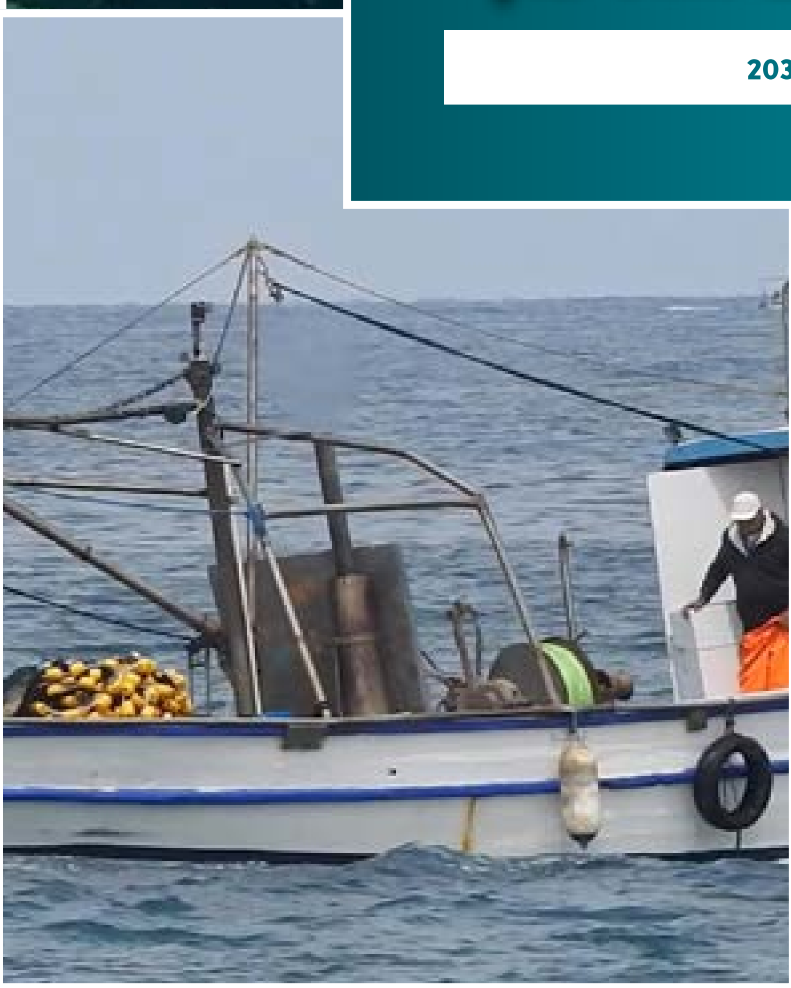
תכנית פעולה לניהול הדיג ואישוש הדגה והטבע בים התיכון

2030-2020



תכנית פעולה לניהול הדיג ואישוש הדגה והטבע בים התיכון

כתיבה וריכוז חומר: ארז ירוחם, עתרת שבתאי, אלון רוטשילד; החצי הכחול, אגף שימור טבע וסביבה, החברה להגנת הטבע.

תודתנו על הערות מועילות שהתקבלו על טיוטת המסמך מהאנשים הבאים:
ד"ר ניר שטרן, ד"ר גדעון גל, חיא"ל.

עיצוב: מיטל מנחם, WE מיתוג ופרסום

צילום תמונות השער: אנדרי אהרונוב, אלון רוטשילד, יוסף סגל

החברה להגנת הטבע: ע"ר, הארגון הסביבתי הגדול והוותיק בישראל, עמית בישראל של הארגונים הבין-לאומיים IUCN ו-*Birdlife International*. החברה להגנת הטבע פועלת בכלים חינוכיים, תכנוניים, ציבוריים, מחקריים ומשפטיים לשמירה על המגוון הביולוגי של ישראל ועל נגישותו לציבור.

החצי הכחול של ישראל: פרויקט הים התיכון של החברה להגנת הטבע. הפרויקט עוסק בקידום שמורות ימיות בשיתוף עם רשות הטבע והגנים, הטמעת שיקולים אקולוגיים בתכנון הימי, קידום חקיקה סביבתית למים הכלכליים וממשק דיג בר קיימא. הפרויקט מפעיל את מוקד sea watch לדיווח על מפגעים סביבתיים בים באמצעות יישומון (אפליקציה).

www.mafish.org.il

ספטמבר 2020

החברה להגנת הטבע ע"ר
שומרים. מחנכים. אוהבים

החצי הכחול

על הפרק

04 עיקרי הדברים

07 תקציר מנהלים

11 החזון

20 תכנית הפעולה

38 האתגר

60 עקרונות מנחים

72 אמצעים פרטניים

100 נספחים

עיקרי הדברים

01
דיג הוא פעולת ציד של בעלי חיים בים. הדיג נסמך על משאב הדגה, שהוא תוצר של המערכת האקולוגית הימית. **דיג הוא גם הגורם הפוגעני ביותר עבור הסביבה הימית, ומצב דיג היתר בים התיכון הוא החמור ביותר בעולם.** גם בישראל תועד דיג יתר חמור, תוך ירידה חדה הן במדדים אקולוגים והן במדדי שלל ותעסוקה.

02
למרות שהדיג בים התיכון תורם אחוז זניח (2%) מאספקת הדגה לשוק הישראלי, **השפעתו השלילית על הסביבה היא דרמטית, בהיקף השטח המושפע ובעוצמת הפגיעה בטבע** (מינים מסחריים ולא מסחריים, מינים מוגנים ובתי הגידול הימיים).

03
בדצמבר 2016 נכנסו לתוקף תקנות הדיג החדשות, כאבן דרך משמעותית לשיקום הדגה וענף הדיג בים התיכון. זוהי רק תחילת הדרך לשיקום הדגה, המערכת האקולוגית והפעילויות הנסמכות על הטבע הימי, ובהן דיג, צלילה, חינוך ימי ועוד.

04
שיקום (רפורמה) של משאב הדגה הימי מראה סימנים ראשוניים של שיפור תוך שנים ספורות, אולם השגת שיקום מלא מתרחשת רק בהשקעה של 30-10 שנים, בהן מוטלות מגבלות משמעותיות על הדיג. בתום השיקום מתרחש שיפור משמעותי בשלל הדגה, רווחיות הדיג ומצב הטבע.

05
יש חשיבות לשמר את הדיג בים התיכון במקומות בהן הוא משיא תועלת ציבורית: הדיג החופי המסחרי, המהווה מקור פרנסה, מסורת וציביון מקומי תיירותי למעגנות, והדיג הספורטיבי, המהווה מקור הנאה לאלפי ישראלים. מאידך, יש להפרד משיטות דיג הרסניות כמו דיג מכמורת, הפוגעות בטבע, בכלכלה ובמרבית הדייגים, **באמצעות מתווה פיצוי בהיקף של כ-30 מלש"ח.**

06
סקירת מקרי בוחן ומחקרים רבים מהעולם מראה כי **יש מספר מפתחות הצלחה** לשיקום הדגה ופרנסת הדייגים, לצד אישוש הטבע הימי.

07
הרכיב החשוב ביותר הוא **הורדה משמעותית וארוכת טווח של מאמץ הדיג:** הפחתת גודל הצי (בדגש על השבתת צי המכמורת), הגבלת הדיג במרחב (הרחקת שיטות דיג לא סלקטיביות מהמים הרדודים; שמורות טבע ימיות) ובזמן (השבתות דיג מלאות בעונת הרבייה והגיוס, למשך 90 יום לפחות, בחודשים אפריל -יולי). יש להגדיל את סלקטיביות ציוד הדיג, באמצעות הגדלת העין ברשתות ושימוש בקרסים ייעודיים.

08
כניעה ללחצים קצרי טווח והקלות על מגבלות הדיג לפני תום תהליך השיקום יביאו לתהליך ארוך, יקר, וכושל. לכן, **יש לשמור על תקנות הדיג, במלואן, ולהעמיד רשת ביטחון כלכלית עבור הדייגים החופיים המסחריים הפעילים כיום,** לתקופת הביניים עד לשיקום הענף, לרבות פיצוי על השבתת הדיג העונתית וקידום שוניות מלאכותיות כאתרי דיג.

09
יש לשפר את הכלים לקבלת החלטות בניהול הענף, באמצעות תקצובה של תכנית ניטור שנתית (1 מלש"ח) שתפעל במסגרת הניטור הלאומי, והקמת ועדה מדעית מייעצת לפקיד הדיג.

10
ראייה אסטרטגית, נחישות, עקביות, אורך רוח ותקצוב הולם, תוך שמירה על תקנות הדיג, הם מפתח ההצלחה.

ספינת הקפה (צ'ינצ'ולה) עם רשת פרוסה | צילום: עידו מאירוביץ.

תקציר מנהלים

בשנת 2010 פורסם דוח מבקר המדינה בנושא ענף הדיג בישראל. דוח זה הניע שורת מהלכים, ששיאם בשנים 2018-2015, בהן בוצעה מהפכה בניהול הדיג בים התיכון: עוגנה סמכותו של פקיד הדיג להטיל מגבלות על הדיג במסגרת רישיונות הדיג השנתיים, אושרו תקנות דיג חדשות שקבעו לראשונה ממשק דיג בר קיימה בישראל, אוגמו כ-20 מלש"ח לצורך צמצום כמחצית מצי המכמורת בישראל, והוקמה יחידת אכיפה ימית ייעודית לאכיפת מגבלות הדיג, הפועלת ברשות הטבע והגנים.

מהלכים אלה באו על רקע כישלון ניהולי של משאב הדגה והסביבה הימית, שתוצאותיו פגיעה קשה בסביבה הימית, במשאב הדגה, ובענפים הנסמכים עליו ובראשם הדיג.

דיג הוא הפעולה הפוגענית ביותר לסביבה הימית, בגלל פגיעתה הישירה במינים ובבתי הגידול, ובגלל היקפה הנרחב.

דיג לא מבוקר לאורך שנים מביא לדיג יתר, ואכן הים התיכון זכה לתואר המפוקפק הים במצב דיג היתר החמור ביותר בעולם. תופעה זו לא פסחה על ישראל, וקיימות עדויות ברורות לדיג יתר של מינים מסחריים, מינים רגישים (כמו דקרים) ופגיעה נרחבת במינים מוגנים ובבית הגידול של המצע הרך הימי.

האתגרים המוצבים בפני ענף הדיג שלובים במהותם במצב המערכת האקולוגית. הירידה הניכרת בכמות ובאיכות שלל הדיג בים התיכון וכן גם בישראל, היא תוצאה של הידלדלות הדגה ולא של ירידה במאמץ הדיג. מחקרים מהים התיכון כולו ומישראל מראים באופן מובהק ירידה בשלל ליחידת מאמץ של כל ענפי הדיג המסחריים. פירוש הדבר הוא שהדייגים עובדים יותר קשה ומקבלים פחות תמורה. מגמה זו רק הולכת ומחמירה לאורך השנים ולכן נצפית גם ירידה מתמדת במספר הדייגים המסחריים הפעילים. הפגיעה במערכת האקולוגית כתוצאה מדיג יתר באה לידי ביטוי גם בפגיעה ביונקים ימיים, טורפי על, צבי ים וכן בדעיכה מתמדת של בתי גידול כגון עשב ים ויערות אצות. כל אלו הם מרכיבים הכרחיים במערכת האקולוגית ופגיעה בהם גורמת לירידה משמעותית בתפקוד המערכת.

בעוד לניהול כושל של הדגה יש נזק כלכלי וסביבתי עצום, לרפורמות המאוששות את הדגה יש תועלות כלכליות וחברתיות משמעותיות. מעבר לעלייה ברווחיות לדייגים הצפויה כתוצאה מניהול נכון של המשאב, צפויה תועלת כלכלית משמעותית לצרכנים כתוצאה מעליה באיכות הדגה הנמכרת בשוק וכן כתוצאה מפיתוח של עסקים המתפרנסים מתיוון חוויית הטבע הים תיכוני לציבור כגון פעילות צלילה, שנרקול, ספורט ימי וחינוך. באמצעות רפורמת דיג מיטבית, ניתן לעבור ממצב בו כולם מפסידים למצב בו כולם מרוויחים.

אולם, שיקום מוצלח של משאב הדגה ושל ענף הדיג הוא תהליך המחייב הטלת מגבלות משמעותיות על מאמץ הדיג, והתמדה במגבלות אלה לאורך זמן. מקרי בוחן רבים בעולם, של כישלונות רבים ושל הצלחות לא מעטות, מלמדים כי ישנם מספר מפתחות הצלחה לתהליך שיקום, ובהם: קביעת יעדים ברורים, הפחתה משמעותית של מאמץ הדיג)גודל הצי, צמצום מרחב הדיג באמצעות איסורי דיג

אזוריים, והשבתות דיג עונתיות), שינויים בציוד הדיג לצורך הגדלת הסלקטיביות שלו, ומגבלות נוספות. הניסיון מלמד שיש להתמיד בהגבלות באופן עקבי למשך שנים עד להשלמת השיקום, בדרך כלל תקופה שבין 10-30 שנים. בתקופה זו, ובעיקר בראשיתה, יש לוודא שלא מבוצעת נסיגה בקיום המגבלות, שמאמץ הדיג נשאר נמוך, ושהדייגים המסחריים הפעילים מקבלים רשת ביטחון כלכלית שתסייע להם לצלוח את תקופת הביניים, עד שפירות השיקום יתבטאו בשורת הרווח שלהם. עוד חשוב לבסס את ניהול הדיג על מיטב הידע המדעי והנתונים העדכניים.

רפורמת הדיג בישראל החלה להיות מיושמת בשנת 2017 באופן חלקי ,ועד היום לא מומשו במלואם כל מרכיביה. לכן, למרות סימנים ראשוניים לשיפור במצב הסביבה הימית, נדרשת תכנית פעולה הנסמכת על לקחי העבר בישראל ובעולם אשר תנחה את מימושה המלא של הרפורמה על ענף הדיג בהקדם האפשרי. במסמך זה מוצעת תכנית פעולה המורכבת משלושה צירים הכרחיים וישימים:

• הגבלות דיג משמעותיות
• קבלת החלטות מבוססת ידע
• רשת ביטחון כלכלית לדייגים

הגבלות הדיג כדוגמת צמצום מאמץ הדיג במרחב ובזמן נחשבים לכלים החשובים ביותר בשיקום מאגרי דגה ובניהול דיג, על מנת להבטיח את המשך קיומו של משאב הדגה בטווח הארוך. זהו העיקרון העקבי והמבוסס ביותר מניתוח מקרי ההצלחה והכישלון של שיקום ענפי הדיג ומאגרי הדגה בעולם. הגבלות הדיג שהוצעו ברפורמת הדיג מומשו רק באופן חלקי עד היום ולכן תכנית הפעולה המוצעת, מפרטת את ההגבלות שיש לבצע על מנת להשיג את יעדי הרפורמה. ראשית, התכנית מציגה את החשיבות שבצמצום מאמץ דיג המכמורת עד להפסקתו. דיג הרסני זה כבר הושבת במקומות רבים בעולם מתוך הבנה של ההשפעה המשמעותית שלו על משאב הדגה והמערכת האקולוגית. שנית, התכנית מדגישה את התלות הרבה של הצלחת הרפורמה בהשבתת דיג עונתית ארוכה ורציפה שהוכחה בעולם כיעילה רק אם מבוצעת כהלכה. השבתת דיג של כל סוגי הדיג למשך לפחות 90 יום בין החודשים אפריל-יולי תגביר הגנה על אוכלוסיות מיני הדגים המסחריים בישראל ועל מינים מוגנים כגון דגי סחוס וצבי ים. בנוסף, התכנית מפרטת לגבי הגבלות דיג מרחביות, הגבלות ציוד דיג להגדלת הסלקטיביות שלו ומכסת שלל לדייגים ספורטיביים, שבאפשרותן לקדם משמעותית את אישוש הדגה, מניעת התחרות ההדדית בין קבוצות הדייגים, ומניעת פגיעה במינים רגישים.

החלת מגבלות על פעילות הדיג לצורך אישוש הדגה, מובילה בטווח הקצר לירידה ברווחיות הדיג. לכן, תכנית הפעולה מציעה לפרוס **רשת ביטחון כלכלית לדייגים** עד השלמת השיקום. פיצוי כספי על אובדן הכנסה בעונת הרבייה יכול לסייע לדייגים לצלוח את השלב הראשון של רפורמת הדיג בו הם חווים ירידה בהכנסות. כמו כן, תמיכה ישירה בדייגים מעבר לפיצוי הכספי, כדוגמת סיוע בשיווק והגדלת המחיר עבור הדגים, הקמת שוניות מלאכותית שיגדילו את שלל הדיג באופן נקודתי, יכולה לסייע לדייגים להתמודד עם הירידה הזמנית בהכנסות ולשפר את הרווחיות שלהם. יש להדגיש כי תמיכה בהוצאות תפעול דיג, כמו סובסידיות דלק, תביא דווקא להגדלת מאמץ הדיג ולכן יש להימנע מתמיכה מסוג זה.

קבלת החלטות מבוססות ידע תבטיח התאמה של צעדים רגולטיביים לתהליכים ביולוגיים ואקולוגיים המכתיבים את משאב הדגה. התכנית המוצעת מציגה את פערי הידע הנוצרים כתוצאה מחוסר בניטור רציף ומקיף של מצב הדגה בישראל ומציעה גיבוש ויישום של תכנית ניטור מדעית שתספק מידע הכרחי לקבלת החלטות. תכנית ניטור מסוג זה תכלול איסוף מידע לחישוב מדדים אקולוגיים וסוציואקונומיים כגון שלל דיג לפי מין, שלל לוואי, גודל שלל, התפלגות זוויגים וגדלים בתוך אוכלוסיות דיג, מאמץ דיג, מחירי שוק של מיני דגים מסחריים והוצאות תפעול דיג. כמו כן, התכנית מציעה תהליך קבלת החלטות המבוסס על המלצות מועצת דיג, שבה חברים בעלי עניין שונים כמו משרדי ממשלה, דייגים וארגוני סביבה, ועל פעילותה של וועדה מדעית מייעצת, ובה מדענים ובעלי מקצוע מתחומי האקולוגיה הימית ומדעי הדיג. וועדה מדעית ומועצה מייעצת מעין זו, שיפעלו לצד פקיד הדיג, יבטיחו ביסוס קבלת ההחלטות השוטפות (רישיונות דיג שנתיים, תנאי הרישיון, תזמון השבתה עונתית ועוד) על מחקרים ונתונים עדכניים, שיתוף פעולה בין מוסדות ושקיפות ציבורית.

מימוש התכנית מחייב איגום משאבים רב שנתי, הן להשקעות חד פעמיות (30 מלש"ח להשבתת דיג המכמורת, 4 מלש"ח לרכש ספינת פיקוח למים עמוקים, וקידום פיילוט מחקרי לשוניות מלאכותיות), והן להשקעה שנתית למשך מספר שנים (כ-4 מלש"ח בשנה לפיצוי דייגים חופיים מסחריים על השבתת דיג עונתית, כ-1 מלש"ח בשנה לתכנית ניטור, וכ-0.5 מלש"ח לשנה לתמיכה בשיווק והגדלת רווחיות הדייגים המסחריים החופיים).

מימוש התכנית מחייב, בראש ובראשונה, נחישות, עקביות ואורך רוח הן מצד הרגולטורים, והן מצד הדייגים, שכן פשרות או ריכוך של מגבלות הדיג בטרם הושלם השיקום, משמעותן כישלון המהלך, אבדן משאבים, ונזק לסביבה הימית שהיא נכס הציבור כולו.

החזון

1. הצורך בהשלמת הרפורמה בענף הדיג בים התיכון

עד להשגת השיקום הנדרש לדגה, לים ולענפים הנסמכים עליהם

בדצמבר 2016 נכנסו לתוקף תקנות הדיג החדשות, כאבן דרך משמעותית בתהליך ארוך של קידום רפורמה בענף הדיג בים התיכון. אולם, לא מדובר בסוף של תהליך, אלא דווקא בהתחלה - התחלת הדרך לשיקום אקולוגי של הדגה, המערכת האקולוגית והפעילויות האנושיות הנסמכות על שגשוג הטבע הימי, ובהם דיג, צלילה, חינוך ימי ועוד.

דיג בים התיכון של ישראל מהווה מקור פרנסה לכמה מאות מועסקים, מעניק ציביון מסורתי בעל ערך תיירותי למספר מעגנות לאורך החוף, ומהווה מקור הנאה לאלפי דייגים חובבים. **הדיג בים התיכון תורם אחוז זניח (2%) מאספקת הדגה לשוק הישראלי,** אך למרות זאת - **טביעת הרגל האקולוגית שלו והשפעתו השלילית על הסביבה הימית - היא דרמטית, הן בהיקף השטח המושפע, והן בעוצמת הפגיעה בטבע.** בשנת 2015 הוערך כי בכל שנה נפגעים בישראל כ-3,000 צבי ים ועשרות אלפי ערכי טבע מוגנים כמו כרישים, בטאים ואלמוגים במהלך פעילות הדיג.

דיג הוא הגורם הפוגעני ביותר עבור הסביבה הימית, כפי שנמצא הן עבור ים תיכון, והן ברמה הגלובלית.

המערכת האקולוגית בים נפגעת מדיג הרבה יותר מאשר מזיהום ים, שינוי אקלים ומינים פולשים. רק לאחרונה פרסם האו"ם דוח שקבע כי מצב דיג היתר בים התיכון הוא החמור ביותר בעולם.

במשך שנים רבות פעל ענף הדיג בים התיכון של ישראל ללא רגולציה מתאימה, ותוך השענות על פקודת דיג מיושנת (1937) ותקנות דיג חסרות. הרגולציה על הענף לא קבעה כמעט שום סייג על היכן לדוג, מתי לדוג, כמה לדוג ואיך לדוג. כלומר, בפועל לא בוצע ממשק דיג, הותר שימוש נרחב בשיטות דיג לא סלקטיביות והרסניות, ולא הוגדרו כמעט שמורות טבע המאפשרות התחדשות הדגה. במקביל, על מעט ההגבלות שכן הוטלו בחקיקה ־כמעט לא בוצעה אכיפה. התוצאה היא משולשת: נזק סביבתי, נזק כלכלי, ונזק חברתי ותעסוקתי.

רפורמת הדיג קודמה במאמץ משותף של ועדת הכלכלה של הכנסת, גורמי הממשלה (חקלאות, הג"ס, אוצר ורט"ג) ושל ארגוני סביבה ובראשם החברה להגנת הטבע. עיקרי השינויים שעוגנו במסגרת מאמץ זה, במהלך השנים 2015-2018, היו עיגון סמכות פקיד הדיג הראשי להטיל מגבלות על הדיג במסגרת חידוש **רישיונות** הדיג השנתיים, **תקנות** דיג אשר קבעו, לראשונה, כלים לביצוע **ממשק דיג בר קיימה,** והעברת סמכויות ה**אכיפה** אל יחידה ימית חדשה ברשות הטבע והגנים. חלק מהמהלכים שהוצעו במסגרת הרפורמה לא בוצעו, או בוצעו בצורה חלקית בלבד עד היום, ואילו אחרים מצויים בשלבים ראשונים של יישום.

תהליך השיקום של הדגה ושל המערכת האקולוגית הימית רק החל, וצפוי להימשך עוד מספר שנים. אולם, טרם יבשה הדיו על תקנות הדיג, וכבר יש המבקשים להסיג את הצעדים שהוחלט עליהם

לאחור, מטילים ספק בכך שבכלל קיימת בעיה המצדיקה צעדי מענה, מטילים ספק בדרך שנבחרה, ומנסים לעכב ולמוסס את מימוש הצעדים הנדרשים.

מטרת מסמך זה לסקור את הצורך בשיקום הים ואת חלקו של ענף הדיג במהלך זה, ולפרט את הצעדים הנדרשים במסגרת מהלך כולל ושלם, שיארך מספר שנים, תוך פרישת רשת ביטחון כלכלית עבור הדייגים שפרנסתם נפגעת בתקופת השיקום, ותוך העמדת מהלכי הרגולציה על בסיס מדעי ומקצועי איתן.

אספרינה לכודה ברשת דיג | צילום: אנדרי אהרונוב.

דג דקר (לוקוס) לכוד ברשת רפאים שהוצאה מהמים | צילום: יוסף סגל.

2. נקודות מוצא לאסטרטגיה לענף הדיג בים התיכון הישראלי

א. אפשר להצליח לאושש את הדגה ואת הטבע הימי!

עקב הנזקים הסביבתיים והכלכליים הנגרמים מדיג יתר, דיג מסחרי וספורטיבי מנוהל בכל רחבי העולם באמצעות הגבלות שונות, שנועדו לצמצם את לחץ הדיג, להפחית את שיעור תמותת הדגים שאינם מיני מטרה בוגרים, לשמר את תהליכי התחדשות הדגה, ולשמור על בריאות ותפקוד המערכת האקולוגית הימית (Ecosystem Based Fisheries Management) (Trochta et al. 2018)

הגבלות אלו נקבעות, בדרך כלל, מתוך רצון לאזן בין הצורך לשמור על פרנסת הדייגים ועל אספקת מקור מזון לשוק בטווח הקצר, לבין הצורך להבטיח את קיומם לטווח הארוך על ידי צמצום הניצול של משאב שעלול להגיע לקריסה. זאת, לצד שמירה על בריאות המערכת האקולוגית כולה (לרבות שגשוגם של בתי הגידול, מינים מוגנים, מינים רגישים ומיני מפתח ימיים), ותוך שמירה על התועלות החברתיות והכלכליות הנובעות מפעילותן של קבוצות עניין נוספות בים, בהן תיירות וחינוך ימיים.

ניסיון העבר מלמד שהגבלות דיג, ובמרכזן הפחתה משמעותית של מאמץ הדיג הכולל (הפחתה בגודל הצי והפחתה אפקטיבית של המאמץ במרחב ובזמן), במידה ותוכננו ובוצעו היטב, הוכחו כיעילים ביותר באישוש הדגה ובשיפור רווחת הדייגים ומובילות לתועלות הבאות (ממוצע גלובלי):
(OECD 2010, World Bank 2017, Garcia and Ye 2018, Martin et al. 2019, Sola et al. 2020):

- עלייה של 270% במשקל הדגים הכולל בים.
- עלייה של 13% בשלל הדיג, ועלייה בשלל ליחידת מאמץ - יותר דגים בפחות שעות דיג.
- עלייה של 24% במחיר הדג, בעקבות:
  - עליה באחוז הדגים הגדולים בשלל (המחיר לקילו של דגים גדולים גבוה יותר מאשר דגים קטנים).
  - עלייה באחוז הדגים המבוקשים ("דגי פרימיום" בשלל - מחירם של דגים מבוקשים גבוה משמעותית ממחיר הדג הממוצע בשוק). רפורמה מוצלחת מסוגלת להעלות את חלקם היחסי בשלל וכך להעלות משמעותית את רווחי הדייגים.
- עלייה בסך הרווח של ענף הדיג בעולם מ-3 מיליארד בשנה ל-86 מיליארד (כמעט פי 30!).

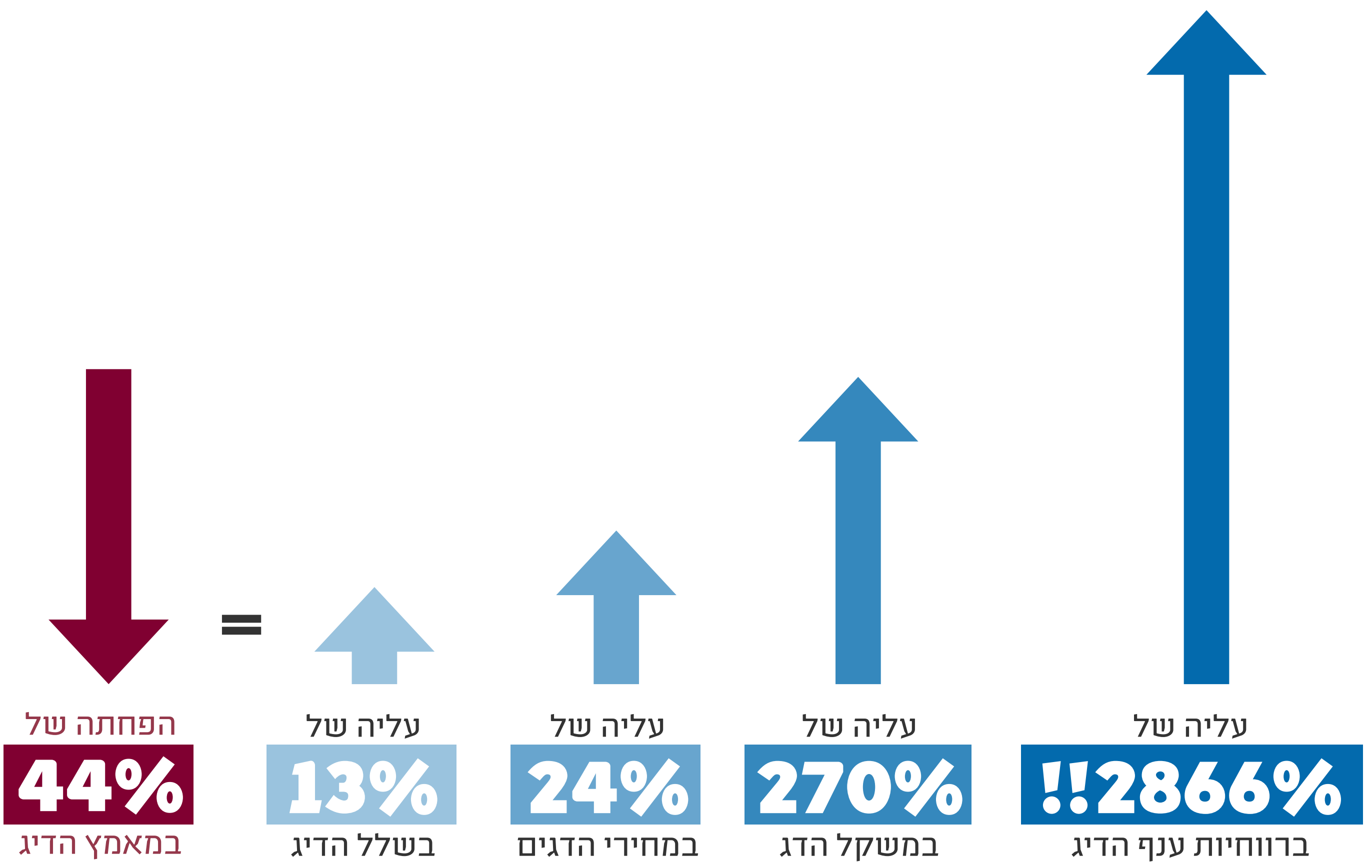
גם בישראל יש פוטנציאל גבוה לשיקום הדגה באמצעות שיפור הניהול והפחתת מאמץ הדיג: מודל אקולוגי שבחן מספר תרחישי ניהול דיג, ואת ההשפעה של הקטנת מאמץ הדיג על משאבי הדגה וערכי הטבע המקומיים, הראה כי ירידה במאמץ הדיג (למשל באמצעות השבתת ענף דיג המכמורת והטלת מגבלות בעונת הרבייה) צפויה להגדיל בצורה ניכרת את גודל האוכלוסייה של מינים שנפגעו קשה מדיג יתר כגון מוליות או דגי קרקע גדולים אחרים, כמו גם של ערכי טבע מוגנים כמו דגי סחוס וצבי ים. לעומת זאת, המשך "עסקים כרגיל" עשוי להוביל לירידה נוספת, ואף לקריסה מוחלטת של אוכלוסיות מיני מטרה מסחריים (Corrales et al. 2018).

טענה העולה מפעם לפעם על ידי דייגים גורסת כי "אין טעם בממשק דיג בישראל", מכיוון שלכאורה מרבית הדגים המסחריים בישראל "נודדים", ולכן לכאורה "שמירה עליהם בישראל רק תאפשר שלל דיג גבוה יותר במדינות שכנות". לטענה זו אין שחר. ראשית, שמורות טבע ימיות שומרות ברמה המקומית על מיני הדגה והתאוששות הדגה בהן היא משמעותית, כלומר - הגנה מקומית מאפשרת התאוששות. שנית, ידוע כי רוב מיני הדגים הפלאגיים (הדגים החיים בגוף המים) נודדים, בעוד שמרבית מיני דגי הקרקעית אינם נודדים (Krueck et al. 2018 .Di Franco et al. 2018).

דגים פלאגיים אינם חלק עיקרי בשלל המסחרי המקומי (16%-20% משלל המכמורת, 43%-45% ברשתות עמידה, ו-18%-21% במערכי קרסים). רק בדיג ההקפה (חלק זניח בשלל הדיג), יש אחוז גבוה של מינים פלאגיים (אדליסט 2018, 2019). ממשק דיג בר קיימא ברמה המקומית בישראל הוא לפיכך בהחלט בעל משמעות ויכולת לאושש את הדגה המקומית ואת שלל הדיג.

תועלות שנצפו בעולם כתוצאה מהפחתת מאמץ הדיג במסגרת רפורמה לדיג בר קיימא

(OECD 2010, World Bank 2017, Garcia and Ye 2018, Martin et al. 2019, Sola et al. 2020)



ב.שיפור הרווחיות והקיימות ארוכת הטווח של הענף, ולא הגדלה משמעותית של היקפו

כיום ענף הדיג בים התיכון מספק כ-2% בלבד מצריכת הדגה בישראל. ייבוא, חקלאות מים וחקלאות ימית צפויים להמשיך ולהיות ספקי הדגה העיקריים ברמה המשקית.

ענף הדיג כיום תומך בכמה מאות משפחות המתפרנסות מהענף, ומאלפי דייגים חובבים המוצאים בו מקור הנאה.

התנאים הנוכחיים והעתידיים בים התיכון הישראלי יקשו על הגדלה משמעותית של נתח השוק של הענף:

- היצרנות הראשונית במזרח הים התיכון היא נמוכה באופן טבעי, וכנראה נפגעה עוד יותר כתוצאה מסכירת הנילוס (Rilov and Galil 2009).
- שינוי אקלים צפויים להביא לירידה חדה בביומסת מיני מטרה של דיג (Van Rijn et al. 2017).
- מינים פולשים מאתגרים את יכולת השגשוג של המערכת הימית (Rilov 2016).
- שטחי הדיג לא צפויים לגדול, אלא להיפך: צפוי צמצום בשטחי הדיג נוכח צריכת שטח על ידי חקלאות ימית, תשתיות, נמלים ושטחי עגינה, שטחים ביטחוניים, שטחים לפנאי ונופש ימי ושטחים מוגנים (שמורות טבע ימיות).

גם תחזיות ה-OECD לכלכלה כחולה חוזות צמיחה משמעותית בענפים כמו תיירות ימית וחופית (הכפלת הענף עד 2030), לעומת צמיחה מינורית לענף הדיג (OECD 2016).

לכן, נקודת המוצא לגיבוש חזון ותכנית פעולה לענף היא של שיפור וטיוב, ולא של הגדלה משמעותית של היקף השלל והיקף התעסוקה. כלומר - שיפור ברווחיות ובקיימות ארוכת הטווח של העוסקים בענף, לצד שיפור במדדים הסביבתיים והפחתת פגיעת הענף בטבע הימי.

להקה של צנינית שיננית | צילום: אנדרי אהרונוב.

3. החזון לענף הדיג בים התיכון הישראלי

ענף דיג בר קיימה המספק דגה איכותית ומגוונת, מאפשר תעסוקה והנאה למספר מירבי של משתמשים, תוך פרנסה מכובדת למועסקים והנאה מפעילות דיג לחובבים, תוך מתן אפשרות לדגה להתחדש ותוך שמירה על הטבע בים התיכון לאורך זמן - להנאת הציבור כולו.

א. תועלות צפויות לרווחת הדייגים

- שיפור **ברווחיות** הדייגים המסחריים הפעילים בדיג החופי וההקפה:
  - עלייה בשלל ליחידת מאמץ.
  - עלייה בגודל דג ממוצע בשלל.
  - עלייה בשלל מיני מטרה מבוקשים.
  - תוספת אתרים לדיג [שטחי דיג מכמורת שיתפנו + שוניות מלאכותיות].
- **תעסוקה:**
  - שיפור בתעסוקה בקרב דייגים חופיים פעילים.
  - יציאה מכובדת מהענף עבור דייגי המכמורת, במתווה פיצויים.
- שיפור ב**הנאת** הדייגים הספורטיביים:
  - דגים איכותיים וגדולים יותר, במאמץ דיג קטן יותר.

ב. תועלות צפויות לשיקום המערכת האקולוגית הימית

- התחדשות המשאב של ***מיני הדגה המסחריים.***
- פגיעה מינימלית ב**ערכי טבע מוגנים**, כך שיתאפשר שגשוגם.
- הפחתה משמעותית של הפגיעה ב**קרקעית הים ובבתי הגידול** של הקרקעית הרכה, שיקום **מארג המזון** בדגש על שגשוג טורפים גדולים ושגשוג **יערות האצות** בבתי הגידול הסלעיים.
- שיפור **בחוסן המערכת האקולוגית והעמידות שלה** בפני עקות חיצוניות (שינוי אקלים, השפעות סביבתיות אחרות).

