

## דנה מילשטיין

חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

## אבי אוזן

חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

## אלדד חזן

מחוז יו"ש, רשות הטבע והגנים

## נעם לידר

חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

## עמוס סבח

מחוז יו"ש, רשות הטבע והגנים

## רונה נשר

רונה נשר, ניהול פרויקטים

## ניסים קשת

חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים



התחתרות ערוצים עמוקים בחוף ים המלח עקב הנסיגה המהירה בקו החוף מול שמורת עינות צוקים | צילום: Take Air, באדיבות ארכיון רשות הטבע והגנים

## יצירה של בתי גידול לחים ומערכות אקולוגיות בשמורת עינות צוקים ככלי לשימור ערכי טבע

8 במרץ, 2017

גיליון אביב 2017 / כרך 8 (1) / ים המלח

[חזית המחקר](#)

מאמר זה עבר שיפוט עמיתים

ציטוט מומלץ

מילשטיין ד, אוזן א, חזן א ואחרים. 2017. יצירה של בתי גידול לחים ומערכות אקולוגיות בשמורת עינות צוקים ככלי לשימור ערכי טבע. אקולוגיה וסביבה **8**(1).

### על קצה המזלג

- ירידת מפלס ים המלח גורמת לשינויים הידרולוגיים ומורפולוגיים מהותיים בבתי הגידול המימיים שלחופי ים המלח, ומציבה סכנה מיידית למערכות אקולוגיות נדירות המתקיימות בהם.
- כדי לשמר את המערכות האקולוגיות שבשמורת עינות צוקים (עין פשח'ה) בוצע מהלך משולב של הקמת בתי גידול מלאכותיים (ברכות מים) וטיפול בחברת הדגים שבשמורה.
- ממצאי החוקרים מעידים על הצלחה במרבית היעדים הביולוגיים שהוגדרו לשימור חברת הדגים הייחודית של השמורה.
- פעולות השימור בעינות צוקים הן יוצאות דופן – הקמת בית גידול יש מאין. פעולה חריגה זו ננקטה בגלל התנאים החריגים שנוצרו כתוצאה מהירידה הדרמטית במפלס ים המלח.

המערכת

תקציר

שמורת עינות צוקים, שלחופו הצפון-מערבי של ים המלח, היא נווה מדבר שתומך בחברה של צומח וחי ייחודיים לאזורי מלחה. חברת הדגים בשמורה ייחודית, וכוללת את המינים אמנון מצוי, אמנון הירדן, נאוויית כחולה ונאוויית ים המלח; נאוויית ים המלח מוגדרת בספר האדום של החולייתנים בישראל כמין בסכנת הכחדה חמורה. ייחודיות נוספת של חברת הדגים היא בשונות שמתבטאת בסמנים גנטיים בין אוכלוסיות האמנון שבשמורה, לבין אוכלוסיות שקיימות בבתי גידול אחרים במערכת הירדן. כתוצאה מנסיגת ים המלח חלים בשמורה תהליכים שמאיימים על יציבות המערכת האקולוגית. פעילות רשות הטבע והגנים כללה טיפול בבית הגידול באמצעות יצירה של גופי מים חדשים, וטיפול בחברת הדגים באמצעות העברת הדגים לגופי המים החדשים והקמה של גרעין רבייה לדג אמנון הירדן. המיזם הוגדר כהצלחה הנדסית, מאחר שגופי המים החדשים כוללים את מרבית הנחיות התכנון שהציגה רשות הטבע והגנים למתכנן. המיזם עמד גם במרבית היעדים הביולוגיים שהוגדרו לשימור דגי השמורה. בגופי המים החדשים התרחש אכלוס טבעי של לפחות מין אחד מתוך שני מיני הנאוויית. אמנון הירדן ואמנון מצוי התבססו בכל הברכות שהועברו אליהן מהשמורה ומגרעין הרבייה. רשות הטבע והגנים תמשיך במעקב אחרי חברת הדגים בברכות החדשות. נוסף על כך, תיקבע מידת התרומה של הברכות לשימור המגוון הביולוגי של השמורה באמצעות ניטור משלים של חברות צומח, חסרי חוליות מימיים, פרוקי רגליים יבשתיים ועטלפים.

