

היום שאחרי

שרפות בשטחים פתוחים צובעות את הנוף בשחור, גורמות לפגיעה בחי ובצומח, ולא פחות חשוב מכך - מושכות את תשומת הלב של התקשורת והציבור. שנה אחרי השרפה הגדולה בכרמל, ואחרי כמה וכמה שרפות חוזרות ונשנות בגולן חזרנו לבדוק אם השרפות בגולן ובכרמל משמידות את הטבע

כתבו: פרופ' עדו יצחקי וד"ר דן מלקינסון, אוניברסיטת חיפה



הכרמל - ביתם של מינים רבים של צמחים ובעלי חיים. האם השרפה הגדולה בדצמבר 2010 פגעה אנושות במערכת האקולוגית שלו?

בישראל חלה ירידה ניכרת ברעייה באזורים הפתוחים, בחורשים וביערות. כתוצאה מתהליכים אלו חלה הצטברות ניכרת של ביומסת הצומח (משקל הצומח), המהווה את בסיס חומר הבעירה הנדרש להתפשטות שרפות.

במקביל, חלה עלייה ניכרת באיכות החיים, הגוררת עלייה בפעילות הפנאי והנופש. כתוצאה מהעלייה בפעילויות אלו, הכוללת את תרבות "על האש", ובשילוב העלייה בצפיפות העצים והחורש, תדירות השרפות הגדולות עולה.

בישראל נשרפו בכל שנה בממוצע

רבים מצביעים על כך שבמהלך העשורים האחרונים קיימת מגמת עלייה במספר השרפות בשנה ובסך כל השטחים שנשרפים במדינות הסובבות את אגן הים התיכון. דבר זה נובע משילוב של כמה גורמים, הבאים לידי ביטוי גם בישראל.

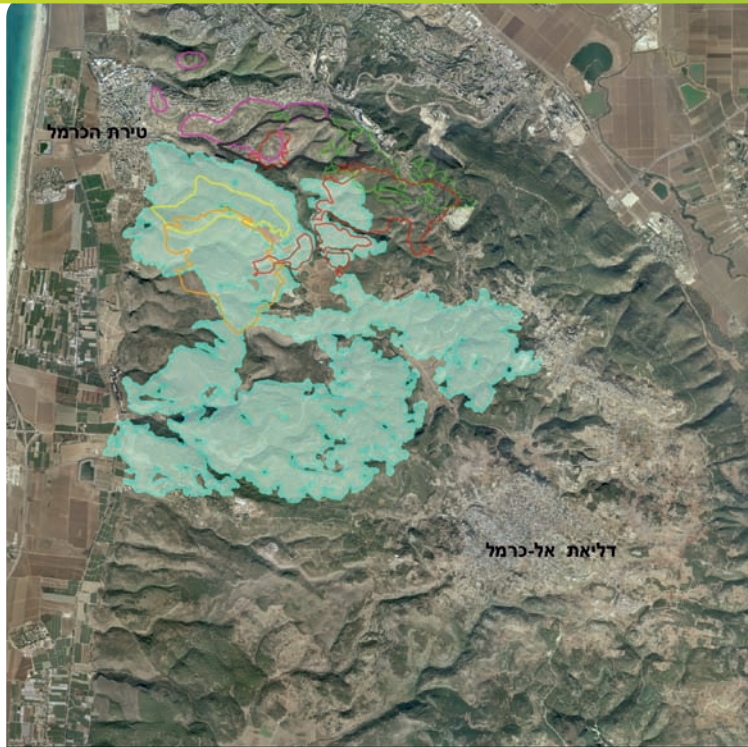
תדירות השרפות הגדולות עולה

אחד הגורמים הבסיסיים לשינוי במשטר השרפות הוא השינוי שחל באופי החקלאות והפעילות החקלאית. במדינות הסובבות את צפון הים התיכון חלה בעשורים האחרונים נטישה של אזורים חקלאיים רבים, ואילו

