמודי פינה קבועים. ככל שתהיה רעייה חזקה יותר, מרווח הטיפולים בצומח המעוצה יעלה.

- יש המציעים לתחזק את אזורי החיץ החשובים ביותר ע"י ריסוס שנתי בחומרים מעכבי בעירה אבל זה טיפול יקר (2000-1000 ₪ לדונם). אפשרות אחרת היא ריסוס בחומרים אלו בזמן שפורצת שריפה ואז מרססים את אזור החיץ המרוחק מעט מאזור השריפה.
- יש למנוע התבססות של מיני צמחים פולשים העלולים לנצל את אזורי החיץ כמסדרונות חדירה אל שטחים טבעיים (בפרט אילנתה בלוטית, שיטה כחלחלה).
- יש מקום לבחון שימוש בשריפות מבוקרות להקמת ותחזוקת אזורי חיץ ובכך להפטר מעודפי ביומסה צמחית. לנושא זה נדרש היתר מהמשרד להגנת הסביבה. טיפול ממשקי זה חשוב מאוד באזורים מדרוניים ללא נגישות לכלים כבדים. נושא זה לא נבחן עד היום מקצועית בארץ.

המלצות לפעולה

1. הכנת מפה מפורטת של אזורי חיץ בכרמל, הן באזור השרוף והן בשאר השטח, לפי המתווה המוצג לעיל.
2. איתור אזורי חיץ פוטנציאליים, ראשית דבר, חייב להתייחס לתוואי נוף בהם קיים כבר אלמנט של חיץ (טרסות, מחשופי טרשים, שטחי חקלאות). שימוש מושכל בתוואים אלו יחסוך תקציבים להקמה ותחזוקה ויקטין את המפגע הנופי (אינטגרציה עם התכנית לטיפול בטרסות).
3. הכנת תכנית ביצוע רב-שנתית כולל תקציב להקמה וגיוס התקציב הנדרש, הן להקמה והן לתחזוקה, בפריסה לאורך ציר הזמן.
4. יש לעשות אינטגרציה של תכנית אזורי החיץ המרחבים עם אזורי ההגנה על הישובים והטיפול במוקדי התפשטות אש.
5. יש לעשות אינטגרציה של תכנית אזורי החיץ עם התכנית לעידוד רעייה בכרמל וגיבוש תכנית ממשק משולבת (שימוש בעדרים לתחזוקת אזורי חיץ מוגדרים מול תמיכה כספית או תשלום על שירותים).
6. סיוע לגופים מנהלי השטח ברכישת כלים מתאימים להקמה ותחזוקת אזורי החיץ (ראה לעיל).
7. אינטגרציה של תכנית אזורי החיץ עם ממשק הצומח בגבול תחום השיפוט של חיפה, תוך התייחסות פרטנית לקמפוס אוניברסיטת חיפה.
8. בנושא הקמת אזורי חיץ, תחזוקתם וגם בטיפול בצומח מעוצה בשטח המשתקם יש קונפליקט ישיר עם תקנות המשרד להגנת הסביבה. שריפת גזם יכולה להוזיל בצורה ניכרת את הפעולות הנ"ל אבל אסורה מטעמי איכות אויר ופגיעה באטמוספירה. מוצע למסד מסלול לאישורים חריגים לפעולות הנ"ל במסגרת שיקום הכרמל. ניתן לנסות גם לעודד את השימוש ברסק למרות שיש עודף רסק גדול בארץ, בעיקר ביערות קק"ל ולכן אם נוקטים בגישה זו יש למצוא דרכים לשנע את הגזם ולחלק למשתמשים.

פערי ידע (המלצות למחקר וניטור)

- לאחר הקמת אזורי חיץ, הן בשטח השרוף והן בשטח שלא נשרף, יש ללוותם במעקב שישפר את ההקמה והממשק בעתיד.
- יש להעמיד גם מעקב מיוחד על השימוש ברעייה במסגרת אזורי החיץ בשל חשיבותו והצורך לשפר אותו עם הזמן.

◀ חזרה

המלצות הצוות המקצועי בנושא תשתיות לקליטת קהל

חברי הצוות: ורד דרור – המשרד להגנת הסביבה, חוה להב – החברה להגנת הטבע, שי לוי – אוני' חיפה, נתן אלבז – רט"ג, יצחק משה – קק"ל, מיכאל ויינברגר – קק"ל, נועה שטיינר – המשרד להגנת הסביבה

רקע:

ב-8.2.2011 נערכה פגישה ראשונה של צוות תשתיות לקליטת קהל על מנת לגבש המלצות ראשוניות, ברובן עקרוניות, לדרכי פעולה בכרמל אשר יעלו לדיון מסכם בפורום ועדת השיקום והממשק.

נושא הדרכים:

הדרכים בכרמל הינן בצפיפות גבוהה יחסית, יש כ-1200 ק"מ דרכים ברמות עבירות שונות. בכרמל קיימות דרכים שחלקן במצב תחזוקה לא טוב, ללא ניקוז ראוי וחלקן אף הרוסות. דרכים הם גורם ראשון לנזק נגרר וסחיפה וזו הזדמנות לשקם את השטח לאחר השריפה.

נושא החניונים וקליטת קהל

בכרמל יש 22 חניונים של רט"ג וכ-10 חניונים של קק"ל. בשטחי קק"ל לא נשרפו חניונים כלל. ברט"ג נפגעו 6 חניונים, כאשר מתוכם שניים נשרפו כליל. כרגע חניון כרמייה וחניון מחצבות קדומים נסגרו למבקרים ונוצר שביל לאזור האסון על מנת למנוע דריכה ואת העמידה של האנשים על הכביש ליד האנדרטה. כרמייה עבר תכנון ובשלב אישור בוועדה המחוזית – למבנה שירותים וקיר הנצחה. בחניונים האחרים נכרתו העצים השרופים, השולחנות הועברו למקום בו העצים לא נשרפו ולא הייתה פגיעה קשה בחניון. בנוסף, רט"ג פותחים 3 מהחניונים שנשרפו ב-1999. אין כרגע תכניות לפתיחת חניונים נוספים. בחניונים של כרמייה ומחצבות קדומים יבוצעו נטיעות על ידי רט"ג וכבר בוצעו נטיעות בטללים.

המלצות לפעולה

דרכים:

1. הוחלט לסווג דרכים קיימות בשטח לארבע קטגוריות לפי רמת עבירות לכלי רכב

שונים –

- דרך אספלט בעלת עבירות לרכבים פרטיים
- דרך עפר בעלת עבירות לרכבי שטח, טרקטרונים, אופנועים, משאיות
- דרך סגורה לצרכי ממשק, כוחות ביטחון והצלה
- דרך לא נחוצה

2. דרך דליית אל כרמל-ניר עציון נמצאת בשלבים מתקדמים של אישור וקבלת תקציב מהמדינה בהתאם לבקשת מועצה מקומית דלית אל כרמל להשמיש אותה כדרך מילוט. הוחלט בדיון הצוות כי ישנה משמעות אקולוגית שלילית של דרך אספלט נוספת החוצה את הכרמל ולאור בחינת דרישות שירותי הכבאות, המלצת הצוות היא שאין צורך בדרך

זו כדרך מילוט. הצוות ניסח מכתב אשר מתייחס לדרישות שירותי הכבאות וחתום על ידי יו"ר ועדת שיקום הכרמל ד"ר ישעיהו בר אור. המכתב נשלח לממונה המחוז במשרד הפנים.