## מבוא

שמורת עינות צוקים (עין פשח'ה), שלחופו הצפון-מערבי של ים המלח משתרעת על שטח של 2,700 דונם. היא הוכרזה בשנת 1988 במטרה לשמר את נווה המדבר שהיא מקיימת, ואת חברות הצומח והחי הייחודיות לבית גידול בעל אופי של מלחה. השמורה מוזנת במאות נביעות מליחות (ממוצע 2,950–3,750 מ"ג כלוריד לליטר), שממוקמות בין מצוק ההעתקים שממערב, לבין חוף הים במזרח<sup>[1]</sup>. אזור הנביעות נחלק מורפולוגית לאזור צפוני, שם נובעים המעינות ממאות מטרים ועד 1 ק"מ ממערב לחוף הים כיום, ולאזור דרומי (מראס פשח'ה ודרומה), שם נובעים המעינות סמוך לקו החוף או עשרות מטרים מערבית אליו<sup>[1]</sup>. המעינות בשמורה מתנקזים לברכות ולערוצים שזורמים מזרחה לים המלח, בכמות כוללת של כ-70 מל"מ בשנה<sup>[1]</sup>.

גופי המים וערוצי הזרימה שבשמורת עינות צוקים תומכים בחברת דגים שכוללת את המינים אמנון הירדן (*Oreochromis aureus*), אמנון מצוי (*Tilapia zillii*), נאוויית כחולה (*Aphanius mento*) ונאוויית ים המלח (*Aphanius richardsoni*). נאוויית ים המלח אנדמית לאזור ים המלח, ומוגדרת בספר האדום של החולייתנים בישראל כמין בסכנת הכחדה חמורה<sup>[2]</sup>. שמורת עינות צוקים מתאפיינת בכך שהיא בית הגידול היחיד בישראל שמתקיימות בו זו לצד זו אוכלוסיות של נאוויית כחולה ונאוויית ים המלח<sup>[3]</sup>. ייחודיות נוספת של חברת הדגים היא שונות שמתבטאת בסמנים גנטיים ומורפולוגיים בין אוכלוסיות אמנון מצוי ואמנון הירדן שבשמורה, לבין אוכלוסיות שקיימות בבתי גידול אחרים במערכת הירדן<sup>[9]</sup>. שונות זו מוסברת בכך שמערכות המים האחרות חשופות לזליגה של אמנונים שמקורם בגידול חקלאי, בעוד שהשמורה היא יחידה אקולוגית מבודדת משאר מערכות המים של הירדן<sup>[9]</sup>.

כתוצאה מהירידה המהירה והרציפה במפלס ים המלח (0.8–1 מטר בשנה<sup>[1]</sup>) משתנה באופן ניכר המוצא הטבעי של המעינות, ובעקבותיו הנוף בשמורת עינות צוקים. בחלקה הצפוני של השמורה מתרחבת רצועת החוף, ונחשפים שטחי חרסית בוציים. בשטחים אלה מתחרים במהירות עשרות ערוצים עמוקים שמנקזים את זרימת המעינות. הערוצים מתחרים גם לאחור, לכיוון הנביעות והברכות שבשמורה. ירידת מפלס הים גורמת גם להתייבשות מעיינות בחלקה הצפוני של השמורה. באותו בזמן תועדה "נדידה" של המעינות דרומה, כך שקטע הנביעות בחלקה הדרומי של השמורה הולך ומתארך<sup>[5]</sup>. אזור זה, שלא היו בו נביעות עד שנות ה-80, תורם כיום כשליש מהמים שנובעים בשמורה<sup>[5,1]</sup>. חשוב לציין שלמרות כל השינויים שתוארו לעיל, נשמרה לאורך השנים יציבות בנפח הכולל של מי המעינות, והספיקות שנמדדו בשנים 2003–2011 דומות למדידות שביצע השירות ההידרולוגי המנדטורי בשנים 1940–1946<sup>[5]</sup>.