ג. תועלות נוספות

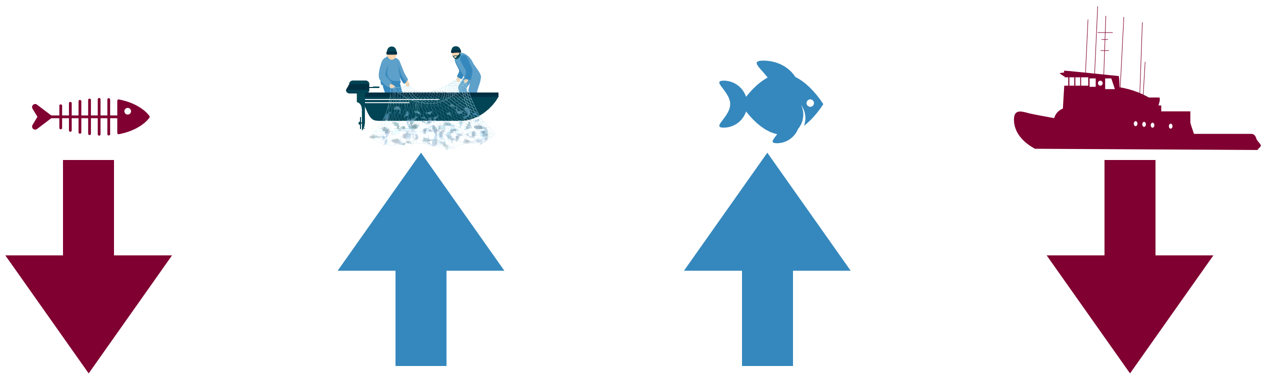
- צמיחה בעסקי ***חינוך ותיירות ימית*** המתבססים על הטבע התת ימי, כגון מועדוני צלילה, פעילויות שנירקול, וחינוך מבוסס טבע ימי.
- התאוששות הדגה המקומית תאפשר יצירת מאגר חלבון אסטרטגי מול חופי הארץ, במקרה של פגיעה בביטחון התזונתי.

ד. תועלות כלכליות למשק

מימוש מלא של הרפורמה צפוי להניב תועלת כלכלית למשק, בזכות העלייה בכמות ובאיכות שלל הדגה, תמיכה בתעסוקה בענף הדיג המסחרי ובענף השירותים לדיג הספורטיבי, וצמיחה בשירותים הנלווים לפעילויות מבוססות טבע ימי - חינוך, צלילה, ושנירקול.

המהלך המרכזי ברפורמה - השבתת ענף המכמורת תוך פיצוי הדייגים - צפוי להניב תועלת כלכלית למשק, בזכות ביטול ההשפעה השלילית של המכמורת על התחדשות הדגה, והפחתת השפעות שליליות על הדייגים המסחריים החופיים, על הדייגים הספורטיביים ועל חובבי הצלילה. השבתת המכמורת צפויה להניב תועלת משקית של כ- 800 מיליון ש"ח (חושב לתקופה של עשרים שנים, מהוון למחירי 2013) (Rothschild 2015).

הקונספט הכללי לרפורמת הדיג



הורדת מאמץ הדיג:
השבתת צי המכמורת,
השבתת דיג עונתית,
הרחקת דיג הקפה מהחוף.

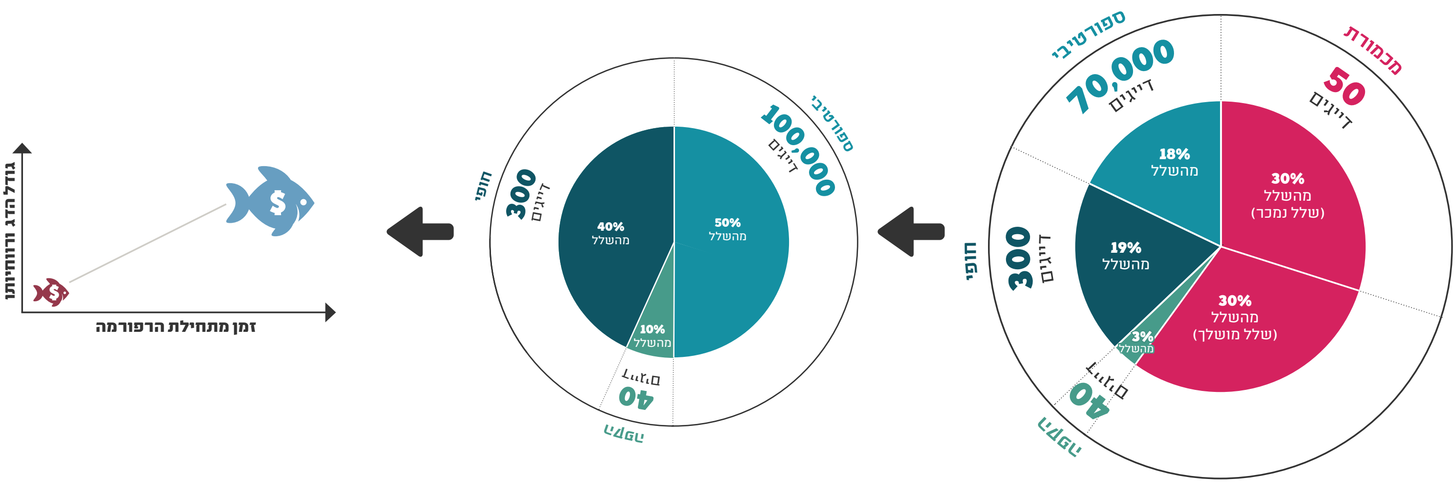
עלייה בגודל הדג ובדגי האיכות;
עלייה בשלל ליח' מאמץ.

שימור מספר הדייגים החופיים הפעילים והגדלת הרווחיות שלהם.

ירידה בתמותת דגיגים צעירים, בוגרים ברבייה ומינים מוגנים.

השינוי הצפוי במבנה הצי והשלל בעקבות השלמת רפורמת הדיג

השבתת ספינות המכמורת, והעלייה הדמוגרפית הצפויה במספר הדייגים הספורטיביים, לצד מימוש מלא של מגבלות הדיג, צפויים להביא לשיפור בכמות הדגים וברווחיות שלהם. פירוט מקור הנתונים בגרף הימני והאמצעי - נספח ה'.
הגרף השמאלי - מעובד על פי נתוני World Bank 2017: עלייה של 270% בגודל הדג ו-25% ברווחיותו.



דייגים חופיים מסחריים בנמל | צילום: עידו מאירוביץ.

תכנית הפעולה

תכנית הפעולה

רפורמת הדיג בים התיכון של ישראל אמנם הותנעה בשנת 2017, עם כניסת תקנות הדיג לתוקף, אך מימושה המלא טרם החל עדיין. אכיפת מגבלות הדיג החלה רק במחצית השנייה של 2018, וחלק מרכיבי הרפורמה הנדרשים (בעיקר השבתות דיג עונתיות, השבתת צי המכמורת במלואו, ניטור ועוד) לא מומשו עד כה בצורה מלאה - אם בגלל תקופת המעבר בת 3 השנים שנקבעה בתקנות, ואם בגלל ריכון חלק מהמגבלות במהלך הניהול השנתי השוטף של הדיג.

בהתבסס על לקחי העבר מהעולם, ועל העקרונות המנחים (פירוט בפרק אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל) וחקרי המקרה מהעולם (פירוט בנספח ג'), מוצעת תכנית הפעולה הבאה עבור ענף הדיג בים התיכון, לעשור 2030-2020. תכנית הפעולה מפרידה בין **צעדי רגולציה הכרחיים**, שעיקרם הפחתת מאמץ הדיג במרחב ובזמן, הגדלת סלקטיביות הדיג והפסקת שיטות דיג הרסניות, לבין **רשת הביטחון הכלכלית הנדרשת לתמיכה בדייגים הפעילים** עד לשיקום הדגה וחזרה לרווחיות. לכן, התכנית נעה בשלושה צירים:

1.דיג בר קיימה - הגבלות דיג

תכנית הפעולה מציעה לשמור על המגבלות שהוטלו במסגרת תקנות הדיג 2016, ולממשן במלואן, לצורך הקטנה אמיתית ואפקטיבית של מאמץ הדיג במרחב ובזמן, מניעת פגיעה בבתי גידול ובתהליכי רבייה, ושיפור הסלקטיביות של ציוד הדיג.

יחד עם התקנות, מוצעים מספר צעדי המשך, שנועדו להשיא תועלת מרבית לרוב המכריע של הדייגים, ולסביבה הימית. בראשם של צעדים אלה - הפחתה משמעותית של מאמץ הדיג, והתאמתו למצב הדגה ולצמצום הצפוי בשטחי הדיג, על ידי השלמת ההשבתה של דיג המכמורת בישראל תוך פיצוי הדייגים, ובנוסף צמצום רישיונות דיג חופי לדייגים שאינם פעילים בכדי למנוע מצב של קיבולת יתר בצי.

2.קבלת החלטות מבוססת מידע וניטור

קבלת החלטות מבוססת ידע מדעי וניסיון מהעולם, באמצעות כינון ועדה מדעית מייעצת לפקיד הדיג. תקצוב תכנית ניטור שנתית אשר תהווה בסיס מושכל לקבלת החלטות שוטפות ברמה השנתית.

3.רשת ביטחון כלכלית לדייגים מסחריים פעילים

פרישת רשת ביטחון כלכלית לדייגים החופיים המסחריים הפעילים, על מנת לאפשר להם לצלוח את התקופה הנדרשת לשיקום ולאישוש משאב הדגה, עד להשלמת השיקום והמעבר לרווחיות מלאה. הצעדים המוצעים כוללים פיצוי על השבתת הדיג העונתית, תמיכה בשיווק לצורך שיפור הרווחיות של מכירת הדגים, והקמת שוניות מלאכותיות כאתרי דיג לדייגים חופיים פעילים.

הצעדים המוצעים והמידע המקצועי העומד בבסיסם מפורטים ב[פרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל], ומרוכזים באיור ובטבלה שבעמודים הבאים

צמצום מאמץ הדיג
שמירה על תקנות הדיג ומימושן המלא

השבתת דיג מכמורת

צעדי השבתה:
- תכנית Buy-back
- ביטול סובסידיית הבלו על דלק

צעדי ביניים:
- השבתה ל -90 יום בעונת הגיוס
- שמירה על הגבלות מרחביות
- התקנת VMS

הגבלת דיג עונתית
- השבתת כל סוגי הדיג ל- 90 יום רצופים בעונת הרבייה והגיוס

הגבלת דיג מרחבית
- הקמת רשת שמורות ימיות
- הרחקת דיג הקפה ל- 40 מטר עומק או 2 ק"מ מהחוף

הגבלת ציוד
- הגדלת גודל עין ברשת עמידה בדיג מסורתי ודיג פלאגי
- שימוש בקרסים עגולים

הסדרת רישיונות

דיג ספורטיבי:
- מכסת שלל יומית
- חובת רישיון ואגרה סמלי לדיג בחכות מהחוף

דיג חופי:
- צמצום רישיונות לסירות שאינן פעילות ופיצוי כספי לדייגים

שדרוג פיקוח
- רכישת ספינת פיקוח לים העמוק

רשת ביטחון כלכלית לדייגים חופיים פעילים

פיצוי על אבדן הכנסה בעונת הרבייה
- פיצוי כספי ישיר כמענק הסתגלות

תמיכה ישירה

מענקים:
- תמיכה בשיווק לשיפור הרווחיות

שוניות מלכותיות:
- הגדלת שטחי דיג ושלל איכות

קבלת החלטות מבוססת ידע

תכנית ניטור

מועצת דיג וועדה מדעית מייעצת

- החלטות מבוססות מדע ומידע
- לגיטימיות ציבורית
- החלטות מותאמות לשינויים סביבתיים

כלים תומכים לטיוב קבלת החלטות - ניטור

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
תכנית ניטור שנתית, עבור כלל שיטות הדיג, הכוללת: • **שלל** דיג (הרכב מינים, התפלגות גדלים, משקל) בדגש על ניטור כל השלל הנלכד (Total catch) ואפיון שלל לוואי (By-Catch). • **מאמץ** דיג לפי סוגי דיג במרחב ובזמן. • עבור מינים חשובים / רגישים במיוחד - הערכת **מצב האוכלוסיה** (גודל האוכלוסיה, התפלגות גדלים בתוך האוכלוסיה, התפלגות זוויגים, פיזור מרחבי) • **היבטים כלכליים** של ענף הדיג כגון מחירי שוק ומגמות ביקוש	• קבלת החלטות מושכלת, התאמת מאמץ הדיג למצב הדגה. • זיהוי בזמן אמת של פגיעה/ שיפור במצב הדגה ותהליכים רלוונטיים אחרים. • הגברת האמון בין בעלי העניין לבין הרגולטור.	תכנית ניטור היא הבסיס למעקב אחר העמידה ביעדי הענף. הניטור יאפשר לזהות עמידה, שיפור או כישלון בהשגת מדדים מרכזיים כמו שלל לוואי, מצבם של מיני דגל, שלל ליחידת מאמץ, פגיעה במינים מוגנים ועוד (Boenish et al. 2020). פירוט נוסף בפרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל סעיף 6.	פרסום דוח ניטור שנתי, המהווה בסיס לקבלת החלטות מושכלת לחידוש רישיונות, תנאי רישיון, השבתות דיג עונתיות ועוד.	**1 מלש"ח לשנה.** רצוי שתכנית ניטור הדגה תפעל במסגרת תכנית הניטור הלאומית לים התיכון, ובתיאום עם תכנית הניטור של רט"ג ("ביובליץ").

כלים תומכים לטיוב קבלת החלטות - גופים מייעצים

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
הקמת גוף מייעץ לפקיד הדיג, הכולל **מועצה מייעצת לפקיד הדיג** (משרדי ממשלה, נציגי דייגים, ארגוני סביבה ומדענים), ולצידה **ועדה מדעית מייעצת** (גורמי אקדמיה, גורמי מקצוע ממשרדי ממשלה וארגונים).	• קבלת החלטות **מושכלת, מבוססת** ידע מקצועי. • הגברת **האמון** בין בעלי העניין לבין הרגולטור. • **לגיטימיות** ציבורית להחלטות בניהול הענף והסביבה הימית.	מינוי מועצת דיג וועדה מדעית מייעצת היא כלי מקובל בעולם, המאפשר קבלת החלטות מושכלת המטמיעה שיקולים כלכליים, סביבתיים וחברתיים. הקמת הגופים תאפשר שקיפות מרבית ושיתוף ציבור בהחלטות לגבי רגולציית דיג, והומלצה על ידי מסמך המדיניות למרחב הימי (Caddy 1997, Soomai 2017). פירוט נוסף בפרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל סעיף 6.	החלטות המתבססות על המלצות הגוף המייעץ וזוכות לתמיכה מדעית וציבורית נרחבת.	ניתן ורצוי להסדיר את הקמת המועצה והוועדה המדעית במסגרת **חקיקה**, כדי לעגן את מעמדן, אך כשלב ראשון ניתן להקימן ולהפעילן **ללא חקיקה**. אין תשומות תקציביות, אך נדרשות תשומות זמן ניהוליות מטעם אגף הדיג.

ניהול מאמץ הדיג - דיג המכמורת

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
כמחצית מצי המכמורת הושבת בשנים האחרונות בעזרת פיצוי בכספים ממשלתיים. יש להשלים את המהלך, להשבתה מלאה של דיג המכמורת בישראל עבור הספינות הנותרות, באמצעות: 1. קול קורא לתמיכות פינוי/ פיצוי (Buy-Back) למכמורתנים. 2. ביטול סובסידיית הדלק של דייגי המכמורת (הישבון על הבלו).	• הפחתה משמעותית בפגיעה בדגיגים צעירים (כולל מיני מטרה של דיג חופי וספורטיבי) בבתי גידול ובמינים מוגנים. • פינוי שטח להצבת ציוד דיג נייח (רשתות ומערך קרסים). • מזעור סיכונים לתשתיות, צמצום קונפליקט עם שימושים ימיים אחרים.	רכישה במימון ממשלתי של כלי השיט, לגריטה או הסבה לצרכי ציבור אחרים (כגון שוניות מלאכותיות) היא כלי מקובל במדינות רבות (Squires et al. 2007, Holland et al. 2017). במקביל, יש לעצור סבסוד הוצאות תפעול (כגון דלק), שמעודד את המשך הדיג על אף חוסר הרווחיות (TASC 2015), בהתאם להמלצת הבנק העולמי, ה-OECD ויעדי הפיתוח של האו"ם. פירוט נוסף בפרק <u>אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל</u> סעיף 1.	• עלייה בשלל ליחידת מאמץ בדיג החופי והספורטיבי. • הפחתת תמותת מינים מוגנים.	1. איגום **תקציב בהיקף 32 מלש"ח**, והוצאת נוהל תמיכות. 2. **תיקון צו הבלו** על דלק (פטור והישבון), תשס"ה 2005 בדיג המכמורת, לצורך ביטול הדרגתי של סובסידיית הדלק.
צעדי <u>ביניים</u> עד להשבתת דיג המכמורת: • עצירת דיג המכמורת ל- 90 יום בעונת הגיוס, בהתאם לתקנות הדיג. • שמירה על ההגבלות המרחביות לדיג מכמורת שנקבעו בתקנות הדיג (איסור דיג בצפון, ובמים הרדודים במרכז ובדרום). • חובת התקנת מכשירי איכון לווייניים (VMS).	• הפחתת תמותת דגיגים צעירים, הפחתת תמותת צבי-ים ודגי סחוס. • צמצום הקונפליקט מול שיטות דיג אחרות. • מניעת פגיעה בקרקעית הים ובתשתיות ימיות בשטחים אסורים לדיג מכמורת.	עצירת דיג מכמורת במרחב ובעונת הגיוס היא כלי מקובל, אשר הומלץ גם על בסיס נתונים מישראל, שהצביעו על אחוז גבוה של שלל לוואי בעונה זו (Stern 2016). התקנת מכשירי איכון לווייניים מתחייבת מתוקף החלטות GFCM מהשנים 2009, 2014. פירוט בפרק <u>אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל</u> סעיפים 2 ו-3.	• הפחתת תמותת דגיגים צעירים ומינים מוגנים בדיג המכמורת. • עלייה בשלל ליחידת מאמץ בדיג החופי והספורטיבי. • צמצום משמעותי בדיג מכמורת באזורים אסורים.	השבתת דיג המכמורת בעונת הגיוס תואמת את תקנות הדיג. התקנת מכשירי VMS מחייבת **קידום חקיקה מתאימה, ותקציב קטן** להתקנת המכשירים ולרכישת התוכנה לקליטת הנתונים.

ניהול מאמץ הדיג - עונת רבייה

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
הגבלת דיג בעונת הרבייה למשך 90 יום רצופים, עבור כל שיטות הדיג, במהלך החודשים אפריל - יולי.	<u>בטווח הקצר:</u> הפחתת פגיעה בתהליכי רבייה ובמינים מוגנים. <u>בטווח הבינוני והארוך:</u> שיפור ברווחיות הדייגים החופיים המסחריים, ובהנאת הדייגים הספורטיביים.	עצירת דיג מוחלטת, המספקת הגנה מלאה מפני כל שיטות הדיג (כולל דיג מכמורת ודיג בחכות מהחוף), ומקיפה את עונת הרבייה של מספר המינים המירבי, היא אמצעי יעיל ביותר לשיקום הדגה ורווחי הדייגים (van Overzee and Rijnsdorp 2014, Eero et al. 2019). פירוט נוסף בפרק <u>אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל</u> סעיף 2	• עלייה בגודל הגוף ובשלל ליחידת מאמץ של דגים מסחריים. • הפחתה בפגיעה בצבי ים ודגי סחוס בעונת האביב/ קיץ.	השבתת הדיג בעונת הרבייה מעוגנת בתקנות הדיג למשך 60-90 יום. על פקיד הדיג לממש את ההשבתה במלואה. נדרש תקציב **לנוהל תמיכה** בדייגים חופיים מסחריים (ראו <u>פרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל</u> סעיף 5 וסעיף רשת ביטחון כלכלית לדייגים בטבלה זו).

ניהול מאמץ הדיג - דיג הקפה

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
הרחקת דיג ההקפה (צ'ינצ'ולה) מהמים הרדודים, לעומק של כ-40 מ' או מרחק 2 ק"מ מהחוף.	• מיקוד דיג ההקפה על דגי המטרה - דגים פלאגיים, תוך הפרדה במרחב בין ההקפה לבין הדיג החופי. • הפחתה בשלל לוואי של דגיגים צעירים, שהמים הרדודים הם אזור האומנה שלהם. • מניעת פגיעה בקרקעית הים.	דיג הקפה במים רדודים עלול לגרום הן לפגיעה פיזית בבתי הגידול כתוצאה מפגיעת הרשת בקרקעית והן לשלל לוואי המורכב בעיקר מדגיגים צעירים חסרי ערך מסחרי הנמצאים באזורים הרדודים (FAO 2001). לכן, תקנות אירופאיות בים התיכון קובעות עומק מינימלי של 50 מטרים או גובה רשת שאינו מהווה יותר מ-70% מעומק הקרקעית (PCEU 2013). לפירוט נוסף פרק אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל סעיף 3.	• הקטנת שלל לוואי בדיג ההקפה • עלייה בשלל ליחידת מאמץ של דגי המטרה בדיג החופי והספורטיבי.	תקנות הדיג קובעות כי מרחק המינימום של דיג הקפה מהחוף יהיה 500 מ'. נדרש לעדכן את הרגולציה למרחק גדול יותר, לפי עומק או לפי מרחק מהחוף (בהתאם לישימות הציוד והאכיפה ומאפייני הציוד) באמצעות **עדכון תנאי הרישיון.**

ניהול מאמץ הדיג - שיפור סלקטיביות הציוד

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
העלאת גודל עין ברשת עמידה לכ-36 מ"מ בדיג מסורתי וכ-70 מ"מ בדיג מקצועי פלאגי.	• עלייה באיכות השלל בדיג חופי מסורתי ומקצועי, המתבטאת בגודל הדג. • הפחתת הפגיעה בדגיגים צעירים ושמירה על הרכב אוכלוסייה אופטימלי.	המלצת מחקר מקיף שנערך בים התיכון היא לגודל עין של 40-50 מ"מ, ועבור חלק ממיני הדגים כמו סרגוסים יש צורך בגודל עין של 60-80 מ"מ (Lucchetti et al. 2020). בישראל נמצא שיעור גבוה של דיג צעירים ממינים רבים ברשתות עמידה, ולכן המליץ המחקר על העלאת גודל העין (Belmaker et. al 2018). לפירוט נוסף פרק אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל סעיף 4.	• עליה בגודל השלל וירידה בשלל הלוואי בדיג חופי מסורתי ומקצועי.	תקנות הדיג הכפילו את גודל העין המינימלי ברשת העמידה מ- 16 מ"מ ל- 30 מ"מ. בשלב ראשון, יש לשמור על תקנה זו. בראייה עתידית, יש לקדם שינוי בתקנות להעלאה נוספת של גודל העין, בליווי תמיכה כספית בדייגים למימוש שינוי הציוד.
תעדוף קרסים עגולים בחכות, להפחתת פגיעה בשלל שאינו ממיני המטרה, בדגש על מינים מוגנים ומינים רגישים.	• שרידות גבוהה יותר של מינים שנתפסו ושוחררו חזרה למים. • הפחתת שלל לוואי, בדגש על מינים מוגנים כמו צבי ים ומינים רגישים כמו דקרים.	שימוש בקרס **עגול, לא משונן, ממתכת מחלידה**, נחשב פחות מזיק סביבתית מקרס "J" משונן העשוי פלדת אל-חלד. שימוש בקרס עגול מעלה את שיעור השרידות לאחר לכידה ושחרור, ומפחית לכידה של דגי סחוס וצבי ים (Weltersbach and Strehlow 2013; Cooke and Suski 2004; Sales et al. 2010; Gallagher et al. 2017) לפירוט נוסף פרק אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל סעיף 4.	• ירידה בשלל לוואי • הפחתה בתמותת צבי ים.	נושא סוג וצורת הקרס אינו מוסדר כיום ברגולציה, ומחייב **הסדרה במסגרת תקנה או במסגרת תנאי הרישיון/ נוהל הרישיונות** לדייגים ספורטיביים.

ניהול מאמץ הדיג - דיג ספורטיבי

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
מכסת שלל יומית לדיג ספורטיבי.	• הפחתת התחרות מול דייגים חופיים מסחריים. • הפחתת הפגיעה במשאב הדגה. • שיפור חוויית הדיג כתוצאה מעלייה באיכות השלל.	בדיג ספורטיבי, שמטרתו אינה כמות שלל למכירה אלא חוויה מפעילות הדיג ואיכות השלל, יש ערך בשימוש בכלים של מכסות שלל, כדי להבטיח את ההנאה מפעילות הדיג ללא פגיעה במשאב הדגה וללא יצירת תחרות לדיג המסחרי (MacKenzie and Cox 2013). לפירוט נוסף בפרק אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל סעיף 5.	• עליה בשלל ליחידת מאמץ. עלייה בהיקף הדייגים הספורטיביים (הפחתת דיג ספורטיבי בשלל גבוה "תפנה" שלל ליותר דייגים).	מכסת השלל היומית לדיג ספורטיבי מעוגנת כבר כיום בנוהל הרישיונות של אגף הדיג.
דיג חכות מהחוף זכה לפטור היסטורי מחובת רישיון, בתקופה שהשפעתו על הדגה נחשבה לזניחה. כיום, נדרשת הסדרת הדיג הספורטיבי בחכה מהחוף: • חובת רישיון דיג עבור דיג חכה מהחוף, והכפפתו לנוהל רישיונות הדיג (מכסת שלל יומית) ותקנות הדיג (עונת רבייה). • איסור על שימוש בציוד להרחקת הקרסים מהחוף (רחפנים, תותחי פיתיונות וכד'). • גביית אגרה סמלית עבור הרישיון.	• מעקב אחרי מספר משתמשים ושיפור יכולת ניטור של שלל. • הגברת מודעות הדייגים לחוקי הדיג, וצמצום הנזק לדגה. • אגרות דיג המשמשות לשיפור בניהול הענף, למשל תכנית הניטור.	דיג חכות מהחוף אחראי ל-160-200 טון שלל בשנה בישראל (Frid 2020), והשפעתו הולכת וגוברת על הסביבה הימית. רישיון לדיג חכה מהחוף משמש רשויות דיג ברחבי העולם כדי לקדם דיג בר קיימה, לעקוב אחר מספר משתמשים ושלל דיג (FAO 2017). ההכנסות מאגרות הדיג מסייעות לניהול הדיג (Hunt et. al 2017). לפירוט נוסף בפרק אמצעים פרטניים לניהול הדיג בישראל סעיפים 1-4 5.	• מידע סדור על מאמץ הדיג בחכות חוף. • הפחתת ההשפעה האקולוגית השלילית של דיג חכה מהחוף. • שיפור בהכנסות לטובת שדרוג הניטור.	הכפפת דיג חכות מהחוף לחובת רישיון ולתקנות הדיג מחייבת **תיקון פקודת הדיג.**

ניהול מאמץ הדיג - צמצום רישיונות דיג חופי שאינם פעילים

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
צמצום מספר הרישיונות/ סירות דיג חופי שאינן פעילות, באמצעות פיצוי כספי.	• הפחתת תחרות פנימית בתוך ענף הדיג החופי. • שמירה על תהליכי השיקום של הדגה. • פינוי מקום עגינה לשימושים נוספים כמו חינוך ימי.	קיבולת יתר (Over capacity) בצי דיג היא אחת המכשלות הגדולות להצלחת שיקום דגה. כשמצב הדגה גרוע, דייגים רבים מפסיקים לדוג באופן קבוע. בישראל כ-80% מרישיונות הדיג החופי אינם פעילים על בסיס קבוע (Belmaker et al. 2018). אולם, עם התחלת תהליך השיקום ואישוש הדגה, קיימת סכנה שהדייגים הלא פעילים ישובו לפעילות דיג ומאמץ הדיג יגדל - תוך סיכול תהליך השיקום ותוך פגיעה בדייגים שנשארו פעילים.	• שמירה על רווחיות הדייגים החופיים הפעילים. • עלייה במקומות העגינה הזמינים לחינוך ימי ולציבור הרחב.	מהלכי פינוי / פיצוי לרישיונות דיג שאינם פעילים, ביוזמת המעגנות, לצורך הכנסת שימושים פעילים (חינוך, תיירות וכד') למעגנה. מהלך זה יכול להתבצע כ"**משק סגור**" תקציבית ביוזמת המעגנה, כשההכנסות מהשימוש החלופי במקום העגינה יממן את פינוי סירת הדיג הלא פעילה.

ניהול מאמץ הדיג- שדרוג יכולות הפיקוח

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
רכש ספינת פיקוח לים עמוק.	מתן מענה פיקוח גם בעומק הים, לשמירה על איסור דיג מרחבי ועונתי, פגיעה במינים מוגנים, ועוד.	מערך הפיקוח הימי על הדיג מתבסס כיום על סירות בעלות כושר שיט עד 4 מייל ימי. כלומר, הפיקוח כיום מכסה ביעילות רק **שליש** מתחום התחולה של פקודת הדיג (12 מייל ימי)! הרכש יאפשר כיסוי פיקוחי על כלל שטח המים הריבוניים, וגם בתחום המים הכלכליים.	• עלייה בציות לחוק גם מעבר ל- 4 מייל ימי.	איגום משאבים של **כ-4 מלש"ח** לרכש ספינה (רט"ג, משרד החקלאות, משרד האנרגיה ושותפים נוספים).

ניהול מאמץ הדיג - שמורות ימיות

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
הקמת רשת של שמורות טבע ימיות גדולות, ללא דיג, בהתאם לתכנית רט"ג ולמסמך המדיניות למרחב הימי, לשמירה על מגוון בתי הגידול ולאישוש מארג המזון ואוכלוסיית הדגה.	• העלאת שלל ואיכות הדיג בשטחים שמחוץ לשמורות, בעקבות תהליך זליגה (Spill-Over). • יכולת התאוששות מוגברת של אוכלוסיות דגה לאחר פגיעה. • צמיחה כחולה בענף התיירות והחינוך הימי.	שטחים ימיים אסורים בדיג נחשבים לאחד הכלים החשובים בניהול דיג בר קיימה וכמענה לשרידות המערכת האקולוגית להשפעות אדם ושינויי אקלים. שמורות ימיות גדולות מסוגלות לשפר משמעותית גם את מצב הדגה ואת שלל הדייגים מחוץ לשטחן כתוצאה מאפקט הזליגה של אוכלוסיות דיג אל מחוץ לשמורה (IUCN 2018).	• עלייה בשלל ובאיכות הדגה בסמוך לשמורות הטבע הימיות.	מימוש תכנית האב של רט"ג לשמורות טבע ימיות, בהתאם למסמך המדיניות למרחב הימי.

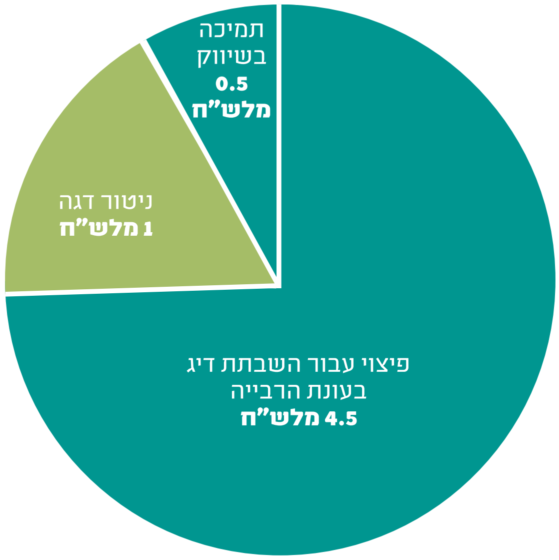
רשת ביטחון כלכלית לדייגים חופיים מסחריים פעילים

פעולה/צעד מדיניות	תועלות	הנמקה	מדד הצלחה	תשומות נדרשות (תקציב, חקיקה, כח אדם וכד')
תמיכה עבור השבתות דיג עונתיות לדייגים מסחריים פעילים בלבד.	• שיפור רווחת הדייגים. • הגברת הלגיטימיות של ממשק הדיג עד להשלמת השיקום.	השבתת דיג עונתית עלולה לפגוע בפרנסת הדייגים, במיוחד בשנים הראשונות שלאחר החלתה, בטרם העלייה בשלל שצפויה בעקבות צעד זה. תמיכה כספית בדייגים בתקופת הביניים מגדילה את הסיכוי להשלמת תהליך השיקום. (Badalamenti et al. 2012, Sutton and Tobin 2012, Garcia and Ye 2018) פירוט נוסף בפרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל סעיף 5.	• צמצום הדיג הלא חוקי במהלך השבתת הדיג העונתית. • שימור הדייגים החופיים המסחריים הפעילים לאורך זמן.	**כ-4.5 מלש"ח לשנה** (5000 ₪ לחודש x 90 יום x 300 דייגים). *המספרים מבוססים על התמיכה שניתנה על השבתת הדיג בעונת הרבייה בשנת 2019. מוצע להתנות את התמיכה בהצגת ניהול ספרים והוכחת התפרנסות מדיג בחודשים שקדמו להשבתה.
הצבת שוניות מלאכותיות כאתרי דיג (פיילוט מחקרי).	• צבירת ידע מעשי כבסיס ליישום בקנה מידה ארצי. • הגדלת השלל ליחידת מאמץ והרווחיות לדייגים חופיים מסחריים.	שוניות מלאכותיות משמשות ככלי לתמיכה בדיג במדינות רבות בעולם, באמצעות יצירת שטחים אטרקטיביים לדיג, על ידי מיקום שוניות מלאכותיות באזורים חוליים אשר יאפשרו ריכוז דגה (הן דגי קרקעית והן משיכת דגים פלאגיים) במרחק קצר יחסית מהמעגנה (Bortone et al. 2011). פירוט בפרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל סעיף 5.	• הגדלה משמעותית של הביומסה באתרי השונית המלאכותית לעומת השטח הסמוך. • עלייה בשלל ליחידת מאמץ וברווחיות הדיג המסחרי.	**תקצוב פיילוט מחקרי - 1.6 מלש"ח.** (מוצע כמיזם משותף בין החברה להגנת הטבע שתממן מחצית מהסכום ובין משרדי הממשלה שיממנו את החצי השני). לאור התוצאות תתקיים חשיבה על אפשרות יישום רחבה יותר.
פעולות תמיכה לשיפור הרווחיות: קול קורא לתמיכות בדייגים מסחריים פעילים עבור פעולות שלא יגדילו את מאמץ הדיג, כמו: • תמיכה תקציבית באמצעי קירור לשיפור התברואה. • אמצעים שיווקיים בצמצום פערי תיווך בין הדייג לצרכן הקצה, והעלאת המחיר לדייג.	הגדלת רווחיות הדיג המסחרי באמצעים שלא מגדילים את מאמץ הדיג.	מכירה ישירה מהדייג לצרכן יכולה להקטין הוצאות תיווך מכירה עבור הדייג, לחסוך עלויות לצרכן, לעודד צריכה מקומית ולחזק את הזיקה של צרכנים לענף הדיג המקומי. כמו כן, חוויית הקנייה והיבטיה המסורתיים מהווים תמריץ לדייג לספק סחורה איכותית וטרייה (Chase and Otts 2016). תמיכה תקציבית באספקת אמצעי קירור שיבטיחו עמידה בתקנות תברואתיות יכולה לעודד מכירה ישירה (Witter 2012).	• עלייה ברווחיות הדיג החופי המסחרי, באמצעות רווח גדול יותר לדייג ו/או צמצום פחת דגים.	**הקצאת 500,000 ₪ בשנה** לתמיכה בדייגים חופיים מסחריים לשיפור הרווחיות ללא הגדלת מאמץ הדיג, באמצעות קידום שיווק לצרכן ואמצעים נוספים.