3. בהתאם להמלצות צוות אזורי חיץ יבחן נושא הדרכים על גבי רכסים, כאשר מומלץ לשלב אותן כדרכי נוף ודרכי הגעה למצפורים

4. הוחלט לבחון נקודתית סגירת דרכים למעבר לצורכי ממשק או מעבר כוחות בטחון והצלה בלבד, על ידי שילוט או שערים, וסגירת דרכים קיימות עם פוטנציאל סכנה באירועי שריפה או סחף.

5. **יש צורך בהקמת מערך שבילים לאופני שטח.** הצוות יבחן בהמשך מיקומים אפשריים למסלולים ייעודיים במיקומים שימזערו נזקים למערכת האקולוגית (למשל קרוב ליישובים עוספייה ודליית אל כרמל) או שימוש בשבילים קיימים, וכן יש לדון בהמשך בסוגיית שבילים ייעודיים לאופני שטח בנפרד מהולכי הרגל.

חניונים וקליטת קהל

1. **לאור כמות המטיילים הרבה בכרמל הוחלט לבחון דרכי מדיניות שונות לניהול חניונים וניתוב מטיילים בכרמל במסגרת צוות זה.** כמו כן, הצוות ידון בפירוט במבנה ופריסת חניונים בצורה שתמזער שריפות עתידיות.

2. בחניונים של ק"ל שלא נפגעו יש עומס רב לעומת חניוני רט"ג. הוחלט לבחון את פריסת החניונים בשטח על פי ריכוזי קהל ולבחון צורך בחניונים נוספים או בשידרוג תנאים (צל).

3. **בהתאם למיקומי אזורי החיץ, יבחן הצורך לפתוח חניונים חדשים/ אזורי עצירה בשטחים של אזורי החיץ שהינם כבר מופרים.**

4. **בהתאם לאתרי ארכיאולוגיה בשטח (טרסות קדומות וכו') יש לבחון קרבה של חניונים ושבילים ייעודיים לאזורים אלו.**

5. תשתיות בחניונים – הצוות ממליץ לא למשוך קווים לתשתיות ביוב אשר יגרמו להפרעה בשטח. פרטי תוכניות הביוב בחניונים יידונו במסגרת הועדה המחוזית. יש לבחון באופן פרטני את פריסת ההידרנטים בשטח.

6. רט"ג העלו את הקשיים בקבלת אישורים לתכניות חניונים. הצוות יבחן את האפשרות לגבש רשימת צרכים לחניונים ולמצוא דרכים לאישורן בתהליך קצר יותר על מנת לאפשר לחניונים להתחיל לפעול.

7. **הצוות ממליץ לתכנן ולשקם שלושה אזורי התקהלות מרכזיים שנפגעו באופן קשה במיוחד בשריפה: אזור מחצבות קדומים כולל אתר האנדרטה להנצחת ההרוגים, חרבת רקית וחירבת שללה.** התכנון והשיקום ישלב מסלולי טיול, שיקום חניונים, שיקום אתרים ארכיאולוגיים, הצגת היסטורית המקום, גיאולוגיה ועוד.

שיקום טרסות בכרמל

חברי הצוות: לאה ויטנברג, ודן מלקינסון – החוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה לגיאוגרפיה, אוניברסיטת חיפה, ניר הר – קק"ל

במסגרת ההערכות לשיקום הכרמל, ובהמשך לדיונים ולסיורים המקצועיים בשטח, עלה הנושא של שיקום טרסות חקלאיות קדומות לצרכי ממשק צומח וקרקע.

רקע:

טרסות חקלאיות – ידע קיים

בניית טרסות חקלאיות החלה בארץ כבר בתקופת הברונזה הקדומה (2000-3300 לפני הספירה) והמשיכה לאפיין את החקלאות במדרונות ההררים לאורך ההיסטוריה התרבותית והיישובית של הארץ. תיאורים של נוף הארץ מהמאות 18-19 מלמדות על שימוש נרחב בטרסות, בעיקר לצורך נטיעות של בוסתנים וגפנים. עם זאת מוזכרת חשיבותן כאמצעי לשימור קרקע ומניעת נזקי סחיפה.

רייפנברג (1950) בספרו "מלחמת המזרע והשימון" מציין את חשיבות הטרסות ותחזוקתן בצמצום תהליכי סחיפה באזורים הררים ומיתון שטפונות בעמקי הנחלים. נטישת הטרסות, לשיטתו, מובילה להאצה בתהליכי סחיפה ולשינויים במשטר הזרימה העילי והתת-קרקעי. כמות הסחף השנתית, על פי ההערכות המצוינות בספר, הנגרפת לים ולעמקים עומדת על 11-14 מליון טון, כמות השווה לגריעה ממוצעת של 2 מ"מ קרקע מכלל השטח המדרוני באזור הים תיכוני בארץ.

נופי טרסות נטושות נפוצים במדרונות רבים שהיו מעובדים בעבר; Amiran (1962) מעריך כי כבר במאה ה-19, אחוז הטרסות המעובדות לא עלה על 10% מכלל שטח הטרסות העתיקות שנמצאו נטושות ובשלבי הרס שונים. בהיבט הרגיונלי, טרסות חקלאיות באזורי אקלים ים תיכוניים בארץ נחקרו בעיקר באזור ירושלים (רון, 1966; 1968, 1977) ובגליל (Golomb and Kedar, 1971), במטרה לעמוד על מאפייני הבניה והגורמים הפיזיים והאנושיים לתפוצתן המרחבית. בכרמל, דר (1988) חקר את הטרסות החקלאיות באזור חורבת סומקה; נאוה (1984) מציין כי חקלאות הררית אינטנסיבית של מדרגות בכרמל הגיעה לשיאה עם ההתפשטות הכפרית-עירונית בתקופה הרומית והביזנטית ואילו הניוון ההדרגתי של הנוף החקלאי המדורג, עד ליצירת שווי משקל דינמי בין החקלאים ונוף הכרמל הטבעי, התרחשו החל מימי הביניים.

קיימים סוגים שונים של טרסות ומאפייני מיון שונים. Morgan (1994), למשל, מזהה ארבעה טיפוסים שונים של טרסות, בהתאם לצורות המבנה ומטרותן העיקרית (הטיית מים, תפיסת מי נגר, שימור קרקע). לטרסות סוגי תמיכה שונים. נמצא כי טרסות שנבנו באמצעות דחפורים ללא תוספת תמיכה נהרסו לאחר שנים ספורות על ידי תהליכי זרימה מדרונית וגלישות. אמצעי התמיכה עשויים להיות קירות אבן, גזעים יבשים או נטיעות ייעודיות לצורך זה.