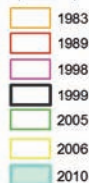
חקרים רבים הראו כי לאורך ההיסטוריה האנושית, שרפות היו והינן חלק אינטגרלי מהמערכות האקולוגיות, בייחוד במערכות הים-תיכוניות. בעבר, וכך גם כיום, יותר מ-99% מהשרפות בישראל נוצרו כתוצאה מפעילות אדם, בניגוד לאזורים אחרים בעולם, שבהם שרפות עשויות להתרחש כתוצאה מאירועים טבעיים כדוגמת סופות ברקים. ההנחה הרווחת היא כי יושבי המזרח התיכון הקדומים עשו שימוש באש ככלי ממשקי, כדי לפתוח את החורש ובכך להגדיל את כמות המזון הזמינה למקנה ולבקר. כיום, לעומת זאת, מחקרים



נרקיסים פורחים כחודש לאחר השרפה.
צילום: ד"ר דן מלקינסון



מפת
השרפות
בכרמל.
תדירות
השרפות
הגדולות
עולה



השרפות הגדולות בכרמל
1983-2010

שהחורש בכרמל, בדומה לחורשים בכל אזור הים התיכון, מותאם לשרפות. חלק מהצמחים פיתחו עמידות לשרפות ויש כאלה שפיתחו תלות בשרפות כגון אורן ירושלים ומיני הלועס, שפיזור זרעיהם ונביטתם תלויים בחום השרפה. כבר באביב הראשון שלאחר השרפה, חלק ניכר מהשטח השחור כוסה בהמוני נבטים של אורן ירושלים (וצמחים אחרים). לכן, אין למהר למבצעי נטיעות אלא צריך לתת לטבע לעשות את שלו. עלינו להמתין שנה-שנתיים כדי לבחון את קצב הצמיחה הטבעית ללא התערבותם של בני אדם. ייתכן שכעבור פרק זמן זה יהיה צורך להתערב אבל בכיוון הפוך - לדלל את נבטי האורן. מחקר שבוצע לאחר השרפה הגדולה הקודמת ב-1989 כלל מסקנות ברורות לגבי האופן שבו יש לדלל את עצי האורן בכרמל כדי להשיג קצב גידול מרבי וצפיפות אופטימלית. יתר על כן, חלק גדול מהצמחים רחבי העלים (כגון אלונים, אלות, קטלבים) לא נשרפו עד כלות. החלק שמעל האדמה נשרף אמנם, אולם מתחת לפני הקרקע הפגיעה קטנה יחסית ומערכת השורשים שלהם נותרה חיונית. המטיילים בימים אלו בכרמל השרוף יכולים להתרשם מעוצמת צמיחתם של מינים אלו.

של הכרמל, על שלל מיני הצמחים ובעלי החיים שבה? שרפה זו גבתה קורבנות בנפש וברכוש וגרמה לאלפי אנשים לעזוב את בתיהם. בכך היא הייתה יוצאת דופן מבחינת הטרגדיות האנושיות הקשות שנגרמו בגינה לעומת שרפות קודמות בכרמל שלא גבו קורבנות בנפש. לכן קל להבין את תגובתו הנסערת של ציבור האזרחים במדינה לאירוע השרפה. שרפה זו הייתה ייחודית גם בכך שהתרחשה בחורף בעוד ששרפות פורצות בארץ בדרך כלל בסתיו, בסופו של קיץ יבש וארוך. אלא שבשנת 2010 החורף בושש לבוא ותקופת היובש נמשכה עד דצמבר. כך נוצרו תנאים מלבי אש: צומח יבש במיוחד ורוחות חזקות בכיוונים שונים. התוצאה הייתה שכ-22,500 דונם נשרפו - היקף שלא ראינו כמוהו עד כה בכרמל. כל אלו מאיתנו שפקדו את הכרמל מיד לאחר השרפה לא יכלו שלא להתרשם מהיקף הנזק שנגרם לצומח ומהיעלמותם של בעלי חיים. הכרמל הפך מההר הירוק כל ימות השנה להר שחור משחור.

