

איקליפטוסים ובריכות חורף – הילכו השניים יחדיו גם מחוץ לאוסטרליה?

אביטל גזית

בית הספר לזואולוגיה ובית הספר לסביבה ולמדעי כדור הארץ ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל אביב
avitalg@tauex.tau.ac.il

הקציר

להימנע מנטיעת עצים, ובייחוד איקליפטוסים, בקרבת בריכות חורף ואף לא בגדות נחלים, וכך למנוע תרומה עודפת של חומר אורגני שמקורו בנשר עלים וענפים וכן למנוע צל על הבריכה. גישה דומה ראוי להחיל על אגני ההיקוות של בריכות חורף. עם זאת, חשוב לציין שההשפעה השלילית של העצים שבסמיכות לבריכות החורף פוחתת ככל שהבריכות גדולות יותר ושעיקר שטחן חשוף לקרינת השמש ומושפע פחות מהצטברות העלים בשוליים. האיקליפטוס הוא עץ זר במדינתנו, ומסתבר שהוא פוגע באקולוגיה של מקווי מים מתוקים, ומקומו אינו לצידם. מגבלה זו אינה מונעת את ניצול האיקליפטוס כמספק צל וכמקור לצוף ולאבקה לדבורים, כל עוד הוא גדל ללא פגיעה במערכות אקולוגיות טבעיות.

מראשית המאה הקודמת הייתה קק"ל מעורבת בביסוסו של האיקליפטוס בארץ ישראל, וכיום העץ גדל במרחב הים תיכוני בה. בארץ המקור, אוסטרליה, העץ הוא מרכיב צומח טבעי המשתלב עם מערכות אקולוגיות יבשתיות ומימיות ללא השלכות שליליות. העדויות המובאות בסקירה זו מצביעות על השלכות שליליות קשות הנגרמות בשל הצטברות נשר עלי איקליפטוס בקרקעית מקווי מים – דעיכת חמצן מומס, זליגה של חומרים הומיים עם השפעה רעילה ותרומה של מזון באיכות נמוכה. השלכות שליליות אלו פוגעות במגוון הביולוגי במקווי המים.

בשנותיים האחרונות קק"ל מקדמת בתנופה את תחום בריכות החורף בשטחי יער. בהיעדר ידע על השלכות שליליות של עץ זה על גופי מים מתוקים אין מודעות מספקת לצורך במניעת צמיחת איקליפטוסים בסמיכות למקווי מים. ההנחיה כיום היא כי סמוך לערוצי נחלים, עד 100 מטר מגבול פשט ההצפה, אין לטעת עצים ממין איקליפטוס המקור. אין התייחסות למיני איקליפטוס אחרים ואף לא לגופי מים אחרים. סקירה זו נועדה להביא לידיעת יערנים ואנשי ממשק את יחסי הגומלין בין איקליפטוסים לגופי המים בישראל בדגש על בריכות חורף, ולתת המלצות לממשק. מומלץ ליערנים ולגורמי ממשק

מילות מפתח

"גורסים ומגרדים" (shredders and scrapers), דעיכת חמצן, חומרים הומיים, נשר איקליפטוס, פירוק נשר עלים, רעילות המים

קבועים (גזית, 1983). ראויים לציון מיוחד מינים בלעדיים לבית גידול זה, כדוגמת הסרטנים מהסדרות של זימרגלאים (Anostraca), Notostraca ובוצנאים (Conchostraca) (גזית, 1983), וצומח ייחודי כדוגמת דָמְסוֹן כוכבי (*Damasonium alisma*). ההתאמות של החי לקיום בבית גידול עונתי כוללות: יכולת תנועה שקיימת למשל אצל דו־חיים וחרקי מים, המאפשרת כניסה לבריכה ועזיבתה בהתאם לתנאים; מחזורי חיים קצרים של שבועות עד חודשים; יכולת לשרוד בתקופת יובש בתרדמה, כדוגמת חלק מהדו־חיים (חפרית מצויה [*Pelobats syriacus*] וטריטון פסים [*Triturus vittatus*]) שנמצאים בתרדמת קיץ בעומק הקרקע (Gafny, 2004), וכן ביצי קיימא של סרטנים (גזית, 1983).

באזורים שונים בעולם נפגעו בריכות החורף מפעילות האדם, בייחוד באגן הים התיכון (Bagella et al., 2016; Lumbrera et al., 2016). עד לעת האחרונה, ובייחוד בסוף המאה ה־20, החל משנות ה־70 ואילך, סבלו בריכות החורף בישראל מהזנחה ומפגיעה חמורה בשל חוסר הבנה של ייחודן האקולוגי (גזית, 2019). הן נפגעו מהשלכת פסולת, מכיסוֹן בעפר, מניצול הגדולות שבהן כמאגרי מים וכן מפגיעה באגן ההיקוות שלהן עקב פעילות חקלאית, עיור ויעור. החל מהמאה ה־21 חל בישראל מפנה חסר תקדים בחשיבותו בהקשר של שמירת טבע, ומקבלי ההחלטות והציבור החלו להפנים את חשיבותם של גופי מים אלה כמערכות אקולוגיות המביאות תועלת לציבור. בעקבות זאת החלו פעולות של שמירה, שחזור והקמה של בריכות חורף והשבתן לנוף הארץ (גזית, 2019). בפעילות זו השתלבה גם קק"ל, שמתמקדת בבריכות החורף בשטחי יער. במסגרת זו קיימה קק"ל לאחרונה כנס (2019) להרחבת הידע של היערים בנושא זה, סקרים אקולוגיים להערכת מצבן של הבריכות בשטחי יער (ראו מאמרם של בר־יוסף ואלרון בעמודים 42-44 בגיליון זה) וקידום מחקרים בבריכות חורף (קול קורא, המדען הראשי 12814/19). בהשוואה לגופי מים אחרים, בריכות החורף מתייחדות בכך שמקור האנרגיה הבסיסי למארג המזון המתקיים בהן הוא חומר אורגני נרקב. החיידקים והפטוריות מפרקים את החומר האורגני וניזונים ממנו. יצורים זעירים, כדוגמת חד־תאיים, ניזונים מהמיקרואורגניזמים, ומהם ניזונים יצורים גדולים יותר, וכך מתקיים מארג מזון מורכב. בבריכות החורף מקורו של החומר האורגני הוא בעיקר צמחייה עשבונית יבשתית שמתפתחת באגן הבריכה בשלבים שונים של קיום הבריכה. החומר האורגני כולל צומח עשבוני יבשתי, הנובט ומתפתח טרם התמלאות הבריכה, זמן קצר לאחר הגשמים הראשונים, ולאחר מכן מתכסה במים ונרקב. כאשר הבריכה מלאה במים, מתפתחים בה צמחי מים ואצות מְקְרוֹפִיטיות כדוגמת נאוניתיות (Charophyta). חלק מהם מת בהדרגה ונרקב במים, וחלק שורד, מתייבש עם ירידת המפלס, ותורם את חלקו כחומר אורגני בעונה הבאה של התמלאות הבריכה בנגר גשמים. ישנה גם צמחייה עשבונית יבשתית שמתפתחת באגן הבריכה לאחר התייבשותה, כל עוד נשמרת לחות בקרקע. צמחייה זו קמלה ומתייבשת עם התייבשות קרקע הבריכה, ושרידיה מתכסים במים עם בוא החורף ותורמים חומר אורגני מקומי למארג המזון.