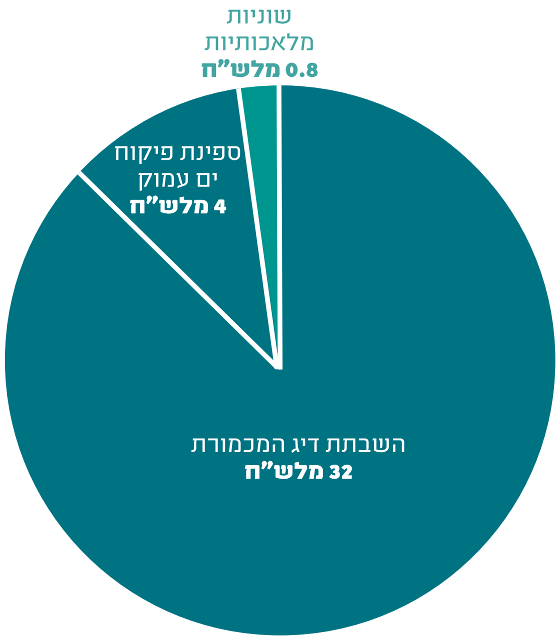
ריכוז התשומות הכלכליות הנדרשות

סוג	רכיב	תקציב נדרש	פירוט/הסבר
חד פעמי	השבתת דיג המכמורת	32 מלש"ח	איגום חקלאות, הג"ס, אנרגיה, רט"ג, אוצר
חד פעמי	שוניות מלאכותיות	800,000 ₪	פיילוט מחקרי, מצ'ינג חלה"ט
חד פעמי	ספינת פיקוח ים עמוק	4 מלש"ח	2 מלש"ח מרט"ג, 2 מלש"ח נוספים נדרשים בהשלמה תקציבית
שנתי	פיצוי עבור השבתת הדיג בעונת הרבייה	4.5 מלש"ח לשנה	90 יום, כ- 300 דייגים (מס' הדייגים הוא הערכה. מוצע להתנות את התמיכה בהצגת ניהול ספרים והוכחת התפרנסות קבועה מדיג בחודשים שקדמו להשבתה)
שנתי	תמיכה בשיווק	500,000 ₪ לשנה	הקטנת פערי תיווך מהדייג לצרכן
שנתי	ניטור דגה	1 מלש"ח לשנה	תכנית ניטור לשלל ולמאמץ הדיג המסחרי והספורטיבי

התשומות השנתיות והחד פעמיות הנדרשות



תקציב שנתי



תקציב חד פעמי

מגבלות על הדיג | רשת ביטחון כלכלית | מידע וניטור

צילום: רוי גווילי

האתגר

1. מצב הדגה והדייגים

א. בים התיכון

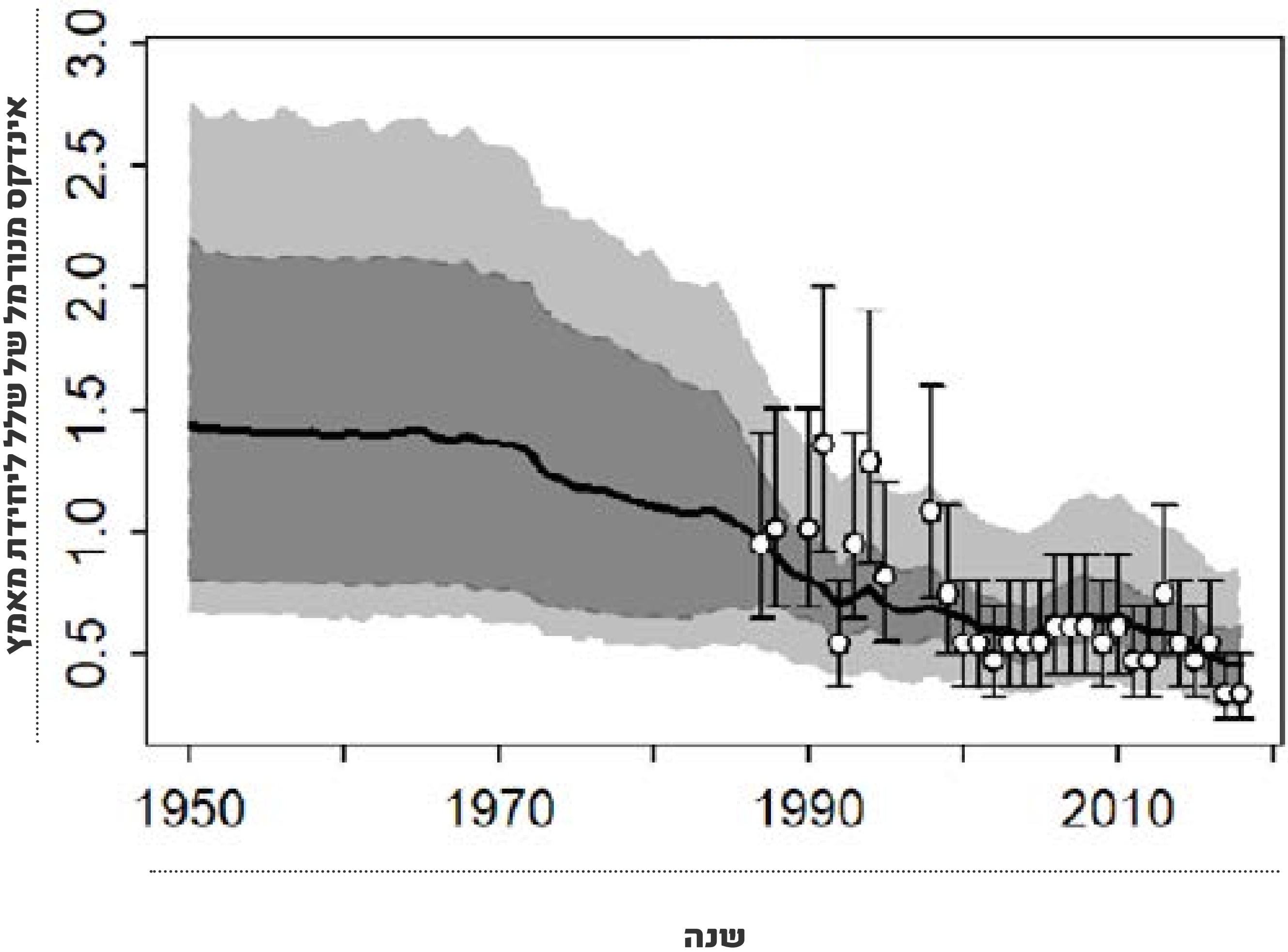
הים התיכון נחשב לאחד מהאזורים הימיים בעלי המגוון הביולוגי העשיר ביותר בעולם. למרות גודלו הקטן יחסית (שטחו מהווה פחות מ-1% מסך כל הימים והאוקיינוסים ברחבי העולם), למעלה מ-7% מכלל מיני האורגניזמים הימיים (17,000 מינים) שוכנים במימיו (Coll et al. 2012). עושר טבעי זה כלכל לאורך ההיסטוריה שורה ארוכה של תרבויות ששכנו לחופי הים התיכון.

אולם, בעשרות השנים האחרונות, פגיעות סביבתיות חמורות, בראשן דיג יתר, הובילו לדלדול הולך ומחמיר של משאב הדגה.

חוקרים מעריכים כי גודל אוכלוסיות כלל מיני הדגים (מסחריים ולא מסחריים) בים התיכון ירד ב-34% בין השנים 1950-2011 (Piroddi et al. 2017). עיקר הפגיעה נגרמה לאוכלוסיות מינים מסחריים: ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO) קובע כי **מצב הדגה** בים התיכון הוא הגרוע בעולם, כש- 62% מאוכלוסיות אלה מצויות במצב של דיג יתר. לשם השוואה, הממוצע העולמי של ניצול יתר עומד כיום על 34% מאוכלוסיות הדגים - כמעט חצי מהנתון בים התיכון! (FAO 2020). מתוצאות מחקר אחר עולה תמונה חמורה עוד יותר: 93% מאוכלוסיות הדגים שבמימי מדינות האיחוד האירופי בים התיכון נמצא במצב של דיג יתר (WWF 2016). ההשפעות הרבות על מצב הדגה, עלולות להביא את המערכת האקולוגית למצב של alternative stable state שבו המערכת כולה או אוכלוסיות מסוימות כבר עברו סף מסוים שמעבר לו השיקום הוא כמעט ולא אפשרי אך בכל זאת מראות יציבות על פי מספר מדדים אקולוגים. מצב זה הוא מטעה במיוחד ולכן עלול להקשות אף יותר על הבנת מצב המערכת האקולוגית ותפיסת ה"תמונה הגדולה" (Jacob et al. 2018).

דוגמא בולטת לפגיעה באוכלוסיית דגים כתוצאה מדיג היתר בים התיכון היא קריסת אוכלוסיות דגי הדקר ("לוקוס") בכלל ודקר הסלעים בפרט. גודל אוכלוסיית מין מטרה מבוקש זה ירד ברחבי הים התיכון ב- 94% בממוצע בין השנים 1985-2013 (Pollard et al. 2018).

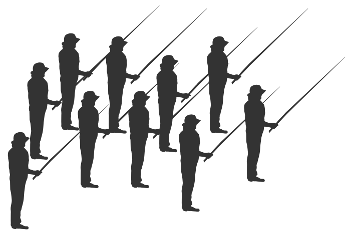
ואכן, דיג היתר (יחד עם גורמים סביבתיים נוספים, משניים בחשיבותם לעומת הדיג) גרמו לירידה ניכרת בכמות ובאיכות **שלל הדיג** בים התיכון. בעשור האחרון, לאחר תקופה ממושכת (מתחילת שנות השמונים) שבה השלל השנתי עמד על כמיליון טון בממוצע, חלה ירידה חדה בכמות השלל ונכון ל-2016 הוא עומד על 750 אלף טון בשנה, כלומר ירידה של כ-25% בשלל! (FAO 2018). ירידה זו אינה נובעת מירידה במאמץ הדיג. כלומר, **שלל הדייגים ליחידת מאמץ דיג** (כלומר - כמה דגים נידוגו ליחידת מאמץ דיג, המבוטאת בשעות דיג, היקף ציוד הדיג ו/או כוחות סוס של מנועי הספינות) של מיני מטרה מבוקשים ירד משמעותית גם הוא: השלל ליחידת מאמץ של דגי חרב למשל, ירד בכמעט שני-שליש בעשורים האחרונים (ראה איור) (Winker et al. 2020). הירידה ביעילות הדיג (בגלל הדלדלות משאב הדגה) הופכת את הענף לפחות רווחי, ולכן גם **מספר הדייגים** יורד בהתמדה: בספרד למשל, מספר כלי השיט בצי הדיג הים תיכוני ירד (בכל שיטות הדיג) בכמעט 40% (מ- 4000 ל- 2500) בין השנים 2006-2016 (Sanchez Lizaso et al. 2020).

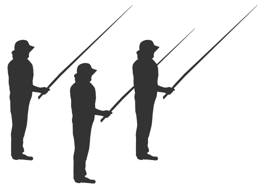


שלל ליחידת מאמץ של דגי חרב בים התיכון. עיגולים מייצגים נתוני תצפיות וקו רציף מייצג נתוני מודל | מתוך: Winker et al. 2020

המחשת השינויים בדגה ובענף הדיג בים התיכון בעקבות דיג יתר

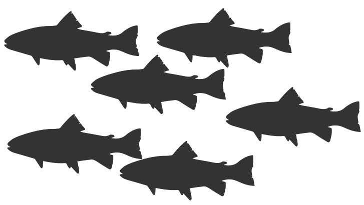
בשנים האחרונות	1980

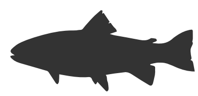




ירידה במספר הדייגים

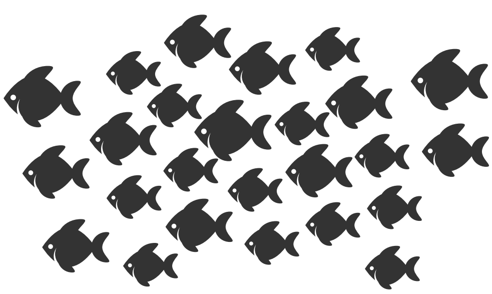
לדוגמה: בספרד מספר כלי השיט בצי הדיג הים תיכוני ירד בכמעט **40%** בין השנים 2016-2006 (Sanchez Lizaso et al. 2020).

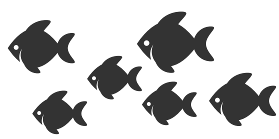




ירידה באוכלוסיות הדגה

לדוגמה: גודל אוכלוסיית דקר הסלעים ירד ברחבי הים התיכון ב- **94%** בממוצע בין השנים 1985-2013 (Pollard et al. 2018).





ירידה בשלל ליחידת מאמץ

לדוגמה: ירידה ניכרת בכמות ובאיכות שלל הדיג בים התיכון. משנות השמונים ועד 2016 חלה ירידה של כ- **25%** בשלל (FAO 2018).

ב. בים התיכון הישראלי

גם הביצועים של ענף הדיג בים התיכון הישראלי מדגימים בצורה משמעותית את הדלדלות הדגה בעשורים האחרונים. בין השנים 2015-2000 חלה ירידה של 45% במשקל השלל הכולל, לרבות ירידה של 75% בין השנים 2000-2010 בדיג ההקפה הקשור גם לסוגיות של צניחה בביקוש לדגים פלאגיים (Edelist et al. 2013). **השלל (אינדיקציה ליעילות הדיג ומכאן למצב משאב הדגה) של הדיג המסחרי ירד בצורה חדה:**

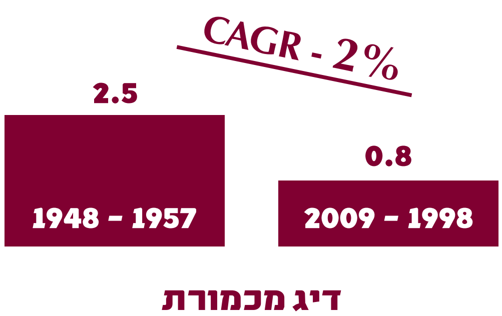
- **דיג מכמורת:** שלל הדיג ליחידת מאמץ שנמדד בין 2009-1998 היווה כמחצית מבשנים 1957-1948. זוהתה גם ירידה בשלל ליחידת מאמץ בין השנים 2010-2004 (2011 Spanier et al. 2013 ,Edelist et al.) מגמת הירידה המשיכה גם לאחר קיבוע גודל הצי באמצע שנות ה-90 (Edelist et al. 2011).
- **דיג חופי:** ירידה של 72% בין השנים 2010-2000 (Rothschild 2015). בנוסף, אחוז משמעותי (80%-60%) מהשלל של מינים מסחריים רבים ברשתות העמידה הוא של דגיגים צעירים, מתחת לגודל רבייה ראשון, אינדיקציה לדיג יתר (Belmaker et al .2018).

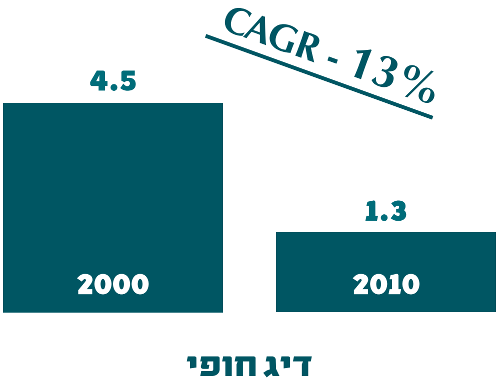
דקרים (לוקוס) שנידוגו בדיג ספורטיבי | צילום: צורף לדיווח sea watch

---

שלל מסחרי (ק"ג)

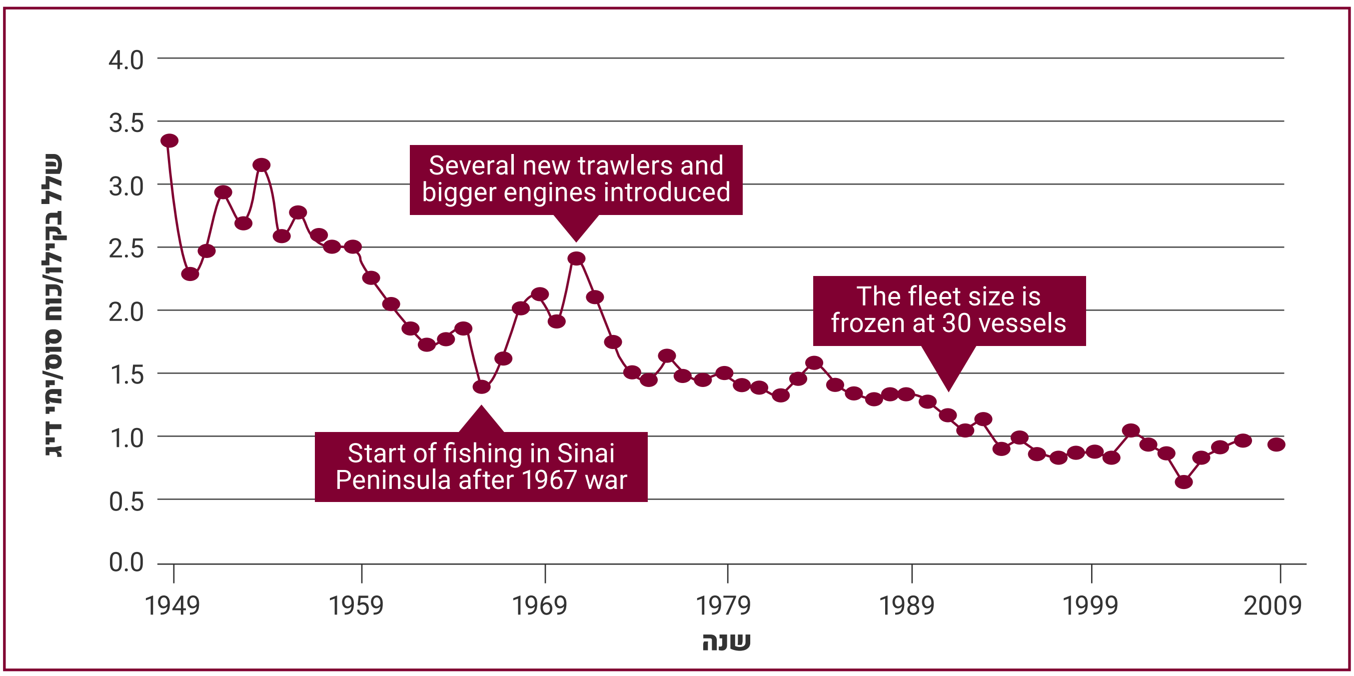
CAGR: Compound Annual Growth Rate
שיעור צמיחה שנתי





במקביל, חלה ירידה גם ב**איכות השלל:**
- עלייה של 25% בשלל המושלך בדיג המכמורת בין 1990-2010. שלל זה נידוג ומושלך חזרה לים (מת) עוד בטרם הגיעה הספינה למעגנה (Goren et al. 2013).
- השלל ליחידת מאמץ, וגודל הדג הממוצע שעלה בשלל בדיג המכמורת מול חופי ישראל, נמצא קטן פי 6(!) מהגודל המקביל באיסכנדרון, טורקיה (מצפון לישראל, על אותו קו אורך) (Goren et al. 2009, Stern et al. 2011, Rothschild et al. 2014). חשוב לציין שלמרות שקיים שוני במאפייני הדגה בשני האזורים השונים (ישראל ודרום-מזרח טורקיה), הפער הקיצוני בין גדלי השלל לא יכול להיות מוסבר רק על בסיס זה, וכנראה מוסבר במידה רבה בגלל הבדלים משמעתיים בניהול הדיג בין שני האזורים.
- הדלדלות משמעותית של מיני המטרה המסחריים המבוקשים ביותר על דייגים - **מינים טורפים גדולים** (Rilov et al. 2017, Rahav et al. 2020).

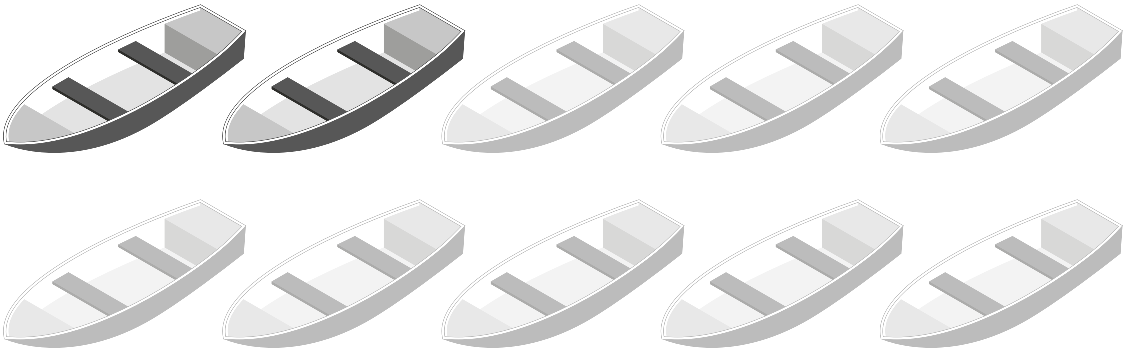
כתוצאה מירידה בהיצע הדגים, ונוכח תהליכים נוספים הנוגעים לשוק הדגים, **רווחי הדייגים** נשחקו גם הם, ו**התעסוקה** בענף נפגעה:
- רווחי הדייגים החופיים ירדו במהלך השנים האחרונות (Belmaker et al. 2018)
- בעקבות זאת, דייגים רבים מתפרנסים במקביל מעיסוקים נוספים, וכיום למעלה מ-80% ממחזיקי הרישיונות המסחריים לדיג חופי אינם מתפרנסים מדיג באופן קבוע (Belmaker et al. 2018).



ירידה בשלל ליחידת מאמץ בצי המכמורת בישראל | מותאם מתוך: Edelist et al. 2011

קיבולת יתר סמויה בדיג חופי בישראל:
80% מהסירות אינן פעילות באופן קבוע

(מבוסס על נתוני Belmaker et al. 2018)



דג מוסר גדול, כפי שאמור להיות נידוג בשיטות דיג חופי וספורטיבי, ולידו דג מוסר צעיר, מתחת לגודל רבייה | צילום: רוי גווילי.

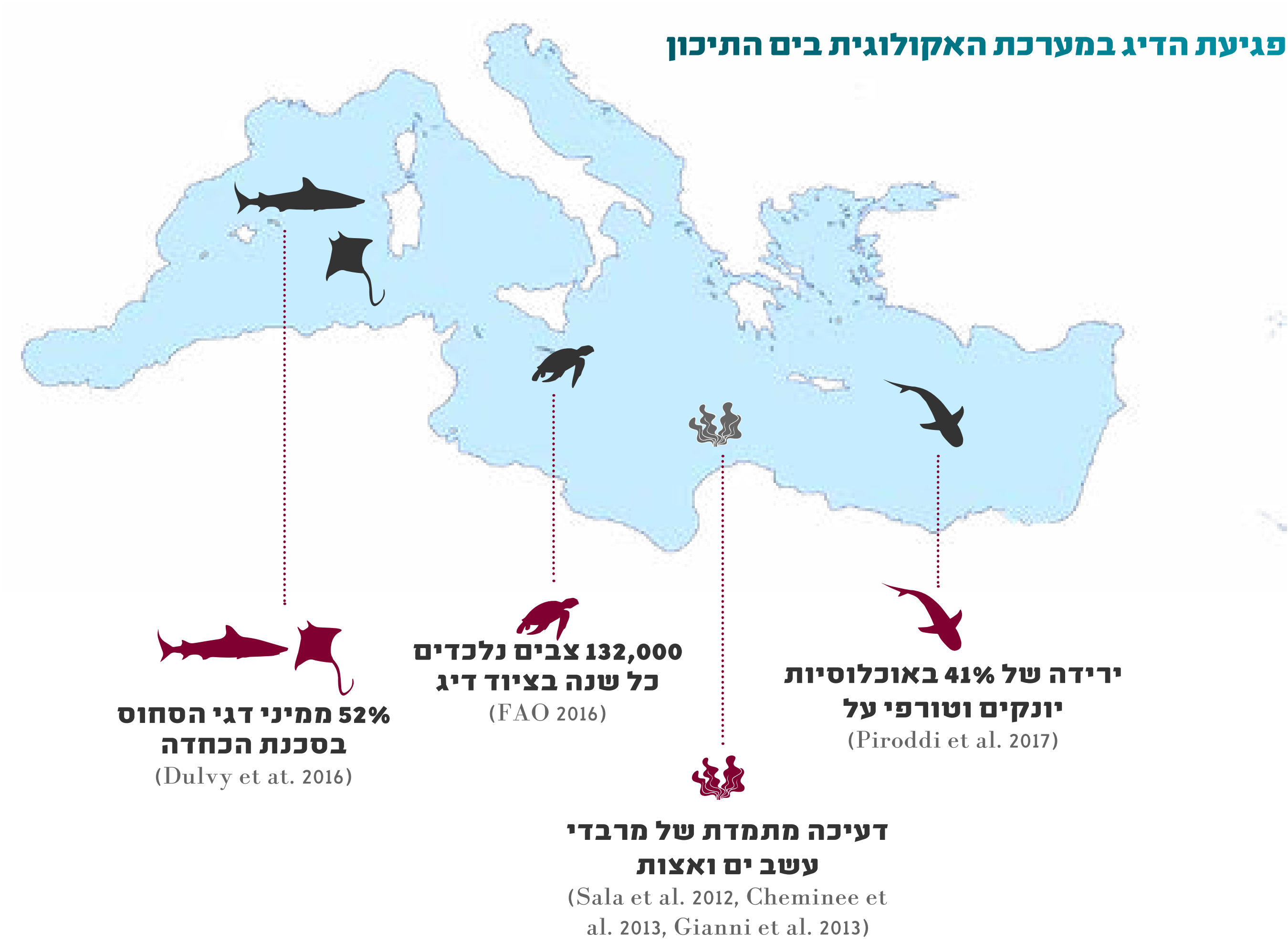
2. מצב הטבע הימי

א. בים התיכון

לא רק מצב הדגה בעלת הערך המסחרי מצוי בהדרדרות בים התיכון. גם מינים ללא ערך מסחרי מצויים במצב קשה.

- למעלה ממחצית ממיני דגי הסחוס (כרישים ובטאים) מוגדרים בסכנת הכחדה בים התיכון (Dulvy et al. 2016)
- תועדה ירידה של 41% בגודל אוכלוסיות טורפי-על ויונקים ימיים (Piroddi et al. 2017).
- 132,000 צבי ים (מהמינים חום וירוק) נלכדים כל שנה בציוד הדיג כשלל לוואי. שני מינים אלו מוגדרים בסכנת הכחדה גלובלית (FAO 2016).
- בתי גידול כגון מרבדי עשב ים ויערות אצות מהסוג ציסטנית, המאפיינים את הים התיכון (כולל החוף הישראלי) נמצאים בדעיכה מתמדת בעשורים האחרונים ונחשבים למאוימים ביותר (Sala et al. 2012, Cheminee et al. 2013, Gianni et al. 2013).

פגיעת הדיג במערכת האקולוגית בים התיכון



ב. בים התיכון הישראלי

- צפיפות נמוכה ביותר של דגים טורפים גדולים כמו דקרים ומוסרים
(Frid and Yahel 2015, Rilov et al. 2017, Rahav et al. 2020)
- פגיעה בתפקוד המערכת האקולוגית - היעלמות של יערות האצות המאפיינים את חופי הים התיכון, ובעבר כיסו את האזורים הסלעיים במים הרדודים בישראל, והחלפתן ב"מדבר ימי"
(Rilov et al. 2017, Yeruham et al. 2019, Peleg et al. 2020)
תופעה זו קשורה ישירות לדיג יתר של מינים טורפים, שאמורים לווסת את לחץ הרעייה של דגים זוללי אצות כמו סיכנים.
- קריסה של אוכלוסיות מינים שבעבר היו נפוצים, כגון קיפודי ים ורכיכות מסוגים שונים (Rilov 2016).
- שגשוג מינים פולשים, המגיע להתפוצצויות אוכלוסין במקרים מסוימים
(Rilov et al. 2017, Edelist et al. 2020)

צב ים עם קרס נעוץ בפיו | צילום: הילה מונט, מרכז ההצלה לצבי ים, רט"ג.

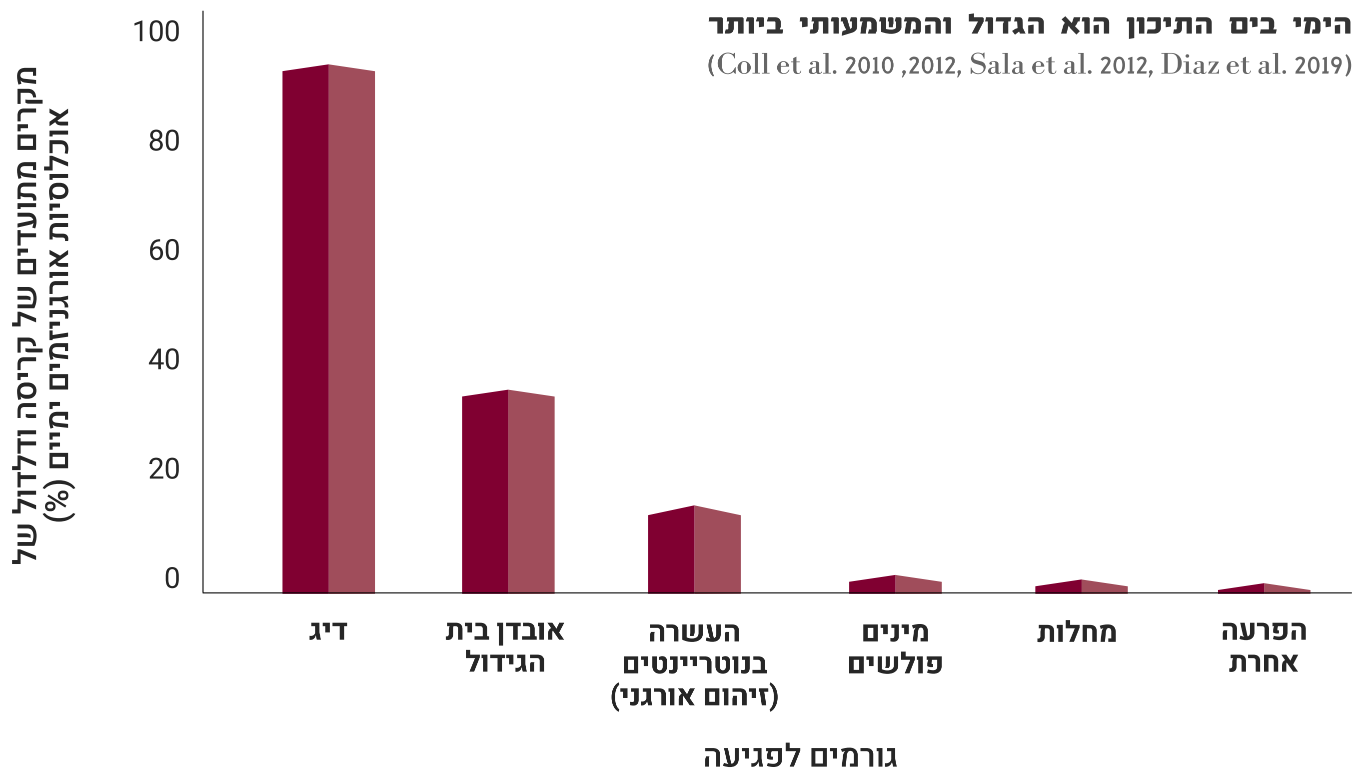
דולפינן מצוי שהסתבך ברשת דיג ונפלט לחוף | צילום: היחידה הימית, רט"ג.

3. הדיג כגורם הפוגעני ביותר בדגה ובסביבה הימית

הטבע הים תיכוני (בדומה לסביבה הימית ברמה הגלובלית) מאוים על ידי מספר גורמים: שינוי אקלים, מינים פולשים, הרס בית הגידול (על ידי תשתיות, כריית חול ומחצבים, ועוד) וזיהום ים הם רק חלק מהמפגעים שהשפעתם השלילית על המגוון הביולוגי תועדה באזורנו.

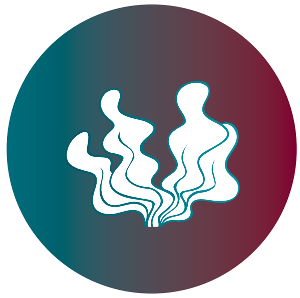
אולם, קיימת הסכמה רחבה שמבין גורמי ההשפעה האנושיים בים, **דיג הוא בעל ההשפעה ההרסנית ביותר על הסביבה, וחלקו בקריסת אוכלוסיות החי הימי בים התיכון הוא הגדול והמשמעותי ביותר** (Coll et al. 2010 ,2012, Sala et al. 2012, Diaz et al. 2019)

יותר מכך, מערכת אקולוגית המושפעת מדיג יתר, צפויה להיות פגיעה יותר לשאר גורמי ההשפעה ולכן שילוב למשל של דיג יתר ושינויי אקלים יכול להיות בעל השפעה הרסנית על המערכת האקולוגית, ומכאן החשיבות של ניהול מאמץ הדיג (עליו יש לאדם שליטה ישירה, לעומת שינוי האקלים אשר מהווה השפעה חיצונית שקשה לנהל אותה, בוודאי ברמת המדינה) (Corrales et al. 2018).

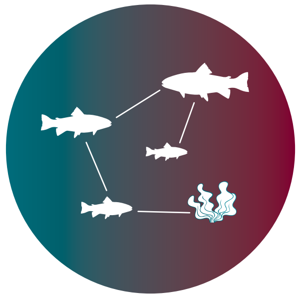


הגורמים לקריסת אוכלוסיות חי ימי בים התיכון, דיג יתר מצוי במקום הראשון. בחלק מהמקרים משפיעים על אוכלוסיית החי הימי מספר גורמי עקה במקביל, ולכן הסכום הכולל של האחוזים בגרף גדול מ 100% | מותאם מתוך: Coll et al. 2010

אופן השפעת הדיג על המערכת האקולוגית

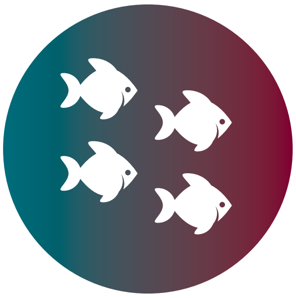


פגיעה פיזית בבית הגידול



פגיעה במארג המזון

פגיעה במינים מוגנים



פגיעה בדגים צעירים ובמינים חסרי ערך מסחרי

בישראל, דיג בים התיכון תורם אחוז זניח (2%) מאספקת הדגה לשוק הישראלי, אך למרות זאת - טביעת הרגל האקולוגית שלו והשפעתו השלילית על הסביבה הימית - היא דרמטית, הן בהיקף השטח המושפע, והן בעוצמת הפגיעה בטבע. הדיג עצמו פוגע במישרין גם במינים שאינם בעלי ערך מסחרי ואף פוגע לעיתים בבתי הגידול של קרקעית הים:

א. פגיעה במינים מוגנים בגלל חוסר סלקטיביות ציוד הדיג

כיוון שפעילות הדיג, על כל שיטותיו (למעט דיג ברובה), אינה סלקטיבית, לעיתים קרובות עולים בשלל בעלי חיים שאותם הדייג לא התכוון ללכוד. במקרים רבים מדובר בבעלי חיים כגון צבי ים, יונקים ימיים ודגי סחוס (כרישים ובטאים) (Zydelis et al. 2014, Oliver et al. 2015).

בים התיכון הישראלי, פגיעה זו מהווה גורם תמותה משמעותי בקבוצות אלו, המוגדרות כמוגנות על פי החוק הישראלי:

- צבי ים ויונקים ימיים: כ-3000 צבי ים וכ-3 יונקים ימיים (בעיקר דולפינים) נפגעים כל שנה מפעילות דיג בחופינו (Levy et al. 2015, Elsar 2018).
- דגי סחוס (כרישים ובטאים) נלכדים ברשתות מכמורת בתדירות ממוצעת של 1.5 פרטים בשעת גרירה (Barash et al. 2017), נידוגים ברשתות עמידה של דייגים חופיים (Belmaker et al. 2018), ואף בחכות מהחוף. פגיעה זו טרם כומתה ברמה הארצית, אך היא מסתכמת בסדרי גודל של אלפי פרטים מתים בשנה - ואף יותר (Rothschild et al. 2014).
- חסרי חוליות: קשת רחבה של חסרי חוליות ימיים, שחלקם מוגדרים מוגנים, כגון קיפודי ים, מלפפוני ים, רכיכות ואלמוגים רכים, עולים בשלל הדיג על בסיס קבוע. בסקרי שלל דיג מכמורת שנערכים בישראל נצפה מספר רב של סרטנים וקווצי עור (קבוצה שכוללת קיפודי ים, מלפפוני ים וכוכבי ים), כולם מוגדרים מוגנים בישראל (Rahav et al. 2020). קבוצה מוגנת נוספת הנפגעת קשה מדיג הן נוצות ים-מין של אלמוג החי על גבי הקרקעית החולית. למעלה מ-30 מושבות של בעל חיים זה עולות בשלל רשת מכמורת בכל גרירה (Rahav et al. 2018) כלומר פוטנציאל של עשרות אלפי מושבות הנפגעות כל שנה!
- דגי גרם ממינים מוגנים עולים לעיתים קרובות בשלל הדיג המסחרי והספורטיבי, ביניהם טווסונים ויוליות (Rahav et al. 2018 ,2020, Frid 2020).

ב. פגיעה בדגים חסרי ערך מסחרי או בדגיגים צעירים בגלל חוסר הסלקטיביות של ציוד הדיג

לא רק מינים מוגנים נפגעים במהלך פעילות הדיג, אלא גם, ובעיקר, דגים ממינים חסרי ערך מסחרי - שאינם מוגנים.
בדיג המכמורת, למעלה מ-80% מפריטי השלל בדיג המכמורת הם דגים חסרי ערך מסחרי: דגים ממינים לא מסחריים, או דגיגים צעירים של מינים בעלי ערך מסחרי (Spanier et al. 2013). מבחינת הרכב המינים, 41% משלל המכמורת מורכב ממינים חסרי ערך מסחרי שאינם מוגנים, ועוד 20% ממינים מוגנים (Rahav et al. 2018).
בדיג רשתות העמידה, אחוזים משמעותיים של השלל הם דגיגים צעירים של מינים מסחריים (Belmaker et al. 2018).
אין נתונים על הפגיעה של הדיג החופי, דיג ההקפה, דיג הלונג ליין והדיג הספורטיבי במינים חסרי ערך מסחרי, אולם על סמך נתונים מהעולם ידוע כי גם לענפי אלה (למעט דיג ברובה) יש אחוזים ניכרים של שלל לוואי (Stergiou et al. 2002, Coggins et al. 2007, Batista et al. 2009, Caminas et al. 2009, Hall 2015).

ג. פגיעה במארג המזון בעקבות דיג יתר של הדגים הטורפים

כיוון שחלק משיטות הדיג מכוונות בעיקר למינים טורפים (שיש להם ערך שוק גבוה, כמו הדקרים והמוסרים), דיג יתר המצמצם את אוכלוסיית הטורפים מוביל לשגשוג מיני הטרף שלהם - למשל דגים צמחוניים. רעיית היתר שנגרמת על ידי הצמחונים הללו מובילה להרס יערות האצות שמאפיינים את שוניות הים התיכון, ולהחלפתם ב"מדבר ימי" - שוניות חשופות או מכוסות באצות חסרות מורכבות מבנית (Turf).
היעלמות יער האצות פוגעת במינים רבים המסתמכים על אצות אלה כמזון או כבית גידול:

- בעלי חיים אחרים (מינים צמחוניים, בעיקר חסרי חוליות כמו קיפודים וחשופיות, שאינם נטרפים על ידי הטורפים שנידוגו) מאבדים את מקור מזונם - האצות.
- יערות האצות, בדומה ליערות הגשם שעל היבשה, מהווים בית גידול חשוב למגוון רחב של בעלי חיים התלויים בהם לחלוטין (לעיתים בשלב הצעיר שלהם, עבורם מדובר על "אזור אומנה"). בעלי חיים אלה נעלמים מהשטח עם היעלמות האצות (Verges et al. 2014a, 2014b).
- צמצום באוכלוסיות של מיני חסרי חוליות ודגים גורם בהכרח לצמצום האוכלוסייה של הדגים המצויים "מעליהם" במארג המזון, ולצמצום במשאב הדגה כולו (Piroddi et al. 2017).

