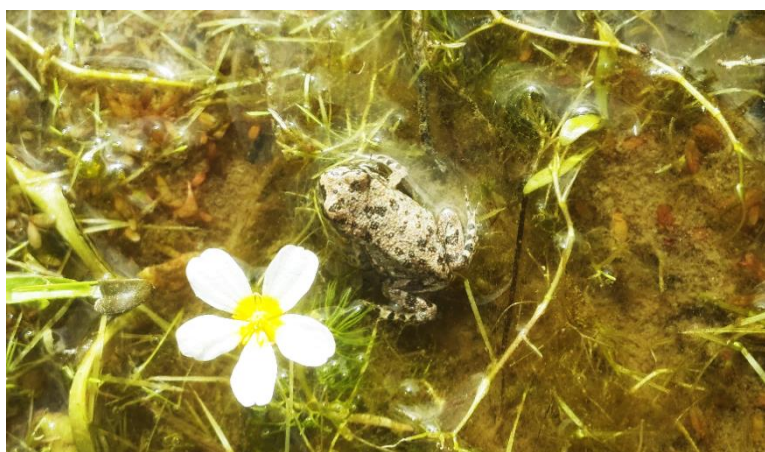




ניטור דו-חיים בבריכות חורף –
סקר ארצי
שנת 2019



**פרסומי חטיבת מדע
רשות הטבע והגנים
פברואר 2020**

מבוא: רשות הטבע והגנים מזמינה מגוון סקרים ממומחים חיצוניים על מנת לקבל מידע והמלצות שמשמשים בעבודתה לקביעת מדיניות וממשק. הדעות המוצגות בעבודה זו הן אלו של הכותב, ואינן משקפות בהכרח את אלו של רשות הטבע והגנים.

רקע

בריכות חורף הן מקווי מים זמניים בהם נקווים מי גשמים לתקופת זמן שנעה בין ימים ספורים למספר חודשים (גזית, 1982). תכונה זו מקנה לבריכות חורף את אופיין האקולוגי והביולוגי הייחודי. החי והצומח של בריכות חורף כוללים יצורים ייחודיים למקווי מים זמניים (סרטנים ירודים, דו-חיים, מיני צומח מסוימים), ויצורים מזדמנים שמנצלים גם את גוף המים הזמני וגם גופי מים אחרים (למשל חרקי מים, דו-חיים, עופות מים, מיני צומח מסוימים; Zedler, 2003; גזית, 1982). החי והצומח בשלולית מתאפיינים בהתאמות ביולוגיות מיוחדות שמאפשרות את קיומם בבית גידול שהתנאים האקולוגיים בו משתנים קיצונית במשך השנה (גזית וחוברי, 2006). המאכלסים של בריכות החורף מצטיינים בתגובה מהירה להתמלאות הבריכה במים, במחזור חיים קצר והגעה מהירה לשלב הרבייתי, וביכולת לשרוד את התקופה היבשה בבריכה ובסביבתה (Zedler, 2003; גזית, 1982).

מקווי מים ומקווי מים זמניים תומכים במגוון רחב של צמחים ובעלי חיים חובבי לחות ויבשתיים. הימצאותם בקרבת מקווי מים קשורה לזמינות מים וצמחייה, שמספקים בין השאר מסתור ושפע יחסי במזון (Patton, 2005). מבין בעלי החיים שאינם מאכלסי מים מובהקים בולטת למשל התמיכה של מקווי מים (קבועים וזמניים) בציפורים במהלך נדידתן (Pennington et al., 2008; Silveria, 1996).

מסיבות אלו, בריכות חורף (Mediterranean temporary ponds: MTP) הוגדרו באירופה כבית גידול חשוב בעדיפות גבוהה לשימור "על ידי הגדרתם כאזורים ייחודיים לשמירת טבע" (European Economic Community (EEC), 2007; Annex I, habitat code: 3170). בישראל בית גידול זה הוא בין המערכות האקולוגיות של מים מתוקים המאוימים ביותר. Levin et al. (2009), מעריכים שב-150 השנים האחרונות, נעלמו למעלה מ-75% מהביצות ובריכות החורף הטבעיות שהיו באזור מישור החוף בישראל, ואלו שנותרו נפגעו במידה זו או אחרת. כמו כן, שטח מקווי המים הזמניים ירד בסדר גודל (מ-27.6 קמ"ר ל-2.4 קמ"ר). הרס הבריכות והפגיעה המתמשכת בהן נגרם באופן ישיר ועקיף מפעילות אדם. עלייה בגודל האוכלוסייה בישראל הובילה לכך ששטחי בור פתוחים הוסבו למטרות עיור, תעשייה וחקלאות. השפעות אנתרופוגניות אלו גרמו להרס פיזי של הבריכות והסביבה היבשתית שלהן, זיהום מקורות המים ושינויים במשטר הניקוז (פגיעה בהידרופריודה), בכלל זה פגיעה באגן הניקוז ו/או צמצומו. ההתרחבות של הפעילות עירונית על חשבון שטחים טבעיים פתוחים גרמה בין היתר גם לכליאתם של מקווי המים הזמניים ששרדו במישור החוף בישראל בשטח בנוי ובין כבישים (Levin et al., 2009) וכתוצאה מכך התרחש קיטוע של האוכלוסיות.

דו-חיים ומצבם בישראל

מתוך שבעה מיני דו-חיים שקיימים בישראל, שישה המאכלסים בריכות חורף. על פי נתוני הספר האדום של החולייתנים שישה מינים מוגדרים ברמות שונות של סכנת הכחדה. טריטון הפסים (*Ommatotriton vittatus*) והחפרית המצויה (*Pelobates syriacus*) מוגדרים בסכנת הכחדה חמורה (CR), הקרפדה הירוקה (*Bufo variabilis*) והסלמנדרה הכתומה (*Salamandra infraimmaculata*) מוגדרים בסכנת הכחדה (EN), האילנית המצויה (*Hyla savignyi*) מוגדרת כמין פגיע (VU) וצפרדע הנחלים (*Pelophylax*)

(*bedriagae*) מוגדרת ברמת סיכון נמוכה (NT) (גפני, 2002; www.iucnredlist.org). מבין המינים שלעיל, הקרפדה הירוקה (*B. variabilis*) והחפרית המצויה (*P. syriacus*) מתרבים אך ורק במקווי מים זמניים. ישראל מהווה גבול תפוצה דרומי לרוב המינים הללו (למעט צפרדע הנחלים שנמצאת גם במצרים ואוכלוסייה מבודדת של האילנית המצויה בערב הסעודית). מין נוסף של דו-חיי, עגולשון שחור גחון, מין בסכנה קריטית להכחדה, קיים בעמק החולה וככל שידוע, אינו מאכלס מקווי מים עונתיים.

כאמור בסקר הנוכחי משמשים הדו-חיים כסמנים למצב בריכות החורף בישראל. לדו-חיים מספר יתרונות כסמנים למצב הבריכה – הם מנצלים את בית הגידול בשלב האקוויטי ובשלב היבשתי. השלב האקוויטי רגיש לאיכות המים והשלב היבשתי רגיש לשינויים (כימיים ופיזיים) בבריכה ובסביבתה בעונה היבשה.

מטרות

מטרתו של הסקר הנוכחי הוא לעקוב לאורך זמן אחר מצב בריכות החורף בישראל ומצב אוכלוסיות של דו-חיים. מצב אוכלוסיות של דו-חיים מוערך באמצעות שיעור הבריכות המאוכלסות בכל אחד מהמינים (מתוך 109 בריכות חורף). מצב הבריכות מוערך באמצעות מספר והרכב מיני הדו-חיים בכל אחת מהבריכות, אפיון של חברת חסרי החוליות הגדולים, בכלל זה אלו הייחודיים לבריכות החורף.