להתרשם מעוצמת הצמיחה בכרמל

האם המערכת האקולוגית של הכרמל תתאושש מהטראומה? עלינו לדעת

כ-37 אלף דונם במהלך השנים 1991-2007, והתרחשו, בממוצע, יותר מ-580 שרפות בכל שנה. לשם השוואה, באזור הכרמל לדוגמה, תועדו בין שנות ה-40 של המאה הקודמת ועד 1973 שש שרפות גדולות (של יותר מ-1,000 דונם) בלבד. משנת 1974 ועד 2010 התרחשו בכרמל עשר שרפות גדולות. נתונים אלו מצביעים על תדירות שרפה גדולה פעם בשש שנים בממוצע בתקופה הראשונה, לעומת תדירות שרפות גדולות של פעם ב-2.7 שנים בממוצע בתקופה הנוכחית. כמו כן, השרפות אינן מפורזות באקראי, ומרבית השרפות הגדולות שהתרחשו בכרמל אירעו במרחב שבין עין הוד, עוספייה ושכונת דניה בדרום חיפה.

תנאים מלבי אש

הכרמל מושך מדי שנה מיליוני מטיילים ונופשים שמוצאים בו מרגוע. בו בזמן הכרמל משמש ביתם של מינים רבים של צמחים ובעלי חיים. על בסיס תרומתו העולמית הייחודית למגוון הביולוגי (המבטא את העושר במספר המינים של צמחים ובעלי חיים) הוכרז הכרמל כמרחב ביוספרי על ידי אונסק"ו בשנת 1996. האם השרפה הגדולה שפרצה בדצמבר 2010 פגעה פגיעה אנושה במערכת האקולוגית

שרפה אחת לזו שבעקבותיה. מבחינה אקולוגית זו תופעה מוכרת שבה הפרעות סביבתיות (כגון שרפה) ממותנות מעלות את העושר ואת המגוון של המינים. יש מקומות בעולם שבהם יוזמים שרפות של חלקות יער בהגיען לגיל מסוים, הן כדי להעלות את המגוון הביולוגי והן כדי למנוע השתוללות בלתי מבוקרת של שרפה ביער בוגר. מן הראוי לבדוק גישה זאת לטיפול מונע גם ביערות בישראל, במיוחד ביערות נטועים. כיום, בגלל גורמים שקשורים לבני אדם (בשוגג ובמזיד), תדירות השרפות בכרמל גבוהה מדי. לדוגמה, יש אזורים בכרמל שזו הפעם השלישית או הרביעית שהם נשרפים במהלך 20 שנה אחרונות. תדירות זו איננה מאפשרת לחי ולצומח להתאושש ולהגיע לעושר מינים גבוה.



אורנים שרופים - חלקם נותר זקוף אך מת (בצילום למטה) וחלקם נפל מיד או בהמשך עקב הרוחות (בצילום למעלה). צילום: ד"ר דן מלקינסון

שרפות בטמפרטורות נמוכות בגולן

בדומה למתרחש באזור הכרמל, גם ברמת הגולן אפשר לאפיין אזורים שבהם מתרחשות שרפות בתדירות גבוהה יותר. לדוגמה, באזור נחל גילבון מתרחשות שרפות כמעט בכל שנה, הנגרמות מרשלנות מטיילים. עם זאת, בניגוד לכרמל, שכיחות השרפות הגדולות גבוהה הרבה יותר, וכמעט מדי שנה מתרחשת שרפה של יותר מ־1,000 דונם. בשנת 2010 נשרפו בגולן יותר מ־100 אלף דונם, והתרחשו שלוש שרפות בשטח של יותר מ־8,000 דונם. אחת משרפות אלו הייתה שריפת הענק שפקדה את אזור שמורת גמלא במאי 2010, בשטח של יותר מ־19 אלף דונם. בדומה לשרפות אחרות בגולן מרבית השטח השרוף היה של אזורי מרעה. שרפות באזורים כאלה מאופיינות בהתקדמות מהירה של האש, ובטמפרטורה נמוכה יחסית לשרפות אחרות. בעוד שבאזורי יער וחורש עמפרטורה השרפה נעה בין 400 ליותר מ־800 מעלות צלזיוס, הרי שבשרפות של שטחי מרעה מדובר בטמפרטורות הנעות על פי רוב בין 200-400 מעלות צלזיוס. למרות המראה השחור השורר בשטח לאחר אירוע שרפה, לשרפות בטמפרטורות נמוכות כמה יתרונות. ראשית, שרפות מסוג זה משחררות נוטריאנטים (מינרלים מזינים)