### השינויים הדרמטיים שמתרחשים בשמורת עינות צוקים מסכנים את המערכת האקולוגית שנסמכת על

**בתי הגידול הלחים בשמורה, ובכלל זה את חברת הדגים.** לנוכח המצב עלתה השאלה אם נכון להשקיע משאבים בשימור המערכת האקולוגית של עינות צוקים. מצד אחד, תרומתה למגוון הביולוגי המקומי והאזורי גבוהה. נוסף על תמיכתה במינים שמתקיימים בשמורה, היא משמשת יחד עם הנחלים דוד, ערוגות ובוקוק ועם מעיינות נאות הכיכר, מסדרון אקולוגי למינים מימיים (aquatic). מצד שני, עתיד השמורה כאתר טבע תלוי ביציבות המערכת ההידרולוגית, והתחזיות צופות שתהליכי ההתייבשות והנדידה יימשכו<sup>[1]</sup>. עם זאת, על פי אותן תחזיות, נדידת המעינות דרומה צפויה להיעצר במניפת נחל הקדרון, וכמות המים הכללית של השמורה צפויה להמשיך

ולהישאר קבועה יחסית<sup>[1]</sup>. המשמעות של תחזיות אלה היא שהמערכת האקולוגית, לפחות בשלב זה, אינה "אבודה", ולכן מצדיקה השקעות בשימורה או לפחות בשימור חלק ממנה (יהושע שקדי, מידע בע"פ, 2010). שיקום בית הגידול הלח שבוצע בשמורת עינות צוקים התבצע על רקע תובנה זו, ונועד לתת מענה למינים המימיים הנדירים שנמצאים בסכנה מידית.

כדי לשמר את המערכת האקולוגית בבתי הגידול הלחים ואת חברת הדגים בה הוחלט על פעולה בשני מישורים. טיפול בבית גידול, שכלל הקמה של שלושה גופי מים חדשים בחלקה הדרומי של השמורה (ברכות 1, 2 ו-3), וטיפול בחברת הדגים שבשמורה באמצעות העברה של חלק מהדגים לגופי המים החדשים והקמה של גרעין רבייה לדג אמנון הירדן. מטרתו של גרעין הרבייה, שהוקם בשיתוף של משרד החקלאות ופיתוח הכפר, היא שמירה על מגוון ביולוגי באמצעות שימור הרכבה הגנטי הייחודי של אוכלוסיית הבר שבשמורה. מטרה נוספת היא לשמרה עבור חקלאות המים, שיש בה גידול מסחרי של אמנון הירדן ומכלואים שלו<sup>[6]</sup>.

## שיטות

### תכנון גופי המים החדשים

למתכנן ניתנו שישה עקרונות מנחים שיפורטו להלן. מטרתם היא להבטיח שגופי המים החדשים יתפקדו בצורה מיטבית, ויכללו את תנאי בתי הגידול הדרושים לדגי השמורה, על כל שלבי חייהם. **התבססות על משטר זרימה טבעי:** במטרה למנוע שימוש באמצעים מכניים להזרמה של המים. אמצעים מכניים דורשים אנרגיה רבה וצפויים לכשלים, שעלולים לפגוע באספקת המים לברכות, ולכן גם בתפקוד המערכת האקולוגית. **יצירה של חיבור וקישוריות של הברכות החדשות לשטח השמורה:** כדי לאפשר אכלוס טבעי של צומח ובעלי חיים בגופי המים החדשים, ולהבטיח את שרידות המינים לאורך זמן. **תחלופת מים** (זמן שהייה קצר מ-12 שעות): התחלופה חיונית לשמירה על תפקוד תקין של גופי המים, מאחר שהזרימה מצמצמת התפתחות של פלנקטון צמחי, שבשילוב עם טמפרטורה וקרינה גבוהים עלול לגרום לפריחה נרחבת של אצות במים. פריחה זו תגרום להתדלדלות ריכוז החמצן בשעות הלילה ולפנות בוקר, וכתוצאה מכך לתמותה של דגים ובעלי חיים. להנחיה זו השפעה רבה בשלב התכנון על מיקום הברכה ביחס למקורות המים. **הקמת גופי מים גדולים** (לפחות 3 דונם): כדי לקיים מגוון רחב של בתי גידול בתוך הברכה וטופוגרפיה מגוונת בקרקעיתה (בתימטריה) ולתמוך במאפיינים הללו, ולצמצם את רגישות הברכה לשינויים ולהפרעות. **טווח עומקים** של 40 עד 250 ס"מ: לשימוש כבתי גידול מרכזי עבור אמנונים<sup>[3]</sup>, וכן שלוחות רדודות בעומק של 20-60 ס"מ שישמשו מקום מחיה לנאוויית ואזורי רבייה עיקריים לאמנונים<sup>[3]</sup>. **שיפוע גדות מתון** (גדול מ-1:6) ומשתנה בשולי הברכה: כדי לספק מגוון גדול של בתי גידול. באזורים אלה צפויה להתפתח צמחייה דוגמת סוף, קנה ואצות, שישמשו מקומות מסתור לדגיגים.