בשנים עברו בוצעו סקרים של בריכות החורף באופן ספוראדי, (היו שנים שלא נעשה בהם דיגום כלל), ולרוב באזור גיאוגרפי מוגבל, לעתים כחלק ממחקר. סקר זה מתוכנן להיות חלק מניטור ארוך טווח, שייערך על ידי רשות הטבע כל שנה בקנה מידה ארצי ובאותן הבריכות. יתרונו של הסקר הנ"ל הוא יכולתו להציע בכל שנה תמונת חטף (snapshot) על מצב אוכלוסיות דו-חיים ומצב הבריכות. נתונים שיאספו לאורך זמן באמצעות הסקר יאפשרו לאתר תבניות תפוצה של בעלי החיים, להתריע על קיומן של הפרעות שמתבטאות בדעיכה במצב הבריכות או באוכלוסיות של דו-חיים ולהמליץ על דרכים לשימור גופיי המים ומאכלסיהן. עם זאת, לסקר במתכונתו הנוכחית, שכוללת ביקור אחד בעונה, קיימות מספר מגבלות:

- הסקר עוקב אחר בתי גידול לחים שקיימים ובהתאם, אחר מצב אכלוס דו-חיים בבתי גידול אלה. לא קיימת התייחסות לגופי מים שנהרסו לאורך השנים ואינם קיימים עוד, כפי שתואר לעיל (בפרק הרקע). כלומר בהכרח קיימת דעיכה במצב הבריכות ואוכלוסיות דו-חיים, שיתכן ואינן משתקפות בממצאי הדוח.
- הסקר מבוסס על דיגום שבוצע בכל אחד בגופי המים במועד מסוים בעונה. מאחר ויתכנו הבדלים במועד תחילת הרבייה של דו-חיים בין השנים, שנובעים בין השאר מגורמי סביבה כמועד תחילת גשמים, פיזור משקעים בעונה וטמפרטורה, היכולת לזהות את כלל דו-חיים (וחסרי החוליות) שמאכלסים כל אחד מגופי המים בכל אחת מהשנים הוא מוגבלת. על מנת להתמודד עם מגבלה זו מתחיל הסקר כל שנה לאחר שהתקבלו עדויות שהחלה רבייה בבריכות במרכז הארץ, לאחר מכן מבוצע דיגום בבריכות צפוניות יותר, שמאחרות "להבשיל". יתרה מכך, על מנת לצמצם את השונות שבין השנים ועל מנת לזהות באופן אמין מגמות ארוכות טווח של מצב אכלוס דו-חיים בבריכות החורף בישראל נסכמים כלל הנתונים שנאספים ברצף של שלוש שנים לתצפית יחידה. מגמות ארוכות טווח יקבעו באמצעות מעקב אחר תצפיות אלה שכוללות את התצפיות של שלוש שנים (למשל 2015-2017 יושוו לכלל הממצאים שיאספו ב- 2011-2019).

כאמור, הדוח הנוכחי מציג את הממצאים של השנה הרביעית של סקר דו-חיים ארצי של רשות הטבע והגנים. הסקר נערך בקנה מידה ארצי בגולן, בגליל העליון, גליל התחתון, בכרמל, במרכז הארץ עד לדרום מישור החוף. במהלך הסקר שבוצע השנה (2019)



נדגמו 109 מקווי מים זמניים (בריכות חורף). כלל המידע המפורט שנאסף בסקר הנוכחי, בכלל זה ממדים במועד הדיגום, רשימת דו-חיים בהן, הצומח הדומיננטי ובעל חיים אחרים (חסרי חוליות, דגים, צבים, זוחלים) מפורטים בנספח א'.

מנהלת תכנית הניטור מטעם רט"ג: ד"ר דנה מילשטיין
רפרנטים מקצועיים: ד"ר דנה מילשטיין, ד"ר יריב מליחי, ד"ר עמית דולב, עמוס סבת,
חיה גולדשטיין, יפתח סיני, רועי פדרמן, בן רוזנברג.
מבצעי הסקר: לירון גורן.
כותבי המסמך: לירון גורן, דנה מילשטיין.
ציטוט המסמך: גורן, ל. ומילשטיין, ד. 2020, ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי
שנת 2019. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים
זמינות להורדה: [/http://www.nature-conservation.org.il](http://www.nature-conservation.org.il)

שיטות

האתרים שנכללו בסקר

בדו"ח זה נכללים מאה וארבעה גופי מים. אתרי הסקר נבחרו מתוך רשימת בריכות החורף במאגר הנתונים של רט"ג, על סמך מידע היסטורי על נוכחות דו-חיים בהם, ותוך התייעצות עם אקולוגים מחוזיים ומרחביים ברט"ג (מפת המחוזות והמרחבים ברט"ג מופיעה בנספח ג'). הבריכה הצפונית ביותר הייתה בריכת מסעדה שבמחוז צפון, והדרומית ביותר הייתה בריכת אשקלון שבמחוז מרכז. שלושים ושישה מגופי מים שנדגמו הם במחוז מרכז (33% מכלל האתרים שנבדקו בסקר הנוכחי), שש בריכות נדגמו במרחב איו"ש (5.5%), שש בריכות (5.5%) במרחב גליל תחתון, 24 בריכות נדגמו במרחב גליל עליון (22%), שמונה אתרים במרחב כרמל ועמקים (7.5%), ו-26 בריכות במרחב גולן (24%).

שיטות הדיגום ומודל הסקר

סקר זה הוא המשכו של הסקר הרב שנתי שהחל בשנת 2015. במהלכו, עבודת השדה התבצעה בין סוף חודש פברואר לתחילת חודש מאי, מדרום הארץ וצפונה (על פי גרדיאנט הבשלה של בריכות החורף ובהתאם למועד צפוי של התייבשות). בכל בריכה נרשמה נקודת ציון מרכזית (על פי רשת ישראל חדשה). כל בריכה תועדה בצילום ונרשם תיאור מילולי שכולל את שטח הבריכה, תועד עומק מרבי של מים וככל שקיימים מאפיינים ייחודיים (ריח, צבע או גוון למים). צוינו מיני צומח דומיננטי בגוף המים ובשוליו.

כל בריכה נדגמה פעם אחת במהלך השנה באמצעות רשת פלנקטון (קוטר נקבים של 200-400µm) לאיתור ראשני דו-חיים, וחסרי חוליות גדולים. הדיגום התבצע במספר אזורים בבריכה על מנת לקבל ייצוג של חברת החי שמתקיימת בבתי הגידול השונים (למשל שוליים של גוף המים, גוף המים, קרקעית, צמחייה). איסוף בעלי החיים נמשך עד אשר לא התווספו מינים נוספים למאגר המינים באותו האתר. בנוסף התבצעה סריקה רגלית לאיתור הטלות, שרוכי ביצים ומשלימי גלגול. בוצע חיפוש מתחת למחסות פוטנציאליים בסמוך לבריכה. כל בעלי החיים שנמצאו בדיגום זוהו עד לרמה הטקסונומית הנמוכה ביותר האפשרית בתנאי שדה ותועדו. מצבים חריגים (תחלואה/מוות) של דו-חיים, תועדו ודווחו בזמן-אמת לאקולוגית בתי גידול לחים. לאחר הדיגום בוצע חיטוי של כל הציוד האישי וכלי העבודה באמצעות אתנול 70% (ולאחר מכן ייבוש מלא).