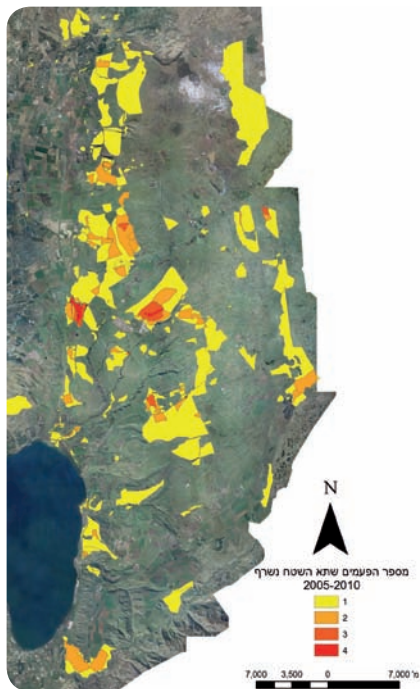
לעצים בוגרים לשם מחייתם, כמו עורבני שתלוי בבלוטי האלון לתזונתו או חולדה מצויה הניזונה מזרעי האורן. אבל רובם המכריע של בעלי החיים ישוב לכרמל במקביל להתאוששות הצומח.

יתר על כן, באספקט האקולוגי יש לשרפות תרומה חיובית להתפתחות המערכת האקולוגית של היער בכך שהן מעלות את המגוון הביולוגי, כלומר את מספר מיני בעלי החיים והצמחים. לאחר השרפה הגדולה הקודמת, שהתחוללה בשנת 1989, עקב צוות חוקרים גדול אחר התפתחות החי והצומח בכרמל ובדק בין השאר את השפעתן של שרפות שהתחוללו בעבר על החי והצומח. התברר שכ־20 שנה לאחר השרפה, היער מגיע לשיא מבחינת מגוון של בעלי חיים וצומח. זאת אומרת, כעבור פרק זמן זה לאחר השרפה יהיו בו יותר מינים של בעלי חיים ושל צמחים מאשר לפניו. לפיכך, יער אורן ירושלים בכרמל שלא נשרף כלל במשך 70 שנה, תומך בפחות מינים של בעלי חיים וצמחים מאשר יער שנשרף לפני כ־20 שנה. יער צעיר יחסית לאחר שרפה תומך בפחות מינים מער שנשרף לפני כ־20 שנה. מכאן ששרפות מיטיבות עם המגוון הביולוגי כל עוד תדירותיהן ממותנות. במילים אחרות, יש חשיבות רבה לפרק הזמן החולף בין



צילום: ד"ר אלון לוטן

ומה לגבי בעלי החיים? הנזק המידי הוא תמותה של בעלי חיים שלא הצליחו להימלט מהשרפה. רובם של חסרי החוליות בקרקע בעומק של כמה סנטימטרים אינם נפגעים מהשרפה כיוון שהטמפרטורות הגבוהות אינן מגיעות לשם. חלק קטן של המינים של בעלי החיים שנשט עקב השרפה לא ישוב לאזורים השרופים אלא רק בעוד שנים רבות, לאחר שהכרמל יחזור להיות יער. אלו אותם בעלי חיים שזקוקים



מפת השרפות בגולן. תדירות גבוהה של שרפות באזורים מסוימים



איצטרובלים של אורן שרוף - השרפה מפרידה את הקשקשים של האיצטרובל ואז מופצים הזרעים. צילום: ד"ר אלון לוטן

בעקבות ההפרעות, ומכך שכל שלב בסוקצסיה מאופיין במינים אחרים. דבר זה נכון בעיקר לאזור הכרמל, שבו התהליכים הסוקצסיוניים אטיים בהשוואה למערכות האקולוגיות שבגולן.