### איתור שטח לחפירת הברכות

כדי להבטיח את קיום הברכות לאורך זמן התמקד איתור השטח לגופי המים החדשים בחלקה הדרומי של השמורה. היה קשה לחקור את פני השטח ואת משטר מי התהום באזור, שכן הם מתאפיינים בצמחייה סבוכה, בעיקר קבוצות צפופות ("חישות") של קנה ואשל, ובקרקע בוצית. מסיבה זו נעשה שימוש במספר אמצעים, שכללו נתוני שפיעה לאורך השנים (סופקו על-ידי השירות ההידרולוגי), תצלום אוויר עדכני באיכות גבוהה, פיאזומטרים (קידוחי תצפית) שהעידו על מפלס מי תהום אזורי, ומודל גבהים דיגיטלי, שנוצר בטכניקת LIDAR. המודל אפשר איתור של שקעים טבעיים ואזורים שופעי מים, שהתבטאו גם בצמחייה צפופה ומפותחת.

### איכות מים

דגימות לבדיקה של איכות המים נאספו מהברכות החדשות ומברכה ותיקה ("ברכת המגדל") באוקטובר 2013. הדגימות הועברו למעבדת בקטום במטרה לקבוע את עכירות המים, צריכת החמצן הביוכימית (צח"ב) ותצורות החנקן (קלדהל, אמוניה, חנקן וחנקית).

### טיפול בחברת הדגים וניטורם

גרעין הרבייה – גרעין הרבייה לדג אמנון הירדן הוקם בשיתוף מנהל החקר החקלאי – מרכז וולקני (פרופ' גדעון

חולאת) ותחנת מחקר דור, שבמשרד החקלאות (ד"ר עיינה בנט פרלברג). ביולי 2011 נאספו מהשמורה 200 דגים. 50 מהם הועברו למרכז וולקני והשאר לתחנת מחקר דור, שם עברו אקלום וביות טרם הרבייה.

אכלוס הברכות – במהלך 2013 החל אכלוס של ברכה 1 בדגי אמנון הירדן ואמנון מצוי, שהועברו מגופי מים אחרים בשמורה (איור 1). בברכה 2 בוצע אכלוס של דגי אמנון הירדן בלבד, שמקורם בתוצרי הרבייה של גרעין הרבייה בתחנת דור. בדצמבר 2013 הושבו לשמורה כ-50 דגיגים. לאחר מכן באביב 2014, 2015 ו-2016 אוכלסו בכל פעם כ-200 דגיגים נוספים. בברכה 3 לא צפויה העברה של דגים שמקורם בשמורה או בגרעין הרבייה, עד אשר יתברר אם קיים בה אכלוס טבעי, ומה מידת תרומתה לשימור מגוון חסרי החוליות המימיים של השמורה.



איור 1. אכלוס ברכה 1 בדגי אמנון הירדן ואמנון מצוי שהועברו מגופי מים אחרים בשמורה  
| צילום: אלדד חזן

## איור 1 אכלוס ברכה 1 בדגי אמנון הירדן ואמנון מצוי שהועברו מגופי מים אחרים בשמורה

צילום: אלדד חזן

ניטור חברת הדגים – ניטור חברת הדגים בוצע באוקטובר 2013, ולאחר מכן בדצמבר 2014 בברכות שהיו קיימות במועד זה (ברכות 1 ו-2), ובכל שלושת גופי המים בנובמבר 2016. הדגים נאספו מגופי המים באמצעות רשת גריפה, הוגדרו בשטח לרמת המין, נספרו והושבו למים [8,7]. נוסף על כך, בוצעו תצפיות באמצעות שנקול בתוך המים. במהלך הסקר ב-2014 נמדדו ריכוז חמצן מומס, טמפרטורת מים מליחות ומוליכות חשמלית (מד חמצן-מוליכות, [8,7] Lutron WA-2017SD).

צוות השמורה עקב אחר רבייה של אמנונים באמצעות זיהוי חזותי של גומות הטלה ושל דגיגים צעירים במהלך עונת ההטלה בין מרץ לאוגוסט.