בישראל תופעה זו בולטת במיוחד: דגים צמחוניים פולשים מסוג סיכן ("אראס") משגשגים בחופינו, ורעיית היתר שהם גורמים הובילה להיעלמות יערות האצות האופייניים לקו החוף הים תיכוני. שגשוגם של הסיכניים קשור קשר הדוק לדיג היתר בחופינו, ולהתמעטות הדגים הטורפים כמו הדקרים שעד 70% ממזונם מורכב מהסיכניים (Aronov 2002, Rilov et al. 2017, Yeruham et al. 2019).
חיזוק נוסף לקשר זה מגיע מתוצאות מחקר מקיף שנערך בחופי תורכיה ויוון, שהראה שצפיפות הסיכניים עולה ככל שצפיפות הטורפים יורדת (Verges et al. 2014b).

העדות הטובה ביותר ליעילותם של הדקרים במניעת התבססות מינים פולשים מגיעה מהים הקריבי, שם פלישת דגי הזהרון - דגים טורפים הניזונים מדגים, גורמת לפחיתה משמעותית בגודל האוכלוסיות של מינים מקומיים. באזורים בהם נאסר הדיג וקיימות אוכלוסיות גדולות של דקרים, כגון שמורת Exuma cays (איי הבהאמאס), שמורת Los Roques (ונצואלה) ו- Dry Tortugas (פלורידה), נבלמה הפלישה של דגי הזהרון, וצפיפותם, כמו גם השפעתם האקולוגית, נמוכה משמעותית באזורים אלו (Mumby et al. 2013 ,2011, Bryan et al. 2018). הדקרים משפיעים על הזהרונים הפולשים באופן ישיר על ידי טריפה, אך גם באופן עקיף על ידי דחיקה תחרותית או שינויי התנהגות (Ellis and Faletti 2016). מחקרים נוספים הראו שעליות מתונות בגודל אוכלוסיית הדקרים לא הובילו להשפעה על שגשוג הפולשים, ורק באזורים שבהם הדיג נאסר והדקרים (כמו גם טורפים גדולים אחרים) נמצאו בצפיפות גבוהה (ערך סף של כ-1.5 ק"ג דקרים ל-100 מטר רבוע) נמדדה ירידה משמעותית בכמות הזהרונים ובהשפעתם המזיקה (Mumby et al. 2013, Anton et al. 2014). בישראל טרם נצפתה השפעה ממתנת של צמצום מאמץ הדיג על פלישת הזהרון ההדור.

ד. פגיעה ישירה בבית הגידול

בחלק משיטות הדיג, הציוד בא במגע עם הקרקעית ועלול לגרום נזק לבית הגידול עצמו.

פגיעה זו חמורה במיוחד בדיג מכמורת שבו רשת הדיג נגררת על גבי הקרקעית. פעולת הגרירה על הקרקעית גורמת לנזק כבד לתשתית האקולוגית שעל גבי המצע. חרישת הקרקעית החולית פוגעת בבתי הגידול שנמצאים עליה ובתוכה - ממחילות ותלוליות הנוצרות על ידי בעלי חיים מתחפרים ועד לגני אלמוגי עומק וגני ספוגים המהווים בית גידול למספר רב של מינים, ואזורי אומנה (אזור התפתחות דגים צעירים) לדגים (Thrush and Dayton 2002, Agbayani et al. 2015, Oberle et al. 2016).

גם דיג באמצעות רשתות עמידה, מערכי קרסים וחכות (כולל מהחוף) עשוי לפגוע בבתי הגידול הסלעיים. בעת הנפתו לסירה, ציוד הדיג עשוי לעקור אורגניזמים צמודי מצע כגון אצות וספוגים, ובכך להרוס את בתי הגידול שאלו יוצרים.

במקרים רבים ציוד הדיג (העשוי מחומרים בלתי מתכלים) ננטש ונותר על גבי הקרקעית (שיעור אובדן רשתות עמידה עומד על 1% בשנה). הציוד הנטוש נותר כרוך סביב עצמים שונים על גבי הקרקעית, סלעים או בע"ח נייחים, וגורם לפגיעה מתמשכת בבית הגידול עקב החיכוך הפיזי וצמצום חדירת אור ותחלופת מים - תופעה הידועה בשם "רשתות רפאים". האורגניזמים המתים שנותרים על גבי הרשת מושכים בתורם טורפים נוספים שעלולים להיתפס גם כן, וחוזר חלילה, כך שרשתות הרפאים הופכות למעשה למלכודות מוות תת ימיות (Matsuoka et al. 2005, Angiolillo et al. 2014, Gilman 2015).

בטאי מוגן שנלכד ברשת מכמורת | צילום: אביעד שינין.

4. מי מפסיד כתוצאה מניהול לקוי של הדגה ושל הסביבה הימית?

הפועל היוצא של ניצול יתר מתמשך של משאב הדגה והסביבה הימית, הוא בהכרח הפסד לכל (lose-lose): פגיעה במערכת האקולוגית הימית מביאה להפסד לדייגים, התלויים בטבע המספק להם את מטה לחמם, וכך גם גורמים אחרים התלויים לפרנסתם בטבע התת ימי, כגון שירותי תיירות ימית (מועדוני צלילה ושנירקול, למשל). הציבור הרחב נפגע גם הוא, בין השאר בגלל פגיעה בשירותי תרבות, נופש ופנאי שמספק הטבע בים התיכון.

א. שחיקת רווחיות הדייגים

צמצום היצע הדגים כתוצאה מניהול לקוי של הדיג מוביל לשחיקה הולכת וגוברת ברווחי הדייגים: מצד אחד, חיפוש אחר אתרי דיג חדשים ורחוקים יותר מביא לעלייה בשעות הפעילות ובהוצאות התפעול כמו צריכת דלק גבוהה יותר. מצד שני, ירידה בכמות ואיכות השלל כך שדגים בעלי ערך מסחרי נמוך יותר מהווים חלק גדול יותר ויותר בשלל (Bastardie et al. 2010).

ב. הצרכנים

הירידה באיכות ובכמות שלל הדגה "מגולגלת" אל יתר העסקים המתבססים על הדגה המקומית, כגון חנויות ומסעדות דגים, שהפגיעה באספקה השוטפת מובילה אותם להתבסס על מוצרים מיובאים, שנחשבים לפחות איכותיים וטריים ועל כן פחות אטרקטיביים בעיני הלקוח.

ג. ציבור חובבי הים ועסקים הנסמכים על טבע ימי

הטבע הימי מהווה מוצר ציבורי אשר כלל הציבור נהנה ממנו, באמצעות פעילויות חינוך, צלילה ושנירקול. פגיעה בטבע הימי עלולה גם לפגוע כלכלית בעסקים המתפרנסים מתיווך חווית הטבע הים תיכוני לציבור, כגון מועדוני צלילה, עקב ירידה באטרקטיביות של השירות שהם מציעים.

להפסדים של הדייגים, הצרכנים והציבור יש השפעה כלכלית משמעותית. הבנק העולמי העריך את הנזק הגלובלי מניהול לקוי של הדיג, בסכום של כ-83 מיליארד דולר בשנת 2012 בלבד (World Bank 2017). לדיג היתר המתמשך מתלווה גם פגיעה כלכלית עקיפה בעסקים המתבססים על הטבע התת ימי כגון תיירות ימית. קיים קשר הדוק בין רמת ההגנה על הדגה למימוש הפוטנציאל התיירותי של אזורים ימיים, כשצמצום הדיג מעלה משמעותית את האטרקטיביות של ענפי הצלילה והצפייה בבע"ח ימיים (הפלגות לצפייה ביונקים ימיים, סירות זכוכית וכו'). במעגל הרחב יותר, גם עסקים כגון מלונות, מסעדות וחנויות לציוד נלווה נתמכים על ידי ענפים אלו (Tynon and Gomez 2010, Agardy et al. 2016, Russi et al. 2016, Viana et al. 2017).

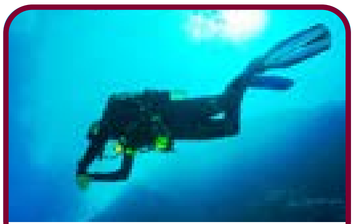
דוגמא בולטת לקשר זה מגיעה מתוצאות מחקר שנערך בקאריביים: מידת הנכונות לשלם יותר בעבור פעילויות צלילה נבדקה ביחס לצפיפות ולגודל דקר נאסאו (*Epinephelus striatus*), טורף גדול הנידוג בכמויות גדולות בים הקריבי, ונחשב לגורם משיכה בקרב צוללים. התגלה כי מידת הנכונות של הצוללים לשלם בעבור פעילות זו עולה ככל שיש יותר דקרים במים, וככל שהדקרים גדולים יותר (Taylor et al. 2010). גם בישראל, מודל שהעריך את שווי תעשיית הצלילה שהתפתחה סביב ריכוזי הכרישים בחדרה דרך חישוב עודף הצרכן, מציע כי הסכום הכולל הגיע ליותר מ-4 מליון שקלים בשנת 2018, וצפוי להמשיך לצמוח בעתיד. פגיעה בערכי הטבע עליהם מתבסס ענף זה כתוצאה מדיג, עלולה לפגוע בתועלת הכלכלית הנובעת ממנו (Zemah Shamir et al. 2019a, 2019b).

לעומת הנזק הכלכלי של ניהול כושל/היעדר ניהול של הדגה, לרפורמות המאוששות את הדגה יש תועלות כלכליות וחברתיות משמעותיות - לדוגמה, האמצעי המרכזי לניהול דיג במצב של דיג יתר הוא הפחתה של מאמץ הדיג במרחב ובזמן. הבנק העולמי קבע כי יש לצמצם את מאמץ הדיג הגלובלי ב-44%, והתוצאה תהיה עלייה של 13% בשלל, עלייה של 24% במחיר ליחידת דג (בגלל השיפור במצבם של דגי איכות), והתועלת הכלכלית של ענף הדיג תגדל פי 30! (World Bank 2017).

ההפסדים העיקריים הנגרמים מניהול דיג כושל

פגיעה הרסנית במערכת האקולוגית

(Coll et al. 2010 ,2012, Sala et al. 2012, Diaz et al. 2019)



ציבור חובבי הים והעסקים המתבססים על הטבע הימי

(Tynon and Gomez 2010, Agardy et al. 2016, Russi et al. 2016, Viana et al. 2017.)

ניהול לקוי של דיג גורם נזק המוערך ב- 83 מיליארד דולר בשנה

(World Bank 2017)

שחיקת רווחיות הדייגים עקב עלייה בהוצאות תפעול וירידה בכמות ואיכות השלל

(Bastardie et al. 2010)

צרכנים ועסקים המתבססים על דגה מקומית

(Chase and Otts 2016)

5. ניהול הדיג בים התיכון הישראלי עד שנת 2020

א. היעדר ניהול הדיג בים התיכון עד לאישור תקנות הדיג החדשות

בטרם רפורמת 2015-2018, משק הדיג בים תיכון סבל מתת-ניהול קיצוני:

- **היעדר ניהול מאמץ הדיג __במרחב__ -** למעט הגבלה מינורית על דיג המכמורת, שכללה איסור דיג בעומק רדוד מ-15 מ', לכל שאר שיטות הדיג הותר לדוג בכל מקום למעט בשטחי תשתית או צבא סגורים (אשר במרביתם לא התקיימה אכיפה) ולמעט בשמורות הטבע הקטנטנות, שהיוו 0.3% משטח המים הטריטוריאליים.

- **היעדר ניהול מאמץ הדיג __בזמן__ -** לא הוטלו מגבלות דיג בעונות רגישות כמו עונת הרבייה של הדגים הבוגרים ועונת הגיוס של הדגיגים הצעירים, ולכן התחדשות משאב הדגה נפגעה.

- **היעדר __מכסות__ -** לא הוטלו מגבלות על היקף השלל, באף שיטת דיג ועבור אף מין.

- **התרת הדיג __בשיטות פוגעניות__ -** הותר דיג מכמורת באמצעות ציוד לגרירת רשת על אזור עם סלעים; הותר דיג ברובה בעזרת צלילת מיכלים לכמה עשרות דייגים בעלי רישיון.

- **__אכיפה__ חלקית ורפה -** מעט המגבלות שכן הוטלו בתקנות הדיג, כמו למשל חובת רישיון, איסור דיג בצלילת מיכלים למי שאין בידו רישיון מיוחד ועומק מינימום לדיג מכמורת, לא נאכפו ביעילות. לכן מרבית הדייגים בים דגו ללא רישיון בתוקף, תוך הפרה מתמשכת של ההגבלות המעטות שנקבעו בתקנות.

התוצאה של היעדר הניהול היתה ביצועים סביבתיים, תעסוקתיים וכלכליים חלשים לענף זה, כפי שפורט בסעיפים 1-3 לעיל:

- ירידה בשלל ליחידת מאמץ, באיכות השלל וברווחיות.
- שיעור גבוה של שלל לוואי ושלל מושלך בדיג המכמורת.
- פגיעה בדגיגים צעירים, בעיקר בדיג מכמורת ובדיג החופי מסוג רשתות עמידה ומערך קרסים שוקע.
- חפיפה במיני המטרה בין חלק משיטות הדיג, כך שדיג המכמורת פוגע בחלק ממיני המטרה של הדיג החופי והספורטיבי, והדיג הספורטיבי והחופי מתחרים זה בזה על חלק ממיני המטרה.
- חפיפה במרחב בין חלק משטחי הגרירה של דיג המכמורת, לבין שטחי דיג חופי, שכן לא ניתן להציב ציוד דיג נייח, כמו רשת עמידה או מערך קרסים, במקום בו נגררת רשת מכמורת.
- אחוז גבוה מהדייגים החופיים המסחריים - אינו פעיל באופן קבוע בדיג.

ב. רפורמת הדיג 2015-2016

בעקבות 2 עתירות לבג"צ שהוגשו על ידי החברה להגנת הטבע, נקבע כי לפקיד הדיג סמכות להטיל מגבלות על הדיג במסגרת רישיונות הדיג השנתיים, ואכן מגבלות כאלה הוטלו במספר תחומים בשנים 2015-2016. עוד קבע בג"צ[1] כי *"תכליתה העיקרית של פקודת הדיג - אין חולק עליה - היא להבטיח כי משאבי הדגה של מדינת ישראל - שהם משאב מתכלה-מתחדש, שזמינותו תלויה, בין השאר, בדרכי השימוש וברמת הפעילות הנקטת-* ***ינוהלו בצורה מיטבית, בת קיימא ובאופן העולה בקנה אחד עם האינטרס הציבורי הרחב****".*

---

(1) בג"צ 16/2677

בסוף שנת 2016, לאחר עשרות שנים של תת-ניהול של משק הדיג, אישרה הכנסת עדכון היסטורי לתקנות הדיג, שהגיש שר החקלאות. התקנות הניחו לראשונה תשתית לביצוע **ממשק דיג בר קיימה בים התיכון:**

- **מתי לדוג?**
  - איסור דיג חופי וספורטיבי בעונת הרבייה למשך 60-90 יום.
  - איסור דיג מכמורת בעונת הגיוס של הדגיגים הצעירים למשך עד כ- 90 יום.
- **היכן לדוג?**
  - איסור על דיג מכמורת ב-40% משטח הים (מים רדודים, שטחים סלעיים ואזור הצפון), תוך פיצוי הדייגים שבחרו לצאת מהענף בכ-20 מלש"ח.
  - איסור דיג הקפה (צ'ינצ'ולה) במים רדודים, פחות מ-500 מ' מהחוף.
- **איך לדוג?**
  - איסור מוחלט על דיג בעזרת מיכלי צלילה ורובה.
  - הגדלת גודל העין ברשתות עמידה.
- **כמה לדוג?**
  - מכסת שלל יומית לדייגים ספורטיביים על מנת למנוע מהם לפגוע בדגה ובשלל הדייגים המסחריים, כיוון שהיקף השלל של הדיג הספורטיבי עלה ולכן מהווה תחרות לדיג החופי המסחרי.

חלק מהמגבלות נקבעו בגרסה מרוככת למשך שלוש השנים הראשונות, כ"תקופת מעבר" לצורך הסתגלות הדרגתית של הדייגים לשינוי.

ג. מימוש תקנות הדיג 2017-2020

תקנות הדיג נכנסו לתוקף, על הנייר, במרץ 2017. אולם, מימושן החל רק באמצע 2018, והמימוש המלא של חלק מההגבלות, למשל המגבלות העונתיות, טרם בוצע עד היום:

1. אכיפת התקנות החלה באיחור של כשנתיים -

בשנה וחצי הראשונות לתחולת התקנות, אחריות האכיפה היתה על משרד החקלאות, ובפועל מרבית מגבלות הדיג לא נאכפו כלל, או לא נאכפו ביעילות.
רק באמצע שנת 2018 הועברו סמכויות ה**אכיפה** אל יחידה ימית חדשה ברשות הטבע והגנים, ולמעשה רפורמת הדיג החלה להתממש בשטח רק לאחר מחצית 2018.

2. אי מימוש הגבלות עונתיות על הדיג -

בשנים 2017-2020 פקיד הדיג עשה שימוש מוגזם בסעיף ההחרגה בתקנות הדיג עבור עונת הרבייה. הסעיף מאפשר גמישות בהתרת דיג, בשיטות ובמינים שיקבעו באופן חריג, ביחס לכלל של "אין דיג בעונת הרבייה / גיוס". בפועל, הותר דיג נרחב במהלך עונת הרבייה, שנועדה להיות עונה אסור לדיג. החלטות אלה חרגו בצורה משמעותית מכוונת המחוקק, תוך פגיעה בהתחדשות הדגה.

- בשנים 2017-2019, למרות ש"הוראת המעבר" של התקנות התירה להגביל את הדיג ל- 45 יום, הדיג הוגבל ל-30 יום בלבד בעונת הרבייה, כלומר עונת הרבייה היתה קצרה בכ-33% מזו שנקבעה בתקנות.
- בשנת 2020:
  - השבתת הדיג בעונת הרבייה - רק 32 ימים נאסרו לחלוטין בדיג, כלומר כ-47% פחות ממשך המינימום שנקבע בתקנות, וכ- 65% פחות ממשך המקסימום שנקבע בתקנות (התקנות קובעות 60-90 יום).
  - השבתת דיג המכמורת בעונת הגיוס - רק 60 יום נקבעו כאסורים בדיג מכמורת, 33% פחות ממשך המקסימום המותר בתקנות (התקנות מאפשרות עד 90 יום).

6. ניהול הדיג בים התיכון הישראלי - כיום

על אף שתקנות 2016 חוללו מהפכה באופן שבו מנוהל הדיג, מימושן החל רק במחצית 2018, וחלקן, כמו הגבלה משמעותית של הדיג בעונות הרבייה והגיוס, לא מומש במלואו בארבע השנים הראשונות לתחולתן.
רכיבים נוספים הנחוצים לרפורמה, כמו השבתה מלאה של דיג המכמורת, צמצום קיבולת היתר בדיג החופי (סירות לא פעילות), ניטור מקצועי ומסודר (נספח ד'), ועוד - לא מומשו במלואם או לא מומשו כלל.
רפורמת דיג להשגת שיקום משאב הדגה וענף הדיג הנסמך עליו היא תהליך ארוך, שיש להתמיד בו תוך עמידה קפדנית על מימוש הגבלות הדיג וחיזוקן, לצד העמדת רשת ביטחון כלכלית לתמיכה בדייגים. מחקרים מהעולם מראים שסימנים ראשונים להצלחת רפורמות דיג - התאוששות הדגה והמערכת האקולוגית-מופיעים בתוך פרק זמן קצר (1-3 שנים). אולם, הפוטנציאל המלא של צעדי ניהול אלו, מגיע לידי ביטוי רק לאחר תקופה ממושכת יותר: 10-30 שנה. חשוב לציין שקצב ההתאוששות קשור ישירות למצב הדגה בטרם החלת התקנות ולהיקף ועוצמת המגבלות הננקטות (פירוט נוסף בפרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל ובנספח ג') (World Bank 2017, Garcia and Ye 2018). בישראל, בהיעדר ניטור מסודר לפני הרפורמה, וכרגע - בהיעדרו של ניטור איכותי גם כיום (נספח ד'), קשה לעמוד על מדדים ברורים שהשתנו בעקבות הרגולציה החדשה ואכיפתה.

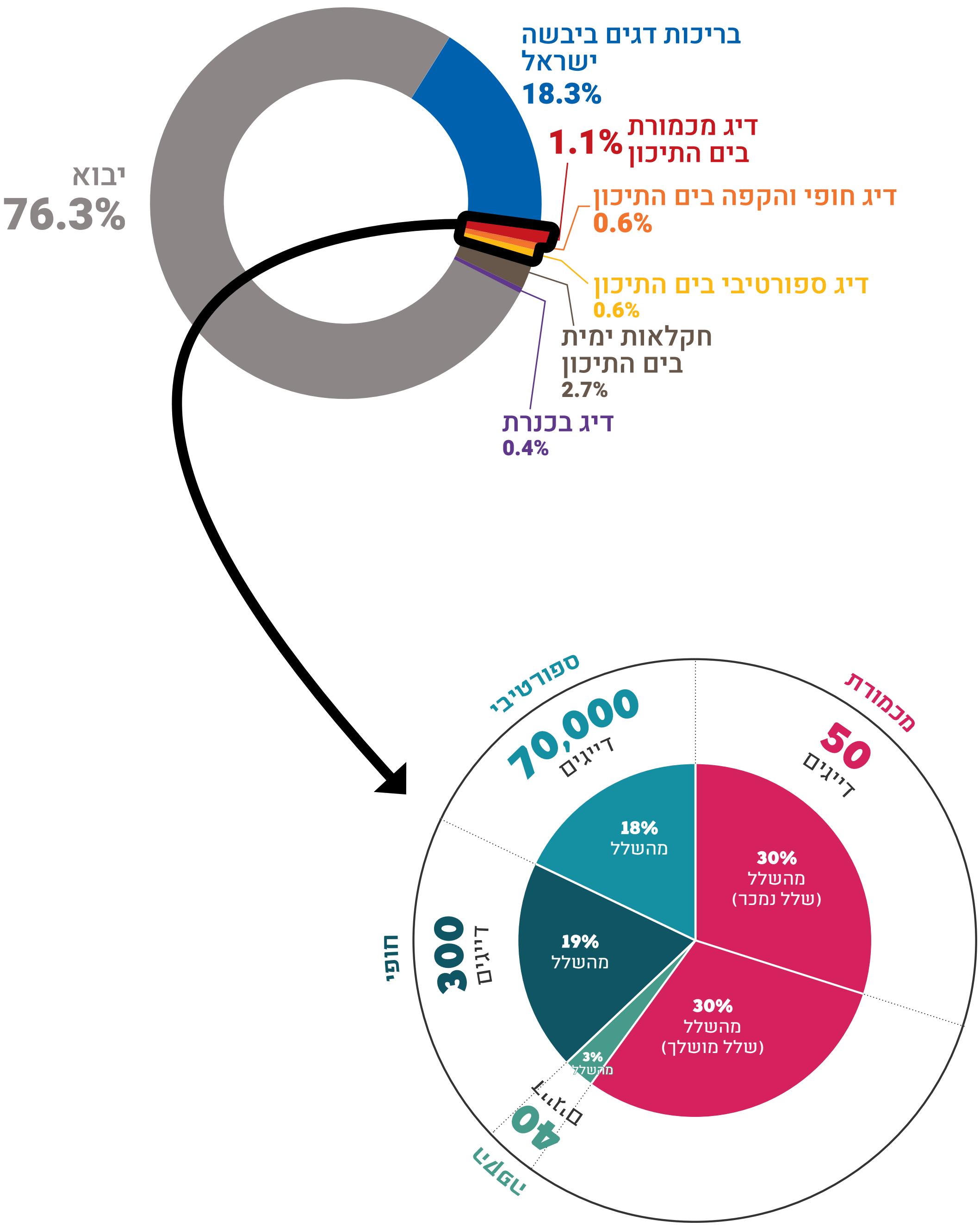
הדיג בים התיכון עדיין אינו בר קיימה - פערים ובעיות הדורשות פתרון

מסד הנתונים הלקוי והיעדרו של ניטור מסודר מחייבים את מנהלי הענף להתייחס לידע הקיים העדכני ביותר, למרות מגבלותיו, ולהעריך את מצב ניהול הדיג על פיו, שכן אפשרות "שב והמתן" עד שיבואו נתונים טובים יותר - אינה קיימת. ניהול משאב הדגה בים התיכון הישראלי עדיין רחוק מלהיות בר קיימה, על פי מדדים כמותיים ואיכותניים שונים:

המדד	המצב כיום	מקורות מידע
שלל ליחידת מאמץ	השלל ליחידת מאמץ נמוך ביחס לנתוני העבר.	(Edelist et al. 2011, Spanier et al. 2013)
שפע דגי מטרה איכותיים	שפע נמוך מאוד של דגי מטרה איכותיים, למשל פרטים בוגרים של דגים טורפים גדולים כמו דקרים ומוסרים.	(Belmaker et al. 2018, Rahav et al. 2020)
% שלל לוואי	• דיג המכמורת מתאפיין באחוז גבוה של שלל מינים שאינם מיני מטרה, שברובו מושלך מת למים. • הדיג החופי מתאפיין באחוז גבוה של דגים מתחת לגודל רבייה בשלל. • בדיג ספורטיבי, בעיקר מסוג דיג מסירה או קיאק, שלל הלוואי עלול להוות אחוז ניכר משלל הדיג, אולם אין התייחסות בממשק להגדלת הסלקטיביות של הציוד או לנזקי שיטת ה"תפוס ושחרר".	(Spanier et al. 2013, Belmaker et al. 2018, Frid 2020, Yeruham 2020)
תעסוקה	לצד עלייה בהיקף הדיג הספורטיבי, יש ירידה משמעותית בהיקף התעסוקה בדיג החופי המסחרי, כש-80% מבעלי הרישיונות אינם עוסקים בדיג באופן קבוע.	(Belmaker et al. 2018)
שטח זמין לדיג	השטח הזמין לדיג צפוי להצטמצם כתוצאה משימושים חדשים של חקלאות ימית, תשתיות, נמלים, שטחים ביטחוניים ושטחים מוגנים. אתגר זה צפוי להגביר את לחץ הדיג המקומי בשטחים המותרים, ומחייב הידוק הניהול והקטנת מאמץ הדיג הפוטנציאלי.	(מנהל התכנון 2020)
היעדר ניהול המותאם לעקות סביבתיות שאינן בשליטתנו	התחממות הים והפלישות הביולוגיות צפויות להתגבר, תוך פגיעה בחוסן המערכת האקולוגית ותוך אפשרות של פגיעה נוספת במאגרי הדגה. כיום אין ניהול המתאים את מאמץ הדיג (למשל תזמון עונת הרבייה) לקצב השינויים בים.	(Rilov 2016, Rilov et al. 2017, Yeruham et al. 2019)
פגיעה במינים מוגנים	פגיעה במינים מוגנים כמו צבי ים, דגי סחוס, ואלמוגים רכים ממשיכה להתרחש במסגרת פעילות דיג בהיקפים משמעותיים.	(Levy et al. 2015, Rahav et al. ,2018 2019 ,2020 אדליסט)
פגיעה בקרקעית הים	דיג המכמורת ממשיך לגרור רשתות בשטח בהיקף של כ-1500 קמ"ר, תוך פגיעה בתשתית בית הגידול.	(Rahav et al. ,2018 2020, Rothschild ,2018 2019 אדליסט)
היעדר ניטור ותהליכי קבלת החלטות מבוססי ידע	אגף הדיג לא פרסם מאז שנת 2010 דוח מסודר של ניטור דגה. סקרי ניטור של אגף הדיג מתקיימים בשנים האחרונות בצורה ספורדית, ללא מתודולוגיה ברורה ואינם נערכים בצורה המאפשרת קבלת החלטות ממשקיות (נספח ד'). תכנית הניטור הלאומית המתבצעת על ידי חיא"ל אינה מתמקדת באפיון והערכת גודל אוכלוסיות של דגים כך שהמידע הבסיסי על מצב הדגה לאורך החוף הישראלי אינו מקיף ורציף ומקורו בעיקר במחקרים אקדמים ולא בתכנית ניטור ארוכת טווח. לא קיים גוף מייעץ קבוע לפקיד הדיג שביכולתו לנתח את הנתונים מהשטח באופן שוטף ולתת המלצות בנוגע לרגולציות בטווח הקצר והארוך.	(אדליסט 2018, 2019, החברה להגנת הטבע 2019)

מקורות הדגה בישראל והתפלגות שלל ומועסקים בשיטות הדיג השונות בים התיכון.

נתוני צריכת הדגה מעובדים מתוך נתוני משרד החקלאות 2017, נתוני התפלגות השלל מבוססים על מקורות שונים (להרחבה על מקור הנתונים - נספח ה')



גיטרנים בנמל יפו | צילום: רוי גווילי

עקרונות מנחים

לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל

רפורמות בניהול הדיג אינן מהלך חדש בעולם. למרות השוני בין המערכות האקולוגיות בימים השונים, השוני בין ציי הדיג ובאופן ניהול הדיג, והשוני בין המדינות והמבנה החברתי שלהן, ניתן להסיק לקחים אוניברסליים ועקרונות מנחים ומבוססי מדע, המהווים **מפתחות הצלחה** (וכישלון) על סמך הניסיון הרב שנצבר עד כה.
הלקחים הפרטניים מחקרי מקרה שונים מרחבי העולם מפורטים בנספח ג'. עיקרי הניסיון העולמי לעקרונות מנחים מפורטים להלן (Garcia and Ye 2018):

1. הגדרת יעדים ברורים

רפורמת הדיג צריכה להיות מונחית ליעדים מדידים שנקבעו מראש. יעדים אלו כוללים יעדים אקולוגיים כגון הקטנת תמותת דגים באמצעות הפחתת שלל לוואי ושלל מושלך, מידת ההתאוששות של אוכלוסיות מיני מטרה ומינים לא מסחריים, מדדים סביבתיים של בית הגידול ואוכלוסיות מינים מוגנים, כמו גם יעדים סוציו אקונומיים כגון עלייה בשלל וברווחיות הדייג, שיעור תעסוקה ושביעות רצון (Brodziak et al. 2008, Gullestad et al. 2014).
מובן שלצד הגדרת יעדים מדידים, יש לתקצב ולבצע ניטור סדור של מדדים אלה, או מדדים קרובים אליהם (סעיף 6 להלן).


גיטרן בחוף ישראל. רפורמת דיג צריכה לכלול גם יעדים ברורים להפחתת פגיעה במינים מוגנים והפחתת שלל הלוואי | צילום: ברק עזריאלי, כרישים בישראל.

2. צמצום מאמץ הדיג

צמצום מאמץ הדיג במרחב ובזמן נחשב לעיקרון החשוב ביותר בשיקום מאגרי דגה ובניהול דיג, על מנת להבטיח את המשך קיומו של משאב הדגה בטווח הארוך. זהו העיקרון העקבי והמבוסס ביותר מניתוח מקרי ההצלחה והכישלון של שיקום ענפי הדיג ומאגרי הדגה בעולם (הרחבה בנספח ג') (Garcia and Ye 2018).

אמצעי מרכזי הננקט לצורך כך הוא הקטנת צי הדיג, תוך פיצוי הדייגים

(תכניות buy-back). במסגרת צעדים אלו, סירות הדיג או רישיונות הדיג נרכשים מהדייגים, בעיקר מענפים הגורמים לפגיעה סביבתית גבוהה יחסית. המימון למהלכים אלה מגיע לרוב מהמדינה, ולעיתים מגורמים פילנטרופיים. מבצעי buy-back בוצעו במדינות רבות במהלך העשורים האחרונים. באיחוד האירופי למשל, כמעט כל המדינות נקטו בצעד זה בין השנים 1994-2006, בעלות כוללת של 1.5 מיליארד יורו. סקירת תוצאות מהלכים אלו מראה, כי במקרים שבהם היקף הקטנת הצי היה משמעותי נצפו תועלות ניכרות כגון עלייה עקבית בכמויות השלל וברווחי הדייגים, במקביל לצמצום הפגיעה במערכת האקולוגית שהתבטאה בהפחתה בשלל לוואי ובהרס בית הגידול (Lindebo 1999, Squires 2010, TASC 2015) .

באירלנד למשל, מהלך צמצום צי דיג בענף דיג Whitefish (מין מטרה פופולרי בים הצפוני, הנידוג בעיקר באמצעות ספינות מכמורת) הוביל לצמצום של 71% בגודל הצי. בעקבות זאת חל שיפור משמעותי באפקטיביות ספינות הצי שהתבטא בעלייה של כ- 27% בשלל השנתי הממוצע, במקביל לשיפור ניכר במדדים אקולוגיים (AFM 2011). לעומת זאת, מהלך דומה באוסטרליה הוביל לצמצום צי הדיג ב-35% בלבד. למרות שנמדדה עלייה מסוימת בשלל הדייגים, כמעט ולא חל שיפור במדדים האקולוגיים (OECD 2009, TASC 2015).

אחד הלקחים המרכזיים מתכניות לצמצום צי הדיג, הוא שיש לבצעם **בהיקף משמעותי**. בד בבד עם צמצום צי הדיג הפעיל, יש לפעול על מנת **להפחית את מספר הדייגים שאינם פעילים**, אך בעלי רישיון. צמצום התחרות והעלייה בשלל עשוי להוביל לחזרת דייגים אלו לפעילות ובכך להעלות מחדש את מאמץ הדיג ולהוריד לטמיון את המאמצים והכספים שהושקעו בצמצומו (Squires 2010 ,OECD 2009).

עוד יש לשים לב שהכנסת כסף לענף במסגרת המימון הממשלתי לרכישת ספינות וגריטתן, לא יזרים כסף המאפשר שדרוג של ספינות הדיג הנותרות, ומכאן יגרום **להגדלה נטו של מאמץ הדיג** בעקבות המהלך. לכן, **הקפאת שדרוג ספינות, ו/או סגירת שטחים לדיג, הם מהלכים משלימים** הנדרשים במסגרת תכניות מסוג זה.

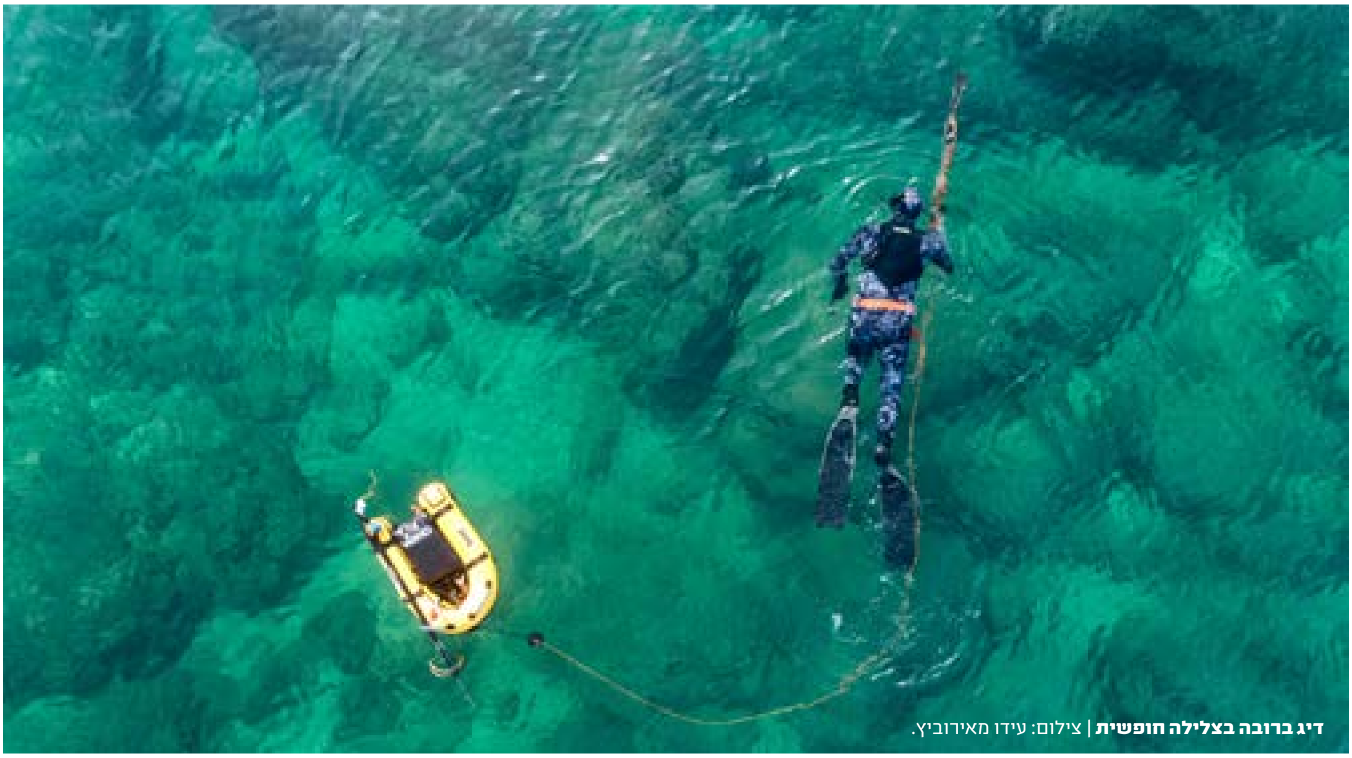
3. התמקדות בניהול ציוד הדיג והדייגים

("מה שנכנס למים" - input), ולא בניהול שלל הדגים ("מה שיוצא מהמים" - output).

מנהלי דיג ודגה בעולם למדו בשלב מוקדם, ש**קל ויעיל יותר לספור אנשים וסירות מאשר לספור דגים**, ולכן אחד העקרונות החשובים ביותר בניהול דיג ודגה הוא כלים לניהול צי הדיג, ולא כלים מסובכים ויקרים למעקב אחר השלל (כמותו, אופיו, וכדומה).

בעבר, ממשקי דיג התמקדו באמצעי תפוקה (מעקב אחר השלל), אולם בשנים האחרונות השימוש **בניהול הצי ככלי לניהול הדיג המסחרי** הולך ועולה, כשמחקרים מצביעים על יעילותם הרבה הן באישוש אוכלוסיות דגה שנפגעו והן בצמצום הנזק הנלווה למערכת האקולוגית, בעיקר בדיג מרובה מינים כמו זה שבים התיכון (Gullestad et al. 2017, Garcia and Ye 2018).