חומר אורגני חיצוני מגיע לבריכות החורף עם נגר מאגן ההיקוות. יצורים מסננים, כדוגמת דפניתאים (Cladocera) וזימרגלאים,

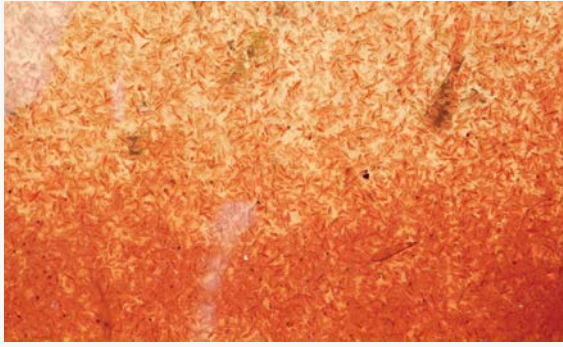
במשך שנים הייתה קק"ל מעורבת בביסוסו של האיקליפטוס בארץ ישראל כעץ מוצלח הגדל מהר, עמיד למפגעים, ומספק צל ואף אבקת פרחים וצוף לדבורים. כיום הוא גדל במרחב הים תיכוני של ישראל, ונטוע בין השאר בגדות נחלים ובשטחים המוצפים עונתית, כדוגמת יער חדרה. באזור גידולו הטבעי, באוסטרליה, העץ משתלב עם מערכות אקולוגיות יבשתיות ומימיות ללא השלכות שליליות. עם השנים התבררה השפעה שלילית בלתי צפויה של נשר עלי איקליפטוס במקווי מים בארצות שהובא אליהן, בעיקר באקלים ים תיכוני, כדוגמת ספרד, פורטוגל וקליפורניה.

החל מ־2020 קק"ל מקדמת את תחום בריכות החורף בשטחי יער בתנופה הראויה להערכה. מאידך גיסא, בהיעדר ידע על השלכות שליליות של עץ זה על גופי מים מתוקים אין מודעות לחשיבות של מניעת שתילת איקליפטוסים בסמיכות למקווי המים. **סקירה זו נועדה להביא לידיעת יערנים ואנשי ממשק את יחסי הגומלין בין איקליפטוסים לגופי המים בישראל, בדגש על בריכות חורף, ולתת הנחיות לממשק.** עדיין לא בוצע מחקר מעמיק על ההשלכות שיש לאיקליפטוסים על בריכות חורף בארץ או בעולם, אולם במסגרת מחקרי בבריכות החורף נחשפתי להשלכות השליליות של נשר האיקליפטוסים על מקווי המים הזמניים. בהמשך אציג גם מחקרים ובהם תיעוד והסבר להשלכות השליליות של האיקליפטוס על נחלים במקומות שאינם בית גידולו הטבעי.

בריכות חורף הן בתי גידול הקיימים כל השנה, אך במופע עונתי ניגודי, רטוב ויבש (גזית, 1983). זו תוצאה של אקלים ים תיכוני, שמתבטא בשפע מים יחסי בעונת החורף ובמיעוט הגשמים בקיץ, לעיתים עד כדי עצירה מוחלטת שלהם (Gasith and Resh, 1999). בתקופת הגשמים יש עלייה במפלס המים בבריכות החורף בשל אצירה של הגשם הניתך על אגן הבריכה, קליטה של נגר מאגן ההיקוות ולעיתים תרומה של עליית מפלס מי התהום. עם התמעטות הגשמים ועצירתם בעונת היובש חלה ירידה במפלס המים בבריכה בשל איבוד מים בהתאדות ובמידה מסוימת גם בחלחול. בעוד שהתמלאות הבריכה יכולה להיות מהירה, למשל בתגובה לסערות גשם עזות, ההתייבשות הדרגתית. בשנים האחרונות שינוי האקלים משפיע מצד אחד לרעה על בריכות החורף בשל רצף שנים שחונות וגלי חום, מה שמגביר את איבוד המים בהתאדות, אך מאידך גיסא, בשנים שיש בהן סערות גשם עזות רבות, הוא תורם להתמלאותן המהירה ולקיום המים בבריכות תקופה ארוכה יחסית (אטקין, 2019).

תקופת קיום המים בבריכות החורף בישראל משתנה לרוב מוחדשיים עד חמישה חודשים, בחלק מהן יש מים עד אמצע הקיץ (יוני-יולי) ובמקרים נדירים אף עד סוף הקיץ (אוגוסט). תפקוד תקין של הבריכות מחייב תקופה של יובש מוחלט (גזית, 1983). בהתייחסות לבריכות החורף תשומת הלב ממוקדת בדרך כלל בשלב הרטוב, אך כיום מתרבים המחקרים הבוחנים את תפקודן בעונה היבשה. לכך נרתמה גם קק"ל, המממנת השנה (2021) מחקר חלוצי בישראל הבוחן גם את השלב היבש בבריכות חורף בשטחי יער.

סקירה זו מתמקדת בשלב הרטוב של בריכות החורף. בשל אופיין העונתי הניגודי, מקיימות בריכות החורף חברות חי וצומח של מינים מזדמנים ומינים ייחודיים המותאמים לקיום ולהישרדות בתנאים המיוחדים של בית גידול זה ואינם נמצאים בגופי מים מתוקים אחרים,



איור 1

דנימת רשת מבריכת החורף המערבית באתר יער אילנות, מרץ 2019
המגוון ביולוגי מצומצם ביותר ונשלט על ידי סרטני דפניה עתירי המוגלובין, עדות לריכוז נמוך ביותר של חמצן מומס במים. צילום: אביטל גזית.

קיימות עדויות לפגיעה של נשר עלי איקליפטוס בדו־חיים. בספרד נמצא כי מיצוי של נשר עלי איקליפטוס פגע בהתפתחות דו־חיים, בגדילתם וביכולת שלהם להתמודד מול טורפים, ושינה את קצב חילוף החומרים שלהם (Burraco et al., 2018). במחקר אחר, בפורטוגל, מתוארות בריכות בערוץ נחל העובר דרך יער איקליפטוס כדורי (*Eucalyptus globulus*). גם במקרה זה מצאו החוקרים דעיכה בריכוז החמצן המומס וכן דיווחו על עלייה בחומציות המים (תואם זליגה של מומסים הומיים), בריכוז תרכובות פנווליות ובמוליכות החשמלית (מדד

ניזונים מאצות פלנקטוניות המרחפות במים ומהוות מקור מזון "טרי" (לא נרקב). מזון "טרי" אחר הוא אצות ישיבות שנמצאות על גבי קרקע, ענפים ואבנים בבריכה המכוסה במים (epipsammon, epilithon ו־periphyton, בהתאמה). ניזונים מהן יצורים הנכללים בקבוצה הפונקציונלית המכונה "מגרדים" (scrapers), למשל זחלי חרקי המים בריומאים (Ephemeroptera) (Huryn, 2009; Brasil) (et al., 2014) וכן ראשני דו־חיים, המגרדים את האצות בלסתותיהם הקרניות (Venesky et al., 2010).

