

הירידה בשלל הדיג בכינרת – תוצאה של אי-יציבות המערכת ולא של פעילות הקורמורנים

יהושע שקדי*, יפעת ארצי,
נעם לידר ואוהד הצופה

רשות הטבע והגנים
* y.shkedy@npa.org.il

חיות המחקר

במהלך החורף שוהים בכינרת 2,500-11,000 קורמורנים, אך הם אינם הגורם העיקרי להתרדלות הדגה | צילום: אתי ארבל

תקציר

דייגי הכינרת מתלוננים על ירידה חריפה בשלל הדיג, וטוענים שעופות מסוג קורמורן גדול החורפים לחופי הכינרת הם גורם מרכזי בירידה בשלל. עיקר טענתם מתמקדת בנזק שמסבים הקורמורנים לשלל אמנון הגליל, שהוא בעל החשיבות המסחרית הגבוהה ביותר מבין מיני הדגים בכינרת. דרישתם היא לגרש את הקורמורנים מהכינרת, וכך לאושש את מצב הדגה. דרישה זו נתמכת על-ידי משרד החקלאות ופיתוח הכפר. במאמר זה אנו מציגים עדויות ישירות ועקיפות לכך שהקשר בין כמות הדגים שהקורמורנים אוכלים לבין שלל הדיג בכינרת – רופף ביותר.

בחינה של תזונת הקורמורנים ומכפלה של מספר הקורמורנים הניזונים בכינרת במספר הדגים הנאכלים במוצק על-ידי כל פרט, מצביעה על ירידה של 18-38 טונות אמנון הגליל בשנה. כמות זו רחוקה מאוד מלהסביר את הירידה המשמעותית בשלל הדיג השנתי של אמנון הגליל, ממאות טונות בשנת 2005 לכ-10 טונות בלבד בשנת 2008. כמו כן, אין מתאם בין מספרי הקורמורנים המצויים בכינרת ובין שלל הדיג בכלל, ושלל אמנון הגליל בפרט. לפיכך, אנו מסיקים כי אין להטיל בקורמורנים את מלוא האשמה על הירידה בשלל, אף על פי שברור כי הם ניזונים מדגי אמנון הגליל. המעבדה לחקר הכינרת מצביעה כבר שנים רבות על הקשר שבין ניהול האגם ומפלס המים לבין גודל אוכלוסיות הדגים והשלל, וסמנים ביולוגיים מדאיגים רבים אחרים. לטענת חוקרי המעבדה, אי-היציבות במפלס היא הסיבה לחוסר היציבות של המערכת כולה. המלצתנו היא לאמץ את מסקנות המעבדה כלשונן, לקשור ישירות בין מפלס האגם והשינויים במפלס לבין שלל הדיג, ולנהל את הכינרת באופן שיאפשר את קיומה של מערכת אקולוגית יציבה בה.

מילות מפתח: אגמי פרספה · אטוּלית · אמנון הגליל · דייגים · מפלס הכינרת · משבר אקולוגי · קורמורן גדול

קשה של כל חלקי המערכת האקולוגית של הכינרת: פגיעה במרכיבים אביוטיים, ובעיקר בכמות המים ובאיכותם; מערכת היצירות הראשונית נפגעה; מינים רבים של אצות פלנקטוניות חדרו לכינרת, חלק מהם רעילים; מערכות הפלנקטון השתנו בעקבות המערכת היצרנית; גם הדגה מתדרדרת, ומשלל של למעלה מ-2,000 טונות בשנה בשנות ה-90 של המאה ה-20 צנח השלל למאות טונות בשנה בלבד בשנים האחרונות.