## תוצאות

### הקמה של גופי המים החדשים

שימוש משולב בנתוני השפיעה, LIDAR, פיאזומטרים ותצלום האוויר נמצא ככלי יעיל לאפיון השטח, ומי תהום נחשפו כבר בראשית העבודות, שהחלו בינואר 2013, עם חפירת ברכות 1 ו-2. כדי למנוע שקיעה של כלי עבודה כבדים בקרקע הבוצית החלו העבודות בשילוב של אלמנטים הנדסיים וביסוס של גופי המים, ורק לאחר מכן הושלמו הברכות והעיצוב האקו-הידרולוגי שלהן. האלמנטים כללו, בין השאר, מילוי השטח בחומר שייתן בסיס ותמיכה לכלים ושיאפשר את תנועתם עליו. לאחר השלמת המילוי החלה חפירת הברכות לאחר, ממוצאן בצד המזרחי לעבר אזור ההזנה בצדן המערבי (איור 2). חפירת ברכות 1 (כ-3 דונם) ו-2 (כ-5 דונם) הסתיימה ביולי 2013. ברכה מספר 3 (כ-7 דונם) נחפרה בין ינואר ליולי 2016.



**איור 2.** ברכה 1 בשלבי הקמתה  
הברכה מולאה בחומר שמשמש  
בטיס ותמיכה לכלים מכניים,  
כדי שלא ישקעו בקרקע הבוצית  
| צילום: משה מינץ

## איור 2

### ברכה 1 בשלבי הקמתה

הברכה מולאה בחומר שמשמש בסיס ותמיכה לכלים מכניים, כדי שלא ישקעו בקרקע הבוצית | צילום: משה מינץ

עקרונות התכנון שהוצגו למתכנן ניכרים ומשתלבים היטב בברכות (איור 3). בין השאר, הגדה המערבית של הברכות מתמזגת עם פני הקרקע הטבעיים, כך שמים חודרים אל הברכה ללא הכוונת אמצעים הנדסיים, ועל פני חזית רחבה ובלתי בנויה. במוצא הברכות, בצדן המזרחי, הונחה סוללה עם סף גלישה, שמי התהום שנחשפו והוזרמו לברכה נשענים עליה. על פני הסוללה הוקם מִבְרָךְ גלישה (overflow spillway) עשוי חלוקי אבן לניקוז המים.



**איור 3.** ברכה 1, כשנה וחצי  
לאחר השלמתה  
| צילום: שירן בן יעקב

## איור 3

### ברכה 1, כשנה וחצי לאחר השלמתה

צילום: שירן בן יעקב

## איכות המים בברכות

מדדי איכות המים שנאספו מברכת המגדל ומברכות 1 ו-2 מעידים על איכות גבוהה מאוד, שמתבטאת בעכירות נמוכה, ובערכי חנקית, אמוניה, צריכת חמצן ביוכימית (צח"ב) וחנקן קלדהל נמוכים מסף המדידה (טבלה 1).

המדדים הפיזיקליים-כימיים שנמדדו במהלך סקר הדגים מעידים שתנאי בית הגידול מתאימים לחברת הדגים [8]. טמפרטורת פני המים בשעות הצהריים הייתה 26.6 ו-25.8 מעלות צלזיוס, המוליכות החשמלית 4.6 ו-4.9 מיקרוסימנס לסמ"ר, וריכוז החמצן 7.2 ו-10 מ"ג לליטר, בברכות 1 ו-2, בהתאמה [8].