עבור **דיג ספורטיבי, שאינו מוכוון כמויות, יש ערך בשימוש בכלים של מכסות** שלל, כדי להבטיח את ההנאה מפעילות הדיג ללא פגיעה במשאב הדגה וללא יצירת תחרות לדיג המסחרי (MacKenzie and Cox 2013).



דיג ברובה בצלילה חופשית | צילום: עידו מאירוביץ.

	ניהול הצי (Input)	ניהול השלל (Output)
מה מנהלים/ מודדים?	היכן, מתי ואיך מותר לדוג, ועל ידי מי. אמצעים אלו נועדו לצמצם את מאמץ הדיג ואת הפגיעה ההיקפית המתלווה אליו.	אופי השלל שיצא מהים: איזה וכמה מהשלל מותר לשמור.
כלי ניהול	• הגבלת גודל צי הדיג - לרוב מבוצעת באמצעות צמצום/עצירת הנפקת רישיונות דיג ו/או קנייה של כלי שיט מהדייגים (Buy-back). • הגבלות הנוגעות לציוד הדיג - איסור שימוש בציוד דיג מסוגים שונים, לדוגמא: גודל עין מינימלי ברשת דיג, מספר קרסים מקסימלי במערך קרסים ואיסור שימוש באמצעי סיוע להטלת קרס למרחק רב יותר כגון בלוני הליום ורחפנים בדיג חכה מהחוף. • הגבלות מרחביות - איסור דיג בשיטות מסוימות או בכלל, באזורים מוגדרים מראש כדוגמת שמורות ימיות, או איסור דיג בבתי גידול רגישים כגון שוניות סלעיות או גני אלמוגי עומק. • הגבלת מועד הדיג - איסור דיג במועדים מסוימים, כגון עונת רבייה, או הגבלת מספר השעות ביום או ימים בשבוע המותרים לדיג.	• הגבלת מינים המותרים לדיג - איסור איסוף מינים מוגנים או רגישים. • הגבלת גודל הדג המותר לדיג (לרוב הגבלת אורך מינימלי). • הגבלת כמות שלל באמצעות מכסות.
חסרונות השיטה	• הגבלות הנוגעות לציוד דיג יכולות לתרום להפחתת לחץ הדיג ולצמצום שלל הלוואי, אולם חלק מהנזק הנלווה לפעילות זו, כגון פגיעה בבית הגידול, נותר בעינו. • שינוי דפוסי הדיג, ובמיוחד הגבלות בזמן ובמרחב, עלולים לעורר מחלוקת עם הדייגים.	• הצלחת השיטה תלויה בכך שהדייג מתאים את אופי הדיג שלו (ציוד, זמן ומרחב) כדי לעמוד במדדי השלל שנקבעו, ובכך שהרשויות מפעילות אמצעי מעקב נרחבים ויקרים כדי לנטר מדדים אלה בים - במועד לכידת השלל (ניטור של השלל במעגנה בלבד לא לוקח בחשבון את השלל שהושלך לים טרם הגעה למעגנה). • הנחה ששלל שאינו עומד במדדים, ומושלך חזרה לים, שורד ומצטרף לאוכלוסייה. זוהי הנחה שאינה לוקחת בחשבון את האחוזים המשמעותיים של תמותה, פציעה ופגיעה בתפקוד וברבייה הנגרמים לשלל המושלך (Yeruham 2020). • השיטה אינה יעילה בדיג מרובה מינים כמו הים התיכון. • שיטה זו לא מונעת פגיעה בבתי גידול רגישים.
היכן השיטה מתאימה במיוחד?	• דיג מרובה מינים. • אזור הנתון לדיג יתר.	• מדגה של מספר מינים מסחריים בודדים. • אזור במצב מאושש - לאחר השלמת השיקום. • דיג ספורטיבי.

4. עקביות, נחישות והתמדה הם המהלך הכלכלי הנכון לאישוש הדגה

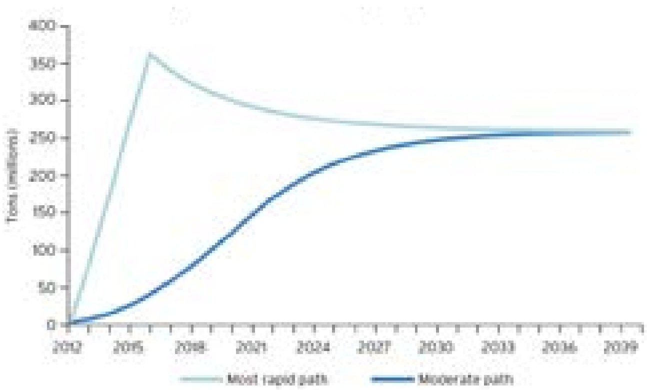
בנייה מחודשת של אוכלוסיות דגה והתאוששותה של המערכת האקולוגית היא תהליך שעשוי להיות ממושך, במיוחד אם פעילות הדיג נמשכת במקביל, אפילו בהיקף מצומצם.

סקירת משך תהליך זה במקומות שונים בעולם, העלתה כי רפורמה מקבילה ביפן ארכה כעשור לפני שניתן היה לקבוע כי התכנית עמדה ביעדיה. באוסטרליה ובנורווגיה תהליך זה נמשך כעשרים שנה ובקנדה שלושים שנה (Garcia and Ye 2018). פרקי זמן אלה מובנים במיוחד, כשמדובר במינים המגיעים לבגרות מינית בגיל מאוחר (למשל דקרים), או כתוצאה משיקום דינמיקות אקולוגיות טבעיות כמו טריפה, העלולות בשלב ראשון לצמצם חלק ממיני המטרה המהווים מזון לטורפים המשתקמים.

חשוב לציין שככל שמצב הדגה חמור יותר, כך יש צורך בתקופת בנייה ארוכה יותר ובהיקף הגבלות גדול יותר, בכדי להגיע להתאוששות (Merino et al. 2015). לכן, יש חשיבות ביישום צעדי הרפורמה <u>מוקדם ככל שניתן, ושמירה על המגבלות שהוטלו לאורך זמן</u>. שמירה על "סטטוס קוו", **דחיית החלת מגבלות ו/או ריכוך שלהן בשלב מוקדם בעקבות לחצים קצרי טווח, תוביל להמשך מגמת ההחמרה והתדרדרות משאב הדגה והמערכת האקולוגית, שיצריכו נקיטת צעדים קשים יותר והשקעה כספית גדולה יותר בהמשך** (World Bank 2017, Garcia and Ye 2018). עקב כך, מימוש ההשקעה בתהליך בנייה מחדש של הדגה מצריך סבלנות ואורך רוח על מנת ליהנות מהרווחים הצפויים בהמשך הדרך.

ראייה לטווח ארוך מצד מקבלי ההחלטות היא קריטית לתהליך זה. צמצום ההגבלות בטרם הגעה ליעדים שנקבעו מראש עשויה להוריד לטמיון את ההשקעה לפני שהניבה פירות, ולעיתים אפילו להוביל לקריסה חמורה יותר של משאב הדגה ושל הדייגים הנסמכים עליו (World Bank 2017, Garcia and Ye 2018, Xing et al. 2020).

בהקשר זה, חשוב מאוד **לפרוס "רשת ביטחון" כלכלית/תעסוקתית עבור הדייגים, על מנת לתמוך בהם בתקופת המעבר עד להשגת יעדי הרפורמה ואישוש הדגה מחד, ועל מנת לצמצם לחצים על הרגולטור לרכך את המגבלות על מאמץ הדיג בטרם עת** - מאידך (ועל כך בסעיף הבא).



שינויים חזויים בהיקף השלל העולמי בשני תרחישים שונים: השבתה מלאה של הדיג למספר שנים (עקומה בצבע תכלת) והפחתה הדרגתית במאמץ הדיג בקצב של 5% בשנה (עקומה כחולה). מתוך World Bank 2017.

5. רשת ביטחון כלכלית ותעסוקתית לדייגים עד להשלמת הרפורמה

קיים חוסר התאמה בין קצב התאוששות משאב הדגה, שהוא לרוב תהליך איטי יחסית וממושך, לבין הצורך הכלכלי לפרנסה מידית של העוסקים בדיג.
החלת מגבלות על פעילות הדיג לצורך אישוש הדגה והטבע הימי מובילה לעיתים, בטווח הקצר, לירידה בכמות השלל וברווחיות הדיג כתוצאה מהשבתות עונתיות וצמצום שטחי הדיג, או כתוצאה ממעבר לשימוש בציוד יותר סלקטיבי ללכידת שלל כגון רשתות בעלי גודל עין גדול יותר.
עד שיושגו יעדי השיקום, ובהם עלייה בשלל ליחידת מאמץ וגידול ברווח הכספי עקב התאוששות מיני המטרה והמערכת האקולוגית, חשוב לפרוס רשת ביטחון כלכלית עבור הדייגים שפרנסתם על הדיג (OECD 2010, World Bank 2017, Garcia and Ye 2018, Martin et al. 2019, Sola et al. 2020).

א. פיצוי כספי על אובדן ההכנסה

לחלק מהדייגים המסחריים אין חלופות תעסוקתיות. לכן, לחלק מהדייגים אין את העתודות הכלכליות ההכרחיות על מנת לעבור את השלב הראשון של רפורמת הדיג, בו הם חווים ירידה בהכנסות. פער זה הוא אחד מאבני הנגף הגדולות ביותר בניהול משק דיג בכלל ובהחלת רפורמות בענף בפרט, ונחשב לגורם מרכזי בכישלונן (Pipitone et al. 2014, World Bank 2017, Garcia and Ye 2018).

איגום תקציב לצורך פיצוי כספי ישיר לדייגים, בעקבות החלת מגבלות חדשות, הוכח כיעיל מאוד ביישומן בשורה של תכניות במדינות שונות כגון אוסטרליה, ברזיל והונג קונג (Kalikoski et al. 2010, Begossi et al. 2011, Morton 2011, Badalamenti et al. 2012, Sutton and Tobin 2012).

ב. תמיכות ישירות בדייגים

רשויות המדינה יכולות לסייע לדייגים להתמודד עם הירידה בהכנסות בדרכים נוספות, מעבר לפיצוי הכספי:

- **מענקים** המסייעים לדייגים לרכוש ציוד נלווה לדיג, כמו למשל אמצעי קירור לשיפור התברואה, או סיוע בשיווק ובצמצום פערי התיווך בין הדייג לבין צרכן הקצה. תמיכה מסוג זה יכולה לשפר את רווחיות הדייג מבלי להעלות את מאמץ הדיג, באמצעות קידום מחיר גבוה יותר עבור השלל (Witter 2012, Chase and Otts 2016).
- **הקמת שוניות מלאכותיות לדייגים** - אמצעי זה, שנועד להגדיל את שלל הדייגים ולפצות על הירידה בשלל עקב הגבלת הדיג, הוכח כיעיל ביותר במספר רב של מקומות בעולם. בים התיכון, השונית המלאכותית למטרות דיג הראשונה הוקמה בשנת 1974, ומאז נוספו כ-250 שוניות נוספות! (Lukens and Seelberg 2004, Bortone et al. 2011, Pipitone et al. 2014)
- **סיוע בהסבה מקצועית** - אמצעי נוסף שהתגלה כיעיל בשיפור מצב הדייגים הוא סיוע מצד המדינה בהסבה מקצועית והכשרה מחדש, בעיקר לענפים בעלי זיקה לים כגון תיירות ימית (Reilly et al. 2016).

ג.הימנעות מתמיכה בהוצאות תפעול הדיג

במסגרת פרישת "רשת ביטחון", חשוב להימנע מסבסוד תפעולי כמו הנחה על דלק, המקל על הגדלת מאמץ הדיג.

מתן סובסידיה מאפשר את המשך הדיג גם בתנאים של כדאיות כלכלית גבולית עקב התמעטות השלל. התמשכות מצב שכזה עלול להוביל לקריסה של אוכלוסיות מיני מטרה ושל המערכת האקולוגית בכלל (Markus 2010, Sumaila et al. 2010, Schuhbauer et al. 2017, CBD 2020).

תהליך זה נחשב לגורם מרכזי בקריסת דיג הקוד (בקלה) בצפון האוקיינוס האטלנטי בסוף המאה שעברה (Hauge et al. 2007, Gullestad et al. 2017) . יעדי הפיתוח של האו"ם וארגון הסחר העולמי קבעו כי יש לצמצם דרמטית את סובסידיות הדלק לענפי הדיג בעולם.

סלפית צהובת פס - דג שכמעט ונעלם מחופינו, ונמצא בעיקר בשמורת ראש הנקרה המוגנת מדיג | צילום: אנדרי אהרונוב.

6. קבלת החלטות מבוססת על מדע, מחקר וניטור, תוך שקיפות ציבורית

א. גוף מייעץ לניהול ממשק דיג

מבנה ארגוני תומך קבלת החלטות, הכולל וועדה מייעצת ו/או מועצה - לצד פקיד הדיג, יכול להבטיח קבלת החלטות מבוססת ידע המתייחסת לשיקולים רחבים של דיג בר קיימה.

גוף מייעץ קבוע משולב כבר שנים רבות במבנה הארגוני של אגפי דיג במדינות מפותחות (לדוגמה: מדינות החברות באיחוד האירופי והוועדות האירופאיות[2], מדינות ארצות הברית והארגון הפדרלי[3]). יש לציין כי במבנים אלו **מודגש בעיקר הפן המדעי הקורא לבסס רגולציות על סמך מחקרים ונתונים עדכניים** וכן **הפן הציבורי הקורא לשיתוף פעולה בין מוסדות וקהילות** על מנת להבטיח שההחלטות המתקבלות תהינה בנות קיימה.

מועצת הדיג/ וועדה מייעצת מהווים גוף קבוע המורכב ממספר חברים. תפקידו לסייע בקבלת החלטות בנוגע לרגולצית דיג. חברי המועצה הם אנשי מקצוע ו/או בעלי תפקידים מהתחומים: דיג, שמירת טבע והגנה על הסביבה, מדע, כלכלה ורווחה. הרכב זה יכול להבטיח קבלת החלטות המבוססת על שיקולים הקשורים במטרות והישגי ענף הדיג, מצב הדגה ובתי הגידול, מצב כלכלי ותעסוקתי של המועסקים בענף והשוק המושפע מהענף, שיתופי פעולה אזוריים בנושאי דיג וקשרי מסחר עם מדינות אחרות הכוללים ייבוא של תוצרת מהים (Caddy 1997, Soomai 2007). מועצת הדיג יכולה גם להצביע על פערי ידע המחייבים קידום מחקר בנוגע לענף הדיג, מצב הדגה ובתי הגידול הימיים.

מוסדות אלה גם מסייעים בחשיפת מידע מהשטח (Bottom-up) ובכך מבטיחים שקיפות ומפחיתים התנגדויות. מקובל כי דיוני וועדת הדיג פתוחים לקהל הרחב על מנת להבטיח קבלה ותמיכה ציבורית נרחבת (Homsy et al. 2018). מבנה ארגוני דומה קיים בארץ ברשות המים אשר לה קיימת מועצה ("מועצת המים") האמונה לקבוע את מדיניות משק המים תוך שקיפות בתהליך קבלת החלטות ושיתופן בציבור. במידת הצורך, ממנה מועצת המים וועדות משנה ייעודיות בכדי לקבל המלצות בתחומי ניהול מסויימים.

ב. ידע מדעי כבסיס לעיצוב הרפורמה ומהלכי השיקום

המערכת האקולוגית המספקת את משאב הדגה מצייתת לחוקים ביולוגיים ואקולוגיים. את עקרונות הניהול הרב-שנתיים של משק הדיג יש לעצב כך שהם יאפשרו לדגה להתאושש בכפוף לחוקים אלה. כך, למשל, תנאי להתאוששות הדגה הוא הפחתה של מאמץ הדיג, הפחתת תמותת דגיגים צעירים, ושמירה על תהליכי הרבייה של הדגים הבוגרים, כמפורט לעיל בפרק זה (Gullestad et al. 2017, Trochta et al. 2018).

(2) MEDAC, CNPMEM, EC advisory councils

(3) Regional Fisheries management Councils, ADFG, PFMC, GMFMC

ג. חשיבות הניטור

כחלק מרפורמה בניהול הדיג, חשוב מאוד לבצע ניטור מתמשך כבסיס לקבלת החלטות שוטפת, המתבצעת בדרך כלל ברמה שנתית (הנפקת רישיונות דיג, קביעת מועד השבתות עונתיות, ועוד). לכן, תכנית הניטור צריכה להתאים למדדים וליעדים המפורטים בתכנית ניהול הדיג. תכנית הניטור צריכה להיות ישימה לאורך זמן ובו בזמן גם בעלת אפשרות להתאמה לצרכים נקודתיים משתנים ולשינויים ביעדי תכנית הניהול. כמו כן, ישנה חשיבות גדולה לפרסום דוחות הניטור על מנת שיוכל להיעשות בהם שימוש מחקרי רחב שיעזור בתורו לקדם רגולציות דיג אפקטיביות.

ניטור, משמעו מעקב מתמשך אחר מצב הדגה, המערכת האקולוגית ומדדים סוציו-אקונומיים, הן באמצעות סקרי שלל והן באמצעות סקרים אקולוגיים בשטח. הנתונים הנאספים בתהליך הניטור יכולים לשמש לחישוב מדדים ספציפיים שנקבעים מראש ושעל פיהם מתבססות ההחלטות הניהוליות. תכנית ניטור טובה צריכה לכלול את האלמנטים הבאים (Bergh and Davis 2002, Boenish et al. 2020):

- **ניטור בהיקף משמעותי של השלל ושל אוכלוסיות הבר של הדגה –** תכנית ניטור טובה צריכה להיות מקיפה מספיק בשביל לעקוב אחר שינויים בגודל אוכלוסיות מיני מטרה ואף של מינים מוגנים ובעלי חיים אחרים המושפעים מפעילות הדיג, מתהליכים טבעיים ומפעילות אנושית אחרת. כך, ניתן יהיה לאפיין מגמות שנתיות כמו גיוס ונדידה, ומגמות רב שנתיות כמו השפעות שינויי אקלים וחדירת מינים פולשים. תכנית שכזו תוכל להבחין בזמן אמת בסימנים לירידה בגודל אוכלוסיות הדגים, כתוצאה מדיג יתר או כתוצאה מגורם טבעי, ותאפשר התאמה של ממשק הדיג בהתאם. ישנה חשיבות רבה לניטור מתמשך ומדויק של השלל הנלכד בכל שיטות הדיג (כולל דיג ספורטיבי) מבחינת הרכב המינים, משקל והתפלגות גדלים.
- **ניטור מאמץ הדיג –** כיוון שעיקר הגבלות הדיג מופנה להשגת צמצום מאמץ הדיג, תשומת לב מיוחדת צריכה להינתן לאיסוף מידע בנוגע למספר הדייגים וכלי השיט הפעילים, מספר הדייגים וכלי השיט שאינם פעילים, תדירות ומשך היציאות לים.

ישראל מחויבת בניטור ובדיווח על מדדי שלל גם מתוקף חברותה בנציבות הדיג הים תיכונית (GFCM). הדיווח השנתי הנדרש על ידי הנציבות כולל: שלל דיג לפי מין, שלל דיג לא מכוון של מינים מוגנים כולל מדידות אורך וגודל בבגרות, מאמץ דיג לפי סוגי דיג שונים, מידע סוציואקונומי כגון מחיר שוק של מינים והוצאות תפעול (דיווח דו-שנתי). הערכת גודל אוכלוסיות של מינים, נדרשת להיעשות על פי הקריטריונים של GFCM[4].

בנוסף, איסוף נתונים לאורך זמן כחלק מתכנית ניטור יכול גם לאפשר שימוש מיטבי במודלים באמצעותם ניתן לחזות השפעות של רגולציות לאורך זמן. כך למשל מודלים המבוססים על מארג מזון הנמצאים כיום בשימוש לניהול דיג, מושפעים באופן ניכר ממידת הוודאות של הנתונים המזינים את המודל, כמו ביומסה של אוכלוסיות ומאמץ דיג. כאשר הנתונים חלקיים, היכולת של המודל לחזות השפעת תרחישי רגולציה היא מוגבלת. מאידך, כאשר המודל מבוסס על נתונים מקיפים שנאספו לאורך זמן, יש למודל אפשרות למידה של המערכת האקולוגית ותגובתה להשפעות שונות ולכן עולה יכולת החיזוי והדיוק של המודל באופן משמעותי. בכך, יכול להפוך השימוש במודלים לכלי חשוב בקבלת החלטות מבוססות ידע (Townsend et al. 2019, Corrales et al. 2020).

במקרה בו חסר בסיס מידע ארוך טווח ובהיעדר מעקב הולם אחר מצב הדגה, תהליך קבלת ההחלטות בניהול משק הדיג צריך להתבסס על **עיקרון הזהירות המונעת ונקיטה בשמרנות סביבתית** (Chrysafi and Kuparinen 2015, Prince and Hordyk 2019).

---

(4) http://www.fao.org/gfcm/data/reporting (החלטות מספר GFCM/41/2017/6, GFCM/33/2009/5, GFCM/33/2009/6)

ד. קבלת החלטות דינמית ומבוססת ניטור ברמה השנתית

יש צורך במנגנון קבלת החלטות מהיר מספיק בכדי שיינתן מענה רגולטורי לשינויים המשפיעים על הדגה:

• התאמה לשינוי בדפוסי דיג:

דפוסי הדיג יכולים להשתנות לאורך זמן. לדוגמא - העתקת פעילות לאתרי דיג חדשים כגון מעבר לדיג במים עמוקים יותר, או התמקדות במינים שמבוקשים היום יותר מבעבר, יכולה להיגרם עקב שינויים בביקוש, או עקב אילוצים כדוגמת התדלדלות הדגה באזורים מסוימים. ללא בקרה רגולטורית, שינויים אלו עלולים לגרום לפגיעה סביבתית קשה. דוגמא למקרה כזה מגיעה מאיי הגלאפאגוס: עלייה חדה במחירי מלפפון ים בסוף שנות התשעים עקב עלייה בביקוש מצד סין, הובילה לעלייה מקבילה במספר הדייגים. הרגולציה על ענף זה, שהיה שולי ביותר בטרם עליית המחירים, לא הותאמה לשינוי במאמץ הדיג ובביקוש למין המטרה. בתוך פחות מעשור קרס דיג זה באיים, לאחר ירידה חדה עד כדי כמעט היעלמות של מיני המטרה, תוך גרימת משבר כלכלי-חברתי חמור (Hearn 2008, Purcell et al. 2018 ,2013).

גם התפתחות טכנולוגית בתחום הדיג, יכולה לשנות במידה ניכרת את יעילות לכידת השלל, וכך להגביר את לחץ הדיג ואת הפגיעה באוכלוסיות מיני המטרה. תהליך זה מונע על ידי כניסה לשימוש של עזרים טכנולוגיים המייעלים את איתור הדגים כדוגמת מכשירי סונר ואקו-סאונדר ולכידת הדגים כדוגמת כננות הידראוליות/חשמליות (Ole Ritzau et al. 2014, Steneck and Pauly 2019, Scherrer and Galbraith 2020).

דוגמא עכשווית לכך הוא השימוש ההולך וגובר ברחפנים לצרכי דיג. מכשירים אלו משמשים לאחרונה באיתור להקות דגים או בהגדלה משמעותית של טווח הטלת הקרס בדיג חכה מהחוף (Collins et al. 2017).

ניהול טוב של משק הדיג מצריך ביצוע התאמות לשינויים שכאלו בפרקי זמן קצרים, בטרם נגרם נזק סביבתי משמעותי (Jackson and Moran 2012, Garcia and Ye 2018, Hazen et al. 2018.).

• התאמה לשינויים סביבתיים:

מצב הדגה עשוי להיות מושפע משינויים סביבתיים ארוכי טווח כגון פלישת מינים ושינויי אקלים. אמנם מזעור השפעות הדיג על המערכת האקולוגית, יגביר את שרידות המערכת להשפעות הסביבתיות השונות (Corrales et al. 2018), אך בכל זאת ישנה חשיבות גבוהה למעקב אחר גורמי ההשפעה השונים כיוון שהשפעתם על המערכת האקולוגית יכול להיות משמעותי עבור ענף הדיג. התחממות מי הים, למשל, עשויה לגרום לירידה בביומסה של מיני דגים (van Rijn et al. 2017) ולשינוי במחזורי הרבייה של בעלי חיים ימיים, כך שתחת משטר טמפרטורה גבוה יותר, אירועי נדידה, רבייה וגיוס (הצטרפות פרטים חדשים לאוכלוסייה) יתרחשו במועדים המשתנים משנה לשנה (Dufour et al. 2010, Genner et al. 2010, Poloczanska et al. 2016).

תופעה זו תועדה במספר מינים מסחריים השוכנים גם באזורנו: טונה כחולה, טונה אלבקור, גומבר טורפני ודיונון לוליגו (קלמרי) (Pecl and Jackson 2008, Dufour et al. 2010, Sabats et al. 2012). לא מן הנמנע שאוכלוסיות מינים אלו בישראל, כמו גם אוכלוסיות מיני מטרה נוספים, מושפעות בצורה דומה מהתחממות המים. בכדי להתמודד עם תופעות אלו יש צורך בממשק דינמי המשנה את הגבלות הדיג בהתאמה למתרחש בשטח, כמו למשל על ידי שינוי מועד השבתת הדיג בעת עונת הרבייה.

לניטור הדוק של דינמיקת הפלישה הביולוגית יכול להיות גם תפקיד ממשקי, כמו למשל ההיתר שניתן לדיג של הפולש זהרון הדור בים תיכון. ניטור הדוק של השפעת המינים הפולשים והדינמיקה שלהם יכולים להיות בעלי השלכות לממשק הדיג הנחוץ.

אמצעים פרטניים

לניהול הדיג בישראל

בהתבסס על מפתחות ההצלחה והכישלון לעיצוב תהליכי שיקום דגה בעולם (פרק עקרונות מנחים לגיבוש ממשק דיג בר קיימה בישראל ונספח ג'), ועל החזון (פרק החזון), נכתבה תכנית פעולה (פרק האתגר), אשר חלקה כבר מומש (במסגרת תקנות הדיג ונוהל הרישיונות, 2016-2015), וחלקה טרם מומש. פרק זה מפרט את האמצעים הפרטניים לניהול הדיג, אשר נכתבו בתכנית הפעולה המוצעת.

1. צמצום מאמץ הדיג של צי דיג המכמורת עד להפסקתו

לענף דיג המכמורת ישנה השפעה לא פרופורציונלית על משאב הדגה ועל המערכת האקולוגית, ביחס למספר כלי השיט ולמספר הדייגים העוסקים בשיטה זו (לסקירה מקיפה Rothschild 2018).

פגיעה בתשתית בית הגידול הימי

רשת המכמורת הנגררת על הקרקעית גורמת לפגיעה חמורה במבנה החברה האקולוגית, מפגיעה ישירה בחי צמוד המצע (נוצות ים, ספוגים, ואלמוגים), דרך פגיעה במורכבות המבנית ועד לשינוי של החברה האקולוגית למוטת מינים אופורטיוניסטים. פגיעה זו מחמירה ככל שעומק הדיג עולה, בגלל קצב ההתחדשות הנמוך (Rothschild 2018).

פגיעה חמורה בדגה ובחי הימי

רשת המכמורת כמעט ואינה סלקטיבית. כל מה שחי על גבי הקרקעית ובקרבתה עולה בשלל! בעקבות זאת, 80% מהפרטים הנלכדים במכמורת מוגדרים "שלל לוואי" - דגיגים צעירים, מינים מוגנים ומינים לא מסחריים. בכך כלולים קרוב ל-1300 צבי ים, 2 דולפינים ואלפי בטאים וכרישים בשנה.

נמצא כי "עבור המינים המסחריים שנבדקו, כ- 80% מהפרטים הנידוגים הינם פרטים צעירים שטרם הגיעו לבגרות מינית וכ- 65% מהפרטים הנידוגים מושלכים לים עקב גודלם הקטן - מספרים המעידים על דיג יתר חמור" (Spanier et al. 2013).

חשוב לציין שניסיונות לצמצם פגיעה זו על ידי הגדלת גודל העין לא הוכחו כמועילים לשיפור סוגיה זו. במחקר שבוצע באיטליה, הושווה דיג מכמורת באמצעות רשת בגודל עין של 24 מ"מ לרשת בגודל עין 50 מ"מ (הגודל העדכני המאושר לפי תקנות האיחוד האירופי). נמצא כי למרות שחל שיפור מסוים בהפחתת תמותת דגיגים צעירים ברשת עם גודל העין הגדול יותר, שיעור השלל המושלך הגיע לכדי 80% בשני סוגי הרשתות (Consoli et al. 2017). גם שינוי לעין בצורה מרובעת לא נתן תרומה סביבתית משמעותית (Samy-Kamal et al. 2015a).

דיג יתר

66% משלל הדיג בישראל כיום נלכד על ידי 16 סירות מכמורת, המעסיקות כ- 50 דייגים בלבד (חלקם עובדים זרים), חצי מתוכו מושלך חזרה למים. חלק ניכר משלל דיג המכמורת הוא פרטים צעירים של מיני מטרה של הדיג החופי והספורטיבי, ובכך דיג זה פוגע במרבית הדייגים בישראל.

חפיפה בשלל ובמרחב עם שיטות דיג אחרות

מספר מחקרים שנערכו לאורך חוף הים התיכון הישראלי, מצאו חפיפה בין מיני המטרה העולים בשלל של דיג המכמורת ובין מיני המטרה של שיטות דיג אחרות. כך למשל דו"ח שטרן משנת 2016 הבוחן את מועדי הרבייה של מיני דגים מסחריים בדיג בישראל ואשר ערך פילוח של מיני הדגים לפי שיטות הדיג השונות (בהתבסס על (Stern et al. 2011, Pickholtz and Barash 2013, Spanier et al. 2013, Spanier and Edelist 2015,

נראה כי 66% מהמינים שנסקרו נידוגים הן בדיג מכמורת והן בשיטות דיג אחרות. בדו"ח של שפניר וחובריו משנת 2013 שבחן אינדיקטורים לדיג יתר בדיג המכמורת בישראל, נמצא כי פרטים צעירים (קטנים מגודל רבייה ראשון) ממינים של פרידה, אינטיאס, פלמידות ודקרים, נידוגים בדיג מכמורת ובכך יש פגיעה פוטנציאלית בכמות המינים גדולי הגוף בשלל הדיג החופי (Spanier et al. 2013). בניתוח מקיף שביצענו על בסיס מקורות שונים (Edelist et al. 2011, Stern 2016, Belmaker et al. 2018, Herut et al. 2017, Rahav et al. 2018, Frid and Belmaker 2019, Frid 2020) מצאנו ש- 87% ממיני הדגה המסחריים העולים בשלל המכמורת - תועדו נתפסים גם בשיטות דיג הקפה, דיג חופי ודיג ספורטיבי. בהסתכלות על כלל מיני הדיג המסחרי בישראל, רק 11% מהמינים עולים באופן בלעדי בשלל דיג המכמורת, ורק 10% מהמינים אינם עולים כלל ברשתות המכמורת (לפירוט - נספח ו').

כמו כן, התקנות הקיימות היום מאפשרות חפיפה לא רק בשלל הדיג אלא גם בשטח הדיג בין דיג מכמורת ושיטות דיג אחרות. לדוגמה, גרירת רשת מכמורת בעומקים של 40-50 מטרים, אינה יכולה לאפשר פרישה של ציוד דיג נייח מסוג רשת עמידה ומערך קרסים. חפיפה מרחבית זו עלולה לטמון בחובה לא רק תחרות על שלל אלא גם סכנות בטיחותיות ותפעוליות ניכרות. מכאן, שהחפיפה בין שיטות הדיג השונות בשלל, בזמן ובמרחב היא בעלת השלכות כלכליות וסביבתיות שיש לתכלל במסגרת ניהול הדיג (Dolder et al. 2018).

פגיעה כלכלית

השבתת ענף זה תגדיל משמעותית את ריווחי כלל הדייגים האחרים, שכן התועלות המשקיות הישירות של סגירת ענף דיג המכמורת מוערכות ב- 860 מיליון ש"ח עבור משק הדיג בלבד, בזכות צמצום לחץ הדיג והתחדשות הדגה (Rothschild 2018). ממצא זה עולה בקנה אחד עם מחקר שהעריך את האבדן הכלכלי הגלובלי כתוצאה משלל מושלך בדיג המכמורת, בהיקף כלכלי של 560 מיליארד דולר בין השנים 1950-2014 (Cashion et al. 2018).

עקב גורמים אלו, קיימת חשיבות רבה בהמשך צמצום ענף זה עד להשבתתו המוחלטת.

מהלך זה מקבל תוקף גם מתכנית המרחב הימית, המכירה בנזקים הכבירים שדיג מכמורת גורם ובקונפליקטים הקיימים בין ענף זה לבין רוב המשתמשים במרחב הימי. התכנית וקבעה כי "יש להמשיך ולצמצם את דיג המכמורת עד להפסקתו, באמצעות תיקון התקנות. במקביל, יש לשקול מתווה פיצויים מתאים לדייגי המכמורת" (מנהל התכנון 2020).

המצב כיום:

בשנים האחרונות צי ספינות המכמורת צומצם מ-27 כלי שיט פעילים, ל-16, באמצעות פיצוי כספי ביוזמת המדינה במסגרת רפורמת הדיג.

צעדים שיש לנקוט:

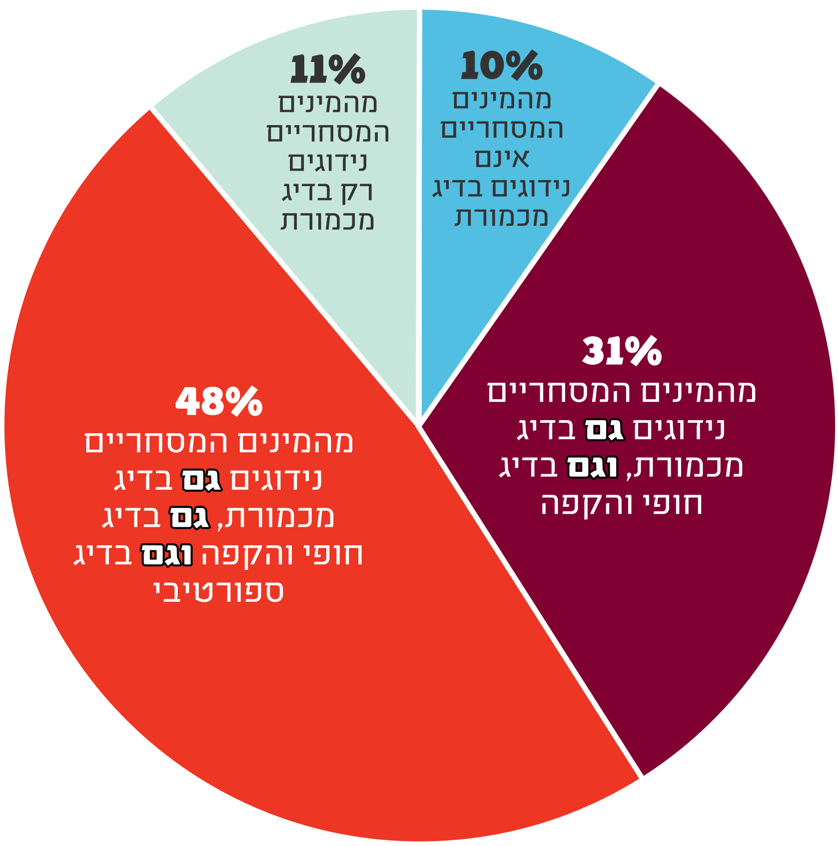
יש להמשיך במגמה זו - צמצום צי דיג המכמורת עד להשבתתו המוחלטת על ידי מבצעי buy-back, ומתן פיצוי כספי הולם לדייגים, המוערך בכ-30 מלש"ח.
כצעד מקביל, בתקופת הביניים יש לחייב את דייגי המכמורת בהתקנת מכשירי איכון לוויניים (VMS) ולאסור דיג בשטחי קווי תשתית, שמורות טבע, שטחי נפלים וכדומה, באמצעות קביעת מהירות שיט מינימלית בשטחים אלה. עוד יש לבטל את סובסידיית הדלק (הישבון על הבלו) שמקבלים המכמורתנים - סובסידייה מזיקה שמעודדת דיג יתר באמצעות דלק זול.

ניתוח המינים המסחריים בישראל: חפיפה במינים הנידוגים בין שלל דיג מכמורת ובין שלל שיטות דיג אחרות.

מקורות המידע לניתוח:

(Stern 2016, Edelist et al. 2011, Rahav et al. 2018, Herut et al. 2017, Belmaker et al. 2018, Frid and Belmaker 2019, Frid et al. 2020).