להקדים רפואה לשרפה

יש דברים רבים שצריך לעשות כדי להיאבק בסכנה שמהוות השרפות לחיי אדם ולרכושו. סביב היישובים, למשל, יש צורך בפס סטרילי מצמחייה המכונה "אזור חיץ" שיפחית את הסיכוי שהשרפה תחדור ליישובים. הצורך באזורי חיץ, כמו גם המלצות רבות אחרות לממשק בכרמל (ראו בכתבתו של דותן רותם בעמוד 24) שנכתבו בשיתוף עם חוקרים לאחר השרפה בשנת 1989, לא בוצעו. יש לקוות שהפעם הרשויות הממונות על יערות הכרמל והשטחים הפתוחים בגולן אכן ינקטו בפעולות הדרושות כדי למנוע אובדן חיי אדם ופיגוע ברכוש. ברור שיפרצו שרפות נוספות באזורים אלו - השאלה היא אם הפעם נהיה ערוכים לקראתן.

הטענה כי השרפות החוזרות אינן גורמות לפגיעה ארוכת טווח.

בשנת 2011, עם הקמתה של טייסת אלעד (טייסת מטוסי כיבוי חדשה הקרויה על שמו של אלעד ריבן, הנער שנהרג בשרפה הגדולה בכרמל) סך השטחים שנשרפו בגולן היה נמוך בהשוואה לשטחים שנשרפו בשנת 2010. קשה לייחס את הירידה לפעילות הטייסת, אך שלכיבוי האש האווירי תרומה משמעותית למניעת התפשטות השרפות. לדוגמה, בעוד שבשנת 2010 נשרפו יותר מ-100 אלף דונם בגולן, בשנת 2005 נשרפו כ-12 אלף דונם בלבד. ראוי לציין עם זאת, כי כשאנו באים לבחון את השפעת השרפה יש צורך לבחון את השפעתה ברמה הנופית, של כלל המרחב, ולא כאירוע בדיד בזמן ובמרחב. מתוך כך, אקולוגים רבים סבורים כי ה"פסיפס המרחבי" שנוצר במהלך השנים, בעקבות אירועי השרפות, מעלה למעשה את מגוון המינים שאנו רואים במערכת. תופעה זו נובעת מתהליכי הסוקצסיה (המהלך הטבעי של חילוף החברות בטבע) אשר מתרחשים

המקובעים בעלוות הצמחייה העשבונית שהתייבשה, ומאפשרים צימוח נמרץ יותר בשנת הגשמים שלאחר השרפה. בנוסף על כך, בדרום אפריקה לדוגמה, משתמשים בשרפות יזומות בשטחי מרעה כדי למגר טפילים אשר נמצאים בשטח, כדוגמת קרציות.

כפי שאפשר לראות באיור יש אזורים הנשרפים תדירות בגולן. למשל, אזור נחל גילבון נשרף ארבע פעמים במהלך שש השנים בין 2005-2010. למראית עין, לשרפות אלו אין השפעה שלילית על מבנה חברת הצומח ומגוון המינים. זאת בניגוד לממצאים העולים מניתוח השרפות החוזרות בכרמל, אשר מצביעים על כך ששרפות חוזרות בתדירות גבוהה יחסית לכרמל (שלוש שרפות בתקופה של 11 שנים) גורמות לשינוי משמעותי במבנה חברת הצומח, ולהתאוששות מוגבלת של המינים המעוצים. עם זאת, טרם נערך מחקר משמעותי בגולן, הבוחן את השפעת השרפות החוזרות על מערכת הצומח, ולכן אי אפשר לאשש או להפריך בשלב זה את