דייגי הכינרת ואנשי משרד החקלאות ופיתוח הכפר מייחסים את צניחת השלל לפעילות הקורמורן הגדול (*Phalacrocorax carbo sinensis*) החורף בישראל. מספר פרטיו המגיעים לארץ מדי שנה, על פי ספירות רשות הטבע והגנים, הוא כ-20,000 בממוצע (בין 13,000 ל-23,000 פרטים) [2], מהם כ-2,500-11,000 פרטים שוהים בכינרת במהלך חודשי החורף. הקורמורנים ניזונים ממגוון מיני הדגים הזמינים להם, כולל אמנון הגליל (*Sarotherodon galilaeus*), המין בעל הערך הכלכלי המרכזי באגם עבור הדייגים. דייגי הכינרת מתלוננים על ירידה חריפה בשלל הדיג. תלונה זו מקבלת תוקף מנתוני אגף הדיג של משרד החקלאות ופיתוח הכפר (איור 1). הדייגים, רשות המים ומשרד החקלאות ופיתוח הכפר מאשימים את הקורמורנים במצב הירוד של הדגה. הם

הכינרת, האגם היחיד בישראל, היא מערכת שצריכה לשמור על מגוון רחב של ערכים עבור תושבי מדינת ישראל: מקור אספקת מי השתייה המרכזי, קליטת כמות עצומה של נופשים ותיירים מדי שנה, אספקת פרנסה לדייגי האגם, וכל זאת נוסף על היותה מערכת אקולוגית ייחודית שיש לשמור על ערכי הטבע שבה. טריסטרם [7] תיאר במאה ה-19 את הכינרת כאגם שיש בו מגוון מינים עשיר, שחלקם נכחדו מאז מהארץ, ובהם: קטופה, זרון פס, שקנאי מצוי, קורמורן גדול ("מצוי בשפע"), טבלן מצוי ("מקצה אל קצה"), אמנון הגליל ("מספרים מדהימים"), אמנון הירדן, קרנון נהרות, אמנון מצוי, טברנון סימון, טברנון לסתני, בינית גדולת קשקש, בינית ארוכת ראש ולבנון הכינרת. במהלך העשור האחרון יש ירידה בשכיחות רוב מיני הדגים האופייניים לכינרת. באזור הכינרת נצפו רק עשרות בודדות של קני קורמורן גמד וקנים בודדים של אנפית סוף ושל אנפה ארגמנית [1] (מינים ששמותיהם המדעיים לא פורטו כאן ובהמשך המאמר, מופיעים בנספח 1 באתר כתב העת).

המערכת האקולוגית בכינרת אינה בריאה, כפי שמוצג בעבודות המעבדה לחקר הכינרת [5,4], והדבר משתקף גם בחברות הצמחים ובעלי החיים. נתוני המעבדה מצביעים על התדרדרות

הצליחו לשכנע גם את מבקר המדינה בטענתם זו^[8] (שהתקבלה במעמד צד אחד בלבד). המלצתם היא לגרש את הקורמורנים מהכינרת, וכך לאושש את מצב הדגה.

על קצה המזלג

- * המאמר עוסק בסוגיית שלל הדיג המתמעט בכינרת, ובאיזו מידה ניתן לייחס ירידה זו לפעילות הקורמורנים השוהים בה במספרים גדולים בחודשי החורף.
- * הנתונים מראים כי ב־20 השנה האחרונות ירד שלל הדיג בכינרת מכ־2,000 טונות בשנה למאות טונות בשנה בלבד.
- * על פי ממצאי המחקר, כמות הדגים שהקורמורנים צורכים בתקופת שהייתם בכינרת קטנה בהרבה מהיקף הירידה בדגה, וכמו כן אין מתאם בין מספרי הקורמורנים בשנה מסוימת ליבול הדגה באותה שנה.
- * כותבי המאמר מציעים שלא לתלות בקורמורן את האשם המרכזי בירידת שלל הדיג.
- * מוצע כי שינוי מפלס המים, דיג יתר, הקורמורנים וכן גורמים אקולוגיים אחרים - כולם מרכיבים של הבעיה, ולכן יש צורך בשיתוף פעולה לניהול של הכינרת כמערכת אינטגרטיבית.