לטבלת המקור לגרף - נספח 1

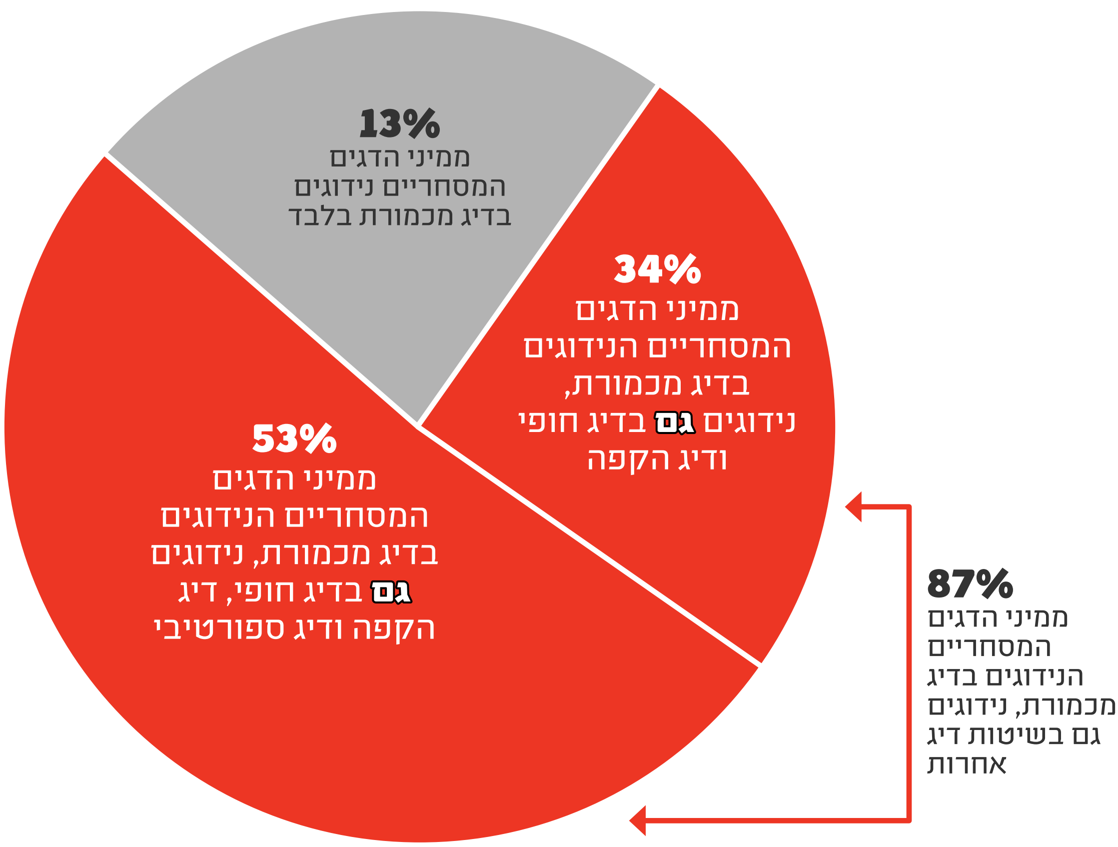


המינים בשלל דיג מכמורת והחפיפה בינם ובין שלל שיטות דיג אחרות.

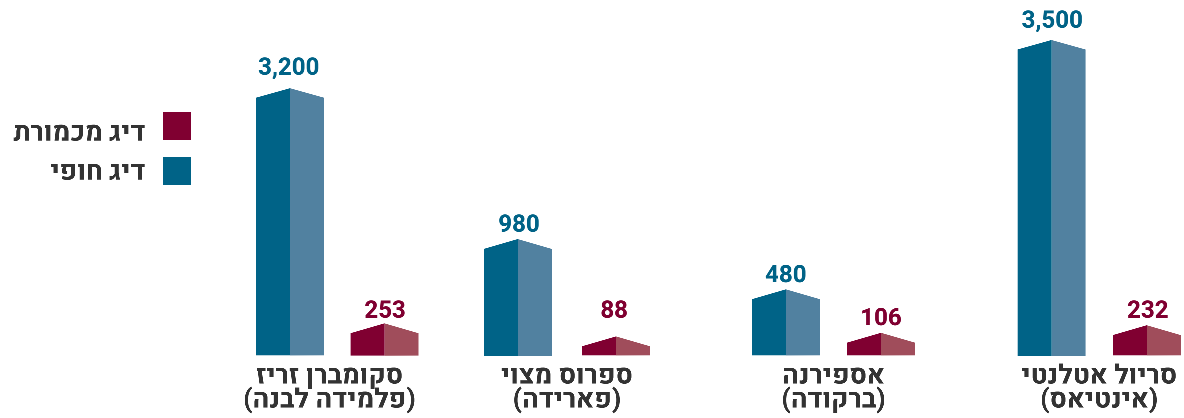
מקורות המידע לניתוח:

(Stern 2016, Edelist et al. 2011, Herut et al. 2017, Rahav et al. 2018, Belmaker et al. 2018, Frid and Belmaker 2019, Frid et al. 2020).

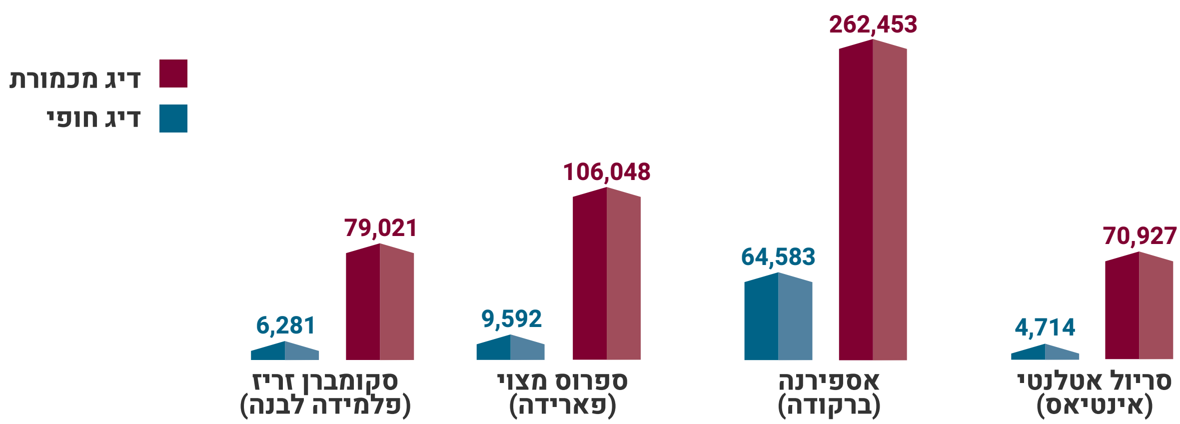
לטבלת המקור לגרף - נספח 1



השוואה בין דגים בשלל המכמורת ושלל הדיג החופי - **משקל ממוצע לפרט (גרם)**



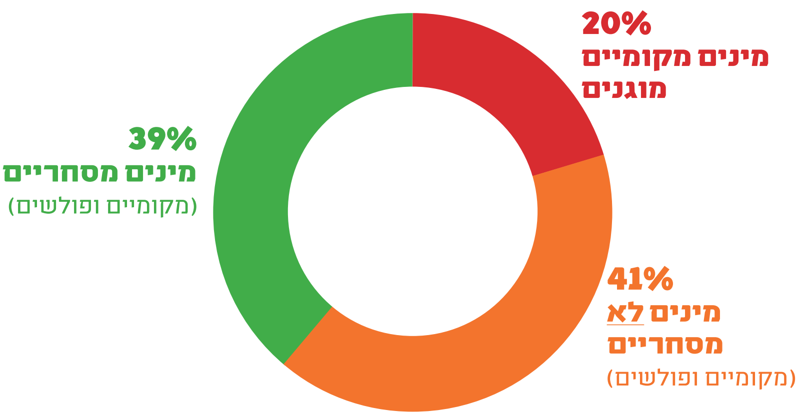
השוואה בין דגים בשלל המכמורת ושלל הדיג החופי - **מספר הדגים בשלל (בשנה)**



שם המין	משקל ממוצע לפרט (גרם)		מספר הפרטים	
	מכמורת	חופי	מכמורת	חופי
אינטיאס	232	3,500	70,927	4,714
ברקודה	106	480	262,453	64,583
פארידה	88	980	106,048	9,592
פלמידה לבנה	253	3,200	79,201	6,281

השפעות צולבות בדיג המכמורת בישראל - אורכים ממוצעים של דגים מסחריים בשלל המכמורת לעומת שלל הדיג החופי, מצביעים על החפיפה בשלל ועל פגיעת המכמורת בהתחדשות דגי המטרה של הדיג החופי. מתוך רוטשילד וחוב', 2015 [6].

התפלגות המינים בשלל המכמורת



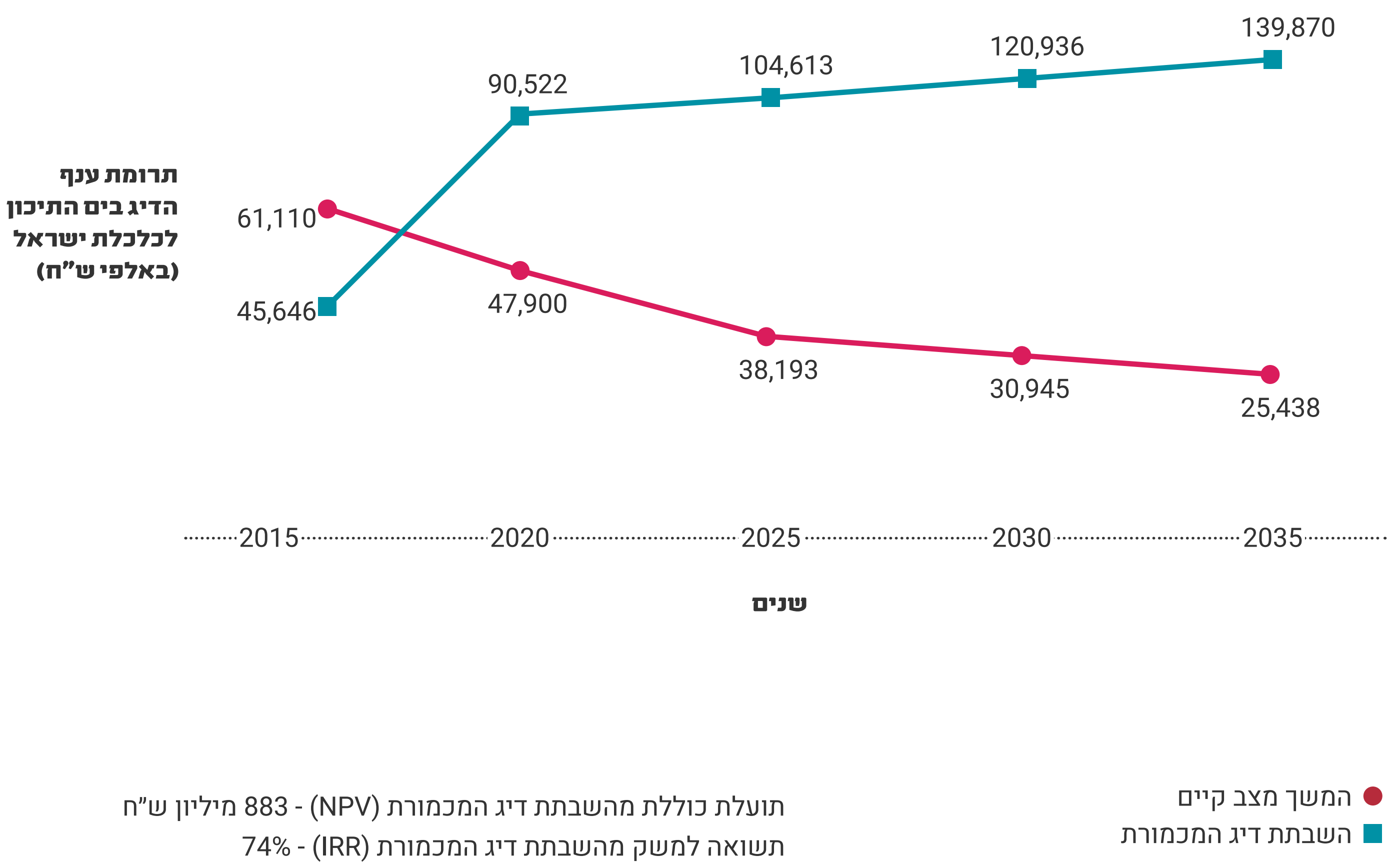
התפלגות המינים בשלל המכמורת במספר גרירות במסגרת הניטור הלאומי (2016), מצביעה על כך שרק 39% מהמינים הנלכדים ברשת הם מינים מסחריים, בעוד חמישית מהמינים הנלכדים הן מינים מוגנים מקומיים ממוצא ים תיכוני. נתונים על גרירות מסחריות מראים כי רק 25% מהמינים בשלל הם מינים בעלי ערך מסחרי [7]. מעובד מתוך נתוני דוח הניטור הלאומי, 2016 [4].

	פיתוח חופי	זיהום ימי	דיג יתר	תחבורה ימית	שינויי אקלים	הפרעה פיזית בעקבות דיג מכמורת
חסרי חוליות	0.16	0.16	0.22	0.05	0.14	**0.27**
דגים	0.11	0.17	0.28	0.06	0.11	**0.28**
יונקים ימיים וצבי ים	0.07	0.29	0.21	0.14	0.14	**0.14**
עופות ים	0.08	0.31	0.38	0.08	0.15	**0.00**
טורפים גדולים	0.09	0.24	0.29	0.09	0.13	**0.16**

דירוג ההשפעה היחסית של איומים שונים על הסביבה הימית בים התיכון. דיג המכמורת משפיע גם כגורם לדיג יתר, וגם כגורם הפרעה פיזית על הקרקעית. מתוך Coll et al. 2012 [10]

תרומת ענף הדיג בים התיכון לכלכלת ישראל (באלפי ש"ח), כאשר דיג המכמורת מושבת (עקומה כחולה) לעומת המשך המצב הקיים (עקומה אדומה).

מתוך Rothschild 2018.



תועלת כוללת מהשבתת דיג המכמורת (NPV) - 883 מיליון ש"ח
תשואה למשק מהשבתת דיג המכמורת (IRR) - 74%
שיעור היוון מחושב - 7%

2. השבתת דיג בעונת הרבייה והגיוס

תהליך התחדשות הדגה, והעמדת דור חדש של דגים, הוא תהליך רגיש בן מספר שלבים, שהמרכזיים שבהם ־ רבייה וגיוס (הצטרפות פרטים חדשים לאוכלוסייה הבוגרת). לדיג בעת הזו ישנה השפעה הרסנית על האוכלוסייה. קטיעת תהליך ההתחדשות באחד השלבים שלו מובילה לפגיעה בהתחדשות מאגרי הדגה, התדלדלות האוכלוסייה, ולמעשה - לדיג יתר. לכן, מודעות לעונתיות של הדגים בים, ושמירה על תהליך ההתחדשות באמצעות הגבלות דיג עונתיות, הן מאבני היסוד של ממשק דיג בר קיימה. בנוסף להגנה על תהליך הרבייה, השבתת דיג עונתית משמשת ככלי יעיל להפחתת מאמץ הדיג, בעיקר בדיג מרובה מיני מטרה כמו בים התיכון (van Overzee and Rijnsdorp 2014, Gnanalingam and Hepburn 2015, Erisman et al. 2017, Eero et al. 2019).

א. הניסיון העולמי בהשבתות דיג עונתיות

- **השבתה עונתית למינים ספציפיים - כלי מוגבל**
בעבר, איסורים עונתיים התמקדו בדרך כלל במינים ספציפיים שמהווים את עיקר השלל. אולם, בעשורים האחרונים הולכת ומתקבעת התפיסה שיעילותו של כלי זה באישוש אוכלוסיות דגה שנפגעו קשה, היא מוגבלת ביותר - בדומה לאמצעי ניהול אחרים מסוג "output" (ראו פירוט בפרק האתגר סעיף 3 ובנספח א). מגבלה זו בולטת במיוחד במקרה של דיג מרובה מיני מטרה, כמו בים התיכון. כיום השבתת דיג עונתית למינים ספציפיים משמשת בעיקר לניהול בר קיימה של אוכלוסיות שאינן סובלות מדיג יתר. במזרח ארה"ב, למשל, ממשק הדיג כולל איסורים עונתיים על דיג של 18 מינים שונים.[5]

- **השבתת דיג עונתית כללית - כלי מוכר בעולם ובלבנט**
איסורי דיג עונתיים כלליים יותר, שמשביתים שיטות דיג מסוימות (כגון דיג מכמורת) ואף עוצרים את הדיג לחלוטין, באופן עונתי כל שנה, הוחלו במקומות רבים בעולם.

השבתה מלאה של **כל שיטות הדיג** מתקיימת כיום (למעט החרגות אזוריות מינוריות) בסין (3.5-2.5 חודשים, תלוי באזור), הודו (75-47 יום, תלוי באזור) ומערב אוסטרליה (חודשיים)[6], כחלק ממשק הדיג המקומי (Vivekanandan et al. 2010, Shen and Heino 2014).

במדינות הים התיכון החברות באיחוד האירופי, השבתה עונתית של דיג בעונת הרבייה והגיוס נחשבת לאחד הכלים המרכזיים לניהול דיג בר קיימה (European Commission 2006). במדינות הלבנט - מצרים, תורכיה ויוון, התקבלו החלטות רגולטיביות או ניהוליות בנוגע להשבתות עונתיות ממושכות של שיטות דיג מסוימות (Aly et al. 2019, Tzanatos et al. 2020, Unal and Ulman 2020, Petza et al. 2017):

יוון:
- דיג מכמורת: 5 חודשי השבתה
- דיג הקפה: 6 חודשים (רשתות קטנות), 9 חודשים (רשתות גדולות)
- דיג ספורטיבי (למעט דיג חכה) - חודש אחד בשנה

תורכיה:
- דיג מכמורת: 5 חודשים
- דיג הקפה: 4.5 חודשים

מצרים:
- דיג מכמורת: 4 חודשים

(5) https://www.fisheries.noaa.gov/
(6) http://www.fish.wa.gov.au/

ב. השבתת דיג עונתית היא כלי יעיל רק אם מבוצעת כהלכה

יעילות השבתת הדיג העונתית עולה ככל שהיקף שיטות הדיג הנאסרות ומשך ההשבתה עולים גם הם.
כשלונן של השבתות דיג עונתיות במספר אזורים בעולם, כגון הים הבלטי, סין, איי הגלפגוס ואיי שלמה, יוחס להשבתת דיג קצרה מידי, שמלווה בעלייה חדה במאמץ הדיג מיד בתום ההשבתה (Cohen et al. 2013, Purcell et al. 2013, Wang et al. 2015, Eero et al. 2019, Xing et al. 2020).
בדיקת תועלות השבתת דיג חלקית (השבתת דיג מכמורת בלבד) וקצרה (חודש בלבד) בספרד הראתה שלרוב אין עלייה בשלל לאחר החזרה לפעילות, ולעיתים אף ירידה (ראה איור)! (Samy-Kamal et al. 2015b).

השבתה חלקית וקצרה, שבמהלכה מותר לדוג בחלק מהשיטות, מובילה לעלייה במאמץ של הדיג בשיטות המותרות, כך שתועלות השבתה אינן באות לידי ביטוי.

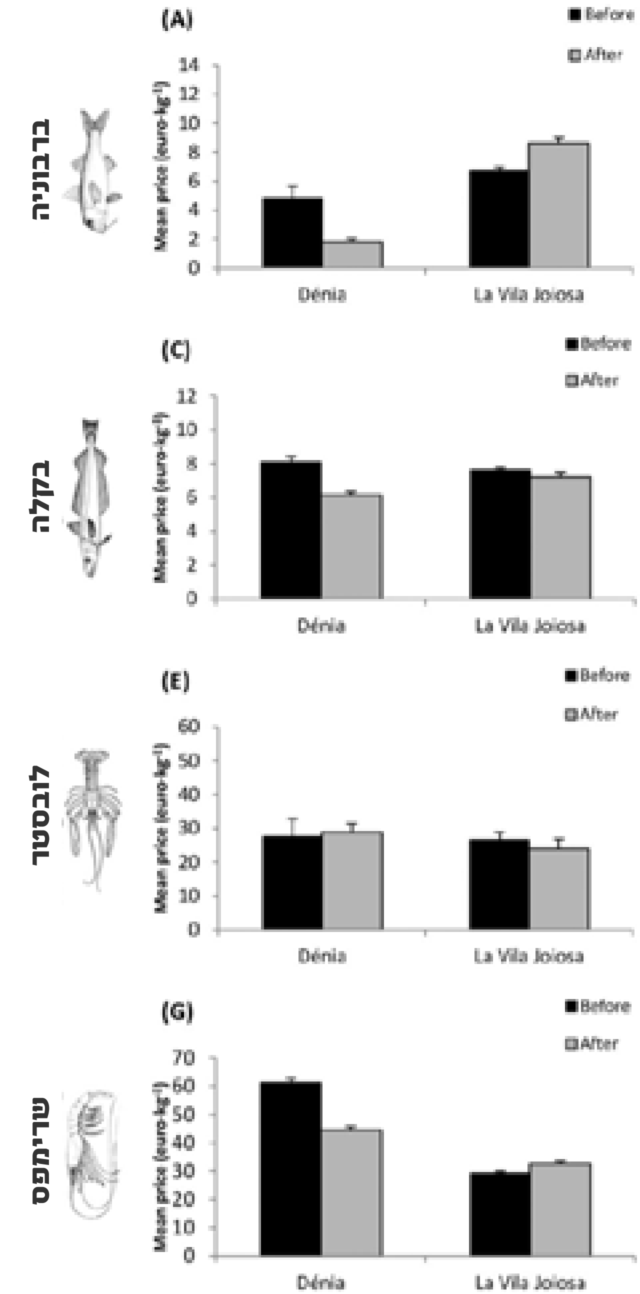
לעומת זאת השבתת דיג משמעותית (חודשיים לפחות) תשיא תועלות משמעותיות לשלל. בבדיקת התועלות של תרחישי השבתה שונים (בעזרת מודל), לאחר 5 שנות השבתה, נמצא כי (Martin et al. 2019):

- התועלת (עלייה בשלל) מהשבתה של חודש אחד היא זניחה ביותר.
- השבתת דיג במשך חודשיים צפויה להניב עלייה שנתית בשלל של כ-15%.
- השבתת דיג במשך 3 חודשים צפויה להניב עלייה בשלל של כ-35%!

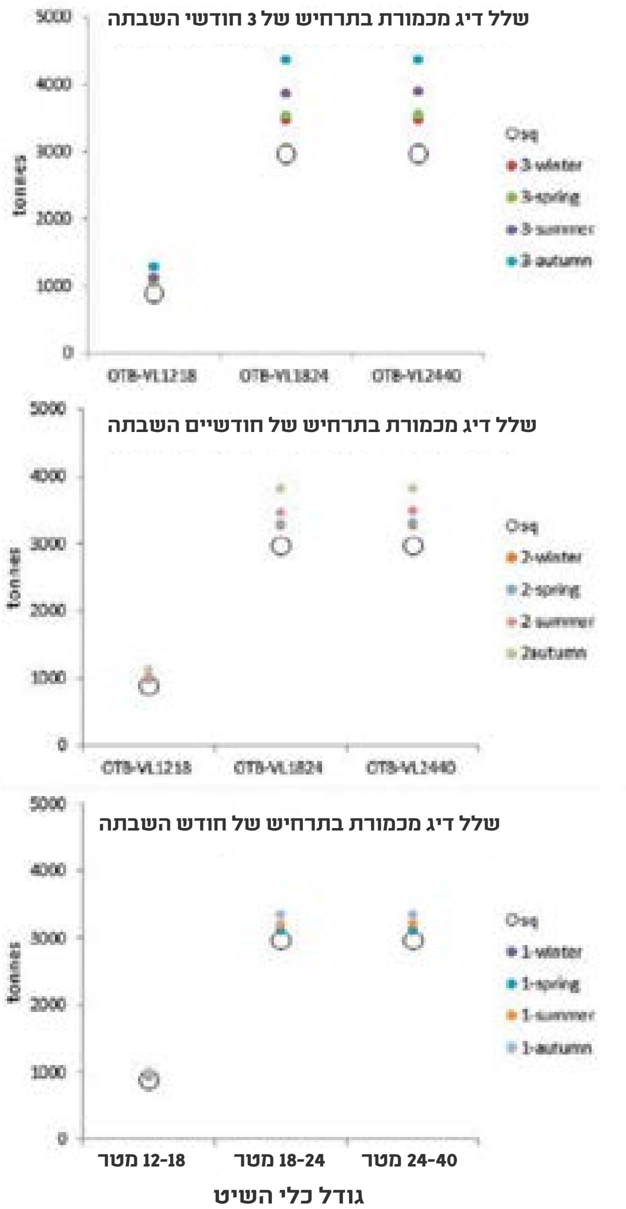
השבתת דיג קצרה מדי באופן יחסי למאפיינים הרבייתיים של הדגה המקומית, עשויה לצמצם את התועלות הצפויות, כגון התחדשות הדגה ועלייה בשלל הדייגים (Murawski et al. 2005, Cohen et al. 2013), ובמקרים מסוימים אף עלולות להיות לכך השלכות שליליות על הדגה המקומית:

- הפסקת השבתת הדיג מלווה בעלייה חדה במאמץ הדיג לרמות גבוהות מהרגיל, עקב הצורך הכלכלי והציפייה ללכידת שלל גדול במיוחד (Purcell et al. 2013, Wang et al. 2015). הוצאת הדגים מהמערכת בקצב גבוה מהרגיל מצמצמת את השפעתה החיובית של ההשבתה. קיצור משך ההשבתה עשוי להטות את המאזן בין תועלות ההשבתה ונזקי לחץ הדיג הגבוה שבא בעקבותיה.
- לחץ הדיג הגבוה עשוי לגרום לפגיעה קשה במיוחד במיני הדגים המתרבים בשלב מאוחר יחסית בעונה, לאחר תום ההשבתה, ולפגוע באוכלוסייתם בצורה חמורה יותר מכפי שהיה מתרחש אילולא נקטו בצעד מונע זה (Eero et al. 2019).
- יעילותם של איסורי דיג עונתיים על מינים ספציפיים, תוך התרת דיג מינים אחרים, פחותה בהרבה. בבסיס איסורים אלו עומדת ההנחה כי דגים "אסורים" הנלכדים על ידי הדייג ומשוחררים חזרה לים מצטרפים חזרה לאוכלוסייה ללא פגע. אולם, הלכידה, ברשת או בקרס, מלווה בהכרח בפציעה פיזית חמורה שלעיתים קרובות מובילה לפגיעה בסיכויי הרבייה ואפילו למוות (Coggins et al. 2007, Campbell et al. 2010, Adams et al. 2018).

בדיג מרובה מיני מטרה כמו בים התיכון, שבו לדייג אין כמעט שליטה על סוג הדג הנלכד, אין למעשה אפשרות להגן על מינים רגישים, שאוכלוסייתם זקוקה לשיקום בדרך זו. חשוב לציין שדגים מסוימים, כגון דקרים, הלוכדים את מזונם באמצעות לסת נשלפת ויניקת מים, רגישים במיוחד ללכידה ושחרור (בדיג באמצעות מערכי קרסים או חכות), עקב הפגיעה הקשה במנגנון עדין זה (Burns and Froeschke 2012, Winker et al. 2020).
עובדה זו מטילה ספק גדול על יעילותו של האיסור העונתי של דיג הדקרים בישראל, במקביל להתרת דיג מינים אחרים באותו זמן.



שינויים שנצפו בשלל בעקבות החלת השבתת דיג קצרה (חודש בלבד) וחלקית (עצירת דיג המכמורת בלבד). עמודות שחורות מייצגות את שלל הדיג הממוצע לפני השבתה. עמודות אפורות מייצגות את שלל הדיג הממוצע לאחר ההשבתה. מתוק Samy-Kamal et al .2015b



שינויים חזויים בשלל דיג המכמורת בתרחישי השבתה שונים: השבתה במשך חודש (גרף תחתון), השבתה במשך חודשיים (גרף אמצעי) והשבתה של 3 חודשים (גרף עליון).

עיגול ריק מייצג את כמות השלל בטרם ההשבתה. העיגולים בצבעים השונים מייצגים את כמות השלל (טון) בארבעת עונות השנה. מתוך Martin et al. 2019

נקבת גיטרן שהתקרבה אל החוף, נידוגה בחכה מהחוף והפילה את צאצאיה במהלך הדיג | צילום: Grobler Kolett

ג. הרציונל להשבתת דיג עונתית בישראל

דיג המכמורת:

שלל דיג המכמורת בים התיכון הישראלי מאופיין באחוז גבוה של דגיגים צעירים שנידוגו בטרם הגיעו לגודל רבייה ושלל לוואי (Spanier et al. 2013, Stern. 2016, Rothschild 2018):

- 80% מהפרטים הנלכדים במכמורת מוגדרים "שלל לוואי" - דגיגים צעירים, מינים מוגנים ומינים שאינם מסחריים.
- 50% מהשלל הנתפס מושלך חזרה לים.
- 75-61% מהמינים העולים בשלל ספינות המכמורת אינם מסחריים.

הפגיעה המאסיבית בדגיגים צעירים, כמו גם באוכלוסייה הבוגרת במהלך עונת הרבייה, פוגעת קשות ביכולת ההתחדשות של אוכלוסיות הדגים ושל ערכי טבע מוגנים כגון צבי ים וגיטרנים. מגמה זו של אחוזים גבוהים במיוחד של שלל לוואי, בולטת במיוחד בחודשי הקיץ והאביב.

דיג חופי וספורטיבי:

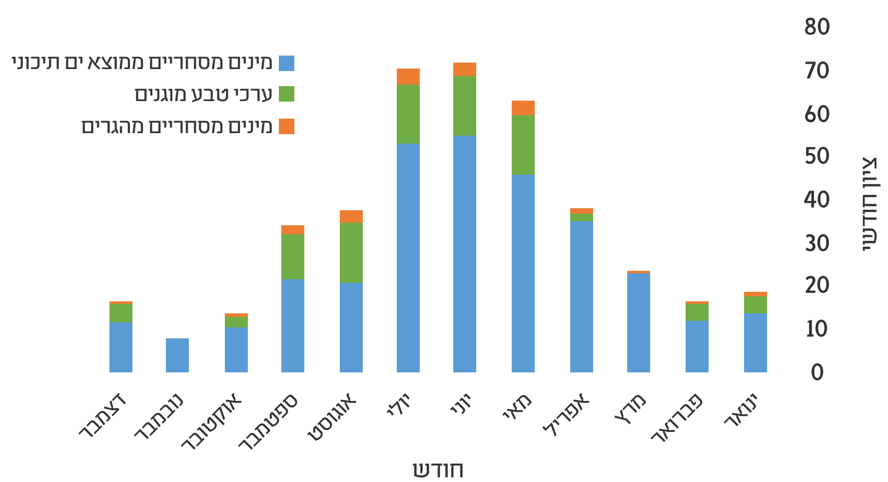
על אף מיעוט המידע לגבי אופיו של השלל בדיג חופי ודיג ספורטיבי, גם פעילויות דיג אלו מאופיינות בשלל לוואי משמעותי (Levy et al. 2015, Belmaker et al. 2018):

- כ- 80% ממיני המטרה העיקריים נתפסים ברשתות עמידה בטרם הגיעו לגודל רבייה.
- דגי סחוס, כגון חשמלנים וגיטרנים, נלכדים לעיתים קרובות בדיג חופי. גיטרנים במשקל כולל של 200 ק"ג בממוצע, נלכדו בכל יציאה לים של דייגי רשתות עמידה בחודשים מאי ויוני בשנים 2017-2015.
- למעלה מ-1800 צבי ים נלכדים בציוד דיג חופי וספורטיבי כל שנה.

תקנות הדיג משנת 2016 קבעו איסור דיג חופי וספורטיבי בחודשי האביב, למשך 90-60 יום, למעט דיג חכות מהחוף. דיג מכמורת נאסר בחודשי הקיץ, לתקופה של עד 90 יום (תקופת הגיוס).

הגרף הבא, והטבלה ששימשה כבסיס להכנתו, מדגימים את התהליכים הביולוגיים המתרחשים בחודשי השנה בים התיכון הישראלי עבור מיני המטרה ומינים המושפעים מדיג חופי, הקפה, לונגליין ודיג ספורטיבי, ומכאן את חשיבות ההשבתה היחסית שלהם בחודשים אלו, בהתאם למשקלות אשר הפירוט שלהן נמצא בנספח ב'.

ציון לערך השבתת הדיג לפי חודשי השנה



ציון יחסי לערך השבתת הדיג החופי, הקפה, לונגליין והדיג הספורטיבי בעונת הרבייה, בחודשי השנה השונים, בהתאם לחשיבות היחסית של קבוצות המינים השונות הנפגעות מפעילות הדיג (הסבר על מקור הנתונים ואופן הכנת הגרף - בנספח ב').

חישוב ציון יחסי של ערך השבתת הדיג בחודשי השנה השונים על פי מועדי הרבייה של מיני דגים מסחריים ומינים מוגנים

	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר
מס' המינים המסחריים המצויים בעונת הרבייה (לא כולל מינים פולשים ורגישים)	6	6	13	17	20	19	13	11	12	7	6	6
מס' המינים המסחריים שנחשבים רגישים במיוחד לדיג המצויים בעונת הרבייה	1	1	1	3	5	5	5	2	1	1		1
מס' המינים המסחריים (כולל המינים הרגישים) המצויים בשיא הרבייה או בחודש שלפניה	3	2	4	6	8	13	15	3	4	1	1	2
מס' המינים הפולשים בעלי ערך מסחרי המצויים בעונת הרבייה	1	1	1	2	6	6	7	5	4	2		1
מינים מסחריים בולטים המצויים בשיא הרבייה	סרגוס כתפי	סרגוס משורטט לברק חלק	גובוס גלילי בקלה ים תיכונית	טרכון רחב מגינים מולית הפסים שינן הניבים (פרידה) מוסר מלכותי	דקרנית אדומה נצרן ים תיכוני טונית אטלנטית מולית אדומה	דקר הסלעים סרגוס הפסים ספרוס שווה קוצים טרית דקה (סרדין)	דקר אלכסנדרוני גומבר טורפני אוכם גדול קוץ (מוסר) צנינית אטלנטית (טרולוס)	כחלון ים תיכוני	שינן החוט (פרידה) קיפון זהוב (בורי)	סלפית זהובת פס	קיפון טובר (בורי)	ספרוס זהוב (דניס)
מס' מינים מוגנים בתקופה פגיעה לדיג (רבייה / התקבצויות במים רדודים)	2	2		1	7	7	7	7	5	1		2
מינים מוגנים המצויים ברבייה ו/או פגיעים לדיג	חשמלן משוייש חשמלן עינוני	חשמלן משוייש חשמלן עינוני		אברתן רחב שן	טריגון חד אף גיטרן אטלנטי אברתן רחב שן צב ים חום צב ים ירוק	טריגון חד אף גיטרן אטלנטי אברתן רחב שן צב ים חום צב ים ירוק	טריגון חד אף גיטרן אטלנטי גיטרן מובהק טחן פרי צב ים חום צב ים ירוק	טריגון חד אף גיטרן אטלנטי גיטרן מובהק טחן פרי צב ים חום צב ים ירוק	טריגון חד אף גיטרן אטלנטי גיטרן מובהק טחן פרי	טחן פרי		חשמלן משוייש חשמלן עינוני
ציון יחסי של ערך השבתת הדיג	18.5	16.5	23.5	38	63	72	70.5	37.5	34	14	8	16.5

ד. צעדים שיש לנקוט

1. על מנת לספק הגנה נאותה בכל עונת הרבייה יש להאריך את איסור הדיג העונתי למשך ארבעה חודשים (אפריל-יולי) ולכלול את כל שיטות הדיג - כולל דיג מכמורת ודיג בחכה מהחוף (Stern. 2016).
2. לכל הפחות, יש לעמוד על עצירת דיג מוחלטת למשך 90 יום של כלל שיטות הדיג בחודשי האביב (אפריל ־ יוני) (Belmaker et al. 2018), ועצירת דיג המכמורת למשך 90 יום באביב/ קיץ (יוני ־ אוגוסט) (Stern. 2016), בהתאם למה שמאפשרות תקנות הדיג.
   a. השבתת הדיג בחודש **מאי** היא הבולטת ביותר מבחינת תרומתה למינים ממוצא מקומי מחד, ומינים מוגנים מאידך.
   b. השבתת הדיג בחודש **יוני** היא משמעותית לחפיפה בין כלל שיטות הדיג (חופי, ספורטיבי ומכמורת), מכיוון שבו יש לא רק שיא של רבייה וגיוס של מינים בעלי ערך מסחרי ממוצא מקומי, אלא גם שיא בהטלת צבי ים ובהשרצת גיטרנים ־ מינים מוגנים על פי חוק. לכן יש ערך גדול בהשבתה של דיג המכמורת (במסגרת השבתת "עונת הגיוס") והשבתת הדיג החופי והספורטיבי (במסגרת השבתת "עונת הרבייה") בחודש זה.
   c. השבתת הדיג בחודש **אפריל** היא משמעותית עבור מיני מסחריים ממוצא מקומי, וכן עבור מינים המקדימים את רבייתם בעקבות שינוי אקלים והתחממות הים. עוד יש חשיבות לחודש זה על מנת לאפשר לדגים הבוגרים לשרוד ולהגיע לחודש מאי, שהוא חודש שיא ברבייה.
3. התאמת מועדי ההשבתה העונתית לשינויים במועדי הרבייה של המינים המסחריים, כתוצאה משינויים סביבתיים אקלימיים, באמצעות ביצוע ניטור שנתי: שינוי מועדי רבייה כתוצאה מהתחממות המים הוא תופעה נפוצה מאוד בסביבה הימית, ותועדה במספר רב של בעלי חיים, כשלרוב עונת הרבייה מתרחשת מוקדם מהצפוי (Kuczynski et al. 2017). בים התיכון, תופעה זו תועדה במינים הבאים: טונה כחולה, טונה אלבקור, גומבר טורפני ודיונוני לוליגו (Pecl and Jackson 2008, Dufour et al. 2010, Sabats et al. 2012). שינויים אלו מצריכים התאמה של ממשק הדיג לדפוסי הרבייה החדשים. הגמשת מועד איסור הדיג העונתי (ובדרך כלל - הארכת עונת ההשבתה והקדמה של מועד ההתחלה שלה) לצרכים הביולוגיים של מיני השלל היא ההמלצה האופרטיבית המרכזית להתמודדות עם שינויי אקלים (Dempsey et al. 2018, Bell et al. 2020).
   דרום מזרח הים התיכון מושפע במיוחד ממגמת ההתחממות העולמית. טמפרטורת המים עלתה ביותר מ-3 מעלות ב-30 השנים האחרונות (Sisma-Ventura et al. 2014) וסביר להניח שתופעה זו אינה פוסחת על אוכלוסיות מיני המטרה המקומיים. על כן, ממשק הדיג בישראל צריך להיות מותאם לשינויים הסביבתיים שמשפיעים על תהליכי רביית הדגה, ולהתאים את כלי הניהול בכדי לספק הגנה אופטימלית, ובעיקר - **הקדמת מועד ההתחלה של השבתת הדיג, והארכה של תקופת ההשבתה כדי להתמודד עם אי הוודאות.**
4. יש להעמיד רשת ביטחון לתמיכה כספית בדייגים המסחריים על אבדן ההכנסה בתקופה זו.
5. שינוי תקנות הדיג כך שמשך השבתת המכמורת בעונת הגיוס יהיה "90 יום" ולא "עד 90 יום".