כבשאר המערכות האקולוגיות, התפקוד הבריאה של בריכות החורף מתבסס על מאזן טבעי של כלל החומר האורגני שבבסיס מארג המזון. חריגה של כמות החומר האורגני עקב תוספת נשר עלים, למשל, משבשת קשות את המערכת האקולוגית בבריכת החורף. בולט במיוחד שיבוש מאזן החמצן המומס. במים רוויים ריכוז החמצן המומס הוא 100%. תהליך פירוק החומר האורגני מלווה בצריכת חמצן מצד המיקרואורגניזמים, ובעקבותיה פוחת ריכוז החמצן המומס במים. עודף חומר אורגני גורם לירידה משמעותית בריכוז החמצן המומס, עד למצב של מיעוט חמצן (hypoxia) מתחת ל-30% רוויה, ולעיתים אף להיעדר מוחלט של חמצן מומס במים (anoxia). במצבים אלה המגוון הביולוגי נפגע ומצטמצם, ושורדים רק מינים שעמידים לריכוזי חמצן נמוכים או מינים שמסוגלים לנשום חמצן אטמוספרי. הראשונים כוללים למשל מינים בעלי יכולת ייצור מוגבר של המוגלובין, כדוגמת סרטני דפניות (Engle, 1985) (איור 1), והאחרונים כוללים, למשל, זחלים וגלמים של יתושים עוקצים (כגון Culicidae) (Sukkanon et al., 2016; Culicidae) (איור 2) וחיפושיות מים בוגרות (Banks et al., 2018).

המינים העמידים לריכוז החמצן הנמוך מתרבים גם בשל היעדר תחרות עם מינים אחרים ועקב היעלמות טורפים. כאשר זחלי יתושים מתרבים, התוצאה היא מטרד ומפגע תברואי המחייבים טיפול, והטיפול עצמו מוסיף לפגיעה במגוון הביולוגי בבריכת החורף. הופעה של מינים עתירי המוגלובין כדוגמת סרטני דפניה, או התפתחות נרחבת של מינים נושמי אוויר אטמוספרי כדוגמת זחלי יתושים עוקצים, הן עדות נחרצת לדעיכה של ריכוז החמצן המומס בבריכות בשל הצטברות נשר עלי איקליפטוס (איורים 3 ו־4). אפשר לראות עודף חומר אורגני שמקורו בנשר עלי איקליפטוס בבריכות חורף נוספות, כדוגמת בריכת החורף הגדולה ברחובות (איורים 5 ו־6). בסיוור שערכתי בבריכה בפברואר 2021 הבחנתי בהצטברות גדולה של נשר עלי איקליפטוס בשוליה סמוך לאיקליפטוסים, וצבע המים החום העיד על זליגה של חומרים מסויסים (חומרים הומיים – humic substances) למי הבריכה. בחלק זה של הבריכה צפיתי בסרטני דפניה בלבד, בעוד שבחלק הפתוח של הבריכה המרוחק מהאיקליפטוסים, צבע המים היה ללא גוון כהה, ונצפו ראשני דו־חיים וכן שפע רב של מיני סרטנים וחרקי מים. ראוי לציין שמבין הסרטנים שנצפו בחלק המרוחק מהאיקליפטוסים זיהיתי שלושה מתוך ארבעה נציגים בלעדיים לבריכות חורף (זימרגלאים, בצננאים, שטרנגל גדול [*Hemidiaptomus*]), דבר המעיד על בריאותה של הבריכה בתחום שמרוחק מהאיקליפטוסים.



איור 2

פני המים בבריכת החורף המזרחית באתר יער אילנות, מרץ 2019
נצפו עשרות רבות של גלמים זחלי יתושים עוקצים (Culicidae) היוצרים מטרד תברואי. הזחלים והגלמים נאחזים במתח פני המים ונושמים אוויר אטמוספרי, וכך מתגברים על חוסר חמצן מומס במים. בעת הביקור נמדד בני הבריכה ריכוז חמצן מומס קרוב לאפס. צילום: אביטל גזית.

מנעו התגלמות, וגרמו לתמותה לאחר 100 יום. החוקרים מסכמים את מחקרם בכך שמומסים הזולגים מעלי איקליפטוס צפויים לפגוע בחיוניות ובאקולוגיה של חסרי חוליות בנחלי פורטוגל (Canhoto and Laranjeira, 2007).

צפייתי בהשפעה הקיצונית של נשר עלי איקליפטוס גם בבריכות חורף בישראל. למשל, בבריכות חורף במתחם משרד הרישוי

המבטא ריכוז יונים במים). הם בחנו את רעילות המים הכהים לזחלים של חרק מים מסדרת שעירי כנף (Trichoptera) הנמנים על הקבוצה התפקודית של "הגורסים" (shredders), שבפעילותם נוגסים וגורסים את העלים ותורמים לפירוקם. החוקרים מצאו שבחשיפה למים הכהים הזחלים הפסיקו לגדול, ומתו תוך 30 יום. גם מים כהים שדוללו פי שניים והכילו רק כ-50% תמצית עלים, עיכבו את הגידול,



איור 5

חורש איקליפטוסים בשולי שטח הצפה של בריכת חורף גדולה, רחובות, פברואר 2021
זו אחת מבריכות החורף הגדולות והמגוונות בדרום מישור החוף, ובשוליה איקליפטוסים. צילום: אביטל גזית.



איור 3

בריכת החורף המערבית ביער אילנות מוקפת עצי איקליפטוס, מרץ 2019
בבריכה זו נצפו סרטני דפניה עתירי המוגלובין, עדות לריכוז נמוך של חמצן מומס במים. צילום: אביטל גזית.



איור 6

הצטברות של נשר עלי איקליפטוס בקרקעית בריכת החורף ברחובות, פברואר 2021
צבע המים בגוון חום מעיד על זליגת חומרים הומיים מהעלים לתוך מי הבריכה שבאזור 5, למעלה. צילום: אביטל גזית.



איור 4

כמות גדולה של נשר עלי איקליפטוס בקרקעית היבשה של בריכת החורף המערבית, מאי 2019
לאחר התייבשות הבריכה שבאזור 3, למעלה, התגלתה כמות גדולה של עלי איקליפטוס בשלבי התפרקות שונים. צילום: אביטל גזית.

בחולון, המוקפות בעצי איקליפטוס, תיעדתי גוון מים חום כהה עד שחור (איור 7). במים זיהיתי סרטני דפניה עתירי המוגלובין, ובאחת מהבריכות אף נצפו זחלים וגלמים של יתושים עוקצים. ראוי לציין שאף על פי שנראו גם בוגרי קרפדה ירוקה (*Bufo viridis*) ואילנית מצויה (*Hyla savignyi*) בקרבת הבריכות, ונצפו הטלות וראשנים שלהם במים, רק ראשנים בודדים הצליחו להשלים גלגול, בעוד הרוב מתו. מעט יותר פרטים שהצליחו להשלים גלגול בבריכת "המחפורת" היו של צפרדע נחלים (*Pelophylax bedriagae*), דו־חי בעל עמידות גבוהה יחסית לתנאי סביבה קיצוניים. כשל זה תואם תצפיות שדווחו במקומות אחרים כתגובה לריכוז נמוך של חמצן מומס במים. מדדתי בבריכה ריכוז חמצן מומס ברמות של 30% ואף 0%. כפי שדווח במחקרים אחרים (למשל, Canhoto and Laranjeira, 2007), אין לשלול השפעה תורמת של רעילות, שמקורה במומסים הזולגים מנשר האיכליפטוס.

העדויות המצטברות מצביעות על כך שבמקווי מים מתוקים שהאיכליפטוס אינו צומח בקרבתם באופן טבעי, נשר עלים, ענפים וקליפות עצי איקליפטוס והחומרים המתמצים מהם גורמים למספר השלכות שליליות. שתי התופעות הבולטות בהן הן ירידה משמעותית בריכוז החמצן המומס במים ורעילות המומסים. מעבר לכך, ישנם גורמים נוספים התורמים להשפעה השלילית של נשר של עצי איקליפטוס הגדלים שלא באזור גידולם הטבעי. למשל, נשר האיכליפטוס ידוע כמקור מזון מאיכות ירודה עבור מאכלסי מים (Cowling and Waid, 1963; Bunn, 1986; Pozo et al., 1998), ולכן אינו תומך בקיום מגוון ביולוגי עשיר.