הנחה מקלה מצביעה על כך שהקורמורנים אכלו כ־18 טונות דגי אמנון (ממיני אמנון שונים) בשנה, והנחה מחמירה מצביעה על כמות של כ־38 טונות. אוטוליתים נשחקים במיצי הקיבה של הקורמורן במידה לא ידועה. הנתונים המחמירים התבססו על הנחה של שחיקה ניכרת של 25% מגודל האוטוליתים במוצע^[14]. בהתאם לכך מעידים הנתונים על טריפת דגים גדולים יותר, ומכאן על תזונה ממוצעת שאף היא גדולה יותר. המסקנה היא שכצפוי, קורמורנים אוכלים אמנונים, אך הירידה ב־38 טונות דגים בשנה אינה מסבירה את הירידה העצומה במאות טונות ויותר בשלל משנות ה־90 ועד השפל הקשה בשלל כיום^[4,5,6] (איור 1).

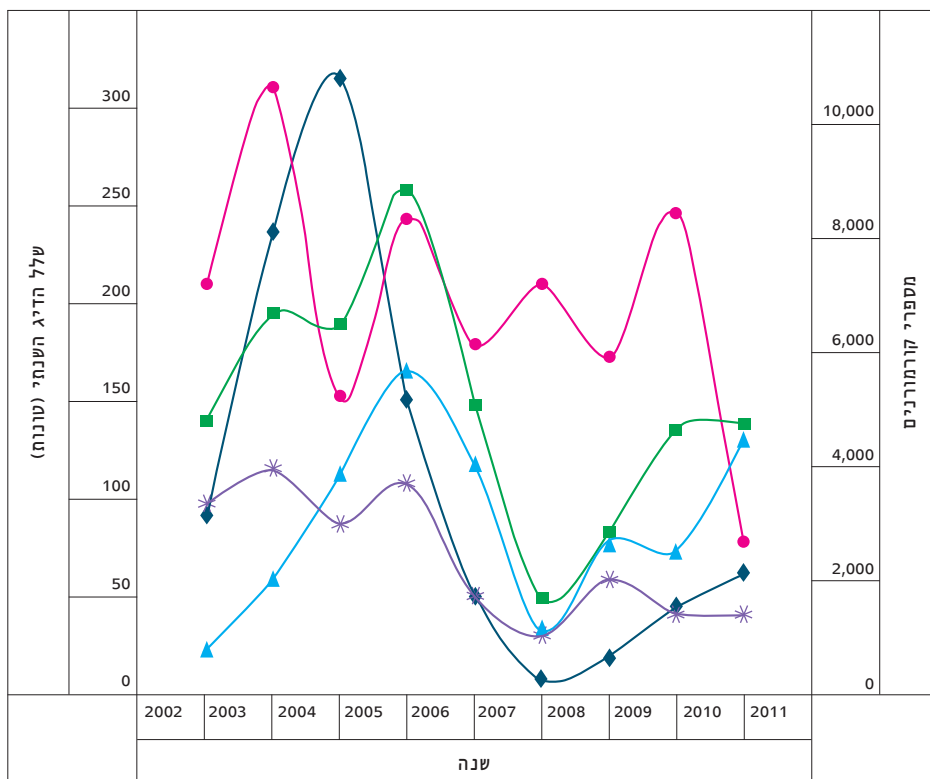
בחנו את השפעת פעילות הקורמורנים על שלל הדיג באמצעות דרך נוספת - השוואת השינויים התקופתיים בנתוני שלל הדיג, כפי שדווחו על־ידי אגף הדיג במשרד החקלאות ופיתוח הכפר (איור 1), למספרים המרביים של קורמורנים שנצפו באתר הלינה סמוך לכינרת (אומדן שהתבצע באותן שיטות בכל שנות המעקב). ידוע כי נתוני השלל לא כוללים שלל שאינו מדווח ודיווח על מינים שאינם מסחריים, וכמו כן ידוע כי השלל עצמו מוטה משיקולים מסחריים-כלכליים. למרות זאת השתמשנו בנתוני שלל הדיג לייצוג מצב הדגה בכינרת, בשל היעדר נתוני ניטור טובים יותר.