הגורמים והסיבות להרס טרסות וההשלכות של תהליכים אלו על הקרקע והצומח נבחנו במספר עבודות (למשל: זגייר, 2001; Naveh and Dan, 1973). סגייר, מורין ושחורי (1963) מעריכים שאיבוד קרקע בטרסות שנבנו באמצעות דחפורים בקרקעות טרה רוסה אלובית-קולובית במורדות הצפון מערביים בכרמל עומד על 5 מ"מ ל-100 שנים. Yaalon and Yaron (1966)

מציניים שורה של שינויים המתרחשים בקרקע בעקבות בנית טרסות וכוללים הקטנת שיעורי האירוזיה, עליה בתכולת החומר האורגני, חידוש תהליכים פדוגנטיים ושינוי בדיפרנציאציה הקאטנטית המדרונית. הרס הטרסות ונטישתן, מוביל להגברת הנגר העלי והסחף. הטרסות נבנו במטרה לשמר מים וקרקע במדרונות, הטרסות מחלקות את המדרון וקוטעות את הקישוריות (connectivity) ההידרולוגית והסדימנטולוגית. כאשר הטרסות אינן מתוחזקות, או בעת שמפלס המים מאחורי קיר המדרגה חוצה ערך סף קריטי, הטרסה עשויה להתמוטט ולהוביל להתפתחות של (סחיפה ערוצית) Gully erosion. הטרסות מועדות להתפתחות תהליכי מיחתור כתוצאה מהשיפוע התלול של המדרון אשר "מיושר" באופן מלאכותי באמצעות הצטברות הקרקע במעלה הקיר. מערכת טרסות יוצרת למעשה רשת ניקוז מדרונית מלאכותית (Gallart, 1994) אשר בהעדר תחזוקה עשויה להתמוטט ולהגביר את תהליכי הסחיפה במורד, מפאת כמויות הקרקע הגדולות שמצטברות במגע עם הקירות התומכים. לצורך השוואה, במחקר שנערך בספרד נמצא כי שיעורי הסחיפה מטרסות נטושות עמד על 87 טון/הקטר/שנה (שווה ערך ל 6 מ"מ קרקע בשנה), בהשוואה לסחף ערוצוני (Gully erosion) באזור לא מטורס - 12 טון/הקטר/שנה, לעומת שיעורי סחיפה של 0.1-1 טון/הקטר/שנה תחת צמחיה מקומית טבעית (Poesen et al., 2003; Lesschen et al., 2008). זגייר (2000), הבוחן התפתחות נגר וסחף מטרסות ספסל אופקיות באזור ירכא, מציין כי בטרסות בעלות קירות תומכים בלתי הרוסים שיעורי הסחיפה נמוכים (נגר: 0.51 ליטר/מ"ר/שנה, סחף: 0.26 גר/מ"ר/שנה). לעומת ערכים אלו, על מישורי גלישות בטרסות הרוסות, התקבלו 2.88 ליטר/מ"ר/שנה (נגר) ו-8.32 גר/מ"ר/שנה (סחף), ערך השווה להסרה של 5.7 מ"מ קרקע ודומה למתקבל בספרד. לשיפוע המדרון השפעה על עוצמת תהליכי הסחיפה כתלות בהתפתחות הצמחיה, נמצא כי במדרונות תלולים (מעל 40%) לצמחיה כמעט ואין השפעה במיתון תהליכי סחיפה. בשיפועים הקטנים מ-25% לצמחיה העשבונית השפעה ממתנת על עוצמת הסחיפה המדרונית (Koulouri and Giourga, 2007). תהליכי הבליה והסחיפה של קרקעות מאתרי הטרסות הנטושות (והבלתי מתוחזקות) מובילות את המדרון למצב שיווי משקל מחודש. דינמיקה זו מתחילה לרוב בתהליכי גלישה, תהליכים בעלי עצמה גבוהה ותדירות נמוכה יחסית והמשכה בסדרת תהליכים ארוזיביים שונים בעלי עוצמות נמוכות ותדירויות גבוהות, בעיקר זרימות עליות וארוזיית התזה (זגייר, 2000).

לאחר שריפת 1989 מוצאים ענבר וחובי ערכי סחיפה ממוצעים של 1200 ק"ג/דונם, שווה ערך ל 0.8 מ"מ קרקע בשנה. ערכים אלו נמוכים בהשוואה לערכי סחיפה מטרסות הרוסות כפי שעולה ממחקרים בארץ ובעולם. פוטנציאל הצטברות הקרקע, לאורך שנים, מעל קיר הטרסה מלמד על פוטנציאל הסחיפה לאחר הרס הטרסה. השפעת שריפות יער על סחף ונגר מטרסות נטושות טרם נחקרה, אולם מסיכום ממצאים קודמים ניתן לשער כי כמויות הסחף עשויות להיות גבוהות מהערכים המקובלים במחקרי סחיפה באזורים לא מטורסים.

המלצות לפעולה

א) מיפוי טרסות בכרמל, תוך שימוש בהדמאות, מפות ותצלומי אוויר משנים שונות לאיתור הטרסות החקלאיות בשטח הכרמל. האיתור ילווה בסיוורים לאימות הנתונים ואיפיון מצבן הפיזי.

- (ב) מיון הסוגים השונים של מבני המדרגות (טרסות מדרוניות, טרסות עמק, גדרות אבן) והגדרת חשיבותן היחסית לשימור קרקע ומניעת סחף.
- (ג) **תיעדוף אתרים לביצוע פעולות ממשק/מחקר בהתאם לקריטריונים של פוטנציאל הסיכון של האזור ותנאי השטח והסביבה, בכפיפות להגדרות הניהוליות והממשקיות באתרים השונים.**
- (ד) **תכנון ושיקום הטרסות – סקר ספרות וניתוח מבני טרסות באגן היס התיכון לבחירת המבנים היעילים. ייתכן וניתן להשתמש בחומר עץ מקומי לצורך שיפוץ ושיקום המדרגות.**
- (ה) **שימוש בטרסות קיימות/משוקמות לצורך נטיעה חלופית לשטחי היער שהיו קיימים קודם לשריפה. תיבדק האפשרות לנטיעה מרווחת דוגמת בוסתנים בחלק מהטרסות.**
- (ו) **שילוב נטיעה בטרסות במסגרת רצועות החיץ המתוכננות.**

פערי ידע (המלצות למחקר וניטור)

- (א) איפיון הפיזור המרחבי של הטרסות השונות בהתאם למאפייני קרקע-סלע, שיפועים, מפנים וכד', והשיקולים החקלאיים והיישוביים שהשפיעו על מיקום הטרסות והמאפיינים הארכיטקטוניים והסטרוקטורליים של הטרסות (מקורות החומר, גובה, מרווחים בין המבנים).
- (ב) השפעת הטרסות על תכונות הקרקע (למשל – חומר אורגני, נוטריאנטים) והמאפיינים ההידרולוגיים של הקרקע במדרגות.
- (ג) השפעת הטרסות (הרוסות, משוקמות) על תהליכי סחיפה ושימור קרקע
- (ד) הדינמיקה של התפתחות הצומח הטבעי והנטוע בטרסות בהשוואה לשטחים פתוחים לא מדורגים.
- ניטור ההשפעות של שיקום הטרסות;
- מאפייני הקרקע ותהליכי נגר סחיפה
 - התחדשות הצומח הטבעי
 - מעקב אחר התפתחות הנטיעות
 - בהנחה שבמסגרת השיקום תשולב רעייה, יש לעקוב אחר השפעת הרעייה על הקרקע והצומח.

חזרה ←

טיפול במפגעי מזיקים בעקבות השרפה

חברי הצוות: צביקה מנדל (המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי), דוד ברנד (אגף הייעור, קק"ל)

רקע

השרפה שהתחוללה בכרמל יצרה שינויים בבית הגידול וסביבתו שנדרשת להם התייחסות בתחום הגנת הצומח. עצי האורן צפויים להוות את מרכז בעיות הגנת הצומח שעשויות להתחיל חודשים אחדים לאחר השרפה ועד 15 שנים לאחריה, בהתאמה לקבוצת החרקים.