נמצא מתאם חיובי כללי בין רמות חנקן בחומר צמחי נרקב להתיישבות ולהתפתחות של אוכלוסיות חיידקים ופטריות (Graça et al., 2002);

Abelho and Canhoto, 2018), ובהתאם לכך גם מתאם חיובי להעדפה של חומר אורגני זה כמזון לחסרי חוליות (Irons et al., 1988). אוכלוסייה מיקרוביאלית תורמת לפירוק נשורת עלים בנחל באופן ישיר, ונוסף על כך היא עצמה מקור מזון חשוב לחסרי חוליות הנמנים על קבוצת "הגורסים", הבולעים חלקיקי העלה, או "המגרדים" המנצלים את שכבת הביופילם המכסה את פני העלה ומעכלים את החלבון המיקרוביאלי שעליו (Slansky and Scriber, 1985).

נשורת איקליפטוס מכילה רמות נמוכות של נוטריינטים, ובפרט רמה נמוכה של חנקן (Sampaio et al., 2001). כמו כן, עלי איקליפטוס עטופים בשכבת קוטיקולה שעויתית קשיחה, המקשה על פירוקם (Bunn, 1986; Campbell et al., 1992; Bärlocher et al., 1994). בהתאם לכך, נמצא מתאם הפוך בין מידת קשיחות העלה לקצב התיישבות מיקרואורגניזמים עליו ולמידת העדפתם אותו כמזון עבור חסרי חוליות (Canhoto and Graça, 1995, 1999). כמו כן, Graça ושות' (2002) מצאו כי עלי איקליפטוס מכילים ריכוזים גדולים של מטבוליטים, כדוגמת פוליפנולים ושמנים אתרים (חומרים גב־מולקולריים קשי פירוק, עד 5% ממשקל העלה), שהם חלק ממערכת ההגנה של הצמח בפני יצורים צמחוניים הניזונים מרקמותיו. המטבוליטים הללו ידועים גם כמעכבי התפתחות חיידקים ופטריות, וכך הם מפחיתים את ההעדפה של העלים כמזון עבור חסרי חוליות (Canhoto and Graça, 1995, 1999; Sampaio et al., 2001; Graça et al., 2002). ממצאים אלה אוששו במחקר אחר (Abelho and Canhoto, 2018), והחוקרים דיווחו שהביומסה והמגוון של פטריות היפומיצטס (hyphomycetes) בעלי איקליפטוס הייתה דומה לזו שבעלי עצים אחרים, אך הנביגה (יצירת הנבגים, sporulation) בעלי האיכליפטוס התרחשה כשבועיים מאוחר יותר. ההבדל במועד הנביגה נעלם כאשר השמנים שבעלים סולקו בתהליך כימי. כלומר, נמצאה עדות לכך שעלי איקליפטוס מכילים גורם המעכב התפתחות פטריות, שהן נציגים מרכזיים של מיקרואורגניזמים המפרקים עלים (Pascoal and Cássio, 2004). החוקרים הוכיחו זאת גם על ידי עיכוב גידול פטריות בתרבית שהוסף לה מיצוי שמנים של עלי איקליפטוס. לפיכך, ניתן לצפות שבאזורים שהאיכליפטוס הוא עץ זר, צמיחתו בגדות מקווי מים תעצם את הפגיעה במגוון הביולוגי. מידע על השפעת נשר איקליפטוסים במקווי מים מתוקים מגיע בעיקר ממחקרים שנערכו בנחלים. הוכח שנשר עלי איקליפטוס, מחוץ לבית הגידול הטבעי של הסוג, פוגע באיכות המים ונחשב למקור מזון שאיכותו נמוכה, ולכן הוא מפחית את המגוון הביולוגי של חברת חסרי חוליות, אך באוסטרליה המצב שונה. Maher ו־Briggs (1983) הראו שפירוק של איקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis*) בביצת נחל באוסטרליה הוא מהיר יחסית. נצפה איבוד משקל של כ־19% ב־24 השעות הראשונות, וזמן מחצית החיים היה כ־80 יום. הם מציעים שמין איקליפטוס זה יכול להוות מקור מזון חשוב לחסרי חוליות אוכלי חומר נרקב (detritivores). מדובר במין איקליפטוס זהה לזה שנמצא בארץ והוזכר לעיל, אך המסקנות לגבי איכותו כמשאב מזון לחסרי חוליות באוסטרליה ומחוץ לה מנוגדות. ניתן להסביר זאת בהבדלים בהרכב חברת חסרי החוליות ובתנאי הסביבה שהמחקר בוצע בהם. כמו חברות בעלי חיים אחרות, חברת חסרי החוליות במקווי המים המתוקים באוסטרליה עברה אבולוציה

בחולון, המוקפות בעצי איקליפטוס, תיעדתי גוון מים חום כהה עד שחור (איור 7). במים זיהיתי סרטני דפניה עתירי המוגלובין, ובאחת מהבריכות אף נצפו זחלים וגלמים של יתושים עוקצים. ראוי לציין שאף על פי שנראו גם בוגרי קרפדה ירוקה (*Bufo viridis*) ואילנית מצויה (*Hyla savignyi*) בקרבת הבריכות, ונצפו הטלות וראשנים שלהם במים, רק ראשנים בודדים הצליחו להשלים גלגול, בעוד הרוב מתו. מעט יותר פרטים שהצליחו להשלים גלגול בבריכת "המחפורת" היו של צפרדע נחלים (*Pelophylax bedriagae*), דו־חי בעל עמידות גבוהה יחסית לתנאי סביבה קיצוניים. כשל זה תואם תצפיות שדווחו במקומות אחרים כתגובה לריכוז נמוך של חמצן מומס במים. מדדתי בבריכה ריכוז חמצן מומס ברמות של 30% ואף 0%. כפי שדווח במחקרים אחרים (למשל, Canhoto and Laranjeira, 2007), אין לשלול השפעה תורמת של רעילות, שמקורה במומסים הזולגים מנשר האיכליפטוס.

העדויות המצטברות מצביעות על כך שבמקווי מים מתוקים שהאיכליפטוס אינו צומח בקרבתם באופן טבעי, נשר עלים, ענפים וקליפות עצי איקליפטוס והחומרים המתמצים מהם גורמים למספר השלכות שליליות. שתי התופעות הבולטות בהן הן ירידה משמעותית בריכוז החמצן המומס במים ורעילות המומסים. מעבר לכך, ישנם גורמים נוספים התורמים להשפעה השלילית של נשר של עצי איקליפטוס הגדלים שלא באזור גידולם הטבעי. למשל, נשר האיכליפטוס ידוע כמקור מזון מאיכות ירודה עבור מאכלסי מים (Cowling and Waid, 1963; Bunn, 1986; Pozo et al., 1998), ולכן אינו תומך בקיום מגוון ביולוגי עשיר.

נמצא מתאם חיובי כללי בין רמות חנקן בחומר צמחי נרקב להתיישבות ולהתפתחות של אוכלוסיות חיידקים ופטריות (Graça et al., 2002);



איור 7

בריכת החורף "המחפורת" במתחם משרד הרישוי בחולון, אפריל 2021
 הבריכה מוקפת עצי איקליפטוס התורמים נשר רב של עלים לבריכה. צבע המים חום כהה עד שחור, ומקורו בזליגה של חומרים הומיים.
 צילום: אביטל גזית.