ראוי לציין שקיים קושי מובנה בתכנון סקר מסוג זה. מחד קיים רצון לשקף מגמות בקנה מידה ארצי, שמשמעותן ביקור במספר גדול ככל שניתן של גופי מים ובתפרוסת ארצית. בנוסף קיים רצון שהמידע יהיה "אמיתי" ככל שניתן, כלומר שישקף באופן מדויק את מגוון המינים של הדו-חיים שמתקיימים בכל אחת מהבריכות, שמשמעותו ביקורים רבים ככל שניתן בכל אחת מהבריכות לאורך העונה. מנגד, מדובר על סקר שנתי, שכמות המשאבים שזמינים לו, ולכן גם מאמץ הדיגום מוגבלים. סקר זה מהווה חלק מסקר ארוך טווח שהחל בשנת 2015, בו ניתנה עדיפות למספר גדול של בריכות, על חשבון מספר הביקורים בעונה (ביקור אחד בעונה באתר). מודל זה צפוי כאמור להציג הערכת חסר למצב אכלוס די-חיים בבריכות. הערכת חסר זו גדלה עוד יותר לאור השונות שקיימת במועד תחילת רבייה של מינים שונים של דו-חיים, שונות במועד תחילת רבייה בין אזורים שונים בארץ (מוקדם יותר במרכז הארץ ומאוחר יותר בצפונה) ובין השנים (כתלות בכמות פיזור משקעים). **על מנת לצמצם את השונות הבין שנתית של הנתונים נסכמים כלל נתוני אכלוס הדו-חיים**

שנאספים ברצף של שלוש שנים עוקבות לתצפית אחת. בדרך זו ניתן לעקוב באופן אמין יותר אחר מגמות ארוכות טווח שמתרחשות במצב אכלוס דו-חיים בבריכות החורף בישראל. היבט זה נדון ומוצג בדוח "סקר ניטור דו - חיים בבריכות חורף – סקר ארצי 2017 (גורן ומילשטיין, 2018). בדוח זה קיימת השוואה בין אחוז הבריכות המאוכלסות בכל אחד מהמינים על בסיס תצפיות של שלושה סקרים בודדים לאחוז הבריכות המאוכלסות בכל אחד מהמינים על בסיס סכימה של התצפיות באותם שלוש סקרים.

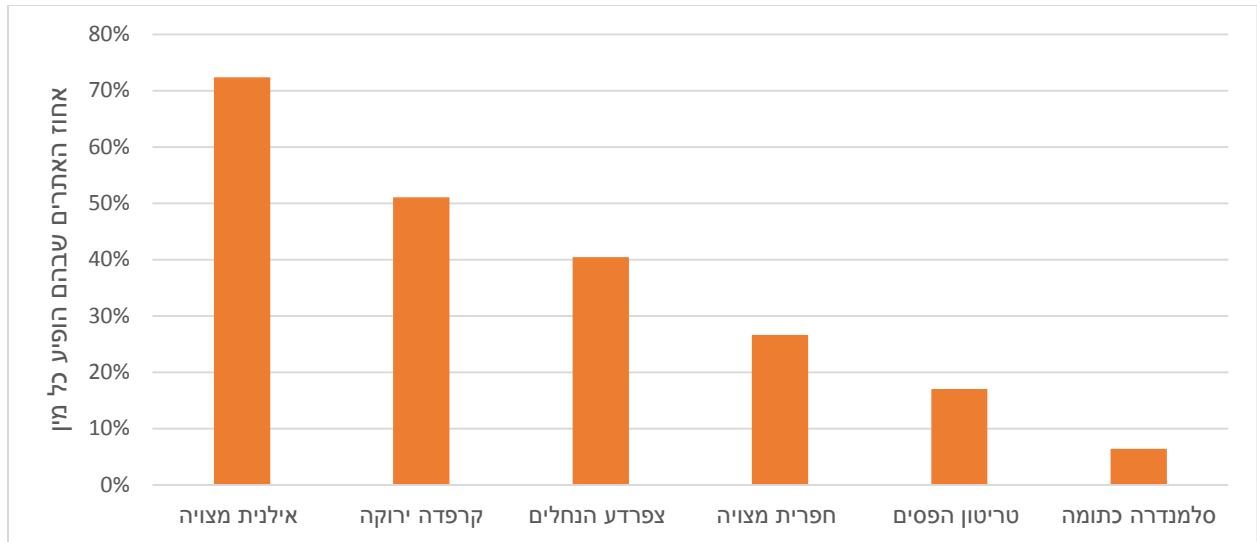
תוצאות

בסקר הנוכחי נדגמו 109 גופי מים. ארבעה גופי מים היו קטנים מאד וחלק מקומפלקס ברור, שלצורך הניתוח אוחדו לאתר אחד (נבלט). הפרק הביולוגי אם כן, עוסק ב-106 אתרים, מתוכם 7 היו יבשים במועד הסקר וב-6 נוספים, שכן החזיקו מים לא נמצאו דו-חיים כלל. ב-2 מתוך 5 גופי המים ללא הדו-חיים, נצפתה בעבר נוכחות של דו-חיים וסביר שהיעדרם במהלך הסקר נובע ממועד הדיגום או מהשוונות הטבעית בנוכחות דו-חיים בין השנים. בריכת דיר בלוט נדגמה לראשונה בסקר זה, אך סביר שהיעדר הדו-חיים ממנה נובע ממאמץ דיגום בלתי מספק שכן היא גדולה במיוחד.

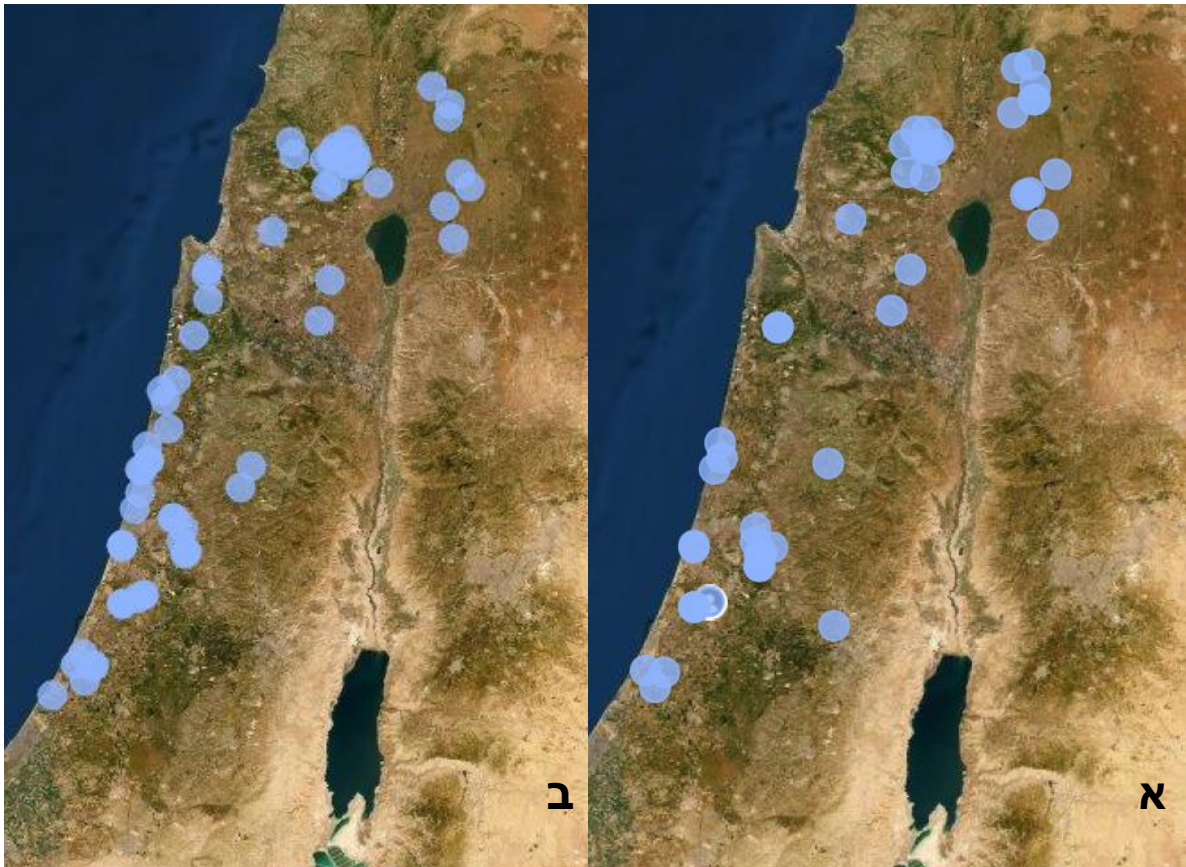
ביולוגי

מצב אכלוס הבריכות בדו-חיים בקנה מידה ארצי:

אחוזי האכלוס של מיני הדו-חיים השונים בגופי המים מופיעים באיור 1. האילנית המצויה (*Hyla savignyi*) הייתה המין הנפוץ ביותר, והופיעה ב- 72% מהאתרים (גופי מים, איור 2). האילנית המצויה הוא מין סתגלן, שיכול לקיים מספר מחזורי רבייה קצרים במהלך העונה. מוכר גם מסקרים קודמים כמין הנפוץ בארץ. מאחר ומין זה יודע לנצל בתי גידול נוספים כגון מעיינות ונחלים צפוי שמצבו בישראל יציב יחסית. הקרפדה הירוקה היא מין נפוץ למדי שנמצא בסקר הנוכחי 51% מהאתרים (48 גופי מים בכל רחבי הארץ, איור 2). מין זה מתרבה אך ורק במקווי מים זמניים. בסקרים לא נמצאו כמעט בוגרים.



