

עומר גולן
אגף הייעור, קק"ל

מיכאל ספרינצין
אגף הייעור, קק"ל

ציטוט מומלץ

גולן ע. וספרינצין מ. 2018. שימוש
בתצפיות אוויריות לאומדן
ההתייבשות עצים ולהתאמת תוכניות
ממשק לצמצום נזקי חיפושיות
קליפה ביערות. *אקולוגיה וסביבה*
9(2): 10–12.



מסוק מסוג רובינזון R44, של חברת 'עדן תעופה', ובו מקום לשלושה נוסעים מלבד הטייס. יתרונו של המסוק הוא בגמישות תוכנית הטיסה לסריקה ולהגעה למוקדי עניין "תוך כדי תנועה", כמו גם האפשרות להעלות שלושה צופים בו-זמנית ולשפר גישה לזווית הצילום | צילום: עומר גולן

שימוש בתצפיות אוויריות לאומדן ההתייבשות עצים ולהתאמת תוכניות ממשק לצמצום נזקי חיפושיות קליפה ביערות

18 ביוני, 2018

גיליון קיץ 2018 / כרך 9(2)

[בקצרה](#)

בשנים האחרונות נצפתה תמותת עצי יער באזורים שונים בארץ. המינים המרכזיים שנפגעו הם אורנים, ברושים ואיקליפטוס מסמרי (*Eucalyptus gomphocephala*). באשר לאורנים, עולה החשד כי מדובר בגידול משמעותי באוכלוסיית חיפושיות קליפה (מהסוג Scolytidae). ככל הנראה, הגידול נובע מריבוי ימי חורף חמים שהטמפרטורות בהם עולות מעל הסף הנמוך לפעילות המזיק, ובשילוב עם רצף שנות בצורת המחלישות את העצים עלול לגרום לתמותת עצים. נסיבות אלה מחייבות את היערים להתייחסות ממשקית מהירה ומושכלת, כגון הסרת העצים המותקפים שמסכנים את שאר עצי היער, והפעלת שיטות לצמצום אוכלוסיית חיפושיות קליפה בחלקות שצפויות להינזק בשנה שלאחר מכן.

השיטה המסורתית לתיעוד תופעת ההתייבשות היא ביצוע סקרים קרקעיים. אומנם סקרים אלה מאפשרים לאמוד את מידת הנזק ואת היקפו בדיוק רב, אולם הם מצריכים כוח אדם וזמן ניכר כדי לכסות אזורים נרחבים. נוסף על כך, תהליך ההתייבשות מתבטא בתחילה בצמרות העצים, ועל כן הוא לעיתים קשה להבחנה מהקרקע, בייחוד בתנאי טופוגרפיה הרריים ובכיסוי צמרות גבוה ([איור 1](#)). לפיכך, כלים של חישה מרחוק ועיבוד תמונה, המתבססים על סריקה אווירית ועל תצלומי אוויר מזוויות שונות, יכולים לשמש אמצעי זמין ונוח לתיעוד הנזקים ולאיחור חלקות פגועות ביער בקנה מידה נרחב ותוך זמן קצר. שימוש בכלים אלה מאפשר התייחסות לכתמי ההתייבשות קטנים ומפוזרים ([איור 2](#); [איור 1](#) [בנספח](#)).

איור 1. התייבשות עצים באזור פארק נשר שבכרמל. דצמבר 2016
| צילום: עומר גולן



איור 1

התייבשות עצים באזור פארק נשר שבכרמל. דצמבר 2016 | צילום: עומר גולן

מפות שרטוט (Sketch Maps) שאגף הייעור בקק"ל בונה באמצעים אלה מקנות למנהלי השטח תיעוד נזקים מוקדם ובזמן אמת ([איור 2](#)). בעזרת סיור קרקעי ממוקד ניתן לאשש את הממצאים. כך מתאפשרים תוך ימים ספורים ובעלויות נמוכות יחסית פענוח של מצב הנזקים ביער ותרגומו באופן מהיר ומושכל למפת עבודה דינמית.

בהמשך, הצלבת המידע המתקבל עם המדדים הפיזיוגרפיים של החלקות שניזוקו מסייעת להצביע על הגורמים הסביבתיים שמשפיעים על הישנות התופעה בזמן ובמרחב. מהפענוח החזותי של התצלומים נוצר בסיס נתונים קרטוגרפי שמציג את הנזקים על פי חומרתם, היקפם ואופי פיזורם המרחבי ([נספח 1](#)). את המידע הזה משתפים דרך הפורטל הארגוני בקק"ל, והוא משמש את המהנדסים והיערנים בתכנון ובתזמון של פעולות הממשק ביער.