השונים איבדו עלי הערבה ממשקלם כ-20% יותר בהשוואה לעלי האיקליפטוס (טבלה 1).

מחקרים משנות ה-80 וה-90 של המאה הקודמת (בכלל זה גם מחקר בישראל, Herbst and Reice, 1982) הראו אף הם קצב פירוק מהיר יותר וזמן מחצית חיים קצר יותר של עלי ערבה לעומת עלי איקליפטוס מחוץ לאוסטרליה. חציון קצב הפירוק (איבוד משקל ליום) של עלי הערבה היה גבוה כפי 1.8 מזה של עלי איקליפטוס, וחציון זמן מחצית החיים של עלי איקליפטוס היה ארוך כפי שניים מזה של עלי ערבה (אשכולי, 2008).

במחקר בירקון נצפה שהפרפורציה היחסית של חסרי חוליות הנמנים על "גורסים" ו"מגרדים" מתוך כלל חסרי החוליות שנצפו בחבילות העלים, הייתה גבוהה יותר בעלי ערבה בהשוואה לעלי איקליפטוס בכל השלבים המוקדמים של ניסוי פירוק חבילות העלים, והגיעה לשיאה לאחר כשלושה שבועות. לאחר מכן היא פחתה, בעוד שהעושר היחסי של ניצי הקבוצות התפקודיות הללו בעלי האיקליפטוס כמעט ולא השתנה (איור 8).

אפשר להסביר את הממצאים בכך שההעדפה לעלי הערבה גברה ככל שאוכלוסיות המיקרואורגניזמים המפרקים התפתחו על העלים (תופעה המוכרת כהבשלה מיקרוביאלית – conditioning – Barlocher and Kendrick, 1975). חסרי החוליות העדיפו את העלים הבשלים מיקרוביאלית וניזונו מהם. לאחר שהמיקרואורגניזמים ניצלו את המרכיבים קלי הפירוק שבעלים, ונתרו המרכיבים קשי הפירוק (כדוגמת צלולוז וליגנין), אוכלוסיותיהם קטנו, וההעדפה לשאריות העלים פחתה. הדינמיקה בעלי האיקליפטוס הייתה איטית יותר, ולא באה לידי ביטוי בשלבים המקבילים של הניסוי.

לסיכום, הירתמות קק"ל לשמירה על בריכות החורף ולטיפוחן – מבורכת. עם זאת, לפחות עד כה, לא ניתנה הדעת לקונפליקט שבין התנאים הנדרשים לתפקוד בריא של בריכות החורף לבין קיום עצים בגדותיהן, ובייחוד איקליפטוסים. בהקשר זה חשוב לציין שבמרבית המקרים בריכות חורף הן גופי מים חשופים לשמש שאינם מוצלים, ומארג המזון בהן מתבסס על חומר אורגני שמקורו בצמחייה עשבונית. המידע הקיים בארץ ובחו"ל מוכיח ללא ספק

והתאמה לתנאי הסביבה ולמשאבים המקומיים, ונציגיה מסוגלים לנצל אותם ביעילות. הבדל נוסף הוא תנאי גוף המים. במחקר באוסטרליה נבדק פירוק נשר עלי איקליפטוס בביצה שהתנאים בה שונים מאוד מאלה של בריכות חורף או נחלים. שלא כמו בריכות חורף, שהן גופי מים מתייבשים, ביצות הן גופי מים קבועים שאינם מתייבשים, אלא מצטמצמים או מתפשטים בשטחם בהתאם למשטר הגשמים. בשל כך, ביצות מצטיינות בעושר רב של חומר אורגני נרקב, בריכוז נוטריינטים גבוה יותר מאשר בבריכות חורף, ובשפע אוכלוסיות של מפרקים. החוקרים Graça ושות' (2002) הראו שקצב פירוק עלי איקליפטוס מושפע מאוד מזמינות הנוטריינטים במים. בניסוי שערכו הם מצאו שבמים עניים בנוטריינטים קצב הפירוק של עלי איקליפטוס היה איטי ביותר בהשוואה לעלים של מיני עצים אחרים, בעוד שבמים עשירים בנוטריינטים קצב הפירוק היה מהיר ולא שונה מזה של עצים ממינים מהירי פירוק, כדוגמת אלמון (*Alnus*).

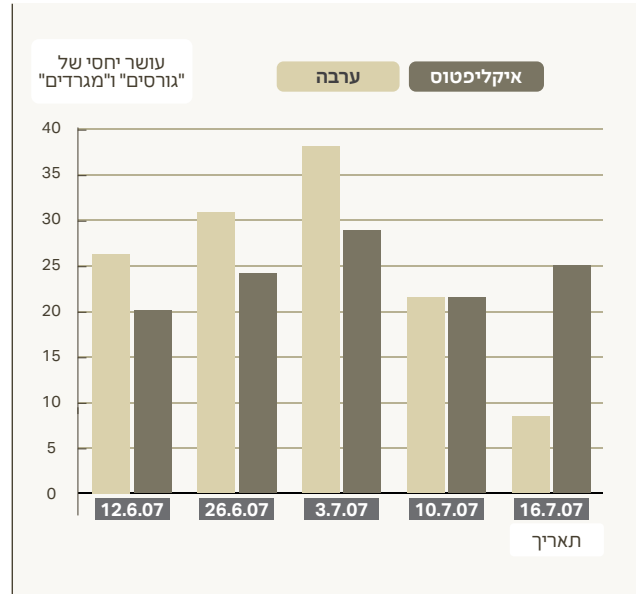
הקשר נוסף הוא התייחסות לשילוב של השפעת שינוי האקלים. במחקר בצ'ילה ובספרד נבחנו אפקט משולב של התחממות אקלים והשפעה של נשר זר מאיקליפטוס כדורי. החוקרים הסיקו שבמערכות אקולוגיות של נחלים, נשר עצי גדה זרים, כדוגמת איקליפטוס כדורי הנפוץ במקומות רבים בעולם, הוא בעל איכות ירודה בהשוואה לנשר הטבעי המקומי. נוסף על כך, כפי שדווח במקרים אחרים, נמצאה השפעה שלילית של מומסים הזולגים מהנשר הזה. היות שכך, יש להם פוטנציאל לפגוע בחברת חסרי החוליות מקבוצת "הגורסים" ולהאט את קצב פירוק הנשר. ממצא חשוב שהם מציינים הוא שעליית הטמפרטורה מחמירה את ההשפעה של האטת קצב הפירוק בשל הגברת התמותה של "הגורסים" (Correa-Araneda et al., 2015). כלומר, ההשפעות השליליות של איקליפטוסים במקווי מים בישראל צפויות להיות משמעותיות עוד יותר בעקבות שינוי האקלים.