3. הגבלות דיג מרחביות

א. חשיבותה של הגבלת דיג מרחבית

- **הגבלות דיג מרחביות,** היוצרות אזורים שבהם אסורות כל שיטות הדיג או אסורות שיטות דיג הרסניות, נחשבות לכלי מרכזי הן לאישוש אוכלוסיות דגה הזקוקות לשיקום, והן לניהול בר קיימא של פעילות הדיג בטווח הארוך (Brodziak et al. 2008, Murawski 2010, Garcia and Ye 2018).דוגמא בולטת להצלחתו של כלי זה מגיעה מצפון מזרח ארה"ב: בעקבות קריסת דיג מרובה מינים (בדומה לים תיכון), הוקמה רשת שטחים ימיים סגורים לדיג באמצע שנות התשעים של המאה הקודמת. מסקרים שנערכו לאחר כעשור, נראה כי חלה עלייה ניכרת בשלל באזור זה, בהיקף של עד 25% ביחס לתקופה שקדמה להחלת מגבלות אלו (Murawski et al. 2005). יעילותו של כלי זה בהגדלת קצב התחדשות הדגה נובעת משני גורמים עיקריים:
    - **מיצוי פוטנציאל הרבייה על ידי הגדלת פוריות האוכלוסייה:** ככל שהדג גדול ומבוגר יותר, כך הפוטנציאל הרבייתי, כלומר מספר הצאצאים המקסימלי שהפרט מסוגל להעמיד, עולה משמעותית בהשוואה לפרטים צעירים. כתוצאה מכך, חלק גדול מהדגיגים הצעירים המצטרפים לאוכלוסייה הם צאצאים של מספר קטן של דגים מבוגרים וגדולים מאוד. התמקדות ענפי הדיג (כולל הדיג הספורטיבי) בפרטים הגדולים ביותר פוגעת בפוטנציאל ההתחדשות של אותה אוכלוסייה ועלולה בטווח הארוך אף להוביל להכחדה מקומית. מספר רב של מחקרים הראה שאיסור דיג מוביל לעלייה בגודל דגי המטרה ובפוריותם (Trexler et al. 2000, Alos and Arlinghaus 2013, Marra et al. 2016).
    - **הגנה על שטח המחיה של דגיגים צעירים:** במינים רבים של דגים הדגיגים מבלים את ראשית חייהם בבתי גידול בעלי מאפיינים המסוגלים לספק הגנה בשלב קריטי זה - "אזורי אומנה". בתי גידול כאלו באזורנו הם יערות האצות במים רדודים, וגני ספוגים ואלמוגים במים עמוקים. פגיעה בבתי גידול אלו, בין אם באופן ישיר על ידי פגיעה פיזית עקב פעילות או הדיג, או עקיף על ידי גרימת שינויים במארג המזון (ראה פירוט ב[פרק האתגר] סעיף 3) עלולה להוביל לפגיעה קשה באוכלוסיות דגים אלה (Sala et al. 2012, Evans et al. 2014).

מחקרים שנערכו בים התיכון הראו כי למרבדי האצות המקומיים יש תפקיד חשוב במיוחד כבית הגידול המרכזי של לארוות (זחלים או "פגיות" בעברית) דגים ממשפחת הספרוסיים - סרגוס משורטט, סרגוס כתפי וחדון אזור. גם עבור דגים ממשפחת השפתוניים ודגים מהסוג אוקונוס הנמצאים בחופינו, הוכח כי קיימת תלות בין שרידות הפרטים הצעירים לבית גידול חשוב זה (Vigliola and Vivien 2001, Cheminee et al. 2011, Cheminee et al. 2013).

בעקבות ההכרה הגוברת ביעילותו של כלי זה, נציבות הדיג הים תיכונית אימצה בשנת 2017 החלטה לקדם רשת של אזורים ללא דיג, באתרים שיזוהו כחיוניים לרביית דגים (GFCM 2017).

- **הגבלת דיג במים הרדודים באמצעות הגבלות מרחק מהחוף/עומק המים:** נועדה להגן על בתי גידול רגישים במים הרדודים, שמשמשים אתרי רבייה לדגים בוגרים ואזורי אומנה (אתרי התפתחות של דגיגים בטרם הצטרפותם לאוכלוסייה הבוגרת) למינים רבים, כולל כאלו שמבלים את עיקר חייהם במים עמוקים (Sanchez Lizaso et al. 2020). כלי זה נפוץ ביותר בממשקי דיג שונים ברחבי העולם - למשל, במימי האיחוד האירופי (וטורקיה) קיימת הגבלת מרחק מהחוף של דיג מכמורת במרחק של 3 מייל ימי (5.5 ק"מ) מהחוף או עומק 50 מטר (Pranovi et al. 2015). ברמה האזורית, בשטחי האיחוד האירופי קיימות הגבלות דומות על שיטות דיג נוספות כגון רשתות עמידה והקפה (Morales-Nin et al. 2010). למשל, קיים איסור על דיג הקפה בעומק קטן מ-50 מטרים או באזור בו גובה רשת ההקפה עולה על 70% מעומק הקרקעית.

• **איסור דיג מכמורת על גבי מערכות אקולוגיות רגישות (VME), ים עמוק ומצע סלעי:** מצע קשה בים מאופיין בכיסוי גבוה של יצורים חיים - אצות ובעלי חיים צמודי מצע (בעיקר חסרי חוליות כגון ספוגים, אלמוגים וצדפות). גרירת רשת מכמורת על פני סביבה סלעית מותירה אחריה חורבן מוחלט של בתי גידול עשירים אלו. סוגיה זו מקבלת חשיבות נוספת באזורי מים עמוקים, שם קצב ההתאוששות של בעלי החיים צמודי המצע הינו איטי ביותר ופגיעה בהם היא למעשה בלתי הפיכה (Rogers 2004, Williams et al. 2010, Weissman and Rothschild 2018). האיחוד האירופי הטיל איסור דיג מכמורת בעומקים הגדולים מ-1000 מ' בים התיכון, כשארגוני שמירת טבע דורשים להרחיב את המגבלה גם לעומק של מאות מטרים.

ב. שמורות טבע ימיות - כלי מרכזי לשיקום הסביבה הימית ולאישוש משאב הדגה לרווחת הדייגים

מלבד התועלות התרבותיות והחינוכיות שיש לשמורות טבע ימיות גדולות האוסורות דיג בשטחן, שטחים אלה משפרים משמעותית את מצב הדגה ואת שלל הדייגים מחוץ לשטח. תהליכים אקולוגיים תלויי צפיפות, כמו למשל חיפוש אחרי מזון או מחסה, מובילים לכך שעם עליית צפיפות הדגים בתוך השמורה, תחל הגירה החוצה של מינים בעלי ערך מסחרי לאזורים הלא-מוגנים - אפקט שנקרא זליגה ("spillover"). מספר רב של מחקרים, מרחבי העולם ומהים התיכון המחישו אפקט זה, והראו שטווח השפעתו והמרחק מגבולות השמורה שבו נצפתה עלייה בכמות הדגים עקב הגירה החוצה, מגיע לכ-50 ק"מ (Murawski et al. 2005, Harmelin-Vivien et al. 2008, Stobart et al. 2009, Kerwath et al. 2013).

דוגמא בולטת לכך מגיעה מהים התיכון הספרדי: הדייגים המקומיים באזור שמורת Columbretes איבדו כ-32% משטחי הדיג עקב הכרזת השמורה, אולם בעקבות זליגת דגה מהשמורה, היקף השלל שלהם דווקא עלה ב-10% בשנים שלאחר ההכרזה ואיסור הדיג בשמורה - זאת עקב עלייה של 21% במספר הפרטים הנידוגים מחוץ לשמורה, ועליה של 42% במשקלם הכולל (Goni et al. 2010).

חשוב לזכור, שתהליך בניית הדגה בתוך השמורה וזליגתה לשטחים שמחוצה לה עלול לקחת זמן: מחקרים מראים שעוברות 3-5 שנים מרגע הקמת השמורה עד שתהליך זה מתחיל, ולעיתים עשויות לחלוף מספר שנים נוספות (לרוב 5-10) עד שניתן יהיה להבחין בהשפעה משמעותית על השלל מחוץ לשמורה. על אף משכו הארוך של התהליך, ניסיון העבר מלמד שההשקעה משתלמת, וכיום שמורות ימיות ללא דיג הופכות להיות כלי מרכזי באישוש תעשיית הדיג ופרנסת הדייגים (Sluka et al. 1997, Chiappone et al. 2005, Murawski et al. 2005, Kerwath et al. 2013, Garcia and Ye 2018, Sala and Giakoumi 2018).

ג. המצב בישראל כיום

1. איסור דיג מכמורת בצפון ישראל

תקנות הדיג קבעו איסור דיג מכמורת בצפון הארץ מקו דור וצפונה.

חשיבותו של איסור זה נובעת מצפיפות בתי הגידול הרגישים הפרוסים לחופי צפון הארץ, וממיעוט השטח הזמין לדיג מכמורת:

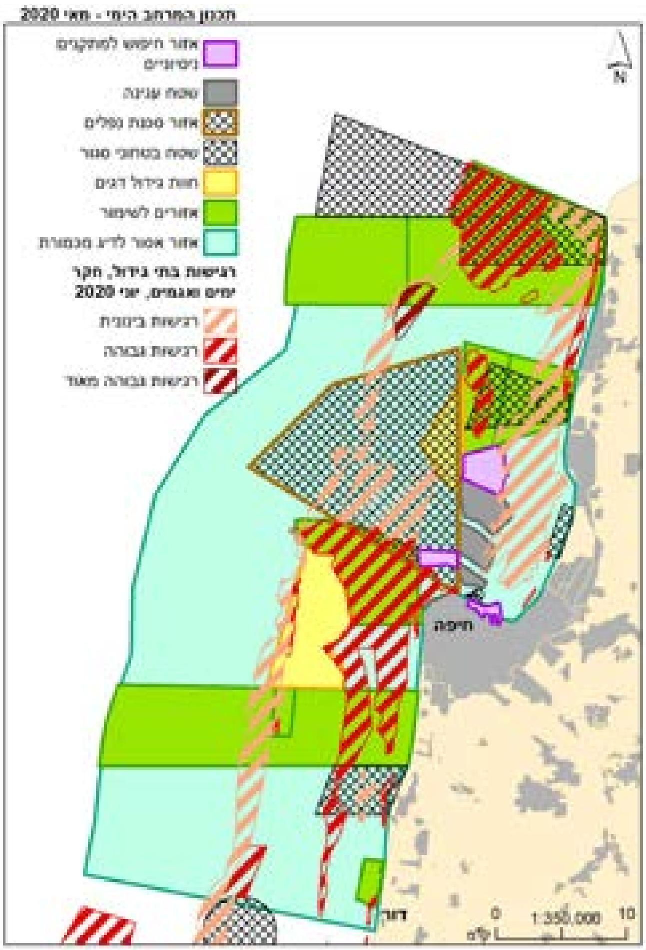
• דיג המכמורת גורם לפגיעה פיזית בבית הגידול הקרקעי (Thrush and Dayton 2002, Oberle et al. 2016).

על פי ניתוח הרגישות לפגיעה פיזית שבוצע במכון לחקר ימים ואגמים, במסגרת הסקר הסביבתי האסטרטגי, ועודכן בשנת 2020, בתי הגידול הרגישים (רגישות 2-4) מהווים כרבע מהשטח מצפון לקו דור. במיוחד בולט באזור ריבוי השטחים הסלעיים והשטחים שמצויים במגע בין חול לסלע - המועדפים על בטאים. ואכן, אזור זה מתוכנן להכיל מספר שטחים מוגנים על פי תכנית המרחב הימי לישראל, בשטח כולל של 30% מהשטח שמצפון לקו דור.

• בנוסף, תכנית המרחב הימי איתרה שטחים שונים המיועדים לשימוש המצוי בקונפליקט עם שימוש של דיג מכמורת - חקלאות ימית (5% מהשטח), שטחי עגינה (1.5%), שטחים ביטחוניים (4%), שטח חשוד בנפלים (13%), וכדומה.

• למעשה, 60% מהשטח שמצפון לקו דור מצוי בקונפליקט של שימושי השטח עם דיג מכמורת או עם שטחים שסווגו כרגישים על ידי חיא"ל (ראו איור).

- השטחים ה"נותרים" הם בעיקרם שטחים עמוקים במדרון היבשת, בעומק גדול מ- 100 מ', שקצב השיקום שלהם נמוך בגלל היצרנות הביולוגית הנמוכה בעומקים אלה, ולכן פחות כלכליים לדיג מכמורת. חמור מכך - בנוסף לשטחים שזוהו כרגישים במסגרת הסקר האסטרטגי, התפרסמו לאחרונה מספר מחקרים אשר מזהים את מדרון היבשת הישראלי (שרובו סווג על ידי חיא"ל ברגישות נמוכה) כשטח המכוסה בחברת חי צמודת מצע, כמו נוצות ים, הידרתיים וספוגים. חברה זו מייצרת מבנים מורכבים קטנים, המהווים בתורם בית גידול לחסרי חוליות, כרישים, בטאים ודגי גרם שונים (Galil et al. 2019, Goren et al. 2019, Danovaro et al. 2020). מכאן, שגם שטחים במדרון היבשת שסווגו בערכיות נמוכה על ידי חיא"ל, הם בפועל בעלי פוטנציאל להכיל ערכי טבע מוגנים ולתפקד כבית גידול טבעי חשוב, הפגיע לדיג מכמורת, וראוי לשימור.
- מכאן, שאיסור דיג המכמורת בשטחים שמצפון לקו דור הוא איסור בעל משמעות רבה הן אקולוגית והן תכנונית. יש לעמוד על איסור דיג המכמורת מצפון לקו דור, כפי שנקבע בתקנות הדיג 2016.



ניתוח שטחים רגישים אקולוגית (לפי מיפוי הסקר הסביבתי האסטרטגי, חיא"ל והמכון הגיאולוגי במימון משרד האנרגיה, עדכון 2020) ושימושי שטח צפויים לפי תכנית המרחב הימי (מנהל התכנון, 2020) מצפון לקו דור. הניתוח מראה כי כ-60% מהשטח מצוי בקונפליקט תכנוני או אקולוגי עם דיג מכמורת | הכנת המפה: דיקלה זיידמן, החברה להגנת הטבע.

עובר של כריש מהסוג גלדן על גבי נוצת ים. צולם במדרון היבשת של ישראל | צילום: שבי רוטמן, בלה גליל, מנחם גורן, אוניברסיטת תל אביב.

2. הגבלת עומק דיג מכמורת - דיג אסור בעומק רדוד מ-40 מטר במרכז הארץ (בין קו דור-לבת ים), ו-30 מטר בדרום הארץ (מדרום לקו בת ים).

חשיבותה של הגבלת עומק הדיג המותר נובעת ממספר גורמים:

- **צמצום שלל לוואי**

עיקר השלל של סירות מכמורת מורכב מדגיגים צעירים, שמתרכזים באזורי מים רדודים. לדוגמה: כ-80% מהפרטים של ורדית מצויה ("ג'רבידה" ־ *Pagellus erythrinus*) הנידוגים במכמורת בעומק 20 מטר, הם דגיגים צעירים מתחת לגודל רבייה, כמו גם 51% מהפרטים בעומק 40 מטר. דפוס דומה התגלה לגבי המינים המסחריים גובוס גלילי, מולית אדומה, מולית הפסים, אופון זהוב פס, ספרוס מצוי, סריול אטלנטי ונימי דו ימי. פגיעת המכמורת בדגיגים צעירים נמצאה כקשה במיוחד גם בחודשי והקיץ ("עונת הגיוס") אשר בהם נמצא אחוז גבוה של שלל לוואי המורכב מדגיגים צעירים של דגים מסחריים. בנוסף, אחוז השלל המושלך מתוך כלל השלל בעומק גרירה של עד 37 מ', בעיקר באביב, עלה פי שניים בין אמצע שנות ה-90 של המאה הקודמת ועד לסוף העשור הראשון של שנות ה-2000 (Spanier et al. 2013, Stern 2016).

בנוסף, דיג מכמורת במים רדודים פוגע קשה בצבי ים, בעיקר בעונת הרבייה בחודשי האביב והקיץ. צבי הים הנודדים מול חופי ישראל שוהים רוב הזמן בעומק של עד 50 מ' (Levy et al. 2017). ומהווה גורם מרכזי בתמותת צבי ים באזורנו, כ- 1300 צבים כל השנה! (Levy et al. 2015).

- **צמצום חפיפה בשטח בין דייגים חופיים למכמורתנים**

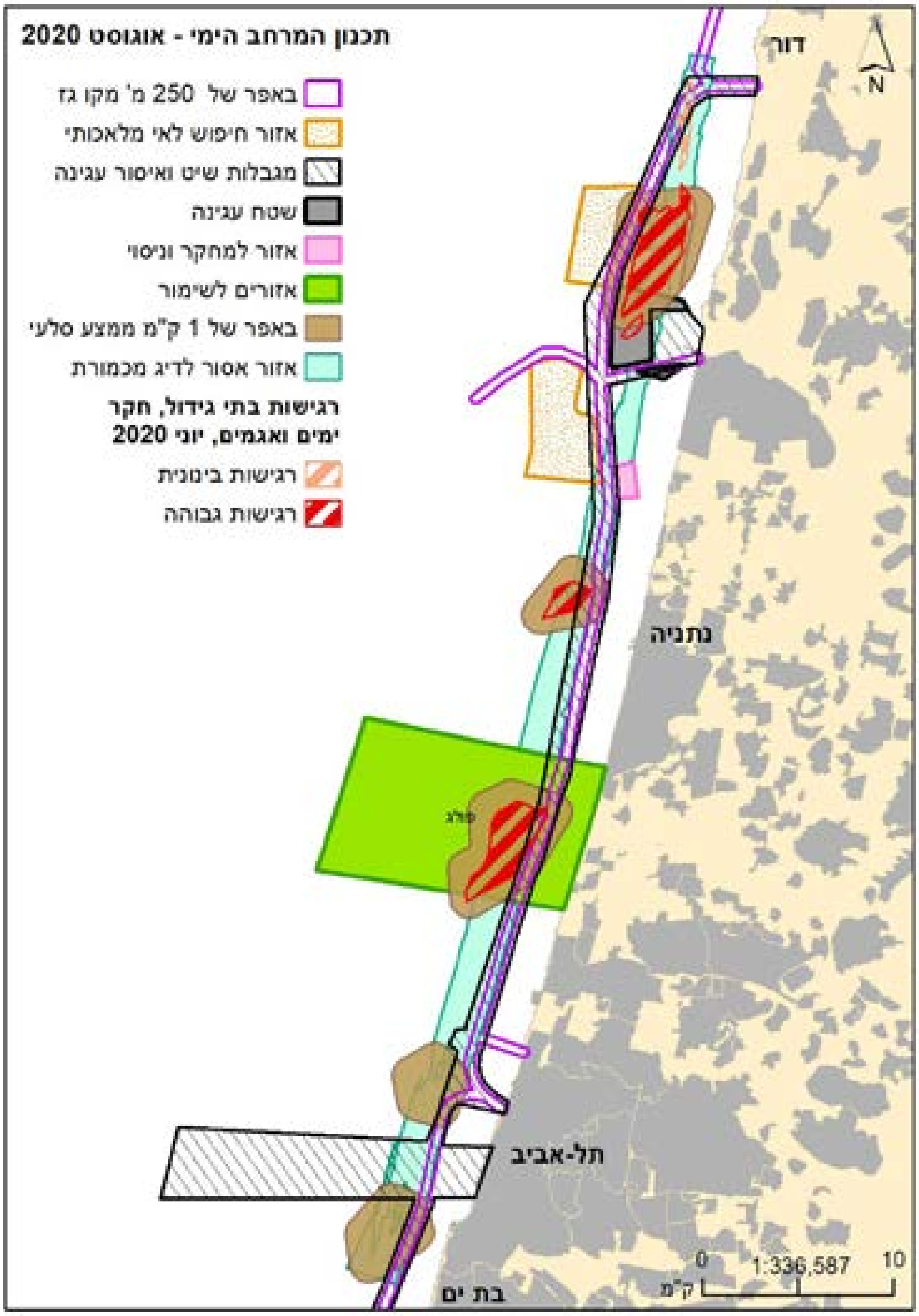
באזורי המים הרדודים נמצאת עיקר החפיפה בין סירות המכמורת (המעטות אך הרסניות) לדייגים החופיים והספורטיביים (שמספרם גדול משמעותית). הרחקת סירות המכמורת מאזורים אלו מאפשרת חלוקת שלל שוויונית יותר בין העוסקים בדיג, ותגדיל את רווחת מרבית הדייגים.

- **ריבוי שטחים בקונפליקט מרחבי**

בין קו דור לקו בת ים, תקנות הדיג מגדירות איסור דיג מכמורת מתחת לעומק של 40 מ'. הרצועה שבין עומק 30 מ' לבין עומק 40 מ' במרחב זה אינה מתאימה לדיג מכמורת גם מהסיבה של רגישות המצע והקונפליקט עם שימושים צפויים לפי תכנית המרחב הימי:

  - על פי ניתוח הרגישות לפגיעה פיזית שבוצע במכון לחקר ימים ואגמים, במסגרת הסקר הסביבתי האסטרטגי של משרד האנרגיה, ועודכן בשנת 2020, בתי הגידול הרגישים (רגישות 4-2) מהווים כ-14% מהשטח. במיוחד בולט באזור ריבוי השטחים הסלעיים של רכס הכורכר, והשטחים שמצויים במגע בין חול לסלע ־ המועדפים על בטאים. ואכן, כ-30% מתא שטח זה הוגדר בתכנית המרחב הימי כ"אזור סלעי" או כ"אזור ימי מיוחד" המיועד לשימור. בנוסף, כבר בשלב תקופת המעבר של תקנות הדיג (2019-2017) נאסר דיג המכמורת סביב שטחים סלעיים באזור זה.
  - בנוסף, תכנית המרחב הימי איתרה שטחים שונים המיועדים לשימושים המצויים בקונפליקט עם דיג מכמורת, בהיקף של כ-30% מהשטח: מגבלות שיט ודיג מכמורת סביב צנרת גז, שטח עגינה, אזור לניסויים ועוד. יחד שימושים אלה מהווים כרבע מתא השטח המדובר.

למעשה, כ-71% מהשטח מצוי בקונפליקט של שימושי השטח עם דיג מכמורת או עם שטחים שסווגו כרגישים אקולוגית בתכנית המרחב הימי, או על ידי חיא"ל (ראו איור).



ניתוח שטחים רגישים אקולוגית (לפי מיפוי הסקר הסביבתי האסטרטגי, חיא"ל והמכון הגיאולוגי במימון משרד האנרגיה, עדכון 2020) ושימושי שטח צפויים לפי תכנית המרחב הימי (מנהל התכנון, 2020) בין קו דור בצפון לקו בת ים בדרום, בין עומק 30 מ' לעומק 40 מ'. הניתוח מראה כי כ-71% מהשטח מצוי בקונפליקט תכנוני או אקולוגי עם דיג מכמורת | הכנת המפה: דניאל אורן, החברה להגנת הטבע.

3. איסור דיג הקפה (צ'ינצ'ולה) במרחק של פחות מ-500 מטר מהחוף.

- רשת ההקפה מיועדת ללכוד להקות של דגים פלאגיים, שחלקם קטני גוף (סרדינים, אנשובי וכדומה), ולכן גודל העין שלה הוא קטן במיוחד - 12 מ"מ. שימוש בשיטה זו במים רדודים, בסמיכות לקרקעית, עשויה להוביל ללכידה מסיבית של דגי קרקעית צעירים וקטני גוף כשלל לוואי (Tsagarakis et al. 2012). עוד נמצא כי שלל הלוואי של דיג זה כולל לעיתים קרובות דגי סחוס הנמצאים בסמיכות לקרקעית (Bradai et al. 2018). לכן, האיחוד האירופאי לדוגמה, קבע כי בים התיכון האירופאי העומק המינימלי לשיטת דיג זו הוא 50 מטרים, המרחק המינימלי מהחוף הוא 300 מטרים במקרים בהם העומק המינימלי קרוב לחוף ממרחק זה ובכל מקרה קיים איסור על כך שגובה הרשת יעלה על 70% מעומק הקרקעית (European Commission 2006). גם בלבנון שיטת דיג זו מותרת רק בעומק העולה על 42 מטרים (Sacchi and Dimech 2011).

- גובה רשת ההקפה מגיע לכמה עשרות מטרים, ולכן שימוש בה במים רדודים עלול "לגרד" את הקרקעית, לפגוע בבית הגידול ולפגוע בדגי שונית ובדגיגים צעירים שאינם מיני המטרה. לאורך מרבית חוף הים התיכון הישראלי מדף היבשת הוא רחב ולכן קיימת רצועה רחבה של אזור יחסית רדוד הרגיש לדיג הקפה. בהתבסס על ההמלצות האירופאיות לדיג הקפה, יש לאפשר דיג באזורים בהם גובה הרשת אינו מהווה יותר מ-70% מגובה עמודת המים. לכן, בהנחה כי גובה הרשת המינימלי בישראל הוא 30 מטרים, דיג זה עלול לפגוע בבית גידול הנמצאים ברצועת העומקים עד 43 מטרים, כלומר, 1.9 ק"מ מהחוף לכל הפחות.

- נקבעה מגבלה של הרחקה מהחוף (500 מ') כדי לוודא ששיטת דיג זו אכן דגה בגוף המים להקות דגים פלאגיים, ולא פוגעת בקרקעית הים או במינים דמרסליים.

ד. צעדים שיש לנקוט

- שמירה על המגבלות הקיימות בתקנות הדיג (מרחק מינימלי של 500 מ' מהחוף עבור דיג הקפה, הגבלה מרחבית על דיג המכמורת בצפון ישראל, במים רדודים ובאזורים סלעיים).
- קידום שמורות טבע ימיות בהתאם לתכנית האב של רשות הטבע והגנים, תכנית המרחב הימי, ובהתבסס על מפות בתי גידול עדכניות, שהתבצעו במהלך הסקר אסטרטגי סביבתי של משרד האנרגיה (סא"ס 2018).
- הרחקת דיג ההקפה (צ'ינצ'ולה) מהמים הרדודים, לעומק של כ-40 מ' או מרחק 2 ק"מ מהחוף, בכדי לספק הגנה נאותה ללהקות דגים בעת הרבייה ומניעת פגיעה בקרקע, שעלולה להתרחש בדיג הקפה במים רדודים. ניתן לקדם תיקון זה במסגרת תנאי הרישיון השנתיים בסמכות פקיד הדיג.
- ייעול הפיקוח על מגבלות מרחביות באמצעות חובת התקנה של אמצעי איכון לווייניים (VMS) בספינות מכמורת והקפה.

4. הגבלות ציוד

א. גודל עין ברשת עמידה

גודל העין ברשת העמידה קובע למעשה איזה דגים ייתפסו בה ואיזה יצליחו להימלט, על בסיס גודל הדג. גודל העין הוא הגורם המרכזי השולט על סלקטיביות רשת העמידה ובכך על השפעתה על פרטים צעירים מתחת לגודל רבייה מינימלי (אורך המינימום ללכידה נקבע בתקנות הדיג עבור חלק מהמינים).

המצב כיום:

במחקר שנערך בשנים 2017-2015, נמצא כי אחוז משמעותי מהשלל של חלק ממיני המטרה בדיג החופי נתפס ומובא לחוף מתחת לגודל המינימום שלו (Belmaker et al. 2018). תקנות הדיג החדשות (2016) קבעו הכפלת גודל עין ברשתות עמידה, מ-16 מ"מ ל- 30 מ"מ.

המלצות:

מחקר סקירה עדכני המליץ על גודל עין מינימלי של 40-50 מ"מ בכדי לצמצם את שיעורי הלכידה של פרטים צעירים במרבית מיני המטרה המסחריים בים התיכון. עבור מינים מסוימים, כמו סרגוס כתפי וסרגוס משורטט, הנתפסים קרוב לחוף, גודל העין המומלץ היה 80-60 מ"מ (Lucchetti et al. 2020). גם אם נניח שאורך המינימום בישראל הוא נמוך במקצת לעומת אתרים אחרים בים התיכון ("נגסות לבנטינית", אשר לא הוכחה כתקפה לגבי מרבית המינים בישראל), עדיין ניכר שגודל עין של 30 מ"מ הוא קטן מידי.

בכדי להעלות את גודל הפרטים בשלל, ולהוריד את שיעור שלל הלוואי, יש להעלות את גודל העין המותר ברשתות עמידה שנמצאות בשימוש בידי דייגים חופיים מסורתיים (שלרוב דגים בסמיכות לחוף) ל-36 מ"מ, ולדייגים חופיים מקצועיים (שלרוב דגים במים פתוחים במרחק מהחוף) ל-70 מ"מ, בהתאם להמלצות מחקר בנושא (Belmaker et al. 2018).

ב. צורת, מיקום וגודל קרס

בחכות ומערכי קרסים בישראל כיום אין הגבלה על סוג הקרס המשמש בדיג חכות ומערכי קרסים.

שימוש בקרס עגול, לא משונן, ממתכת מחלידה, נחשב פחות מזיק סביבתית מקרס "J" משונן העשוי פלדת אל-חלד, מהסיבות הבאות:

- שרידות גבוהה יותר של בעלי חיים בעת לכידה ושחרור בקרס עגול: הסיכוי לנעיצה עמוקה (Deep hooking, נעיצת הקרס בוושט או בזימי הדג, ולא בצידי הפה, שגורמת לפציעה חמורה ביותר ולרוב מובילה למוות), נמוך משמעותית בקרס עגול לעומת קרס J (Cooke and Suski 2004, Sales et al. 2010).
- בנוסף, שיעור שלל הלוואי, בעיקר דגי סחוס (כרישים ובטאים) וצבי ים, נמוך יותר בשימוש בקרס עגולה (Kim et al. 2006, Sales et al. 2010).
- שימוש בקרס לא משונן מפחית את הפגיעה ברקמות הדג ומקצר את הזמן הדרוש לשחרורו (Weltersbach and Strehlow 2013).
- קרסים העשויים פלדת אל-חלד מתבלים בקצב איטי משמעותית מקרסים העשויים מתכת מחלידה, ויישארו בגוף הדג זמן ארוך יותר, במידה ולא הוסרו במהלך שחרורו (Gallagher et al. 2017).

בנוסף, הרחפה של הקרסים בדיג מסוג שאראק כך שהקרסים לא ישכבו על הקרקעית אלא יצופו מעט מעל החוט הראשי המונח על הקרקעית, צפויה להקטין באופן משמעותי את מספר דגי הסחוס הנתפסים (Afonso et al. 2011). קרס גדול צפוי להקטין את מספר הבטאים הפלאגיים הנתפסים בדיג מערך חכות צף (Piovano et al. 2010).

המלצות:

תקנות הדיג מחייבות את הדייג לשחרר למים דגים ממין אסור לדיג או דגים קטנים מגודל המינימום המותר לדיג.

שחרור של דגים (או בע"ח אחרים, כגון צבי ים) לאחר שנידוגו באמצעות הקרסים הנמצאים בשימוש כיום, הופכת תקנות אלה ללא אפקטיביות, בגלל הפגיעה הפיזית החמורה הנגרמת לבעל החיים (Yeruham 2020). בכדי לצמצם את הפגיעה בבעלי חיים אסורים לדיג יש לעבור לשימוש בקרסים עגולים, לא משוננים, ממתכת מחלידה, המפחיתות את הנזק הנגרם מדיג מסחרי (מערכי קרסים) וספורטיבי (באמצעות חכות) (Lucchetti et al. 2019, Bielli et al. 2020). ניתן לקדם שינוי זה באמצעות הטמעת ההגבלות בתנאי הרישיון השנתיים או במסגרת נוהל הרישיונות.

ג. שימוש בעזרים בדיג ספורטיבי

הטכנולוגיה בתחום הדיג, במיוחד בדיג הספורטיבי, מתפתחת בקצב מהיר. אחד מאתגרי הרגולציה הוא לתת מענה גם לטכנולוגיות שטרם התבססו בשוק, כדי למנוע פגיעה במשאב הדגה במקרה של הגברת השימוש בטכנולוגיה פוגענית.

שימוש בבלונים, עפיפונים, תותחי פיתיונות ורחפנים בדיג נועד להטיל פיתיון למרחק רב שלא על ידי השלכה ידנית. עזרים אלו יכולים להטיל את הפיתיון במרחק של מאות מטרים מהדייג ובכך לאפשר לו לדוג במים עמוקים יותר ולכוון לדיג של מינים הנוטים להתרחק מאזור החוף הקרוב. רחפנים גם יכולים לשאת מצלמה שבאמצעותה יכול הדייג לאתר להקות של דגים או בית גידול מסוים.

בישראל לא קיימות הגבלות על שימוש בעזרים אלו. אולם, במספר מדינות מפותחות בעולם קיימות הגבלות הקשורות בשימוש ברחפנים באזורי שמורות טבע וגנים לאומיים ובקרבת בעלי חיים (לדוגמא בצרפת). במדינות אחרות יש איסור על דיג באמצעות רחפן באופן כללי משום שהדבר נתפס כיתרון לא הוגן של הדייג על בעל החיים (לדוגמא באלסקה).

המלצות:

לבחון איסור על שימוש בעזרים להטלת פיתיונות למרחק, באמצעות נוהל רישיונות הדיג.

שלל דקרים | צילום: אייל מילר, רט"ג

5. מגבלות על השלל

אמצעי תפוקה - output

א. מכסות שלל בדיג ספורטיבי וחובת רישיון דיג לחכה מהחוף

בעבר, דיג ספורטיבי נתפס כענף שהשפעתו על הדגה ועל המערכת האקולוגית שולית לעומת השפעת הדיג המסחרי. בעקבות זאת, עיקר הרגולציה והפיקוח הופנו לעבר הדיג המסחרי. אולם, מחקרים עדכניים שינו תפיסה זו והובילו להבנה שבעקבות העלייה החדה בפופולריות הדיג הספורטיבי (בישראל ובעולם), השפעתו של ענף זה משמעותית, ולעיתים אף עולה על זו של הדיג המסחרי (Post 2013, Parker et al. 2016, Prato et al. 2016, Riera et al. 2016, Frid 2020).

למרות שסקרי דיג ספורטיבי בישראל מראים שהשלל היומי הממוצע לדייג יחסית נמוך (Frid 2020), דייגים מנוסים ומיומנים מסוגלים להוציא כמויות שלל גדולות במיוחד (Pita 2014 ,2017). בנוסף, שימוש בעזרים "שוברי שוויון" כגון רחפנים, בלוני הליום ותותחי פתיונות מסוגלים להגדיל משמעותית את כמויות השלל על ידי דייגי חכות, המסוגלים לנצל שטחים נרחבים ועמוקים יותר (ראו סעיף "שימוש בעזרים בדיג"). כתוצאה מכך, מספר מאוד נמוך של דייגים, כ-15% מכלל הדייגים הספורטיביים, היה אחראי בעבר לכ-45% מהשלל, והיווה למעשה ענף דיג מסחרי כשחלק מהשלל אף נמכר (Rothschild 2015).

מכסת שלל יומית לדיג ספורטיבי נועדה למעשה לאפשר לדייג הספורטיבי לעסוק בפעילות דיג לשם הנאה, בלי להוציא שלל בהיקף משמעותי אשר יפגע הן במשאב הדגה והן בדייגים המתפרנסים מאותם מיני מטרה (Jackson and Moran 2012, Post 2013, Garcia and Ye 2018). בכדי למתן את תופעת הדיג ה"ספורטיבי בהיקף מסחרי" ולהקטין את ההשפעה הפוטנציאלית של ענף הדיג הספורטיבי, מכסת שלל יומית לדיג ספורטיבי נחשב לכלי ניהול הדיג הספורטיבי הנפוץ בעולם והבסיסי ביותר בממשק דיג (Borch 2010, Farmer and Froeschke 2015, Lennox et al. 2016).

באופן אידיאלי, המכסות כוללות גם פירוט של מינים אסורים לדיג, משקל ואורך מינימלי (FAO 2012).

בישראל, הרגולציה מאתגרת במיוחד בדיג בחכות מהחוף, שאינו מצריך רישיון דיג, ולכן ענף זה סובל מתת-ניהול ומאכיפה לקויה. במדינות מפותחות רבות **הנפקת רישיון לדיג ספורטיבי, כולל גם דיג עם חכה מהחוף**, היא אחד מהכלים בהם משתמשות הרשויות כדי לקדם דיג בר קיימה, לעקוב אחר מספר משתמשים ושלל דיג (FAO 2017). בחלק מהמדינות, תהליך קבלת הרישיון מותנה ברישום ותשלום אגרה בלבד, לדוגמה מדינות בארה"ב[7] ובאוסטרליה[8], בעוד מדינות אחרות דורשות קורס מקדים ומבחן לפני קבלת רישיון הדיג, לדוגמה אנדלוסיה בספרד[9] ובגרמניה[10]. במקרים רבים, ההכנסות מאגרות הדיג תומכות בניהול וניטור הדיג (Hunt et al. 2017).

המצב כיום:

הגבלת שלל יומית של 5 ק"ג או שני דגים גדולים ליום מעוגנת בנוהל רישיונות הדיג.

המלצות:

- יש לשמור על מכסת השלל היומית בדיג הספורטיבי.
- יש לפעול לעיגון חובת רישיון לדיג חכות מהחוף, באמצעות רישום אינטרנטי, לומדה על חוקי הדיג, ותשלום אגרה סמלית. רישיון הדיג יכפיף דיג זה למכסת השלל היומית, ויאפשר להטיל עליו מגבלות נדרשות בנושא ציוד דיג (ראו סעיף "הגבלות על ציוד").