השרפה יצרה שני טיפוסים שינויים עיקריים בבית הגידול, חומר עצי החשוף להתפתחות נוברי קליפת עץ שונים, ויער צעיר מתחדש הרגיש לאוכלי צמחים. בכל הקשור ליער האורן יש להתייחס לארבע קבוצות מזיקים המוצגות כאן בהתאמה למועדי הפעילות.

מסמך זה מציג בקצרה את המינים המעורבים, לוח הזמנים לפעילותם לאחר השרפה, הנזק הצפוי מהם, והאמצעים לנטר אותם ולהדבירם.

המלצות לפעולה

1) חיפושיות קליפה

המינים Pityogenes calcaratus Orthotomicus erosus

לוח זמנים: מהלך הקיץ הראשון ויתכן אף השני לאחר השרפה

הפגיעה: שני המינים מהווים סכנה לעצי אורן שנחלשו מסיבות שונות לאחר השרפה (בעיקר באזור השריפה בכתמים שלא נשרפו) ובשל כך הם עלולים להיתקף על ידי החיפושיות. חשוב לציין שאוכלוסיית חיפושיות הקליפה ביערות האורן בישראל בעת הזאת היא גדולה מהרגיל בשל הבצורת המתמשכת ופגיעת היובש הקשה. התקפת חיפושיות הקליפה צפויה כבר באביב, עם עליית הטמפרטורות אך בעיקר במחצית השנייה של הקיץ. עוצמת הפגיעה קשורה בצפיפות אוכלוסיית החיפושיות. ללא הפעלת אמצעי ניטור, לא ניתן להעריך את ממדי האוכלוסייה הצפויה להתפתח בגושי היער השונים. אוכלוסייה גדולה תביא לקטילת עצים, ודווקא אותם הפרטים של אורן ירושלים ששרדו את השרפה וחשיבותם רבה היות והם יהוו בשנים הבאות את הנוף הגבוה העצי בשטח שנשרף בחלקו שני מיני החיפושיות מקימים דורות אחדים בשנה ואוכלוסייתם עלולה להתעצם במהירות. זרעיים צעירים (עד גיל שלוש שנים) בד"כ אינם מותקפים על ידי החיפושיות.

ניטור אוכלוסיית החיפושיות: מלכודות פרומון טעונות בפרומון ההתקהלות של Ips typographus. פיתיון זה מושך את שני מינים. המלכודות מספקות מידע על צפיפות אוכלוסיית החיפושיות והצורך להתערב על מנת להדביר את האוכלוסייה או להגן על העצים. נהוג להשתמש בארץ במלכודות משפך שטוח.

הדברת חיפושיות הקליפה. האמצעי הישים ביותר הם עצי מלכודת. כעקרון השיטה כוללת הפלת עץ אורן חיוני (בכלל זה פרטים שנפגעו בשרפה אך נותרו חיים), טעינתו בפרומון הנ"ל וריסוס שטח הקליפה בתכשיר הדברה על מנת לקטול את החיפושיות המתקהלות. התכשיר המומלץ לפי שעה הוא Bifenthrin פרתיוראיד המוכר בישראל תחת השם המסחרי טלסטאר. הגנה על עצים חיים ספציפיים אפשרית באמצעות שימוש פרומון דוחה Verbenone, החומר משווק באופן מסחרי.

(2) נוברי גזע ושורשים: יקרוניות

המינים: שלושה מינים מהסוג Arhopalus, A. ferus, A. syriacus ו-A. rusticus.

לוח זמנים: השנה הראשונה, ולעיתים השנה השנייה לאחר השרפה.

תקופת הפעילות העיקרית של הבוגרים, סתיו – אביב.

הפגיעה: בראיה אקולוגית הפעילות של מינים אלו רצויה. מיני יקרוניות הנ"ל אינם אלימים ואינם תוקפים עצים בריאים. חשיבותן האקולוגית נעוצה בתפקידן במחזור העצה הנותרת ביער. כך לדוגמה כל הגדמים הנותרים ביער לאחר דילול או לאחר כריתה מלאה (למשל אחרי שרפה), מאוכלסים ע"י מיני יקרוניות אלו "הדואגים" לפורר את חלקי הגזע התחתונים ואת מערכת השורשים העליונה, ובכך לאפשר לגורמים אחרים, כמו פטריות וטרמיטים להשלים את הפירוק. כלומר, מיני יקרוניות אלו מאיצים את ההתפתחות של מיקרואורגניזמים המביאים לריקבון של צוואר השורש והשורשים המרכזיים של העצים השרופים ולהתמוטטותם. לעיתים יש חשיבות לשמר פרטים מסוימים מבין העצים שנפגעו בשרפה ולהותירם זקופים בשטחים שנשרפו בהיותם מקום מפלט לבעלי חיים שונים, בעיקר לציפורים. במקרים אלו ניתן להתערב כמפורט להלן.

מניעת התפתחות יקרוניות: במקרה שרוצים לשמר עצים מסוימים ניתן להשתמש בריסוס כאמצעי מנע של תכשירי הדברה על צוואר השורש וחלקות התחתון (עד מטר אחד מעל פני הקרקע) דבר שימנע את האכלוס ע"י היקרוניות. אין תכשירים מורשים בישראל לפעולה זו, אך ניתן להשתמש בתכשירים מורשים אחרים. המלצות ספציפיות ימסרו לאחר תאום עם אגף הייעור של קק"ל. הטיפול חייב להינתן כבר באביב הקרוב על מנת להבטיח שפרטים נבחרים לא יאוכלסו.

3) כנימות

המין: המצוקוקוס הא"י *Matsucoccus josephi*

לוח זמנים: החל מהשנה השנייה ועד לשנה השמינית (לערך) לאחר השרפה.

תקופת הפעילות העיקרית סתיו – אביב.

הפגיעה: כנימת המצוקוקוס פוגעת באורן ירושלים בכל הגילים, התקופות הרגישות של העץ הן עד השנה השמינית לאחר ההתחדשות, ולאחר סגירת חופת היער בין שנים 18-30 לאחר התחדשות (או הנטיעה). קטילת זרעים צעירים היא מהירה מאד, התמותה דומה לפגיעה הנגרמת ע"י יובש, היות והיא נגרמת בשל שיבוש התפתחות מערכת הובלת המים של הזריע ע"י חומרים המצויים בבלוטות הרוק של הכנימה. **ביער הטבעי המתחדש לא מומלץ להתערב בתמותה שגורמת הכנימה בשל העובדה שפעילותה מהווה למעשה את הדילול רצוי והפעלת לחץ ברירה להתפתחות גנוטיפים עמידים לכנימה וליושב. יחד עם זאת, לעיתים התמותה חריפה מידי ועלול להיווצר מצב בו בתאי שטח מסוימים כל הזרעים עלולים להיקטל ע"י הכנימה ובכך תשתבש התחדשות עומד האורן.**

הגנה על זרעים: הדברת הכנימה אפשרית באמצעות ריסוס של תכשירים נאוניקוטנאידים סיסטמיים, תכשירים אלו ברנניים למדיי ואינם מסוכנים לבעלי דם חם. מועד טיפול מומלץ הוא בסתיו. פרוטוקול ההדברה יימסר בתאום עם אגף הייעור של קק"ל.

4) אוכלי עלים

המין: תהלוכן האורן *Thaumetopoea wilkinsoni*

לוח זמנים: החל מהשנה השנייה ועד לשנה העשירית (לערך) לאחר השרפה.