בארץ לא נערכו עד כה מחקרים על פירוק עלי איקליפטוס בבריכות חורף, אך קיים מידע מנחלים. אחד המחקרים נערך בארץ בנחל ירקון עם צוות של מעבדתי (אשכולי, 2008). מחקר זה נועד לבחון מדוע קטע מעלה הירקון שאינו מזהם (מנביעות ראש העין עד מעלה פארק הירקון) עני במינים של חסרי חוליות. בין ההשערות שנבחנו היו מורכבות בית הגידול, לחץ טריפה מצד דגים והשפעת איכות המזון. בהקשר הנוכחי המיקוד הוא בבחינה של השפעת איכות המזון. חומר אורגני נרקב שתורמת צמחיית הגדות (כדוגמת נשר עלים) הוא מקור אנרגיה חשוב עבור חסרי חוליות החיים בנחלים (Vannote et al., 1980; Graça, 2001). מעלה הירקון משופע בעצי איקליפטוס הגדלים לאורך גדותיו. עץ זה זר למערכת הירקון, ולכן צפוי להשפיע באופן שלילי על חברת חסרי החוליות במעלה נחל. המחקר הנדון התמקד בהשפעה על עושר מינים ועל קצב פירוק של עלי ערבה מחודדת (*Salix acmophylla*), צומח טבעי בגדות הנחל, ושל איקליפטוס המקור. נבחן קצב הפירוק של עלים שמקטפו, יובשו וקובצו לחבילות עלים. חבילות אלה הוכנסו למי הנחל, ונבחנו ההרכב והשפע של אסופת חסרי החוליות שנמצאו בחבילות העלים, וקצב פירוק חבילות העלים (אחוז היעלמות החומר היבש עם הזמן). לאורך 48 ימי הניסוי היה איבוד המשקל של עלי הערבה גבוה באופן מובהק ($p < 0.05$) מזה של עלי האיקליפטוס. בכל אחד משלבי הפירוק

איבוד מסה (%)		זמן (ימים)
איקליפטוס	ערבה	
25	41	14
47	72	28
54	79	35
65	87	48
טבלה 1		
השוואת קצב פירוק עלי ערבה מחודדת ואיקליפטוס המקור בנחל הירקון אחוז איבוד משקל יבש כפונקציה של זמן (מתוך אשכולי, 2008).		

מקורות

- אטקין ע. 2019. בחינה וזיהוי של מולטי-מודאליות בעונת החורף בישראל והשפעתה על אקולוגיית דו-חיים בבריכות חורף (עבודת גמר לתואר מוסמך). תל אביב: אוניברסיטת תל אביב.
- אשכולי ט. 2008. האם קטע מעלה הירקון ("הנקי") עני במינים של חסרי חוליות גדולים? (עבודת גמר לתואר מוסמך). תל אביב: אוניברסיטת תל אביב.
- גזית א. 1983. החי במקווי המים העונתיים. בתוך: פישלזון ע (עורך). החי והצומח בארץ ישראל, אנציקלופדיה שימושית מאוירת. כרך 4, החיים במים. משרד הבטחון הוצאה לאור, החברה להגנת הטבע. עמ' 293-296.
- גזית א. 2019. נוף שכמעט אבד ולפתע שב – מהפכת בריכות החורף בישראל. **הנדסת מים**, 121, 31-28.
- Abelho M and Canhoto C. 2018. Is CNP ratio in leaves a main driver of leaf litter decomposition? Conference: XIX Congresso da Associação Ibérica de Limnologia <http://doi:10.13140/RG.2.2.16189.77287>
- Bagella S, Gasco 'n S, Filigheddu R, Cogoni A, and Boix D. 2016. Mediterranean Temporary Ponds: new challenges from a neglected habitat. *Hydrobiologia*, 782, 1-10.
- Banks TB, Kincaid RM, and Boersma KS. 2018. Temperature and dissolved oxygen determine submersion time in aquatic beetle *Peltodytes callosus* (Coleoptera: Haliplidae). *Journal of Insect Behavior*. <https://doi.org/10.1007/s10905-018-9689-6>
- Barlocher F and Kendrick B. 1975. Leaf-conditioning by microorganisms. *Oecologia*, 20, 359-362.
- Brasil LS, Juen L, Batista JD, Payan MG, and Vabette HSR. 2014. Longitudinal distribution of the functional feeding groups of aquatic insects in streams of Brazilian Cerrado savanna. *Neotropical Entomology*, 43, 421-428.
- Bunn SE. 1986. Origin and fate of organic matter in Australian upland streams. In: De Deckker P and Williams WD (Eds). *Limnology in Australia*. Melbourne: CSIRO Junk. pp. 271-291.
- Burraco P, Iglesias-Carrasco M, Cabido C, and Gomez-Mestre I. 2018. Eucalypt leaf litter impairs growth and development of amphibian larvae, inhibits their antipredator responses and alters their physiology. *Conservation Physiology*, 6 (1), coy066.
- Campbell IC, James KR, Hart BT, and Deveraux A. 1992. Allochthonous coarse particulate organic matter in forest and pasture reaches of two south-eastern Australian streams, 1. Litter accession. *Fresh Water Biology*, 27, 341-352.
- Canhoto C and Graça MAS. 1995. Food value of introduced eucalyptus leaves for a Mediterranean stream detritivore: *Tipula lateralis*. *Fresh Water Biology*, 34, 209-214.
- Canhoto C and Graça MAS. 1999. Leaf barriers to fungal colonization and shredders (*Tipula lateralis*) consumption of decomposing *Eucalyptus globulus*. *Microbial Ecology*, 37, 163-172.
- Canhoto C and Laranjeria C. 2007. Leachates of *Eucalyptus globulus* in intermittent streams affect water parameters and invertebrates. *International Review of Hydrobiology*, 92, 173-182.
- Engle D. 1985. The production of hemoglobin by small pond *Daphnia pulex*: Intraspecific variation and its relation to habitat. *Freshwater Biology*, 15, 631-638.



איור 8

השתנות עושר מיני "גורסים" ו"מגרידים" (אחוז מכלל המינים שנצפו) בחבילות עלי ערבה ואיקליפטוס במי הנחל עם הזמן ניסוי פירוק חבילות עלים (אשכולי, 2008).

שמחוץ לאוסטרליה לעצי איקליפטוס השפעה שלילית משמעותית על האקולוגיה של מקווי מים, ובכלל זה בריכות חורף. אי לכך, מומלץ לערנים ולגורמי ממשק לעדכן הנחיות שיתבססו על הימנעות מנטיעת עצים, ובייחוד איקליפטוסים, במרחק של לפחות 50 מטר מבריכות חורף. קיימת החלטה של הוועדה המייעצת לשר החקלאות כי סמוך לערוצי נחלים אין לטעת איקליפטוס המקור עד 100 מטר מקו פשט ההצפה המשוער במהלך 50 שנים (אביב אייזנבנד, מידע אישי, 2021). אין בהחלטה זו התייחסות למיני איקליפטוס אחרים ואף לא לגופי מים אחרים מלבד נחלים. הרחקת העצים חשובה כדי למנוע תרומה עודפת של חומר אורגני שמקורו בנשר עלים וענפים, זליגה של חומרים הומיים ויצירת צל על הבריכה. גישה דומה ראו להחיל על אגני ההיקוות של בריכות חורף ועל ערוצי ניקוז הנגר לבריכות החורף. עם זאת, חשוב לציין שהאפקט השלילי של העצים שבסמיכות לבריכות החורף פוחת ככל שהבריכות גדולות יותר (עשרות דונמים) וכאשר עיקר שטחן חשוף לקרינת השמש ומושפע פחות מהצטברות העלים בשוליים.