לא נמצא מתאם מובהק בין שלל הדיג למספרי הקורמורנים (r=0.2, p>0.3), גם לא כשנבדק כל אחד ממיני הדגים בנפרד. יתרה מזו, פרט לכסיף שפל עין (*Hypophthalmichthys molitrix*), כל המתאמים בין השלל למספרי הקורמורנים חיוביים (אך לא מובהקים). בחינה של איור 1 מצביעה על ירידה בשלל אמנון הגליל עם העלייה במספרי הקורמורנים במספר שנים (2004 ו־2005) ועל עלייה בשלל בשנים אחרות. בולטת במיוחד שנת 2010, שהייתה שנת שיא במספרי הקורמורנים, ולמרות זאת עלה בה שלל האמנונים. נתון זה חוזר על עצמו גם אם מנתחים את השלל של דייג אחד בלבד, שעל פי עדותו - מאמץ הדיג שלו יציב ולא משתנה באופן מהותי משנה לשנה (מנחם לב, מידע בע"פ, 2012). ההבחנה הזו, של מתאם מרשים בשנה אחת וחוסר מתאם בשנה אחרת, חוזרת על עצמה גם בבדיקה של מינים אחרים.

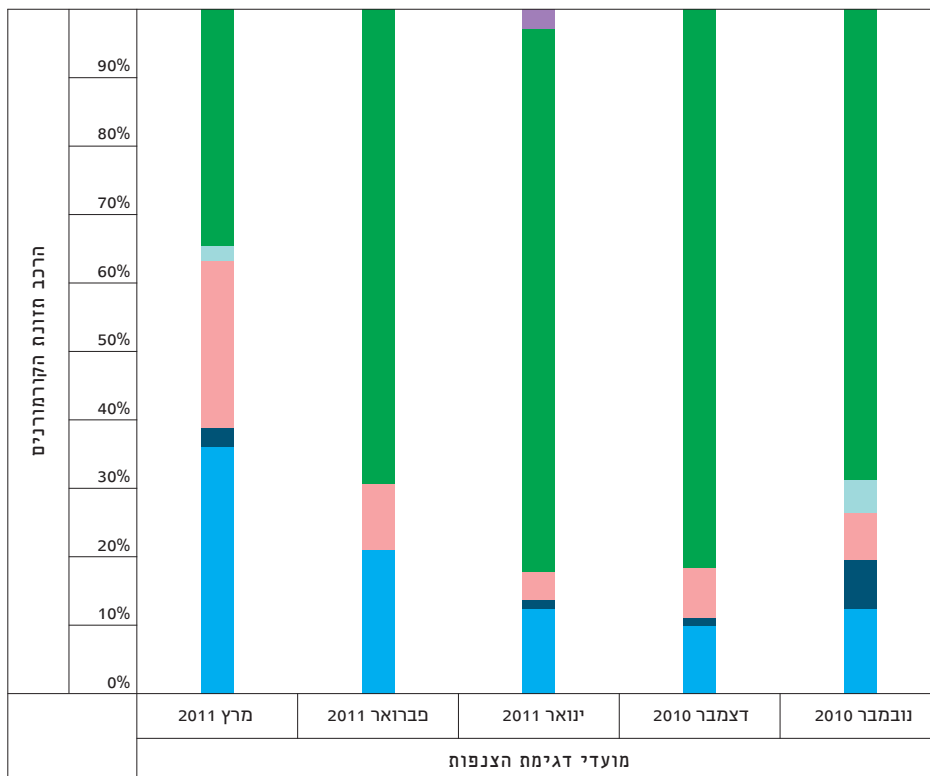
יש לזכור שלא כל הדגים הנטרפים על־ידי הקורמורנים נגרעים משלל הדיג, שהרי גם דגים חסרי ערך מסחרי (מינים וגדלים) נאכלים. משרד החקלאות ופיתוח הכפר מממן מחקר חדש ורחב היקף הבוחן ב־זמנית נושאים רבים הקשורים לממשק הכינרת. המחקר (שחלק מכותבי מאמר זה שותפים לו) בוחן באופן קפדני את תזונת הקורמורנים, ומשתמש בשיטות מולקולריות מתקדמות כדי שניתן יהיה להבחין בין המינים השונים ששאריותיהם נמצאות בצנפות, ובמיוחד בין מיני האמנון השונים. תוצאות המחקר ויישום מסקנותיו הם צעד חשוב לניהול הכינרת כמערכת יציבה המספקת מגוון שירותי מערכת.