תקופת הפעילות העיקרית: ספטמבר - אפריל.

הפגיעה: זחלי תהלוכן האורן ניזונים על מחטי אורן ירושלים, הם גם מהווים מפגע בריאותי חמור בשל השערות הצורבות שהם נושאים על גבם. אוכלוסיית תהלוכן האורן בכרמל מאז פלישתו לאזור הכרמל באמצע שנות התשעים של המאה ה-20, נותרה נמוכה. התהלוכן בישראל מתפתח ביערות באוכלוסיות גדולות על זרעים צעירים או נטיעות חדשות. עצים מבוגרים נושאים אוכלוסייה בעייתית על פי רוב רק כאשר הם נהנים מאספקת מים טובה מחוץ לחודשי החורף. התפתחות זרעי אורן רבים על פני שטחים נרחבים לאחר השרפה עשויה לעודד בכרמל בניית האוכלוסייה לרמות בעייתיות. להוציא מקרים קיצוניים, הנזק הישיר הנגרם לעץ בשל אכילת מחטים אינו רב, ואינו דורש התערבות בשטחי היער. עם זאת, לאורך מסלולי הליכה, המצאות קינים עלולה לגרום לפגיעה במטיילים, הפגיעה עלולה להיות קשה לבני אדם רגישים.

ניטור: שטחים גדולים שנשרפו מחייבים ניטור של ממדי אוכלוסיית התהלוכה המתפתחת ביער האורן המתחדש. האמצעי הפשוט והכלכלי ביותר לבחון את צפיפות האוכלוסייה היא הערכות של צפיפות הקינים ליחידת שטח. פעולה זו ניתנת לביצוע בחודשים דצמבר-פברואר.

הדברה: את הדברת התהלוכה יש לבצע בחודש נובמבר שהזחלים עדיין צעירים ורגישים לתכשירים המומלצים להדברת המזיק. תכשירי ההדברה המתאימים לכך הם על בסיס החיידק *Bacillus thuringiensis* (תכשירי BT) או דימילין. אלו הם תכשירים בררניים ואינם פוגעים בבעלי דם חם. המלצות מפורטות ניתן יהיה לקבל מאגף הייעור של קק"ל.

הסתייגות: נציגת החברה להגנת הטבע מסתייגת מכל שימוש בחומרי הדברה בשטח הפתוח

חזרה

כלים, תקנות ואמצעים הדרושים לביצוע ממשק יערות

למניעת שרפות, בקצב ובהיקף הנחוץ לאור שרפת הכרמל

חנוך צורף, מנהל אזור ההר, קק"ל

ממשק יערות (ביערות כוונתנו לשטחי יער נטועים, שטחי חורש טבעי ושטחים פתוחים טבעיים נוספים) בכלל, וממשק מניעת שרפות בפרט, מחייב מערך ביצוע הכולל, בין היתר, כלים מתאימים, שוק קבלנים, תקנות מתאימות ועוד. לצערנו המצב השורר היום בארץ הוא שקיים מחסור חמור בכל הנושאים שהוזכרו. מחסור זה מביא למצב שתוכנית ממשק היער הרגילה מבוצעת בלא יותר מ- 30% מההיקף הרצוי, שלא לדבר על ההכרח להיכנס להיקף גדול של פעולות מניעת שרפות כחלק מלקחי שרפת הכרמל. היקף העבודות השנתיות הדרושות בשרפת הכרמל לבדה שווה כמעט להיקף הביצוע השנתי היום בכל יערות הארץ. לאור מצב זה הוכנה עבודה זו המפרטת הצעות מתחומים שונים שיאפשרו הגדלה ניכרת של היקף טיפולי הממשק ביער בכלל ומניעת שרפות בכלל. ישום ההצעות מחייב מאמץ לאומי של משרדי החקלאות, הגנת הסביבה, הפנים, האוצר כמו גם של רטי"ג וקק"ל.

מצאי קבלני עבודות יער

קיים מחסור גדול בקבלנים לעבודות יער הסיבות לכך הן כדאיות כלכלית, חוסר בפועלים ושוק עץ ותוצריו בעייתי.

המלצות לשיפור הן:

1. סבסוד קבלנים קיימים וחדשים ע"י עזרה ברכישת ציוד ואו חוזים ארוכי טווח.
 2. מתן רישיונות עבודה בארץ לפועלי שטחים באחריות קמ"ט חקלאות ואו פועלים זרים באחריות משרד הפנים. מדובר סה"כ על תוספת של כ-300 עובדים שיגרמו להגדלה משמעותית מאוד בהיקף העבודה.
 3. יצירת שוק לעץ על תוצריו השונים ע"י סבסוד מפעלים לשימוש ועיבוד תוצרת עץ (אנרגיה, חומרי בניין, חקלאות, חיפוי רסק ועוד) - אחריות משרד החקלאות
 4. הכרה בעבודות ייעור כעבודה מועדפת.
- שוק העץ העיקרי בארץ היום הוא באזור חברון. קיימת היום בעיה שהכנסת תוצרת עץ ליהודה ושומרון נעשית רק ממחסום תרקומיה. מעבר העץ דרך מחסום אחד בלבד מחייבת חלק גדול מהקבלנים לנסיעה ארוכה מאוד. פתיחת מחסומים נוספים תקטין את זמן הנסיעה והעלות

הכוללת. עלות זו ההופכת את הפקת העץ לבעייתית. חשוב לזכור שהובלת העץ מהווה מרכיב חשוב מאוד בעלות הכוללת.

5. צריך לאפשר הכנסת עץ ממחסומים נוספים - **אחריות קמ"ט חקלאות**

שרפה ככלי ממשק

עפ"י תקנות המשרד להגנת הסביבה אסור ככלל לשרוף גזם או לבצע שרפות יזומות. על מנת לבצע בזמן ובעלות סבירה את הפעולות הנדרשות ביער חובה עלינו לאפשר שרפה מבוקרת בשטח, ע"י שינוי התקנות - **אחריות המשרד להגנת הסביבה**.
השרפה בשטח תאפשר ביצוע הפעולות הבאות :

1. שרפת גזם ושאריות עץ הנוצרות במהלך פעולות ממשק שונות (כולל הקמת קווי חיץ), וסילוק שאריות שקשה להוציאן מהשטח לשם ריכוז.
2. שרפה יזומה של שטח לשם הסרת תת היער וחומר בערה נוסף במהלך הקמת והחזקת קווי חיץ.

כלים מכניים מתאימים

קיים חוסר בכלים הבאים שיאפשרו ביצוע הפעולות בצורה יעילה תוך פגיעה מינימלית בסביבה.

המלצות לשיפור הן :

1. מרסקות עץ גדולות - קיים היום בארץ מספר קטן מאוד של מרסקות עובדות. מומלץ לסבסד רכישת והפעלת מרסקות נוספות ע"י קבלנים כפי שנעשה ע"י המשרד להגנת הסביבה לגבי מועצות אזוריות וריסוק גזם חקלאי.
2. מרסקות פטישים - מרסקות פטישים על גבי זרוע הידראולית הן כלי הנמצא בשימוש בהיקף גדול במדינות מפותחות. הכלי מאפשר הקמה ואחזקה של אזורי חיץ תוך פגיעה סביבתית קטנה מאוד, בצורה יעילה כמו גם עבודות יערניות נוספות. בפועל כלי זה לא נמצא בשימוש היום. מומלץ לנקוט מדיניות כמו בעניין המרסקות הגדולות - סבסוד רכישת והפעלת כלים מסוג זה.
3. טרקטורים ייעודיים לעבודות ייעור, בעיקר לעניין כריתת והוצאת עץ מהיער תוך מינימום פגיעה סביבתית - **אחריות על קידום נושא זה היא על משרד החקלאות, רט"ג וקק"ל**.