השאלה שהניעה את הסקירה הנוכחית היא האם איקליפטוסים ומקווי מים בישראל מתאימים אקולוגית זה לזה, בדומה לתפקודם באוסטרליה? התשובה היא שבאזורים שהאיקליפטוס אינו גדל בהם באופן טבעי, הוא גורם נזקים אקולוגיים בגופי מים ופוגע במגוון הביולוגי, ולכן אין מקום לאיקליפטוסים בקרבת מקווי המים. מאחר שמדובר בעץ בעל ותק ונוכחות בולטת בארצנו, ניתן לנצל את יתרונותיו בהקשרים השונים ובמידה המתאימה, כל עוד אינו פוגע במערכות אקולוגיות טבעיות.

- Pascoal and Cássio. 2004. Contribution of fungi and bacteria to leaf litter decomposition in a polluted river. *Applied and Environmental Microbiology*, 70(9), 5266-5273.
- Pozo J, Basaguren A, Elósegui A, Molinero J, Fabre E, and Chauvet E. 1998. Afforestation with *Eucalyptus globulus* and leaf litter decomposition in streams of northern Spain. *Hydrobiologia*, 373-374, 101-110.
- Sampaio A, Cortes R, and Cecilia L. 2001. Invertebrate and microbial colonization in native and exotic leaf litter species in a mountain stream. *International Review of Hydrobiology*, 86(4-5), 527-540.
- Slansky F and Scriber JM. 1985. Food consumption and utilization. *Comprehensive Insect Physiology*, 4, 87-163.
- Sukkanon C, Yaicharoen R, and Ngrenngarmert W. 2016. Comparative effectiveness of monomolecular surface film on *Aedes aegypti* (L.) and *Anopheles minimus* (Theobald) (Diptera: Culicidae). *Agricultural and Natural Resources*, 50, 465-469.
- Vannote RL, Minshall GW, Cummins KW, Sedell JR, and Cushing CE. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37, 130-137.
- Venesky MD, Wassersug RJ, and Parris MJ. 2010. How does a change in labial tooth row number affect feeding kinematics and foraging performance of ranid tadpole (*Lithobates sphenoccephalus*)? *The Biological Bulletin*, 218, 160-168.
- Correa-Araneda F, Boyero L, Figueroa R, Sanchez C, Abdala R, Ruis-Garcia A, and Graça MAS. 2015. Joint effects of climate warming and exotic litter (*Eucalyptus globulus* Labill.) on stream detritivores fitness and litter breakdown. *Aquatic Sciences*, 77, 197-205.
- Cowling SW and Waid JS. 1963. Aquatic hyphomycetes in Australia. *Australian Journal of Science*, 26, 122-123.
- Gafny S. 2004. Amphibians in Israel. In: Dolev A and Perevolotsky A (Eds). *The Red Book: Vertebrates in Israel*. Israel Nature and Parks Authority; The Society for the Protection of Nature in Israel.
- Gasith A and Resh VH. 1999. Streams in Mediterranean climate regions: Abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30, 51-81.
- Graça MAS, Pozo J, Canhoto C, and Elosegi A. 2002. Effects of Eucalyptus plantations on detritus, decomposers, and detritivores in Streams. *The Scientific World Journal*, 2, 1173-1185.
- Herbst G and Reice SR. 1982. Comparative leaf decomposition in temporary and permanent streams in semi-arid regions of Israel. *Journal of Arid Environments*, 5, 305-318.
- Huryn AD. 2009. Scrapers. Encyclopedia of inland water. <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/scrapper>
- Irons JG, Oswood MW, and Bryant PJ. 1988. Consumption of leaf detritus by a stream shredder: Influence of tree species and nutrient status. *Hydrobiologia*, 160, 53-61.
- Lumbreras A, Marques JT, Belo AF, Cristo M, Fernandes M, Galioto D, Machado M, Mira A, Sá-Sousa P, Silva R, Sousa LG, and Pinto-Cruz C. 2016. Assessing the conservation status of Mediterranean temporary ponds using biodiversity: A new tool for practitioners. *Hydrobiologia*, 782, 187-199. DOI 10.1007/s10750-016-2697-7.

ברכת חורשת הסרנג'ונים,
נתניה, מרץ 2021. השטח,
כ־20 דונם, מוצף עונתית, ועשיר
בעצי איקליפטוס. יש שפע נשר
עלים בקרקעית, מה שמביא
להתפתחות מפגע יתושים.
למניעת המטרדים יש צורך
בטיפול כנגד זחלי היתושים.
צילום: אביטל גזית



ברכת חורשת הסרג'נטים, נתניה, מרץ 2021
צילום: אביטל גזית



פארק בריכת החורף, נתניה, ינואר 2020. השטח, כ־70 דונם, מוצף עונתית. בעבר היה שם מחנה צבאי בריטי שהוקף בעצי איקליפטוס. העצים צומחים בהיקף בריכת החורף בלבד. הנשר מצטבר בקרבתם, והשלכתיו השליליות מוגבלות לאזור זה. הקרבה לבתים הנראים מאחור מצביעה על סכנה של התנגשות אינטרסים בין ערכי פארק עירוני ומניעת מטד תברואי.
צילום: אביטל גזית



יער חדרה, ינואר 2020. ביער יש איקליפטוסים ושטחים מוצפים עונתית המתפקדים כבריכות חורף. בקרקעית יש נשר רב של עלים. השפעת הנשר על המגוון הביולוגי בבריכת החורף באתר זה לא נבחנה.
צילום: אביטל גזית



המעבר מתוכנית מתאר ארצית ליער ולייעור (תמ"א 22) לתוכנית מתאר ארצית אחודה (תמ"א 1)

ענת גולד

מנהלת אגף תכנון, קק"ל
AnatG@kkl.org.il

שבעקבותיו הוקם מנהל מקרקעי ישראל לניהול קרקעות המדינה. ב-1961 נחתמה אמנה בין מדינת ישראל וקק"ל, שבמסגרתה נמסרו קרקעות שרכשה קק"ל לניהול המדינה, ובמקביל נמסרה לקק"ל האחריות לניהול היערות. בסעיף 10 לאמנה בין קק"ל למדינת ישראל כתוב: "הכשרת קרקע וייעור ירוכזו בידי הקרן הקימת לישראל", וכך נעשתה קק"ל ליערן הראשי של מדינת ישראל. עם זאת, עד אישורה של תמ"א 22 שטחי היער לא היו מעוגנים בייעוד קרקע של "יער", אלא בייעודים אחרים, בעיקר כשטח חקלאי.

תמ"א 22 הייתה תוכנית "פורצת דרך" עבור מעמד היער בישראל ממספר היבטים: היא התוכנית הראשונה שהסדירה את המעמד החוקי של היערות בישראל, היא תוכנית בעלת ראייה רחבה של כלל שטחי היער הקיים והמתוכנן, והיא הראשונה שחילקה את השטחים המיועדים ליער לשמונה סוגים שונים, עם הוראות שונות, אפיון שונה, רמות פיתוח ורמות שימור שונות בהתאם לאזור הגאוגרפי, לאפיוני השטח, לערכיותו, לאקלים ולנוף.