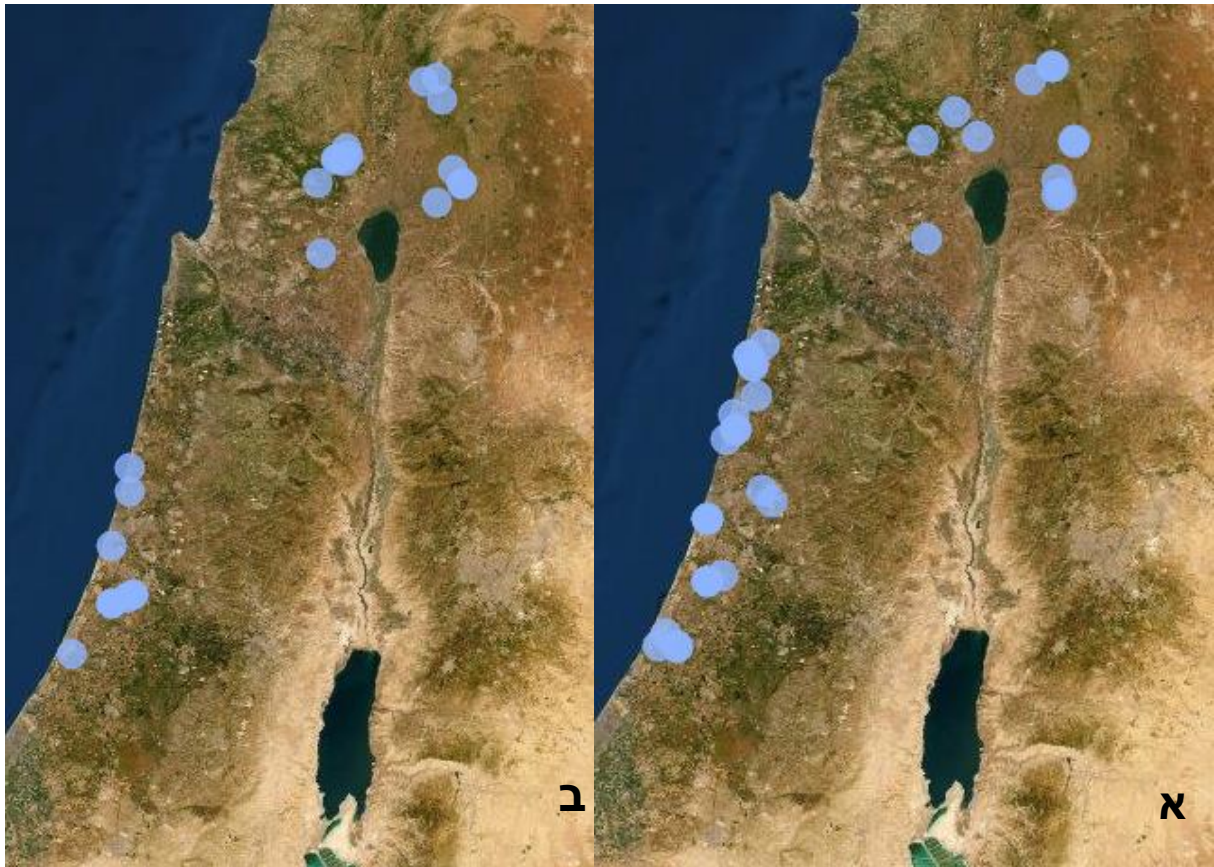
איור 1. אחוזי האכלוס של מיני הדו-חיים השונים בכלל אתרי הסקר שבוצע בשנת 2019 (99 אתרים).



איור 2. מפת תפוצה של מיני דו-חיים באתרי הסקר בשנת 2019. א) אילנית מצויה (*H. savignyi*), ב) קרפדה ירוקה (*B. variabilis*).

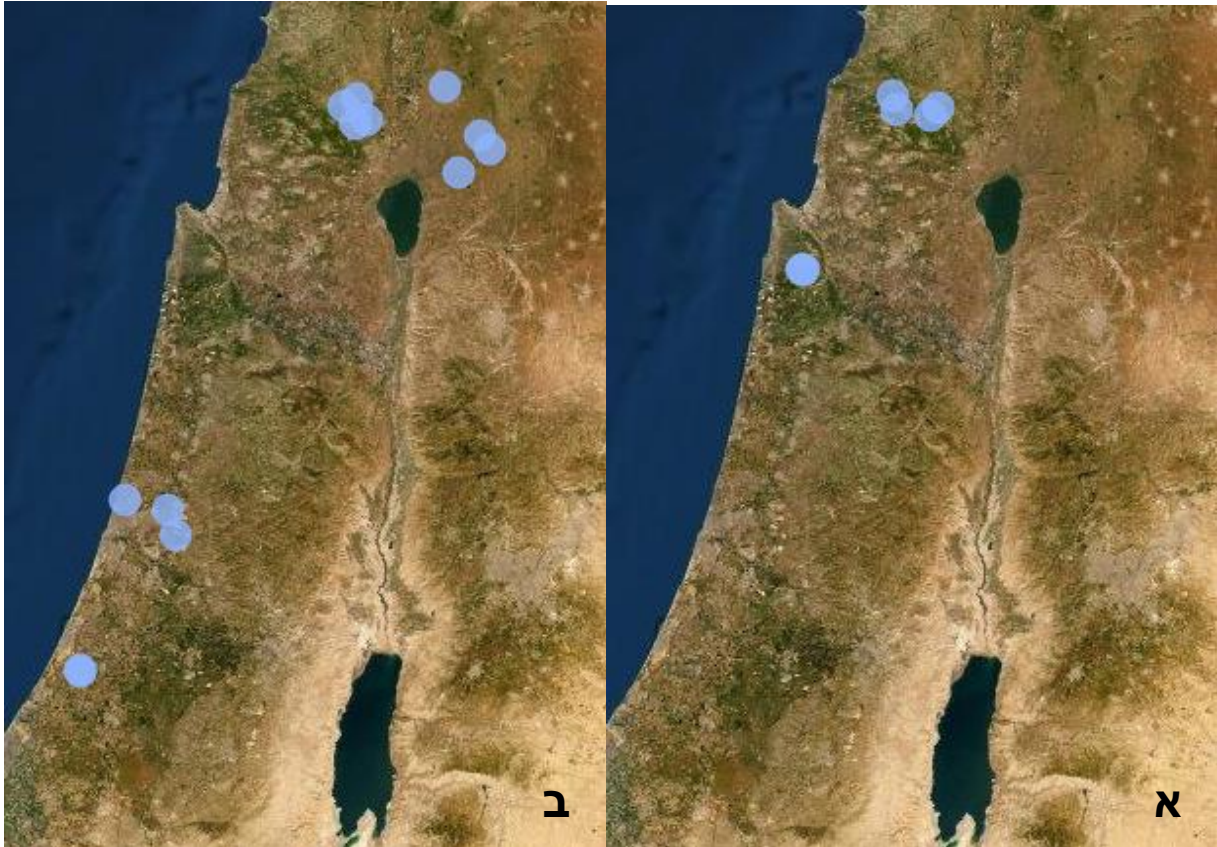
צפרדע הנחלים (*Pelophylax bedriagae*) נמצאה ב- 40% אתרים (38 גופי מים). בשל עונת הרבייה המאוחרת של הצפרדעים רביית המין מתקיימת באתרים שמחזיקים מים עד למועד מאוחר בעונה. בסקר הנוכחי נמצאו הצפרדעים בעיקר בבריכות גדולות המחזיקות מים מאוחר בעונה (איור 3). המין הנדיר ביותר מבני חסרי הזנב

היה החפרית המצויה (*Pelobates syriacus*) שהופיע ב-26% אתרים (25 גופי מים). מין זה נפוץ מאד בגולן, אך שכיחותו יורדת בצורה משמעותית ונוכחותו מקוטעת ככל שמדרימים לאורך הארץ (איור 3).