רעיה

לשם ממשק יעילות בכלל, יחד עם הקמת והחזקת אזורי חיץ דרושה רעיה (מומלץ רעיה עיזים) במקום, בזמן ובהיקף המתאים.
בכל הארץ קיים מחסור ניכר בעדרי עיזים ואלו הקיימים מבצעים רק חלק קטן מהפעולות הנחוצות לנו.

המלצות לשיפור הן :

1. סבסוד הקמה והחזקה של עדרי עיזים קבועים בתמורה לרעיה עפ"י תוכנית - **אחריות משרד החקלאות, רט"ג וקק"ל.**
2. סבסוד רעיה עונתית - **כנ"ל**
3. שינוי התקנות כך שתתאפשר רעיית עיזים ולא רק כבשים בכל חלקי הארץ - **אחריות משרד החקלאות.**
4. רעית עדרים ניידים משך כל השנה - נדרש שינוי תקנות לעניין רעיה עונתית - **אחריות משרד החקלאות.**

ריכוז המלצות

1. **חוסר קבלני יער :**
 - א. סבסוד קבלנים ע"י עזרה ברכישת כלים ו/או חוזים ארוכי טווח.
 - ב. רישיונות עבודה לפועלי שטחים ופועלים זרים.
 - ג. יצירת שוק עץ.
 - ד. פתיחת מעברים נוספים להכנסת עץ ליהודה ושומרון.
2. **שרפה יזומה - שינוי תקנות שרפת גזם בשטחים פתוחים.**
3. **כלים מתאימים :**
 - א. מרסקות עץ גדולות - סבסוד רכישה ותחזוקה.
 - ב. מרסקות פטישים על גבי זרוע - סבסוד רכישה ותחזוקה.
 - ג. טרקטורים ייעודים לעבודות יער - סבסוד רכישה ותחזוקה.
4. **רעיה :**
 - א. סבסוד הקמת והפעלת עדרי עיזים.
 - ב. שינוי תקנות לעניין רעיה עונתית ורעיית עיזים.

חזרה ←

פערי מידע וצרכי מחקר וניטור – ריכוז מהמלצות הצוותים

מחקר

טיפול בצומח מעוצה במרחב הכרמל

- א. דרכים להגברת השימוש בעץ נחות (שרוף) ורסק עץ.
- ב. האצת התפרקות חומר עצי שרוף ומרוסק בתנאי הארץ
- ג. קביעת החשיבות של עץ שרוף ורסק מבחינת מחזור מינרלים וההשפעות על המגוון ביולוגי
- ד. קביעת ממשק (עיתוי ועצמת) דילול האורנים, כולל דינמיקת התהליך (דילולים חוזרים) וניתוח כלכלי.
- ה. בחינת המשמעות היערנית-אקולוגית של שריפות חוזרות.
- ו. הדינמיקה של התפתחות הצומח הטבעי והנטוע בטרסות בהשוואה לשטחים פתוחים לא מדורגים.

סחף קרקע ונגר

- א. פיתוח וקביעת ממשקים וטיפולים למניעת/הקטנת נגר עילי וסחף קרקע אחרי שריפה (פיזור רסק, השארת עץ שרוף לא מטופל, טיפול שטח אחרים, השפעות שיפוע וליתולוגיה וכו'). מדובר על ניסוי רב-גורמי לטווח של מספר שנים.
- ב. איתור ממ"גי של אזורים רגישים (ליתולוגיה, שיפוע וכו') לסחף קרקע.
- ג. מיפוי חפיפות בין שטחי שריפות קודמות (להבנת השפעה על תהליכי נגר וסחף)
- ד. שינויים בשונות המרחבית בתהליכי נגר וסחף
- ה. השפעות שריפה על המאזן ההידרולוגי (יחסי גשם/נגר במצב ללא צומח)
- ו. השפעות שריפה על תכונות כימו-פיזיקאליות של הקרקע כולל חומר אורגני וזמינות נוטריאנטים.
- ז. השפעת התחדשות צומח (חד שנתי ורב שנתי) על נגר וסחף
- ח. תפקוד טרסות במערכת דינמית של מים/קרקע, השפעת הטרסות על תכונות הקרקע (למשל – חומר אורגני, נוטריאנטים) והמאפיינים ההידרולוגיים של הקרקע במדרגות, השפעת הטרסות (הרוסות, משוקמות) על תהליכי סחיפה ושימור קרקע
- ט. מיפוי יחידות קרקע-צומח לצורך ניתוח תנועת מים וסחף קרקע.
- י. בחינת שינוי בשימושי קרקע ובתבניות נוף בחגורה שסביב הישובים הקיימים למניעת נזקי סחף ונגר.
- יא. הכנת מדריך שדה עם טקסט ואיורים לנושאי נגר, סחף ושימור קרקע שישמש את אנשי השדה בארגונים השונים.

יב. איפיון הפיזור המרחבי של הטרסות השונות בהתאם למאפייני קרקע-סלע, שיפועים, מפנים וכד', והשיקולים החקלאיים והיישוביים שהשפיעו על מיקום הטרסות והמאפיינים הארכיטקטוניים והסטרוקטורליים של הטרסות (מקורות החומר, גובה, מרווחים בין המבנים).

מינים פולשים ומתפרצים

מציאה ופיתוח של דרכים לשימוש והגברת היעילות של הכנימה שתוקפת ומוסתת קידה שעירה.

אזורי חיץ

- לאחר הקמת אזורי חיץ, הן בשטח השרוף והן בשטח שלא נשרף, יש ללוותם במעקב שישפר את ההקמה והממשק בעתיד.
- מעקב על השימוש ברעייה במסגרת אזורי החיץ בשל חשיבותו והצורך לשפר אותו עם הזמן.

ניטור

הערה: תכנית ניטור מקיפה לפרויט שיקום הכרמל הוגשה ע"י המאר"ג לועדת השיקום.

טיפול בצומח מעוצה במרחב הכרמל

הקמת מערך ניטור שיתבסס על חלקות קבועות שטופלו באופן שונה שיערך בהם מעקב ארוך טווח אחר מגמות התפתחות הצומח בתדירות של כ- 5-10 שנים.

סחף קרקע ונגר

- שימוש בחישה מרחוק (היפר-ספקטראלי) לקביעת שינויים בתכונות קרקע/אפר לאחר השריפה (פוטנציאל להבנת תהליכים ביולוגיים).
- מעקב כמותי על היווצרות נגר בדרכים עם מאפיינים שונים (כולל דרכים מבוטלות)

ניטור ההשפעות של שיקום הטרסות;

- מאפייני הקרקע ותהליכי נגר סחיפה
- התחדשות הצומח הטבעי
- מעקב אחר התפתחות הנטיעות
- בהנחה שבמסגרת השיקום תשולב רעייה, יש לעקוב אחר השפעת הרעייה על הקרקע והצומח.