בשנת 2008 נערכה סדנה שעסקה בנושא הירידה בשלל הדיג

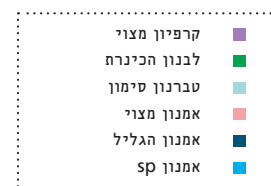
ארצי^[1] בחנה את תזונת הקורמורן הגדול בכינרת בחורף 2010–2011 בעזרת בחינה של אוטוליתים (otolith). האוטוליתים הם גבישים באוזן הפנימית של הדג הנפלטים מפי הקורמורן, אחת ליום, יחד עם עצמות הדג וחלקים אחרים שאינם מעוכלים, כגוש הקרוי צנפה^[11,12,13,14]. בחינת תכולת הצנפות מאפשרת זיהוי של מיני הדגים הנאכלים על פי צורת האוטולית הייחודית למין^[3] ואומדן של משקל הדג שנטרף בהתאם לאורך האוטולית. אי לכך, תכולת הצנפות שנבדקו מייצגת את התזונה היומית של הקורמורן בכינרת לאורך עונת החורף (איור 2). המחקר מראה שכמות המזון שקורמורן אוכל היא 167 גרם ביום במוצע. מכפלה של מספר זה בכמות הקורמורנים ששהתה בכינרת בתקופת המחקר (על פי ספירות שבועיות) הראתה שכמות הדגים ממשפחת האמנוניים בצנפות של קורמורנים בחורף 2010–2011 לא הייתה גדולה, בוודאי לא בהיקף המסביר את הירידה החריפה בשלל בשנים האחרונות.



איור 1. שלל הדיג המדווח ומספרי הקורמורונים שנצפו באחר הלינה סמוך לכינרת נתוני שלל בדיג התקבלו מגיימי שפירו, אגף הדיג במשרד החקלאות ופיתוח הכפר; מספרי הקורמורונים על פי ספירות רשות הטבע והגנים^[2]; לבנון הכינרת לא נכלל בגרף כיוון שיש מאמץ מכוון לדילול המין בכינרת.



איור 2. הרכב מיני הדגים בתזונת קורמורונים, בעונת 2010-2011, על פי בחינת האוטוליטים בצנפות^[1] באיור מוצגים רק דגים שחלקם היחסי בתזונה במהלך עונה אחת לפחות עלה על 3%. אמנון sp (species) מייצג מספר מיני אמנון שלא ניתן היה להבדיל ביניהם לאחר שנעכלו בכרסי הקורמורונים.



^[10] ההבדל הגדול בין האגם ביוון לכינרת הוא שהאגם ביוון מנוהל כמערכת אקולוגית כוללת ולא כמשאב לניצול בלבד.

הזרקור למצב הכינרת בכלל ולמצב הדגה בפרט צריך להיות מופנה לכיוון שונה. המעבדה לחקר הכינרת מצביעה כבר שנים רבות על הקשר שבין ניהול האגם ומפלסו לבין גודל אוכלוסיות הדגים והשלל^[5,4]. ההיגיון מאחורי טענה זו הוא שכאשר המפלסים אינם יציבים, המערכת האקולוגית מושפעת בהתאם: אתרי הטלה של הדגים נחשפים, מקומות מסתור נעלמים, והשינויים במארג המזון אינם מאפשרים התייצבות של אוכלוסיות וחברות. המלצתנו היא לאמץ את מסקנות המעבדה כלשונן, ולקשור ישירות בין מפלס האגם והשינויים במפלס לבין שלל הדיג (איור 3), וכנראה גם לנושאים אקולוגיים נוספים.