איור 3. מפת תפוצה של מיני דו-חיים באתרי הסקר בשנת 2019. א) חפרית מצויה (*P. syriacus*) ב) צפרדע הנחלים (*P. bedriagae*).

מבין בעלי הזנב, טריטון הפסים (*Omatotriton vittatus*) היה נפוץ בהשוואה לסלמנדרה, והופיע ב 17% מאתרי הסקר (סה"כ 16 גופי מים). חשוב לציין שמין זה מתרבה בבתי גידול נוספים פרט לבריכות חורף, כגון נחלים ומעיינות ותפוצתו האמיתית כנראה רחבה יותר מכפי שמשמע מסקר זה (איור 4). ברוב האתרים שבהם נראה בסקר הזה נמצאו ראשנים, ורק בחלק קטן נצפו גם טריטונים בוגרים. הסלמנדרה הכתומה (*Salamandra infraimmaculata*) נמצאה ב- 6% מהאתרים בלבד (6 גופי מים), בעיקר גתות ובריכות חורף, בגליל (איור 4). בית הגידול העיקר של מין זה הוא מעיינות ונחלים שאינם נדגמים וכל כן אינם באים לידי ביטוי בניתוח זה של הנתונים.

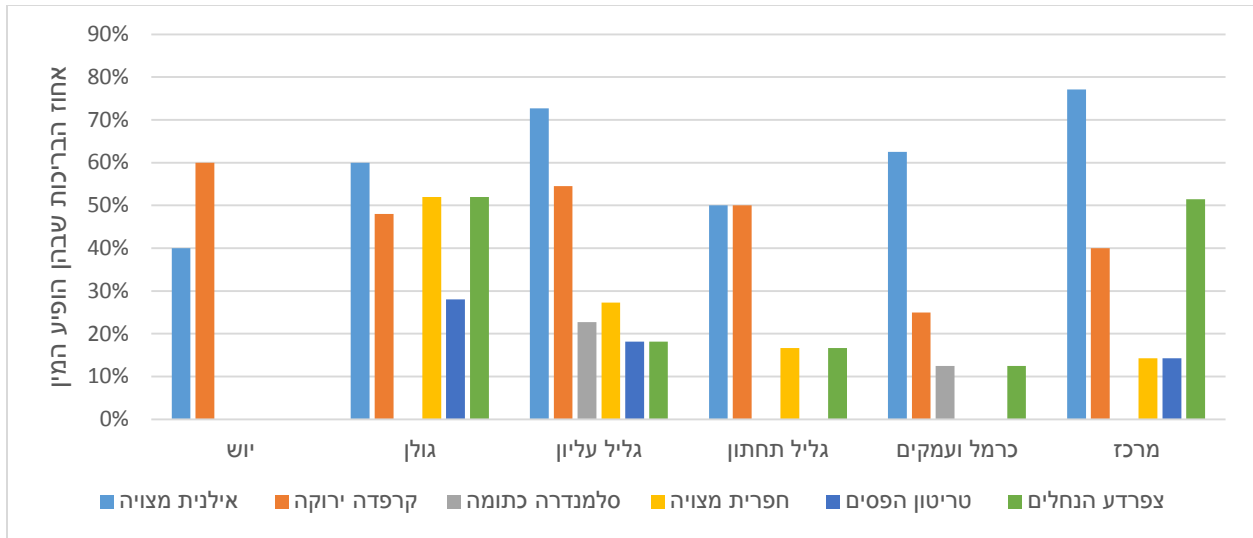


איור 4. מפת תפוצה של מיני דו-חיים באתרי הסקר בשנת 2019. א) טריטון הפסים (*O. vittatus*), ב) סלמנדרה כתומה (*S. Infraculata*).

מצב אכלוס הבריכות בדו-חיים בקנה מידה אזורי (מחוזות ומרחבים):

במחוז מרכז, ומרחבים גולן, גליל עליון וכרמל ועמקים הייתה האילנית המצויה המין הנפוץ ביותר (איור 5). בגליל התחתון האילנית והקרפדה הירוקה שניהם היו המינים השכיחים ביותר. מגמה דומה נצפתה גם בכל אחד מהסקרים בנפרד (גורן, 2015 ; גורן, 2016). הסלמנדרה הכתומה לא נמצאה השנה בגולן, ובגליל התחתון, אך היא הייתה נפוצה למדי בגליל העליון ובכרמל (22% ו-12.5%, בהתאמה), אך בגליל התחתון נבחנו מעט בריכות בסקר הנוכחי. צפרדע הנחלים הייתה מין נפוץ למדי במרכז ובגולן, (51% ו-52%, בהתאמה).

במחוז איז"ש הקרפדה הירוקה המצויה הייתה הנפוצה ביותר (60% אכלוס כל אחד). החפרית המצויה לא נמצאה במחוז בסקר הנוכחי, אבל נתונים אלו מתייחסים למספר מועט של בריכות (5 בריכות בלבד שהיו מלאות בזמן הסקר).



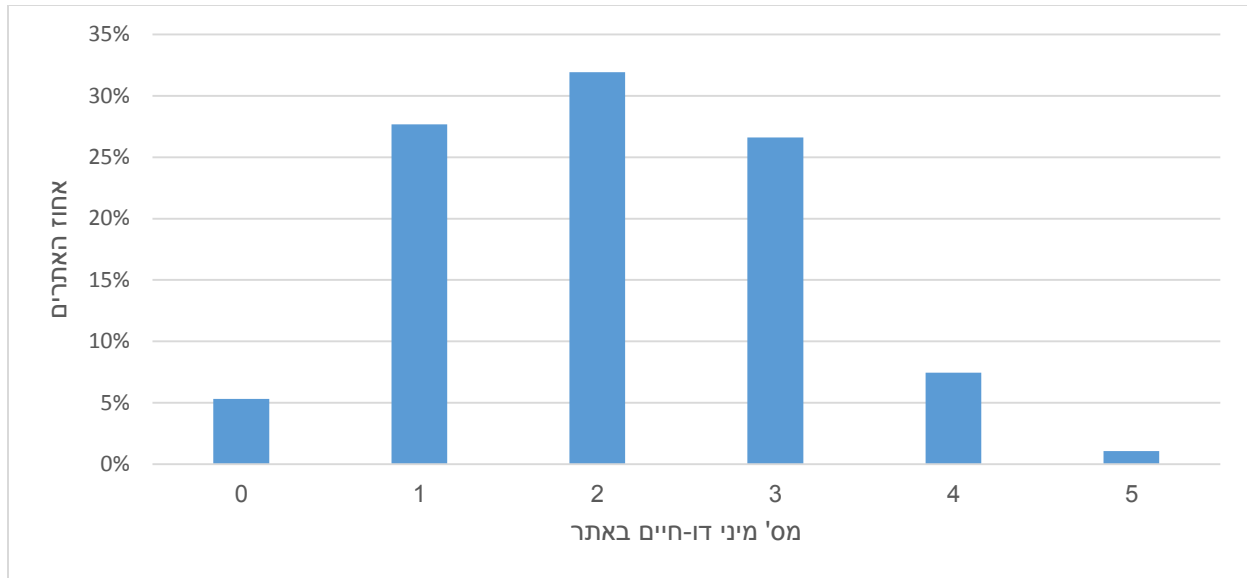
איור 5. אחוז הבריות בכל אחד מהמחוזות/מרחבים בהן נמצאו כל אחד ממיני הדו-חיים בסקר 2019

עושר מיני דו חיים בבריכות החורף

בכ-5% מהאתרי הסקר לא נמצאו כלל דו-חיים. בכ-27% נמצא רק מין דו-חיים אחד (26 בריכות), בכ-32% נמצאו 2 מינים, ב-26% נמצאו שלושה מינים וב-7% מהאתרים היו ארבעה מיני דו-חיים. באתר אחד בלבד (1%) נמצאו 5 מיני דו-חיים.