מינים נדירים פולשים ומתפרצים

- ניטור התחדשות ונביטה של מינים נדירים בשטח שנשרף

- עבור ניטור ריכוזי מינים פולשים ומתפרצים (לפי הטבלאות המפורטות בהמלצות הצוות) כחלק מתכנית הניטור לכרמל בשנים הקרובות(כולל פיתוח מנגנון ריכוז מידע מאנשי מקצוע וחובבים על מינים פולשים שנצפו במקומות אחרים בכרמל).

הגנת הצומח בפני מזיקים

- **ניטור אוכלוסיות חיפושיות הקליפה**. לאור הממצאים יחליטו מנהלי השטח על הצורך להתערב על מנת להדביר את האוכלוסייה או להגן על העצים. .
- **ניטור אוכלוסיית תהלוכה האורן**: שטחים גדולים שנשרפו מחייבים ניטור של ממדי אוכלוסיית התהלוכה המתפתחת ביער האורן המתחדש. האמצעי הפשוט והכלכלי ביותר לבחון את צפיפות האוכלוסייה היא הערכות של צפיפות הקינים ליחידת שטח. פעולה זו ניתנת לביצוע בחודשים דצמבר- פברואר.

שיקום זואולוגי

- ניטור דינמיקת התחדשות האוכלוסיות ופעילות בעלי החיים;
- יש לאתר קבוצות סמניות, כגון מכרסמים/חדפים, שבלולים ואולי חיפושיות, שיכולות לתת תמונה נאותה של דינמיקת התבססות אוכלוסיות.
- ניטור פעילות של יונקים גדולים יותר, באמצעות סקרים ומצלמות חיישן, תשלים את תמונת המצב
- ניטור בעלי חיים בקרקע (שלושים, סרטנים וכו') שיכולים להיות אינדיקטורים טובים להתאוששות הקרקע, סמן חשוב להתאוששות הכללית של השטח.
- ניטור התאוששות אוכלוסיות הזוחלים המתאימים בשל מגוון ועושר של גדלי גוף, בתי גידול, הרכב מינים בבתי גידול שונים וקלות (יחסית) של ניטור
- ניטור אוכלוסיית החתולים בשמורה על מנת לספק כלי לאיתור וחיזוי סכנת שרידות עבור חברת הזוחלים ומיני בעלי חיים נוספים
- ניטור מינים בעלי ניידות מוגבלת שבית גידולם נפגע ומוגדרים בסכנת הכחדה (כמו סלמנדרה, לטאה ירוקה), לבדוק האם המינים שרדו.

חזרה ←

ריכוז עלויות מוערכות לטיפול בשטח (טיפול בצומח מעוצה ואזורי חיץ)

הערה: הטבלה מציגה נתוני טיפולים בש"ח לדונם. כדי לתרגם עלויות כוללות יש להחליט, בתהליכים מפורטים, על גודל ומיקום השטחים שיקבלו כל טיפול וטיפול

אופי פעולה	פירוט	עלות לדונם (נ"ח לדונם)*	הערות
דילול אורנים	שנה עד שנתיים אחרי השריפה	800 – 400	עבודת ידיים ללא טיפול בזריעים וללא הוצאת חומר מהשטח
	שלוש עד 7 שנים מהשריפה	1200 – 600	עבודה עם מסור, חיתוך צמוד לקרקע. בלי טיפול או הוצאת חומר מהשטח
	משנה שמינית לשריפה ואילך	2000 – 1000	כולל טיפול בשטח (גריסה או שריפה) או הוצאת החומר מהשטח
טיפול בעץ השרוף	הפלה וטיפול (ניסור גזעים גדולים ופיזור בשטח) במקום	1000	מבוסס על ההנחה שאין מקום לטפל ברחבי עלים שנשרפו. העלות יקרה והנזק להתחדשות רב מהתועלת.
	כריתה והוצאה מהשטח	500	העלות זולה יותר כי נלקח בחשבון שהקבלן מוציא עץ למכירה
אזורי חיץ	הקמה ביער "ירוק" או חורש	3000 – 1000	השונות גדולה כי יש תלות באופי בית הגידול (כמות חומר מעוצה לטיפול) ובנגישות (קירבה לדרך)
	הקמה ביער אחרי שריפה	500	
	טיפול חוזר לתחזוקה	500	אופי הטיפול תלוי בשטח אופי הטיפול תלוי בממשק הרעיה במקום הטיפול החוזר יעשה פעם ב-3 עד 5 שנים

* - העלויות הנ"ל אינן כוללות פיקוח על העבודה בשדה ואדמיניסטרציה נלווית (תכנון, מכרז וכו'). אלו תלויים במתכונת העבודה של הגוף האחראי לביצוע.

ריכוז חלקי של עלויות הקשורות בהמלצות הצוותים

הערות	עלות מוערכת בשקלים	פירוט	צוות
ריכוז חלקי של עלויות	20000 10000 96000 40000 סה"כ – 166,000	השלמת מיפוי עבודת איסוף חומר גנטי עלות כוללת מעבדה גנטית עלות ריבוי ווגטטיבי	שימור האורן המזרחי
	18,000 40,000 15,000 16,000 סה"כ – 89,000	מיפוי ניטור סחף ונגר בדיקות קרקע (מעבדה) ניטור השתקמות צומח בטרסות	שיקום טרסות בכרמל
	40,000 430,000 10,000 80,000 200,000 סה"כ – 760,000	תגבור מערך קליטה זמני של דורסים ע"י "סוכות לנצח" בזמן פינוי כתוצאה משרפה. חידוש גדר היקפית (5600 מ', רשת 2 מ' גובה עם "שמלה" ועיגון לקרקע) דילול עצים (אורנים וסבך אלונים) בתחום הגדר ההיקפית (דילול גזעים) הגנת מתבנים ע"י כיסוי ביריעות חסינות אש הקמת קו הידרנטים נוסף מצפון למכלאות האקלום	חי בר

סיכום ההמלצות

בשלב זה, בו מושלמות ההמלצות הראשוניות לשיקום הכרמל, שבחלקן הן כלליות למדי, אין מקום להציג סיכומים. במקום זאת החלטנו להביא את סיכום המלצות הועדה המקצועית לשיקום הכרמל אחרי השריפה ב-1989 והתייחסות למידת הביצוע והיישום שלהן.

השריפה בכרמל ב-1989 אירעה ב-19 בספטמבר ונשרפו בה כ-4500 דונם של שטחי יער בשמורת טבע ובגן הלאומי. בועדת השרים לאיכות הסביבה שהתכנסה ב-24.9.89 הוחלט על הקמת ועדה מקצועית שתכין את תכנית השיקום והפיתוח של הפארק. הועדה הורכבה מנציגי רשות הגנים הלאומיים, רשות שמורות הטבע, קק"ל, החברה להגנת הטבע והמוסדות האקדמאיים והועמד לה תקציב של מיליון ₪ לעידוד מחקרי אקולוגיה וממשק למניעת שריפות. יו"ר הועדה היה פרופ' עמנואל נוי-מאיר מהאוניברסיטה העברית ובהמשך החליף אותו פרופ' אוריאל ספריאל, גם הוא מהאוניברסיטה העברית ששימש גם כמדען ראשי של רשות שמורות הטבע באותו זמן.