איור 2. נזקי התייבשות בחלקו הצפוני של יער חרובית, ינואר 2018

תיעוד הנזקים (א) ומיפוי על פי חומרה (ב). עיבוד מתוך מפת הסקר האווירי של אגף הייעור בקק"ל, 2018.



מקרא			
מעל ל-70%	31-50%	פחות מ-10%	10-30%
	51-70%		

איור 2

נזקי התייבשות בחלקו הצפוני של יער חרובית, ינואר 2018

תיעוד הנזקים (א) ומיפוי על פי חומרה (ב). עיבוד מתוך מפת הסקר האווירי של אגף הייעור בקק"ל, 2018.

כך למשל, בשנה האחרונה תועדו נזקי התייבשות במאות רבות של דונמים ביערות מודיעין, חרובית, צרעה ואשתאול. על בסיס תיעוד זה תוכננו ובוצעו פעולות ממוקדות של תברואת הצומח (פיטוסקניטציה) שכללו כריתה וריסוק או שריפה של חומר צמחי נגוע תוך הוצאה של כ-3,000 מ"ק עץ פגוע מיערות. נוסף על כך, ביערות מסוימים החל מיזם לצמצום נזקי חיפושיות קליפה באמצעות הצבת עצי מלכודת בחלקות יער בעלות צפיפות גבוהה של אתרים קולטי קהל שנצפו בהן נזקי התייבשות.

חלק מתבוננות הביניים ממיזם הסקר האווירי, כהכנה לעבודת הקבלן ביער והפיקוח על עבודה זו, הן שאין צורך לשים דגש על רמת הדיוק של התוצר (למשל האחוזים המדויקים של הנזק), אלא על הרלוונטיות שלו למנהלי השטח (למשל גבולות הנזק ואופי הפיזור). שיטת עבודה זו מועילה לבריאות היער ולעדכון תוכניות עבודה שנתיות התואמות את תנאי בית הגידול ואת הפנולוגיה של מזיקי יער שונים.

טבלה 1 מציגה לוח זמנים משוער לתוכנית עבודה שנתית בתחום ההגנה על בריאות היער שמבוססת על סקירה אווירית.

לסיכום, פעילות אגף הייעור בק"ל מקנה למנהלי השטח במרחבים מידע וכלים מתקדמים, שמאפשרים תגובה מהירה וגמישות בממשק היער על פי מצב בריאותו ולימוד תהליכי ההתייבשות לשיפור הממשק העתידי של היער.

טבלה 1. מסגרת מוצעת ללוח זמנים ולפעולות תכנון או ממשק להפחתה בנזקי התייבשות ביער	
פעולה	חקופה לביצוע
ניטור וזיהוי סימנים חריגים ביער	במהלך כל השנה
קביעת אזורי עבודה לסקירה אווירית	אוקטובר
סקירה אווירית לאיתור התייבשות עצים	אוקטובר-ינואר
פיטוסקניטציה דחופה בחלקות פגועות	החל באוקטובר (כתלות במזיק ובתנאי העבודה)
צילום אווירי ממוקד מבוסס כטב"מ	ינואר (מיד לאחר ניתוח ראשוני של תוצאות הסקירה האווירית)
סיכום עונת הגשמים וניתוח פוטנציאל נזק ליערות	פברואר-מרץ
הגשת המלצות ממשק למהנדסי היער	מרץ
עדכון תוכנית עבודה שנתית לדילול ולגיוזום	מרץ-אפריל
הפעלת תחנות ניטור לאוכלוסיית חיפושיות הקליפה	יוני - ינואר (כתלות באזורים הפוטנציאליים לנזק)
הצבת מלכודות כנגד חיפושיות הקליפה	מתחילת יולי ועד לתחילת דצמבר (כתלות בפוטנציאל הנזק)

טבלה 1
מסגרת מוצעת ללוח זמנים ולפעולות תכנון או ממשק להפחתה בנזקי התייבשות ביער

נספחים (זמינים באתר)

נספח 1. דוגמה לתצלום ממסוק (א) המתורגם לבסיס נתונים קרטוגרפי על החלקה הפגועה (ב)

[להורדה](#)