הסלמנדרה הכתומה נמצאה לבדה בבריכה בכ-20% מהאתרים שבהם היא הופיעה (סה"כ 5). הקרפדה הירוקה (*B. variabilis*) הופיעה לבדה ב-21% מהאתרים (46), האילנית המצויה (*H. savignyi*) ב-16% מהאתרים (67), צפרדע הנחלים (*P. bedriagae*) ב-11% מהאתרים (37) והחפרית המצויה (*P. syriacus*) בכ-8% מהאתרים (25). טריטון הפסים (*O. vittatus*) לא נמצא לבד באף לא אחד מהאתרים (16).

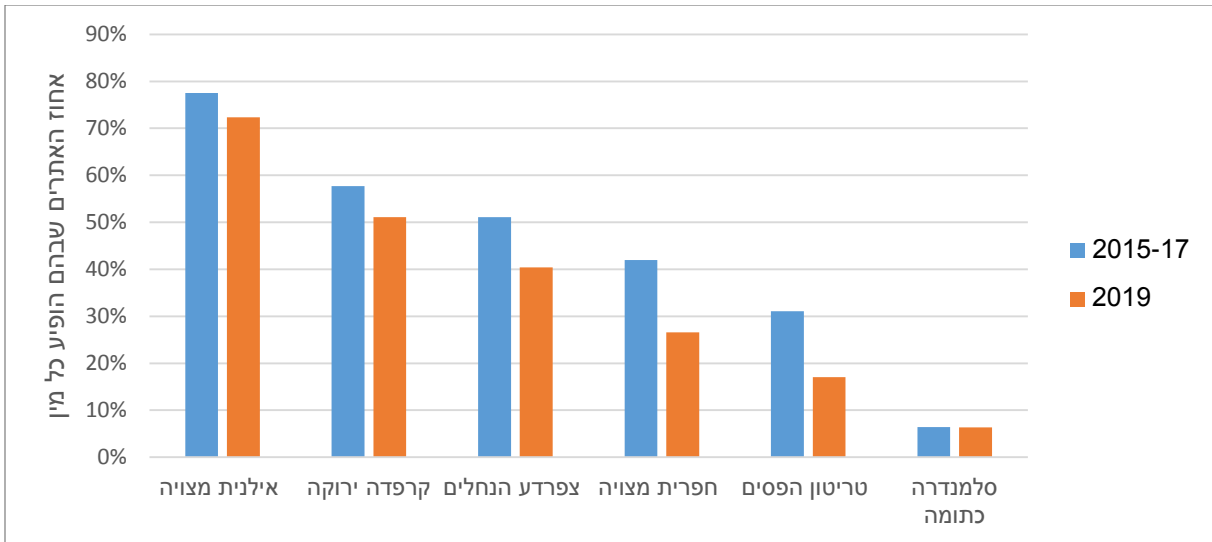
מספר המינים בבריכה מושפע בעיקר מהתנאים הא-ביוטיים שבה (Snodgrass et al., 2000; Werner et al., 2007) ובראשם משך קיום המים בבריכה (hydroperiod). משך קיום המים מקיים קשר בדפוס של אופטימום, שמתבטא בעליה במספר מינים של דו-חיים עם עלייה במשך קיום המים בבריכה. עליה זו מתרחשת עד ערך סף כאשר בבריכות שאינן מתייבשות קיימת דעיכה במספר המינים. בנוסף לזה, עושר המינים עולה גם בבריכות שבהן קיים מגוון גדול של נישות אקולוגיות. לכן עושר המינים מצביע גם על איכותו של בית הגידול.



איור 6. התפלגות מספר מני דו-חיים באתרים השונים בקנה מידה ארצי בשנת 2019.

השוואה בין ממצאי הסקר הנוכחי (2019) לבין נתוני הסקר הקודם (נתונים מצטברים 2015-17):

הנתונים שנאספו בסקרים הנוכחי הושוואו לאלו שנאספו בסקר המקיף הקודם (בשנים 2015-17). ברמה הארצית אחוזי האכלוס המצטברים של דו-חיים בשנים 2015-2017 גבוהים במעט מאלו שדווחו בסקר הנוכחי, אך ממצא זה צפוי, שכן בכל במהלך הסקר כל אתר נבדק פעם אחת בלבד, ואילו הנתונים המצטברים כוללים שלושה דיגומים (בשלוש שנים) ולכן ההסתברות לאתר דו-חיים גבוהה יותר. בנוסף, המגמה היא קבועה למדי: האילנית המצויה (*H. savignyi*) היא המין הנפוץ ביותר בסקר הנוכחי וגם על פי הנתונים המצטברים (איור 7). הקרפדה הירוקה (*B. variabilis*) היא המין השני בשכיחותו באופן עקבי ולאחריה צפרדע הנחלים (*P. bedriagae*). החפרית המצויה (*P. syriacus*), אחר כך ולבסוף, טריטון הפסים (*O. vitattus*) והסלמנדרה הכתומה (*S. inframaculata*), המייצגים את המינים הנדירים יותר. חשוב לציין שבהשוואה זו נלקחו בחשבון רק בריכות חורף, ולא אתרים כגון מעיינות ונחלים שבהם הסלמנדרה נפוצה יותר.

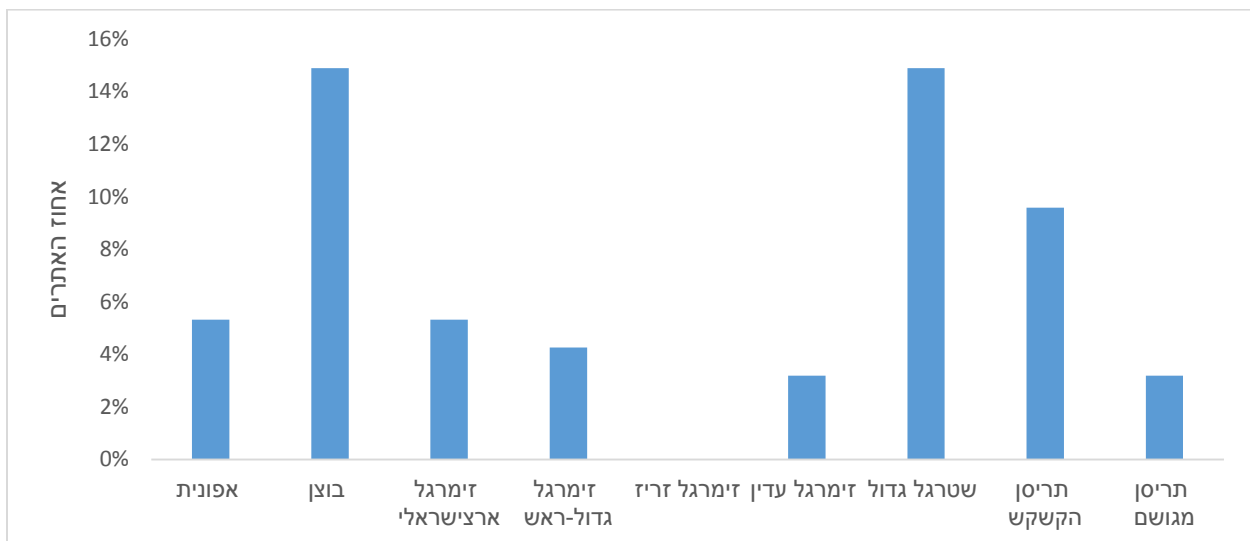


איור 7. אחוזי האכלוס של מיני הדו-חיים השונים בסקר הנוכחי (2019; כתום) ובנתונים המצטברים של סקרי 2015-2017 (כחול).