סיכום המלצות הועדה המקצועית לשיקום ולפיתוח הכרמל, 1990

המלצות והחלטות כלליות

- הכנת תכנית מתאר כוללת לכרמל – שיקום הכרמל וטיפולו למטרות נופש לציבור, נוף ושמירת טבע תוך הפחתת פגיעותו לשריפות בעתיד. - **לא בוצע בצמוד לשריפה אבל מאוחר יותר הוכנה תכנית חמש-שנתית לטיפול בצומח המעוצה. בהמשך הוכנה תכנית ממשק לכרמל (מסמך שוש אשכנזי) בהזמנת רט"ג וקק"ל.**
- יש לבצע ניסוי ממשק ומחקר מלווה – בדיקת ההשפעה של פעולות ממשק שונות על ידי מחקר. – **בעקבות פעולת הועדה בוצעה פעילות מחקרית נרחבת**
- הסברה נרחבת לציבור על אמצעי השיקום שכוללים בשלב הראשון לתת לתהליכי ההתחדשות הטבעית של החורש להתרחש, ללא נטיעות מסיביות, וללא פינוי נרחב של עצים שרופים מהשטח. – **לא בוצע במתכונת המוצעת.**

שיקום נזקי השריפה

שיקום הצומח בשטח שנשרף

- שיקום היער שנשרף יתבסס בעיקרו על טיפוח ועיצוב ההתחדשות הטבעית. לא יבוצעו נטיעות נרחבות מכיוון שהנביטה הטבעית הצפופה של האורנים בשטח השרוף הופכת אותן למיותרות. – **בוצע למעט שטחים ששוררו בהסכמה לנטיעה בגלל לחץ ציבורי וארגוני.**
- לא יינטעו מינים או זנים זרים לכרמל בתוך שטחים שנשמר בהם צומח טבעי. – **באזור השריפה נשמרה מדיניות זו.**
- בשנים הראשונות עד להתבססות העצים הצעירים תמנע רעייה בשטח שנשרף. - **ממילא לא היה לחץ רעייה משמעותי באזור השריפה.**

- יסומנו שבילים ומסלולי טיול ולימוד בשטח שנשרף ויוסברו לציבור הנזקים שבדריכה מחוץ לשבילים. דריכה מרובה של בני אדם בשטחים שרופים עלולה לגרום נזק לנבטים ולקרקע, במיוחד בשנה הראשונה. יש לעודד את הציבור לטייל בשטח שנשרף ולראות את תהליכי ההתחדשות הטבעית רק בשבילים מוגדרים ומסומנים. – **למיטב ידיעתי (אבי פרבולוצקי - א"פ) המלצה זו לא מומשה.**
- שיקום אוכלוסיות צמחים ייחודיים. צמחים נדירים ומיוחדים לכרמל, ובמיוחד צמחי בצל ופקעת נפגעים קשה מהשריפות ויש לבדוק את האפשרות להרבות צמחים אלו ולשקם את האוכלוסיות שנפגעו. **המלצה זו לא מומשה למעט לגבי שושן צחור.**

סחף קרקע ונגר

- יש לבצע סקרי דרכים ע"י צוות הערכת סיכונים (risk assessment) בניהול התחנה לחקר הסחף בנושא השפעות בתחום נגר-סחף של מערך הדרכים, אזורי החניונים ומערך שבילי הרגל. בהתאם לתוצאות הסקרים, צוות הערכת הסיכונים ימליץ על פעולות נדרשות. – **למיטב ידיעתי (א"פ) המלצה זו לא מומשה.**

כריתה ופינוי של עצים שרופים

- בחניונים, באתרי תיירות ולצדי דרכים ייכרתו העצים השרופים, יוצאו הגזעים ויישרפו הענפים. – **בוצע לפי ההמלצה.**
- הכריתה והפינוי יבוצעו באופן המצמצם את סכנת סחף הקרקע. כתוצאה ממחקר שנעשה לאחר השריפה נמצא כי בשנה הראשונה לאחר השריפה הרחקת עצים שרופים מהשטח העלתה את כמות הנגר העילי וסחף הקרקע. – **בוצע לפי ההמלצה אם כי לא כל השטח פונה מעצים שרופים**

הגנה מפני שריפות בעתיד

- תוכן תכנית לשיפור ופיתוח מערכת דרכים לכיבוי אש עם מקסימום נגישות לצוותי כיבוי במחיר פגיעה נמוכה בערכי טבע ונוף. תפקיד משני של דרכי הכיבוי הוא יעול ממשק היער להגנה מפני שריפה (דילול, גיזום, הוצאת גזם). **למיטב ידיעתי (א"פ) המלצה זו לא מומשה. לדעת רט"ג יש די דרכים בכרמל ואין מקום לחדשות.**
- יתוכנן מערך של אזורי חיץ רחבים עם צומח שדליקותו נמוכה ויאפשר את בלימת האש גם בשריפות קשות. אזורי החיץ יפרידו בין הצומח הדליק ליישובים ומתקנים. באזורי החיץ יופעל ממשק אינטנסיבי להחזקתו במצב של דליקות נמוכה, הן בגיזום והן ברעייה בצפיפות גבוהה. **למעט בחינה ברמה מחקרית המלצה זו לא מומשה. התוכנית ה-5 שנתית של הרשות התייחסה לפסי בידוד אבל לא לאזורי חיץ. בכל מקרה לא היה יישום נרחב שלה.**
- יבוצעו פעולות של דילול מתון, גיזום ופינוי גזם ביערות אורן צפופים. תעודד רעיית עזים בקר וכבשים בחלקים נרחבים של הגן הלאומי והשמורות תוך שמירה על ערכי טבע ונוף. **המלצה זו לא מומשה במלואה, אם כי בשנים האחרונות, בין השאר**

בעקבות תכנית אשכנזי, היה מאמץ ראוי לציון של דילול אורנים בתחומי שטחי רט"ג והכנת תשתית לאזורי חיץ. עידוד הרעיה נתקל בקשיים מעשיים.

אמצעי כיבוי

- יתוגבר מערך הכיבוי בכרמל, על ידי הקמת תחנת כיבוי במרכז השטח, התקנת קווי מים וברזי כיבוי לאורך הדרכים. – **בוצע בחלקו**
- בימים של סיכון שריפה גבוה, תהיה כוננות מיוחדת של תצפיות, צוותי כיבוי ומסוקים עם מיכלים גדולים. – **מבוצע באופן חלקי מאוד.**
- תפותח תורת כיבוי אש בחורש ויער טבעי על סמך מחקר יעודי. - **המלצה זו לא מומשה.**

לגבי חלק מההמלצות שלא מומשו אפשר להטיל את האשמה בהעדר משאבים אבל חלק נכבד מאי הביצוע קשור להתנהלות הארגונים שהיו מעורבים באותו זמן בניהול הכרמל ובעיקר לשינויים הארגוניים שנעשו בכרמל. יש לזכור שרוב השטח שנשרף ב-1989 היה בניהול רשות הגנים הלאומיים (רג"ל), עבורם הקק"ל היה מעין קבלן ביצוע. עם הקמת רט"ג (רשות הטבע והגנים), כתוצאה מאיחוד רג"ל ורש"ט, נוצר מצב סטוטורי חדש בכרמל. שטחים, ובעיקר יערות, שהיו בניהול קק"ל עברו לניהול רט"ג. גישות הניהול השונות של הארגונים הביאו להזמנת העבודה של אשכנזי שסימנה כיוונים וגישות לממשק הכרמל. עבודה זו התקבלה על ידי קק"ל ורט"ג ונותנת מענה למרבית ההמלצות הנ"ל.

אנו מקווים שההמלצות הסופיות שתגיש הועדה שמונתה בעקבות שריפת 2010 יזכו להתייחסות רצינית יותר וימומשו ברובן.

חזרה ←