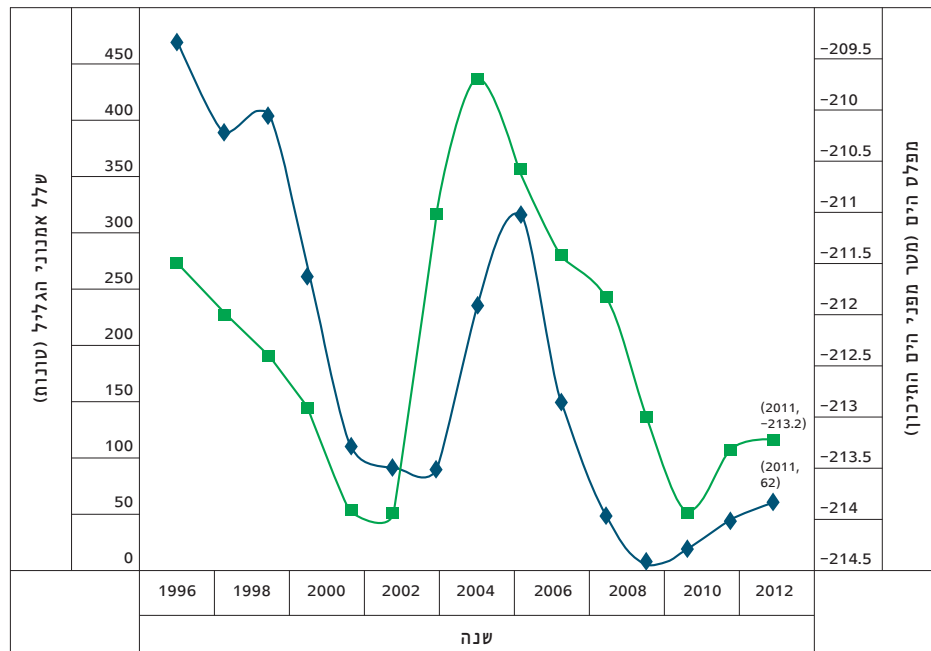
הדגה, מפלס המים, הקורמורנים וגורמים אקולוגיים אחרים הם חלקים בפאזל היוצר את המשבר האקולוגי בכינרת. המשבר האקולוגי בכינרת נובע ככל הנראה ממספר גורמים, ולא מסיבה אחת בלבד שהתגברות עליה תפתור את כל הבעיות. רק אם כל "השחקנים" יבינו שהבעיה מורכבת ואולי גם סינרגטית, ניתן יהיה לפעול יחד - לשיפור המצב של המערכת האקולוגית של הכינרת, ובסופו של דבר גם לניהול נכון שלה - וזאת דרך ניטורה, הבנת הגורמים המשפיעים עליה והבנת היחסים ביניהם.

תודות

תודה למנחם לב ולג'יימי שפירו על נתוני שלל הדיג.

בכינרת. מסקנות הסדנה היו שהסיבות לירידה בשלל הדיג בכינרת הן דיג יתר, אכיפה לא מספקת של חוקי הדיג, סלקטיביות בדיג, הרעלות, שינויים במפלס וקורמורנים גדולים^[6]. סדנת המומחים קבעה שלקורמורנים יש השפעה, אבל הסבירות שהשפעתם של הקורמורנים מכרעת - אינה גבוהה. מקרה כזה, שבו מערכת אקולוגית אינה מווסתת על-ידי טורפים אינו נדיר. הימים (והיבשה) רוויים במערכות שטורפים ונטרפים מתקיימים בהן בצוותא, ובמספרים גדולים של הנטרפים דווקא.

איננו מתיימרים לסקור ממשק של אגמים ברחבי העולם, וגם לא לטעון שבכל האגמים בעולם מתנהל הדיג כהלכה. אולם יש דוגמאות לניהול מערכת אגמית תוך שמירה על מערכת אקולוגית מתפקדת ושמירה על שלל דיג ראוי, ואנחנו מבקשים לציין מערכת אחת שהתנאים הבסיסיים לניהולה קשים מאשר בכינרת ובכל זאת האגם מתנהל בה באופן בר-קיימא. במערכת אגמי פְּרֶסְפָּה (Prespa lakes) בצפון יוון (שטח האגמים כ-300 קמ"ר; כ-50 קמ"ר קופאים כל חורף; עומק מרבי 50 מטר) נשמרת פאונת דגים עשירה במיוחד, אך על פי שלאורך שנים מקננים שם ושוהים שם רוב השנה עופות אוכלי דגים לרוב: כ-1,400 זוגות שקנאים, מעל 1,000 זוגות קורמורן גמדי, מאות זוגות של קורמורן גדול ושל מיני אנפות הניזונות מדגים (אנפה אפורה, אנפה ארגמנית, אנפת לילה, אנפה גמדית, אנפית סוף ולבנית קטנה) ומאות עד אלפי זוגות של טבלן גדול וטבלן גמדי ועשרות רבות של לוטרות מצויות, יונק טורף דגים. כולם ניזונים מדגים ואין סימנים לפחיתת בשלל הדיג, וזאת ללא כל ממשק לוויסות אוכלוסיות הטורפים^[9].