## התבססות אוכלוסיות הדגים

סמוך מאוד למועד השלמת הברכות התרחש אכלוס ספונטני של דגי נאוויית כחולה בברכה 1 (נתפסו 104 פרטים<sup>[7]</sup>), ושל נאוויית ים המלח בברכה 2 (נדגמו אלפי פרטים<sup>[7]</sup>). במועד זה לא נמצאו בברכות מיני אמנונים<sup>[7]</sup>. בשנת 2014 נמצא שהאכלוס הספונטני של דגי הנאוויית נמשך, ובשנה זו תועדו בכל אחת מהברכות אוכלוסיות של שני מיני הנאוויית. נוסף על כך, בברכה 1, שהועברו אליה מיני אמנון מגופי מים אחרים בשמורה, תועדו עשרות פרטים של אמנון מצוי ואמנון הירדן. בברכה 2, שאוכלסה בדגי אמנון הירדן מגרעין הרבייה, נתפס במהלך הסקר שבוצע ב-2014 פרט בודד<sup>[8]</sup>. בסקר שבוצע ב-2016 נמצא שהאכלוס הטבעי של שני מיני הנאוויית התרחש גם בברכה 3. לעומת זאת, בברכות 1 ו-2, שמנו אלפי פרטים של נאוויית ים המלח, לא נתפסו כלל פרטים של נאוויית כחולה או שנתפסו רק פרטים בודדים. במועד זה נמצאו בברכות 1 ו-2 להקות של מאות פרטים של אמנון הירדן, ובברכה 1 להקות דומות גם של אמנון מצוי (ירון קרוטמן, מידע אישי, 2016).

בסקרים חזותיים שבוצעו בשנים 2015 ו-2016 במהלך עונת הרבייה נצפו בברכה 1 גומות הטלה, ולאחר מכן גם להקות של דגיגי אמנון מצוי ואמנון הירדן צעירים. בברכה 2 התפתחה במים עכירות שמקשה על ניטור חזותי.

## דיון ומסקנות

רשות הטבע והגנים מבצעת בשנים האחרונות פעולות רבות של ממשק בבתי גידול לחיים (למשל שמורת החולה, שמורת עינות גבתון, ביצת זיתא ועין נמפית), וכך צברה ידע וניסיון רב. עם זאת, המיזם שבוצע בעינות צוקים הוא אבן דרך חדשה בממשק, שכן לא מדובר על הסרת מפגע, על שיקום או על שחזור של בית הגידול, אלא על יצירה של מערכת אקולוגית במקום שלא הייתה שם קודם. זו אינה מגמה חדשה, אלא הכרח שנובע מירידת המפלס החריפה בים המלח, שמשנה באתר את מבנה בתי הגידול ואת המערכת ההידרולוגית. למרות הידע שנרכש, תכנונו של בית הגידול הלח בשמורה היה מאתגר, והביצוע היה כרוך בקשיים אובייקטיביים. אף על פי כן, כאשר בוחנים את התוצר אל מול הנחיות התכנון, ניתן להגדיר את בתי הגידול החדשים כהצלחה. הברכות החדשות מקיימות את מרבית הנחיות התכנון, ובכלל זה הזנה באופן טבעי תוך שימוש בכוח הכבידה, שטח פנים של 3 דונם או יותר, שיפועים מתונים ומגוונים, טווח עומקים עד לעומק מרבי של 3 מטרים ובתימטריה מגוונת. יתרה מכך, להקמת הברכות הראשונות התלוו למידה והתמקצעות, שאפשרו יצירת ברכה שלישית משופרת עוד יותר (איור 4), והדבר מתבטא, למשל, בקווי מתאר טבעיים ועקלתוניים יותר בהשוואה לשתיים הראשונות.



איור 4. תצלום אוויר

של ברכה 3

הברכה נחלקת לאזור צפוני רדוד יחסית (למטה), שמזין גוף מים עמוק יותר בצדה הדרומי (למעלה). בחמונה ניכרים אפיקי הזנה מהמעיינות, שנראים לאורך כל הברכה בצדה המערבי (ימין) | צילום: Take Air, ארכיון רשות הטבע והגנים

## איור 4

### תצלום אוויר של ברכה 3

הברכה נחלקת לאזור צפוני רדוד יחסית (למטה), שמזין גוף מים עמוק יותר בצדה הדרומי (למעלה). בחמונה ניכרים אפיקי הזנה מהמעיינות, שנראים לאורך כל הברכה בצדה המערבי (ימין) | צילום: Take Air, ארכיון רשות הטבע והגנים

הברכות עמדו גם במרבית הקריטריונים הביולוגיים לשימור חברת הדגים הייחודית או הנדירה של השמורה. כיום תומכות כל הברכות באוכלוסייה של נאויות ים המלח שמוגדרת בסכנת הכחדה חמורה, וברכה 3 תומכת גם באוכלוסייה של נאויות כחולה. נוכחותן של הנאויות, שניזונות מטרפייה של חסרי חוליות ואצות חוטיות<sup>[4]</sup>, מעידה שהתפתחה בהן גם חברה של בעלי חיים וצמחים ברמות הזנה נמוכות יותר. הברכות שאוכלסו באמנונים באופן יזום באמצעות העברת דגים מבתי גידול אחרים בשמורה (ברכה 1) או מגרעין הרבייה (ברכה 2) תומכות בלהקות שמונות מאות פרטים של אמנון הירדן או אמנון מצוי, ובגדלים שונים (עדות לרבייה).