סרטנים ייחודיים

נוכחות סרטנים ירודים היא המאפיין הטקסונומי הבולט ביותר של בריכות חורף. בסך הכול נמצאו במהלך הסקר, 23 טקסונים של סרטנים ירודים. מבניהם שמונה סרטנים הינם מינים ייחודיים לבריכות חורף. מינים אלו מתקיימים אך ורק במקווי מים עונתיים. נוכחותם או היעדרותם בהשוואה לנתונים מסקר עבר מהווה סמן ביולוגי טוב לאיכות בית הגידול ובריאות המערכת האקולוגית ובהם יעסוק פרק זה. סרטנים שאינם מוגדרים כייחודיים לבריכות חורף ומאכלסים סוגים נוספים של מקווי מים מתוקים, כגון השטרפל האדמדם, ציקלופס, מיני דפניה וצידפונית לא נכללו בתוצאות פרק זה.

נציגים של הסרטנים הייחודיים הופיעו רק בשליש מאתרי הסקר שהיו מלאים (35 בריכות). אחוזי האכלוס של מיני הסרטנים הייחודיים השונים בגופי המים מופיעים באיור 8.



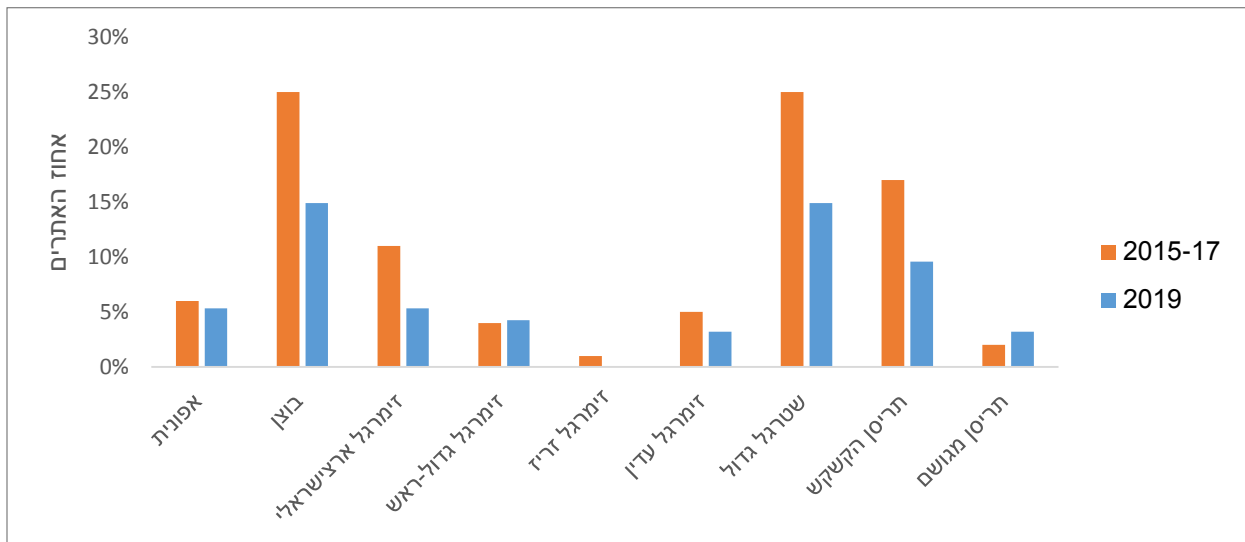
איור 8. אחוז האכלוס של מיני הסרטנים היחודיים השונים שנמצאו בסקר משנת 2019 ב-94 בריכות חורף ברחבי הארץ.

השטרגל הגדול (*Hemidiaptomus (occidiaptomus) gurneyi*) והבוצן (*Cyzicus sp.*) היו המינים הנפוצים ביותר, וכל אחד מהם הופיע ב-14 אתרים בכל רחבי הארץ (15%, איור 8). השטרגל הגדול, נפוץ בבריכות חורף בחלק המזרחי של אגן הים התיכון, אך הפרטים ששכיחים בארץ משתייכים לתת המין *H. gurneyi canaanita* שהוא אנדמי לאזורינו. חשוב לציין שמעמדו הטקסונומי של הבוצן לא ברור: בעבר נמצאו בארץ חמישה מינים שונים של בוצן, ובהיעדר מומחים פעילים כיום, ההבדלה בינם בעייתית. קרוב משפחה של הבוצן, הוא האפוניית (*Lynceus sp.*). מין זה הוא נדיר ביותר בארץ ובעבר נמצא רק בכעשרה אתרים בלבד, אך חלק מאתרים אלו נהרסו (כפר שמריהו, מחסני הרכבת). בסקר הנוכחי הוא נמצא בחמישה אתרים (כ-5% מכלל האתרים). תריסן הקשקש (*Lepidurus apus*), הוא סרטן גדול ובולט בשטח שהיה נפוץ למדי ונמצא בסקר הנוכחי ב-9 אתרים בכל רחבי הארץ (כ-9% מכלל האתרים, איור 8). קרוב משפחתו, התריסן המגושם (*Triops cancriformis*), היה נדיר יותר ונמצא בשלושה אתרים בלבד (3% מכלל האתרים, איור 8). מין זה נכחד בעבר משטחי הקו הירוק, והושב למספר מצומצם של בריכות. מבין מיני הזימרגל (*Anostraca*), קיימים בישראל חמישה מינים המאכלסים בריכות חורף. שלושה מהם נמצאו בסקר הנוכחי. הנפוץ שבהם היה הזימרגל הארצישראלי המצוי (*Chirocephalus neumani*) שנמצא ב-5 אתרים (5%, איור 8), הזימרגל העדין (*C. bairdi*) נמצא בשלושה אתרים (כ-3%, איור 8), זימרגל גדול-ראש (*Streptocephalus torvicornis*) נמצא בארבעה אתרים (4%, איור 8), והזימרגל הזריז (*Branchinecta ferox*) שהיה ידוע בישראל מלמעלה מ-20 אתרים שונים (Dimentman, 1981), ונמצא בסקר הקודם באתר אחד בלבד, לא נמצא כלל השנה. יתכן שהבדל זה נובע מהריכוז הגיאוגרפי ההיסטורי של מין זה. בעבר הוא היה ידוע בעיקר מדרום מישור החוף ומיהודה, איזורים שנסקרו מעט בסקר הנוכחי. זימרגל שפר (*Branchipus shefferi*) לא נמצא בסקר הנוכחי באף אחת מהבריכות, אך למעט מקרים בודדים, תפוצתו מוגבלת לאזורים הדרומיים של ישראל (Dimentman, 1981) שלא נבדקו בסקר הנוכחי. בין הסרטנים הייחודיים נמצאו עוד שני מיני שטרגלאים לא מזוהים במספר קטן של בריכות.

השוואה בין ממצאי הסקרים הנוכחי לבין הנתונים המצטברים מהסקרים של שנים 2015-2017

גם במקרה של הסרטנים הייחודיים, הושוו הנתונים שנאספו בסקר הנוכחי לאלו לנתונים המצטברים של השנים 2015-17 (איור 9). אחוזי האכלוס המצטברים של הסרטנים הייחודיים בשנים 2015-2017 גבוהים מאלו שמדווחים בסקר הנוכחי. אך סביר שממצא זה הוא תוצאה של מועד הדיגום שמותאם יותר לאיתור דו-חיים מאשר סרטנים ייחודיים (בשכיחים יותר בתחילת העונה). בנוסף קיימת שונות טבעית בשכיחות ואחוזי האכלוס של סרטנים ייחודיים בין שנות הדיגום. על מנת לבחון מגמה של דעיכה או התאוששות של אוכלוסיות

הסרטנים הייחודיים (כפי שנצפתה בסקר 2015-17) יש להמתין להצטרותם של נתונים נוספים מהסקרים של השנים הקרובות.



איור 9. אחוזי האכלוס של מיני הסרטנים הייחודיים השונים בסקר הנוכחי (2019; כחול) ולפי הנתונים המצטברים של הסקרים שנערכו ב-2015-2017 (כתום).