איור 3. שלל הדיג ומפלס האגם בשנים 1997-2011

נתוני השלל התקבלו מג'יימי שפירו, אגף הדיג במשרד החקלאות ופיתוח הכפר. המפלס הממוצע חושב מתוך נתוני רשות המים www.water.gov.il/Hebrew/ProfessionalInfoAndData/Data-Hidrologeime/DocLib4/miflas-from1966.pdf

אמנון הגליל
מפלס ממוצע

הקורמורנים הם רק מרכיב אחד מתוך מכלול הנורמים היוצרים את המשבר האקולוגי בכינרת | צילום: יפעת ארצי, רשות הטבע והגנים



חזית המחקר

מקורות

- [1] ארצי י. 2011. תזונת קורמורנים גדולים בכינרת. רשות הטבע והגנים.
- [2] ארצי י. 2012. סיכום ספירה ארצית של קורמורן גדול - ינואר 2012. רשות הטבע והגנים.
- [3] ארצי י, גולדשטיין ח וגייסיס ג. 2008. מגדיר אוטוליטים של דגי מים מתוקים בישראל. רשות הטבע והגנים. www.nature-conservation.org.il
- [4] המעבדה לחקר הכינרת. 2008. תגובת הכינרת כמערכת אקולוגית למפלסים נמוכים ולטווח שינויי מפלס גדול מהטבעי. חקר ימים ואגמים בישראל.
- [5] המעבדה לחקר הכינרת. 2011. ניטור ומחקרי כינרת. דו"ח המעבדה לשנת 2010. חקר ימים ואגמים בישראל.
- [6] זהרי ת, גזית א, מרקל ד ואוסטרובסקי א. 2008. שפל בשלל הדיג של אמנון הגליל בכינרת: סיכום סדנה; 25 במרץ 2008; המועצה האזורית עמק הירדן.
- [7] טריסטרם ה"ב. 1889. החי והצומח של ארץ ישראל (Fauna and Flora of Palestine) חלק החי. תרגום: מויאל ח. 2007. ירושלים: מוסד ביאליק.
- [8] מבקר המדינה. 2010. ניהול אגף הדיג. דו"ח שנתי 61. ירושלים.
- [9] Catsadorakis G. 1996. Fish and fishery in Prespa. Society for the Protection of Prespa.
- [10] Catsadorakis G. 1997. The importance of Prespa National Park for breeding and wintering birds. *Hydrobiologia* 351(1-3): 157-174.
- [11] Trauttmansdorff J and Wassermann G. 1995. Number of pellets produced by immature Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *ARDEA* 83: 133-134.
- [12] Veldkamp R. 2011a. Pellet production, prey choice and daily food intake of a nesting Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in the colony of Wanneperveen. Proceedings of the 8th International Conference on Cormorants, 5th Meeting on Wetlands International Cormorant Research Group; 24-27 Nov 2011; Medemblik, The Netherlands.
- [13] Veldkamp R. 2011b. Food choice and fish mass digested by Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in the middle of the breeding season: A comparison of the colonies of Wanneperveen and the Oostvaardersplassen. Proceedings of the 8th International Conference on Cormorants, 5th Meeting on Wetlands International Cormorant Research Group; 24-27 Nov 2011; Medemblik, The Netherlands.
- [14] Zijlstra M and van Eerden MR. 1995. Pellet production and the use of otoliths in determining the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: Trials with captive birds. *ARDEA* 83: 123-131.