בשנים הקרובות צפוי להמשיך הניטור הביולוגי של גופי המים החדשים במטרה לאמוד את מידת הצלחתם. דגש מיוחד יינתן למעקב אחר חברת הדגים בברכות ואחר מדדי בריאות של האמנונים בהשוואה לאלה שקיימים אצל אמנונים שבגופי מים אחרים בשמורה. נוסף על כך, אנו בוחנים כיום שיטות נוספות לניטור כמותי של עוצמת הרבייה, בעיקר בברכה 2, שעכירות שנוצרה בה אינה מאפשרת מעקב חזותי וכימות של גומות הטלה. תרומה של הברכות לשימור המגוון הביולוגי תיבחן גם באמצעות ניטור חברות צומח, חסרי חוליות מימיים, פרוקי רגליים יבשתיים ועטלפים, שיבוצע במסגרת התכנית לפיתוח ולשיקום של אגן ים המלח ([ראו גם בנילון זה](#)). רשות הטבע והגנים תמשיך ללמוד גם את התהליכים הגאומורפולוגיים וההידרולוגיים שמתרחשים בשמורה, לעקוב אחר הידנימיקה שלהם ולבחון את השפעתם על מצב המערכת האקולוגית.

## תודות

הכותבים מעוניינים להודות לרשות ניקוז ים המלח שהשתתפה במימון ובהקמה של שתי הברכות הראשונות, למתכננים גיורא שחם וגיל שגיא (הנדסת משאבי סביבה ומים), לקבלן הביצוע אייל מאיר, ולרז צדק על פיקוח העבודות בברכה 3. לד"ר מנחם גורן על ייעוץ מקצועי בתחום הדגים, לפרופ' גדעון חולתא ולד"ר עיינה בנט פרלברג על הקמה ותפעול של גרעין הרבייה, ולצוות השמורה.

## מקורות

1. בורג א, יחיאלי י, מגל ע וביין ע. 2006. בחינת ניצול מי מעיינות עין פשחה (צוקים): חקירת המבנה ההידרוגאולוגי של מערכת הנביעות. דו"ח מכון גיאולוגי מס. GSI/14/2005.
2. גורן מ. 2002. מחלקת הדגים, דגי נחלים ואגמים בישראל. בתוך: דולב ע ופרבלוצקי א (עורכים). הספר האדום. מינים בסכנת הכחדה בישראל. רשימת המינים בסיכון, חולייתנים. רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע.
3. גורן מ. 2006. דגי עינות צוקים. דו"ח מסכם סקר דגים 2006. הוגש לרשות הטבע והגנים. אפריל 2006.
4. גורן מ, ברנס א ודיאמנט א. 1999. מגדיר לדגי נחלים ואגמים בישראל. תל-אביב: אוניברסיטת תל-אביב.
5. גלילי א. 2011. סיכום מדידות הידרומטריות בעינות צוקים בשנים תשס"ג-תשע"א, 2003-2011. דוח הידרו: 1/2012, גילת.
6. חולתא ג ולבבי-סיוון ב. 2010. שיפור ייצור דגיני מכלוא חד זוויגיים בהכלאה בין נקבות אמנון יאור וזכרי אמנון ירדן. *דיג ומדגה בישראל* **2010/1**: 1381-1375.
7. קרוטמן י. 2013. סקר דגים בשמורת עינות צוקים, סתיו 2013. רשות הטבע והגנים.
8. קרוטמן י. 2014. ניטור דגי מים פנימיים, מקומיים ופולשים בישראל. ניטור לשנת 2014: סובב ים המלח, יו"ש ומחוז מרכז. רשת הטבע והגנים.

9. שיטנברג א, הושון ד וגורן מ. 2007. השפעת פעילות אדם על אוכלוסיות דגי אמנון (Tilapiinae) בישראל. *דיג ומדגה בישראל* **2007/3**: 1124-1129.