שמונת ייעודי היער השונים בתמ"א 22 הפכו את שטחי היער לחלק חשוב במערך השטחים הפתוחים של מדינת ישראל, והמטרה הייתה לשמור עליהם ולפתחם לציבור כאזורי פנאי ונופש. ייעודי היער שנקבעו הם "יער נטע-אדם קיים" לשטחים נטועים בפועל, "יער נטע-אדם מוצע" לשטחים פתוחים המיועדים לנטיעה עתידית, "יער פארק קיים" לשטחים נטועים בדלילות – על פי רוב באזור רמת הגולן ובנגב, "יער פארק מוצע" לנטיעה עתידית דלילה, "יער פארק חופי" המאפיין את אזורי מישור החוף לשמירה על החולות והצומח הייחודי בהם, "נטיעות בגדות נחלים" לאורכם של הנחלים הראשיים בארץ, "יער טבעי לטיפוח" – בעיקר באזורי ההר לשימור הבוסתנים והטרסות העתיקות, ו"יער טבעי לשימור" לשטחים שנדרשת בהם רמת השימור גבוהה ביותר, ללא נטיעה וכמעט ללא התערבות, כמו בשמורות טבע. תמ"א 22 חילקה את שמונת סוגי היערות לשתי

מדינת ישראל בכלל וקק"ל בפרט, נמצאות בעיצומו של שינוי גדול בעולם התכנון, שמשפיע ישירות על מעמד שטחי היער בישראל, על אופן ההגנה עליהם, על הפיתוח שלהם והשימוש בהם, על הניהול והממשק שלהם.

בסוף ינואר 2020 אושרה בממשלה תוכנית המתאר הארצית תמ"א 1, הנקראת תמ"א אחודה בשל היותה תוכנית המאחדת תוכניות מתאר ארציות רבות של תשתיות ושל שטחים פתוחים. בין התוכניות שהיא מאחדת: תוכנית מתאר ארצית ליער ולייעור – תמ"א 22, תוכנית מתאר ארצית לשמורות טבע וגנים לאומיים – תמ"א 8, תוכנית ארצית לחוף הים התיכון – תמ"א 13 ותוכנית ארצית לנחלים וניקוז – תמ"א 3/ב/34. תוכנית זו איחדה את השפה התכנונית, את עקרונות התכנון ואת ייעודי הקרקע מהתוכניות השונות לכדי תוכנית אחת.

לפיכך, לשטחי היער כיום אין תוכנית נפרדת, והם נכללים בתוכנית המתאר הארצית האחדה – תמ"א 1, תחת פרק חטיבת שטחים מוגנים, יחד עם שמורות טבע וגנים לאומיים, שטחי חקלאות ונחלים. את מעמד היער לאורך השנים אפשר לנתח בהתייחס לשלוש תקופות מרכזיות:

- א. עד שנת 1995 לפני אישור תמ"א 22;
- ב. משנת 1995 לאחר אישור תמ"א 22 ועד לשנת 2020 לפני אישור תמ"א 1;
- ג. משנת 2000 לאחר אישורה של תמ"א 1.

עם קום המדינה שירות הייעור היה חלק ממשרד החקלאות. באותה תקופה גובשה המדיניות לגבי שטחים אלה, שעיקרה היה מניעת סחיפת קרקע, עצירת חולות נודדים, תפוקת עץ, שימור שרידי היערות וטיפוח הצמחייה הטבעית.

ב-1960 נחקקו חוקים העוסקים במקרקעי ישראל, בהם חוק יסוד מקרקעי ישראל 1960 וחוק רשות מקרקעי ישראל 1960,

בד בבד עם צמצום סוגי היער, אופסה גם מכסת הגריעות משטחי היער, שמשמעותה איבוד שטחי יער ושטחים פתוחים לטובת פיתוח, בהיקף של כ־52 אלף דונם יער, שהם 3.27% מסך כל שטחי היער שאושרו בתמ"א 22. מכאן, שעם אישורה של תמ"א 1 מתחילה מחדש הספירה של מכסת השטחים הניתנים כיום לגריעה מיערות ומשטחים פתוחים לטובת פיתוח. לפיכך, השטחים המיועדים ליער במדינת ישראל הולכים ופוחתים.

תמ"א 1 הביאה לשינוי סטטוטורי של ייעודי היער, ההגדרות שלהם, התכליות והשימושים המותרים בהם. היקף שטחי היער בין תמ"א 22 לתמ"א 1 פחת בכ־50 אלף דונם (מ־1.605 מיליון דונם בתמ"א 22 ל־1.550 מיליון דונם בתמ"א 1), ואף צומצם היקף השטחים שתתאפשר בהם נטיעה בפועל, ומנגד גדלו השטחים לשימור. שינויים אלה מצריכים הפנמה, היערכות והטמעה ארגונית, החל במדרגי הניהול, דרך מנהלי השטח, מערך הייעור הפיקוח, המתכננים ויתר היחידות הנוגעות בדבר.

אגף התכנון של קק"ל מקדם תוכנית אסטרטגית לשטחי הייעור עם אגף הייעור ושותפים נוספים מקק"ל ומחוצה לה, כגון משרד החקלאות ופיתוח הכפר, רשות הטבע והגנים, מוסדות התכנון, רשויות מוניציפליות ושותפים נוספים ככל שיידרש. מטרת התוכנית היא קידום ההפנמה, ההיערכות וההטמעה שנזכרו לעיל, ותכנון שטחי היער הקיימים והעתידיים של מדינת ישראל בראייה רחבה, ארוכת טווח ובדומה למהלך שנעשה לפני למעלה מ־20 שנה עבור תמ"א 22. התוכנית תציג תפיסה תכנונית חדשה לכלל שטחי היער, תאתר שטחים נוספים ליעור, ותקבע את ייעודם, סיווגם והגדרתם של שטחי היער.

התוכנית האסטרטגית היא מהלך תכנוני גדול וחזון יישומי ארוך טווח עבור שטחי היער לטובת הציבור הרחב והדורות הבאים.

קבוצות, ולכל אחת מהן ההתייחסות התכנונית והגמישות מבחינת גריעת יער, שמשמעותה שינוי ייעוד מיער לכל ייעוד אחר, היו שונות. עם אישורה של תמ"א 22 נוצר לראשונה החיבור בין המנדט שקק"ל קיבלה מהמדינה ליער שטחים ולנהלם, לבין המנדט שקיבלה לתכנן אותם ולהגן על שמירתם כשטחי "יער". כלומר, נוצר קשר בין זכויות תכנוניות לזכויות קנייניות, שנמסרו לקק"ל מהמדינה בהתייחס לשטחי ייעור בישראל.

בתחילת שנת 2020, בעת אישורה של תמ"א 1, שטחי הייעור הפכו לחלק מחטיבת השטחים הפתוחים והמוגנים בתמ"א, יחד עם שמורות טבע וגנים לאומיים, והוגדרו להם שלוש מטרות על:

- א. שמירת המערכות האקולוגיות;
 - ב. הגנה על ערכי תרבות ומורשת;
 - ג. חשיפת השטחים והנגשתם לטובת הציבור.
- השינוי הגדול ביותר עבור שטחי היער בתמ"א 1 הוא בצמצום סוגי היערות והתכליות והשימושים שניתנו להם אל מול מה שהיה בתמ"א 22, ומכאן שחלק גדול משטחים שהוגדרו בעבר כשטחים ליעור, סווגו כשטחים לשימור ללא יכולת נטיעה עתידית (איור 1). שלוש סוגי היער המוגדרים בתמ"א 1 הם:
- א. יער נטוע. נועד לקליטת קהל ולפיתוח לרווחת הציבור, ומותרת בו נטיעה.
 - ב. יער פארק. נועד לשמירה ולטיפול נופי התרבות והחקלאות המסורתית, ויש בו בעיקר עצי בוסתן שניטעו לצד צומח טבעי. מותרים בו נטיעה דלילה או במקבצים ופיתוח מצומצם.
 - ג. יער טבעי. נועד לשמור על המופע הטבעי של השטחים והצומח. הנטיעה אסורה בו, והפיתוח להנגשת השטחים לציבור יהיה מצומצם ומבוקר.