סיכום

על פי הנתונים המצטברים משלושת הסקרים, אחוז הבריכות שמאוכלסות בדו-חיים הוא גבוה (דו-חיים נמצאו בכ-95% מהבריכות שהיו מלאות במועד הסקר). סביר שאף ערכים אלו מציגים ערכי חסר, שכן גם בחלק מגופי המים שלא נמצאו בהם דו-חיים, תועדו בהם דו-חיים בסקרים הקודמים.

כאשר בוחנים את כל אחד מהמינים של הדו-חיים בנפרד, בכל אחד מהסקרים שבוצעו בשנים 2015-2017, נראה כי אחוז האכלוס הוא נמוך (מינימום: 5% - סלמנדרה כתומה; מקסימום: 71% - אילנית מצויה). עם זאת, נתונים אלו אינם מהותית מהנתונים השנתיים בכל אחד מהסקרים שנערכו בין השנים 2015-17 (גורן ומילשטיין 2019) אחוזי האכלוס האמיתיים צפויים להיות גבוהים ב-20%-1% מהמדידות של כל אחד מהמינים (גורן ומילשטיין 2019).

אחוזי האכלוס של הסרטנים הייחודיים היו נמוכים ביחס לנתונים המצטברים של הסקרים הקודמים, אך סביר שאלו נובעים ממועד הסקר שהוא לא אופטימלי לאיתור חלק מהסרטנים הייחודיים, או מהשונות הטבעית בנוכחותם בין השנים השונות. למרות זאת המגמות הכלליות של שכיחות המינים נשארו דומות, דבר שמצביע על אמינות הממצאים.

דיון מסקנות עיקריות

- סקר זה מהווה חלק מניטור ארוך טווח של דו חיים ובריכות חורף. הנתונים בו מייצגים תמונות מינימום האופיינית לשנה הנוכחית בלבד. ביחד עם הנתונים שיתקבלו מסקרי ההמשך בשנתיים

הבאות הוא יאפשר קבלת נתונים אמינים יותר, וביחד עם הסקר הרב שנתי הקודם השונות הרב שנתית תצומצם משמעותית ויתאפשר זיהוי אמין של מגמות ומעקב אחריהן לאורך זמן.

- ביחס לנתונים המצטברים של שלוש השנים שלפני כן 2015-17, הסקר מציג תמונת חסר של מצב האכלוס של מיני הדו-חיים. למרות זאת, מגמות האכלוס היו דומות לסקרים השנתיים הקודמים. כלומר, המינים הנדירים היו נדירים בכל אחת מהשנים והשכיחים היו שכיחים בכל אחת מהשנים. ומכאן שבסקרים עתידיים, חריגה מתבנית השכיחות היחסית, יכולה להעיד על שינוי משמעותי בנוכחותו של אחד המינים.
- **השוואה של נתונים מסקרי עבר לסקר הנוכחי מצביעה אף היא על אכלוס נמוך של מיני סרטנים ייחודיים.** נוכחות סרטנים בבריכות לא חייבת להיות עקבית כל שנה, ולכן יש חשיבות רבה לחזור ולדגום לעתים קרובות את הבריכות. בהקשר זה יתרום של הסרטנים הייחודיים על פני דו-חיים הוא רגישות גבוהה יותר למצב תפקוד הבריכות.

פעילות המשך

תכנית ניטור דו-חיים בבריכות חורף בישראל מתוכננת להמשיך לאורך זמן בתדירות של אחת לשנה. הצטברות הנתונים שהחלה במתכונת הנוכחית, שכוללת מעקב שנתי אחר אותן הבריכות, מאפשרת היום בחינה של שאלות שלא היה ניתן לשאול ולבחון מוקדם יותר, כאשר נאספו הנתונים באופן ספוראדי. בהתאם חלק מהאנליזות שהוצגו בדוח הנוכחי ימשיכו להתבצע, והמגמות ילכו ויתבהרו עם הצטברות הנתונים. נתונים אלו יוכלו גם לתרום להבנתנו של הגורמים המשפיעים על ערכיותו של כל אתר, ובהתאם להבין מהם מאמצי השימור הרצויים.

מקורות ספרות

- אלרון, א., גפני, ש. 2011. סקר בריכות חורף (מקווי מים עונתיים) במישור החוף המרכזי והדרומי מרץ - יוני 2010. בקטרכס ורשות הטבע והגנים.
- גזית א., סידיס י., 1981. דו"ח סקר שלוליות חורף. מישור החוף המרכזי 80/1979. המכון לחקר שמירת הטבע, אוניברסיטת תל אביב.
- גזית א., 1982. מקווי מים עונתיים. האנציקלופדיה של החי והצומח בארץ ישראל. הוצאת החברה להגנת הטבע ומשהב"ט 4: 293-237.
- גזית א., מירוז א., לשנר ה., 2006. סקר אקולוגי "שקע הרצליה" (הבאסה). סקר אקולוגי עבור עיריית הרצליה. המעבדה לאקולוגיה של מקווי מים, אוניברסיטת תל אביב.
- גורן, ל., גי, רייך, י. הס-הייבר, ע. ומילשטיין, ד. 2017, ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2016. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.
- גורן, ל., 2016. ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2015. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.
- גורן, ל., גי, רייך, י. הס-הייבר, ע. ומילשטיין, ד. 2017, ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2016. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים.

גורן, ל. ומילשטיין, ד. 2018, ניטור דו-חיים בבריכות חורף – סקר ארצי שנת 2017. פרסומי חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

גפני, ש., 1986. הביולוגיה והאקולוגיה של חפרית עין החתול (*Pelobates syriacus syriacus*) בארץ ישראל. עבודת גמר לקראת תואר מוסמך אוניברסיטה, אוניברסיטת תל אביב.

גפני, ש. 2002. מחלקת הדו-חיים ב: הספר האדום של החולייתנים בישראל. רשות הטבע והגנים. ההוצאה לאור ירושלים. 53.

Biggs, J., Williams, P., Whitfield, M., Nicolet, P. and Weatherby, A., 2005. 15 years of pond assessment in Britain: results and lessons learned from the work of Pond Conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(6), pp.693-714

Dimentman, C. 1981. The rainpool ecosystems of Israel: geographical distribution of freshwater Anostraca (Crustacea). *Israel Journal of Zoology*, 30, pp. 1-15

Foster, G.N., Nelson, B.H., Bilton, D.T., Lott, D.A., Merritt, R., Weyl, R.S. and Eyre, M.D., 1992. A classification and evaluation of Irish water beetle assemblages. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2(2), pp.185-208.

Levin, N., Elron, E., Gasith A., 2009. Decline of wetland ecosystems in the coastal plain of Israel during the 20th century: Implications for wetland conservation and management. *Landscape and Urban Planning* 92: 220-232

Oertli, B., Joye, D.A., Castella, E., Juge, R., Cambin, D. and Lachavanne, J.B., 2002. Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological conservation*, 104(1), pp.59-70.

Painter, D., 1999. Macroinvertebrate distributions and the conservation value of aquatic Coleoptera, Mollusca and Odonata in the ditches of traditionally managed and grazing fen at Wicken Fen, UK. *Journal of Applied Ecology*, 36(1), pp.33-48.

Paton P. W. C., 2005. A review of vertebrate community composition in seasonal forest pools of the northeastern United States. *Wetlands Ecology and Management* 13 (3): 235-246

Pennington D. N., Hansel J., Blair R. B., 2008. The conservation value of urban riparian areas for landbirds during spring migration: Land cover, scale, and vegetation effects. *Biological Conservation* 141 (5): 1235-1248.

Sahuquillo, M. and Miracle, M.R., 2015. Crustacean diversity and conservation value indexes in pond assessment: implications for rare and relict species. *Limnetica*, 34(2), pp.333-348.

Silveira J., G., 1996. Avian Uses of Vernal Pools and Implications for Conservation Practice. p. 92–106. In Carol C. Witham (ed.) Vernal Pool Ecosystems. California Native Plant Society, Sacramento, CA, USA.

Zedler, P. H., 2003. Vernal pools and the concept of “isolated wetlands”. *Wetlands*, 23 (3): 597- 607.