ב. גודל מינימום של דגים

אמצעי תפוקה נוסף שנמצא בשימוש בממשק הדיג הישראלי הוא איסור דיג פרטים מתחת לגודל מסוים בהתאם למין הדג. במידה ונלכד דג שכזה, ברשת או בחכה, הדייג מחויב לשחררו למים. תקנה זו נועדה לקבוע סטנדרט לגבי גודל הדג שמותר לדיג ולאסור הוצאת פרטים מתחת לגודל הרבייה. לשיטה זו מספר חסרונות, הפוגמות ביעילותה כאמצעי לאישוש הדגה (Rummer 2007). הגבלה זו מובילה להתמקדות בדגים הגדולים ועלולה לפגוע בהתחדשות האוכלוסייה. בנוסף, בדומה למכסת השלל, גם הגבלה זו מעלה את שיעורי לכידה ושחרור (פירוט נוסף בנספח א').

המצב כיום:

כיום קיימת הגבלת אורך מינימלי המותר לדיג עבור 36 מיני דגים בים התיכון, כאשר גדלי המינימום נעים מ- 11 ס"מ (סרגוסים וברבוניות) עד ל- 70 ס"מ (טונה כחולת סנפיר).

המלצות:

יש לשמור על מגבלות הציוד והעונה המעוגנות בתקנות הדיג, עם ההמלצות הנוספות המפורטות לעיל, בכדי לאפשר השגת היעד של מזעור שלל הלוואי של דגיגים צעירים מתחת לאורך המינימום.

(7) https://wildlife.ca.gov/Fishing/Ocean/Regulations/Sport-Fishing
(8) https://vfa.vic.gov.au/recreational-fishing/recreational-fishing-guide
(9) https://www.juntadeandalucia.es/boja/2/6/2005
(10) Baden-Wuerttemberg -2012 Fischereigesetz fur Baden-Wurttemberg

התקבצות כרישים בסמוך לתחנת הכח בחדרה | צילום: עידו מאירוביץ

נספחים

א. חסרונות הגבלות דיג המתמקדות בשלל (output) בדיג מסחרי

1. דגים משוחררים אינם בהכרח דגים בריאים:
הנחת הבסיס של כלי ניהול מסוג output, כלומר שלל הדיג, היא שהדגים המושלכים חזרה לים כיוון שאינם עומדים בקריטריונים המתאימים (לא בגודל או מין המותרים לדיג), שורדים ומצטרפים חזרה לאוכלוסיית הבר. אולם, הנחה זו אינה עומדת במבחן המציאות. תמותת דגים משוחררים מתרחשת לעיתים קרובות. גם פרטים ששורדים, לרוב סובלים מפגיעות חמורות שעלולות להוביל לשינויי התנהגות (כגון שינוי דפוסי תזונה ונדידה) וירידה בקצבי רבייה (Myers et al. 1997, Coggins et al. 2007, Cisneros-Montemayor et al. 2012).
שימוש באמצעי של הגבלת כמות השלל (מכסות) בדיג מסחרי מגדילה משמעותית את שיעור הדגים המשוחררים חזרה לים, כיוון שבמקרים רבים שבהם הדייג מגיע לתקרת המכסה, הוא יעדיף להשליך לים את הדגים בעלי ערך מסחרי נמוך בכדי לפנות מקום במכסה לדגים בעלי ערך גבוה (Henderson 2009, Rummer 2007). תופעה זו נפוצה בעיקר בדיג רב מינים (שבו השלל מורכב ממספר רב של מיני דגים), כמו הים התיכון (Bellido et al. 2020).

גורם זה תועד כגורם משמעותי לירידה בגודל אוכלוסיות מינים מסחריים במספר מקומות בעולם כגון ארה"ב, קנדה וניו זילנד (Myers et al. 1997, Coggins et al. 2007, Henderson 2009).
חוקרים אף הציעו להסיר מגבלות אלו ממשק הדיג המקומי בכדי לעזור להתחדשות הדגה (Henderson 2009).

2. נזק לבית הגידול:
הפגיעה ההיקפית שנלווית לפעילות הדיג, בעיקר הרס בתי הגידול כתוצאה ממגע עם ציוד הדיג (ראה פירוט בפרק האתגר סעיף 3), מתרחשת בלי קשר לאיזה שלל נלכד ־ בין אם הוא מותר לדיג ובין אם לא.

3. קשיי יישום ופיקוח:
מכיוון שלא ניתן לשים פקח על כל סירה, קייאק וספינת דיג ולפקח על איזה דגים עולים ברשת בלב הים, הצלחת אמצעים אלו תלויה בשיתוף פעולה מצד הדייג ובנכונותו לציית לתקנות הדיג, וביכולתן של הרשויות לאכוף אותן (Bellido et al. 2020). סוגייה זו הביאה לכשלונם של ממשקי דיג במספר רב של מקומות, כשיישומן של תקנות דיג נתקל בקשיים - בעיקר בפרק הזמן שמיד לאחר החלתן. קשיי ההסתגלות שמלווים לדרישה לשינוי דפוסי הדיג (ואף לעצירתו הזמנית והירידה בשלל (בתקופה שמיד לאחר החלתן) מובילים במקרים רבים לחוסר ציות (Akpalu 2008, Karper and Lopes 2014, Dresdner et al. 2015).
בישראל, סוגייה זו בעייתית במיוחד - בסקרי שלל שנערכו במעגנות הדיג על ידי אגף הדיג בשנים 2017-2018 סוקרי הדגה לא הורשו להתקרב לחלק מכלי השיט הפורקים את השלל שהובא לחוף בכדי לספור אותו, וזאת על אף שהחוק מחייב שיתוף פעולה מצד הדייגים עם רשויות הפיקוח והניהול מטעם המדינה. עקב כך, נאלצו הסוקרים למדוד את כמות השלל מרחוק, על ידי ספירת מספר הארגזים הנפרקים מהסירה, כך שלא ניתן לדעת שום פרט על אופי השלל. לא מדובר בתופעה זניחה - כשליש מהשלל שנסקר בשנים אלו נספר בצורה זו (אדליסט 2018, 2019).

עקב סיבות אלו, שנובעות מכך שאמצעי תפוקה מגביל פעילויות דיג רק לאחר הפעולה, כלים אלו לא נחשבים לאפקטיביים באישוש אוכלוסיות דגים שנפגעו מדיג יתר, במיוחד בדיג מרובה מינים (כמו הים התיכון). על מנת למנוע פגיעה באוכלוסיות דגי המטרה יש לצמצם את הנזק שעלול להיגרם לכלל מרכיבי המערכת האקולוגית.

ניהול מאמץ הדיג (Input - בציוד, במרחב ובזמן) באופן שמצמצם את מאמץ הדיג ונותן מענה (גם אם לא מושלם) לפגיעה ההיקפית שמתלווה לפעילות הדיג, הוכח כיעיל יותר משמעותית, וכיום אמצעי תפוקה לקביעת אופי השלל נחשבים ככלי משלים, בעיקר בניהול אתרי דיג שאינם זקוקים להתאוששות כתוצאה מדיג יתר ועבור דיג שלא למטרות מסחריות (דיג ספורטיבי) (MacKenzie and Cox 2013, Selig et al. 2017, Townsend et al. 2019, Bellido et al. 2020, Sanchez Lizaso et al. 2020).

צמד מחבטנים, דג סחוס מוגן, הנוהג להסתתר מחופר בחול | צילום: שבי רוטמן

ב. חישוב מדד ערך השבתת הדיג

חישוב מדד ערך השבתת הדיג לפי חודשי השנה נעשה על בסיס מועדי הרבייה של דגים מסחריים שונים וערכי טבע מוגנים (דגי סחוס וצבי ים) הנלכדים בציוד דיג בדיג חופי, הקפה, לונגליין וספורטיבי.

א. מינים בעלי ערך מסחרי:

מועדי הרבייה של 60 מיני דגים מסחריים (התחלה, שיא וסוף) מהים התיכון הישראלי נלקחו מסקירה מקיפה שנערכה ב-2016 על ידי ד"ר ניר שטרן (Stern 2016), ו-2 מינים נוספים נלקחו ממקורות ספרותיים אחרים (Allam et al. 2004, Heinisch et al. 2008). דגים אלו חולקו ל-3 קבוצות:

- מינים מסחריים מקומיים.
- מינים מסחריים מהגרים.
- מיני דגים הרגישים במיוחד לפעילות דיג - בגרות מינית מאוחרת/ היריון ארוך, פוריות נמוכה, תמותה טבעית נמוכה של הבוגרים, התקבצויות רבייה, חילוף מין וגודל גוף גדול (Heppel et al. 2005): טונה כחולת סנפיר, מוסר מלכותי, אוכם גדול קוץ, דקר המכמורת, דקר אלכסנדרוני, דקר הסלעים ודקרנית אדומה.

עבור כל מין נאספו הנתונים הבאים:

- חודשי עונת הרבייה.
- החודש שבה הרבייה בשיאה והחודש שקדם לו. החשיבות של נתון זה נובעת מכך שעל אף שעונת הרבייה עבור מינים רבים היא לעיתים ממושכת מאוד (עד 6 חודשים), שיאה בים התיכון נמשך ברוב המקרים לפחות חודשיים (Tsikliras et al. 2010), ועבור חלק מהמינים - עיקר הרבייה מתבצעת בתקופה קצרה בהרבה - שיא עונת הרבייה (Lowerre-Barbieri et al. 2011). מתן פקטור לחודש הנוסף (שקודם לשיא הרבייה) נובע מההנחה שמועדי הרבייה של הדגים באזורנו צפויים להתרחש מוקדם יותר בשנה עקב מגמת התחממות המים, וכן שיש תועלת ממשקית בהגנה על הדגים הבוגרים כך שישרדו ויגיעו לחודש שיא עונת הרבייה (Pecl and Jackson 2008, Dufour et al. 2010, Sabats et al. 2012).

ב. מינים מוגנים הנלכדים בדיג:

מועדי עונת הרבייה (או מועדי עלייה מוגברת בשלל, ככל הנראה עקב יצירת התקבצויות רבייה) של מינים מוגנים נלקחו ממסמך הסקירה Stern 2016 ומ- Chaikin et al. 2020 או ממידע שטרם פורסם (עדי ברש, בע"פ). המינים שנבחרו עונים להגדרה של "רגישים לדיג" על פי Heppel et al. 2005. נאסף מידע לגבי 9 מינים מוגנים העולים בדיג בישראל: גיטרן אטלנטי (Frid and Belmaker 2019), גיטרן מובהק (Stern 2016), טחן פרי (Koutsidi et al. 2016), אברתן רחב שן (Tirasin and Basusta 2018), טריגון חד אף (Stern 2016), חשמלן משוייש (Frid and Belmaker 2019), חשמלן עינוני (Frid and Belmaker 2019), צב ים חום וצב ים ירוק (Stern 2016).

ג. אופן חישוב המדד:

מדד ערך השבתת הדיג חושב לכל חודש בנפרד, על ידי סכימת מספר מיני הדגים (בכל אחת משלוש הקבוצות המפורטות למעלה) המתרבים בחודש זה. ערך זה הוכפל במקדם חשיבות אקולוגית - 0.5 למינים מהגרים (שהצורך להגן עליהם פחות) ו-2 למינים רגישים במיוחד לדיג (עקב החשיבות הגבוהה להגנה מירבית). מינים מסחריים מקומיים נותרו ללא מקדם.

נתון זה חובר עם מספר המינים שנמצאים בשיא עונת הרבייה או בחודש שקדם לה. כיוון שיש חשיבות רבה להגנה על מועד השיא של הרבייה והחודש שלפניה, ערך זה הוכפל במקדם חשיבות אקולוגית - 2.

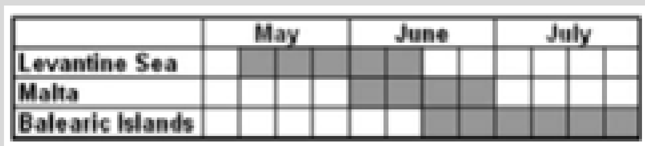
נתון זה חובר עם מספר המינים המוגנים שחודש זה נכלל בעונת רבייתם. גם ערך זה הוכפל במקדם חשיבות אקולוגית - 2.

מספר המינים המסחריים המקומיים המתרבים בחודש זה + מספר המינים המסחריים הרגישים לדיג X2 + מספר המינים המסחריים הפולשים שחודש זה נכלל בעונת הרבייה X0.5 + מספר המינים המסחריים (כולל המינים הרגישים) המצויים בשיא הרבייה או בחודש שלפני חודש השיא X2 + מספר מינים מוגנים בתקופה פגיעה לדיג (רבייה / התקבצויות במים רדודים) X2 = **מדד ערך השבתת הדיג**

ד. הסתייגות נדרשת:

על אף שניתוח נתונים זה מתבסס על סקירת הספרות העדכנית ביותר, חשוב לציין שקיימים פערים ניכרים בידע בנוגע למחזורי הרבייה של הדגה וערכי הטבע באזורנו:

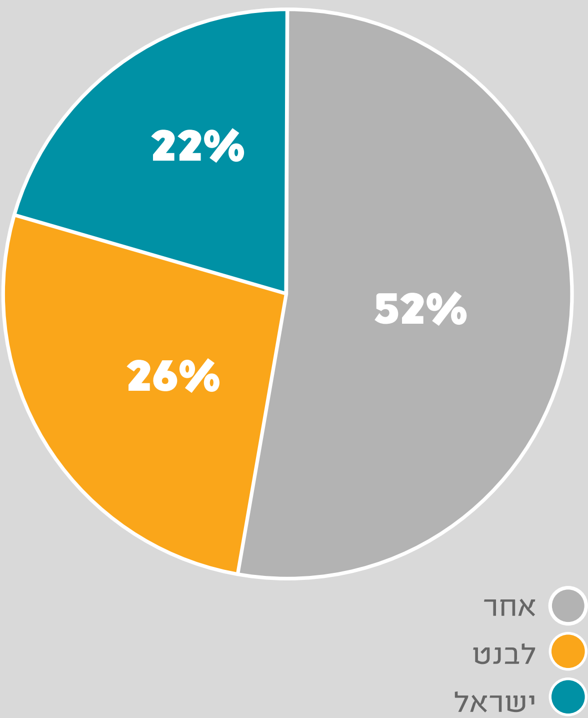
מועד רביית הדגים מושפע משמעותית מהתנאים הסביבתיים (בעיקר משטר הטמפרטורה) באזור שבו שוכן הדג. המחשה לעיקרון זה מגיעה מתוצאות מחקר על רביית דגי טונה כחולה בים התיכון שמראה כי הרבייה מתרחשת מוקדם יותר ככל שמתקדמים מזרחה בים התיכון (ראה איור) (Heinisch et al. 2008).



מועד עונת הרבייה של דגי טונה כחולה במזרח הים התיכון (שורה עליונה), מרכז הים התיכון (שורה אמצעית) ומערבו (שורה תחתונה).

בנוסף, מחצית מהמידע (52%, ראה איור) ששימש לניתוח זה מגיע מאזורים אחרים בים התיכון, שבהם התנאים הסביבתיים שונים מאזורנו, בעוד המחצית השניה של המחקרים נעשתה בישראל או במדינות סמוכות בלבנט (כגון לבנון, תורכיה ומצרים, ראה איור). על כן, ייתכן שהתוצאות שאנו מציגים כאן מוטות במידה מסוימת לטובת רבייה מאוחרת יותר, כאשר במציאות הדגה המקומית מתרבה במועד מוקדם יותר. על מנת לספק תמונה מדויקת של מחזורי הרבייה יש להתבסס על נתונים מקומיים, ככל שיהיו זמינים בעתיד. בהיעדר מידע מקומי עדכני, יש לנקוט בגישת הזהירות המונעת, ולתת דגש גם לחודשי האביב המוקדמים (מרץ-מאי) בעת תכנון השבתת הדיג העונתית.

חלוקת מקורות המידע לגבי מועדי רביית דגים לפי אזור ביצוע המחקר:

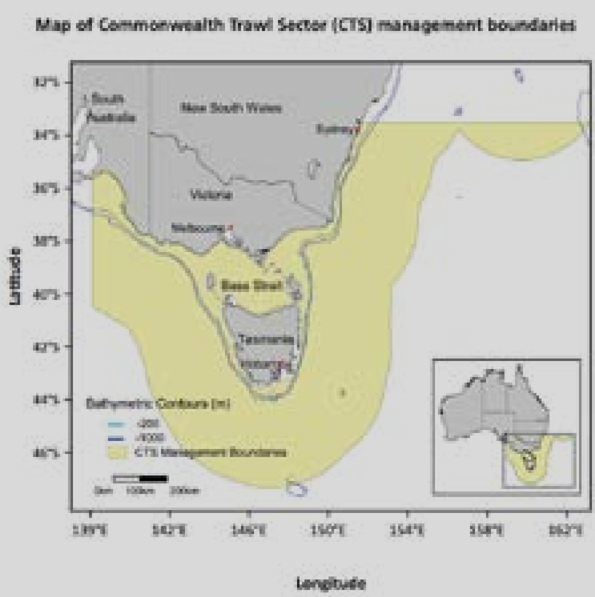


ג. סקירת רפורמות דיג בעולם - איזה צעדים ננקטו ומה התוצאה

1. רפורמת ניהול דיג המכמורת בדרום מזרח אוסטרליה

(Smith et al. 2018 ,2008, Novaglio 2016, Helidoniotis et al. 2019)

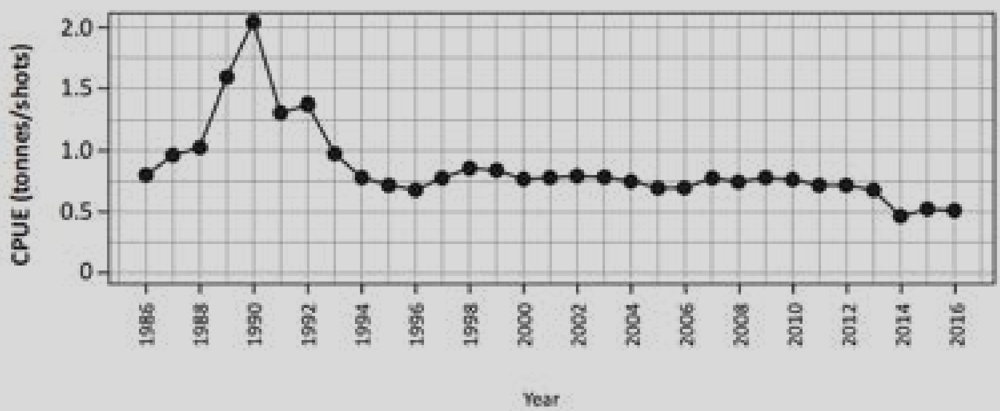
רקע:
שנים של דיג יתר על ידי ענף המכמורת בדרום מזרח אוסטרליה (דיג מרובה מינים) הוביל לירידה משמעותית בגודל אוכלוסיות הדגים המתרבים (בעיקר של המינים המבוקשים יותר), בכמויות השלל ובהכנסות הדייגים - שעברו מרווח להפסד בשיא המשבר, בתחילת שנות האלפיים. בנוסף, נרשמה ירידה בשלל דייגים חופיים, בעיקר של המינים שנידוגים גם על ידי ספינות מכמורת, בעקבות החפיפה במיני המטרה בין דיג המכמורת לבין הדיג החופי.



הרפורמה:
בין השנים 2007-2005 בוצעו מספר צעדים על ידי הרשויות המקומיות בכדי לאושש את הענף:
- יצירת אזורים שבהם הדיג מוגבל (רשת שמורות ימיות ללא דיג מכמורת).
- הקטנת מכסות הדיג.
- צמצום גודל צי המכמורת בחצי (מ-118 ל- 59 כלי שיט על ידי קנייה ממשלתית (buy-back).

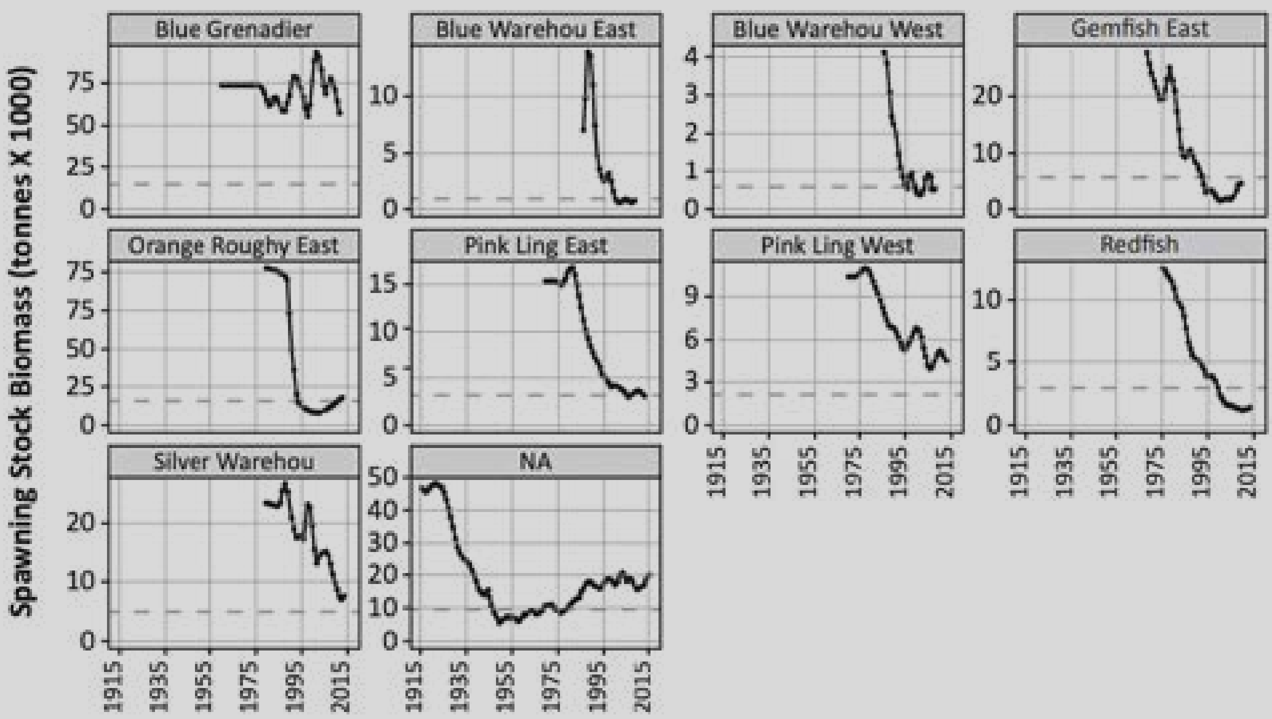
תוצאות:
רפורמה זו לא הניבה את התוצאות המצופות, והישגיה חלקיים ביותר:
- גודל אוכלוסייה מתרבה של רוב מיני המטרה עלה בצורה זניחה או לא עלה כלל (ראה איור).
- השלל ליחידת מאמץ נותר ללא שינוי משמעותי.
- הכנסות הדייגים עלו וחזרו לרמתם שבסוף שנות התשעים (חזרה למגמת רווח), אולם עדיין נותרו נמוכים יחסית. שינוי זה מיוחס לכך שעיקר כלי השיט שהוצאו משימוש היו מיושנים ופחות יעילים, והכסף הממשלתי שהושקע בהם נותב לשדרוג כלי דיג אחרים ולכן מאמץ הדיג בפועל - גדל.

שורה תחתונה:
הגבלת כמות השלל בלבד אינה מובילה להתאוששות משמעותית של הדגה וענף הדיג, גם בשילוב עם הגבלות מרחביות. בכדי לעשות זאת ביעילות, נדרשת הקטנה משמעותית ואפקטיבית של מאמץ הדיג, ושילוב של כלים נוספים כמו הגבלות עונתיות, העלאת הסלקטיביות.



שלל ליחידת מאמץ של דיג המכמורת בדרום מזרח אוסטרליה בין השנים 1986-2016.

מתוך Smith et al. 2018



הערכות גודל אוכלוסייה מתרבה של מיני מטרה מרכזיים בדרום מזרח אוסטרליה.

מתוך Smith et al. 2018

2. התאוששות ענף הדיג בים בארנט (נורווגיה, צפון מזרח האוקיינוס אטלנטי)

(Gullestad et al. 2017 ,2014, Kjesbu et al. 2014, Garcia and Ye 2018, Gullstad et al. 2018)

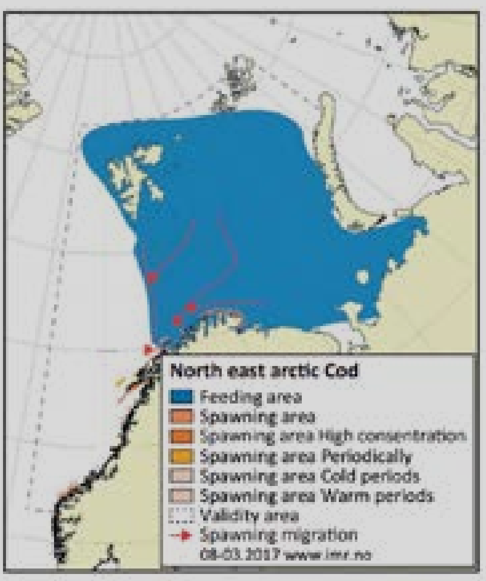
רקע:
עלייה הדרגתית במאמץ הדיג המסחרי בים בראנט (כמו גם התפתחויות טכנולוגיות ששיפרו את יעילות הדיג) הוביל לכך ששלל הדיג (כולל בעיקר מינים כגון קוד, הרינג, הדוק, הליבוט ומקרל) ירד בצורה ניכרת במהלך המחצית השנייה של המאה העשרים, עד לשפל בשנות בשמונים. הערכות גודל האוכלוסייה המתרבה של דגי הרינג הראו ירידה של למעלה מ-75% בתקופה זו (ראה איור בעמוד הבא). דיג מכמורת היא שיטת הדיג העיקרית באזור זה, אך קיים גם דיג ברשתות הקפה, רשתות עמידה ומערכי קרסים.

הרפורמה:
בעקבות הירידה החדה במאגרי הדגה, נורווגיה החמירה משמעותית את מגבלות הדיג במהלך שנות התשעים ותחילת שנות האלפיים, במטרה לאושש את אוכלוסיות דגי המטרה ואת הענף כולו. מגבלות אלו כללו:

- יצירת אזורים אסורים לדיג.
- איסור דיג של דגיגים צעירים באמצעות החלת גודל דג מינימלי המותר לדיג.
- הגדלת גודל העין ברשתות מכמורת מ-12 ל-13.5 ס"מ.
- חיוב התקנת רשת הפרדה (sorting grid) ברשתות מכמורת, לצמצום שלל לוואי.
- קביעת ערך סף לגודל האוכלוסייה המתרבה, כאשר דיג יתר וירידה מסף זה תביא לעצירת הדיג.
- הקטנת מכסת השלל המותרת והצמדתה להערכת גודל האוכלוסייה המתרבה.
- הפסקת סובסידיות דיג.
- צמצום גודל הצי על ידי השתתפות המדינה בקניית כלי שיט לגריטה (scrapping schemes).
- הגברת ניטור שלל.

FIGURE 1
Distribution map for the Norwegian spring spawning herring (NSS) stock

FIGURE 3
Distribution map of Northeast arctic (NEA) cod



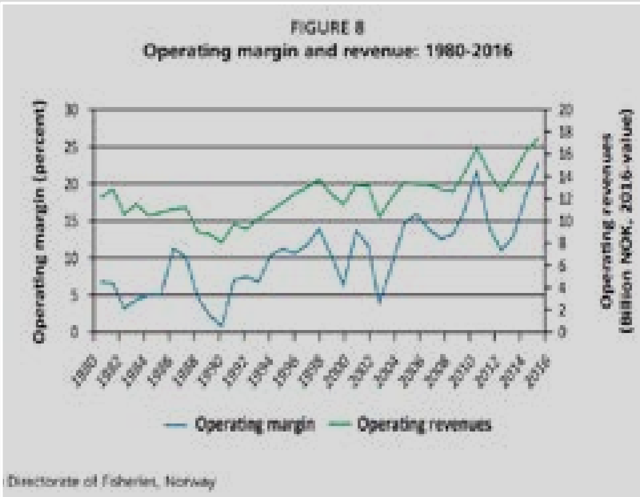
תוצאות:

הצעדים שננקטו הובילו לצמצום מאמץ הדיג ובשני העשורים לאחר מכן חלה התאוששות ניכרת הן באוכלוסיות דגי המטרה והן ברווחי הדייגים:

- מספר הדייגים ירד בשני - שליש (!) בין 1990-2016 (מ- 18,000 ל- 6,000).
- גודל אוכלוסיית המינים המבוקשים ביותר, הרינג וקוד, עלה פי 3 בתקופה זו, וחזר לרמה שהיתה לפני הקריסה. עליה משמעותית נמדדה גם בגודל אוכלוסיות מינים מסחריים נוספים.
- השלל השנתי של כל דייג עלה מ-60 ל-200 טון.
- הרווח הכספי של הדייגים עלה ב-80%!

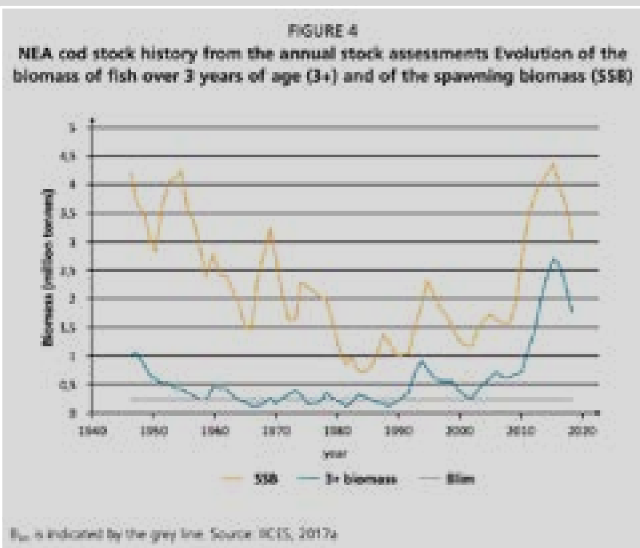
שורה תחתונה:

שילוב הגבלות משמעותיות מסוגים שונים אשר צמצמו מאוד את מאמץ הדיג , הגברת הסלקטיביות של ציוד הדיג, הפסקת סובסידיות והגבלות מרחביות הובילו להצלחת הרפורמה והתאוששות הדגה וענף הדיג, תוך שיפור הן ברווחי הדייגים והן במצב הסביבה. קבלת החלטות על בסיס ידע אודות מצב אוכלוסיות הדגה ומאפייניה השונים (דפוסי נדידה ורבייה למשל) שנרכש על ידי ניטור ארוך טווח אפשר את הצלחה זו.



הרווח התפעולי (עקומה ירוקה) ושולי הרווח (עקומה כחולה) של הדיג הנורווגי בים בראנט בין השנים 1980-2016.

מתוך Gullstad et al. 2018



הערכות גודל האוכלוסייה המתרבה של דגי קוד בים בראנט בין השנים 1945-2018 - גודל אוכלוסייה מתרבה (עקומה כתומה) וגודל אוכלוסייה בגיל מבוגר מ-3 שנים (עקומה כחולה). עקומה אפורה מייצגת את ערך הסף שמתחתיו הדיג נעצר.

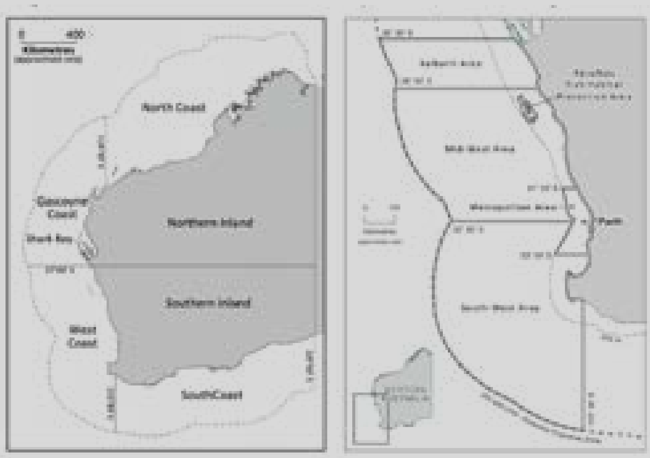
מתוך Gullstad et al. 2018

3. רפורמת הדיג הספורטיבי במפרץ הכרישים, אוסטרליה

(Mitchell et al. 2008, Fletcher et al. 2018 ,2016, Jackson et al. 2016)

רקע:

מפרץ הכרישים שבמערב אוסטרליה משתרע על שטח של 23,000 קמ"ר (לשם השוואה, שטח המים הטריטוריאליים של הים התיכון הישראלי הוא 3950 קמ"ר). דיג מסחרי נאסר כמעט לחלוטין בשטח המפרץ, שמשמש כמוקד לפעילויות נופש ופנאי, כולל דיג ספורטיבי (בעיקר בחכות אך גם ברובה). עלייה חדה בהיקף הדיג הספורטיבי במהלך שנות השמונים והתשעים של המאה ה-20 פגעה קשה בדגה המקומית, בעיקר במיני מטרה פופולריים כגון דגים ממשפחת הספרוסיים. לפי הערכות, גודל האוכלוסייה המתרבה ירד ב-80% בתוך 20 שנה בכל רחבי המפרץ.



הרפורמה:

כתוצאה מקריסת הענף, ננקטו בסוף שנות התשעים ותחילת שנות האלפיים שורה של צעדים לצמצום לחץ הדיג ולאישוש האוכלוסייה:

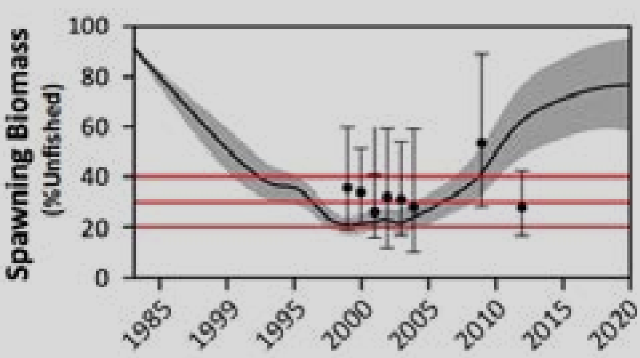
- איסור דיג מוחלט של 6 שבועות בעונת הרבייה.
- העלאת גודל הדג המינימלי המותר לדיג.
- צמצום מכסות דיג - הן לדייג הבודד והן לכלל הענף.
- הגבלת מספר הדגים הגדולים שמותר לדייג לתפוס - בכדי להגן על האוכלוסייה המתרבה.
- צמצום הנפקת רישיונות דיג.
- במקביל להגבלות אלו, הוגברו פעולות האכיפה, ההסברה והחינוך בקרב ציבור הדייגים הספורטיביים.
- ניטור מקיף של שלל דיג.

תוצאות:

הצעדים שננקטו הצליחו. בתום תהליך של 10-15 שנים, גודל האוכלוסייה של דגי המטרה חזר כמעט עד לרמתו המקורית, ואפשר את המשך פעילויות הדיג באזור זה.

שורה תחתונה:

גם דיג ספורטיבי יכול לפגוע בדגה. ניהול נכון, תוך הפחתת מאמץ הדיג במרחב ובזמן, ובתהליך מבוסס ניטור, יכול למנוע פגיעה זו.



4. רפורמת ניהול הדיג הפלאגי ביפן

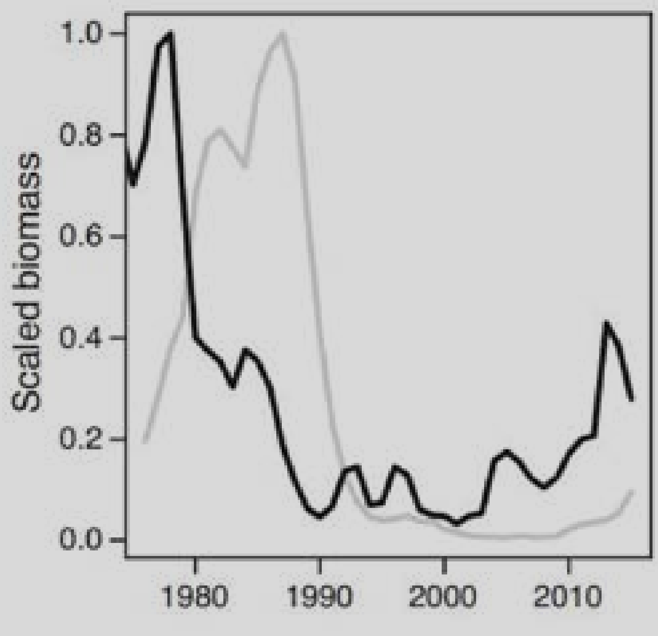
(Ichinokawa et al. 2015, Mekino 2018, Ichinokawa and Okamura 2019)

רקע:
שלל הדיג הפלאגי ביפן, לרוב באמצעות רשתות הקפה ומתמקד בעיקר במינים כגון מקרל וסרדין, ירד משמעותית בעשורים האחרונים עקב דיג יתר שהוביל לקריסת אוכלוסיות מיני המטרה.

הרפורמה:
בין השנים 1999-2004 הוחלו שורה של צעדים בכדי לצמצם את מאמץ הדיג:
- הקטנה משמעותית של צי הדיג.
- צמצום לחץ הדיג, על ידי השבתות קצרות (לא רצופות) בהיקף של 30 יום בשנה בממוצע.
- קביעת מכסת שלל שצמודה להערכות גודל אוכלוסייה מתרבה.

תוצאות:
התכנית הצליחה באופן חלקי בלבד: הערכות גודל אוכלוסיות מיני מטרה, כמו גם כמויות שלל הדייגים, מראות עלייה בשנים האחרונות, אולם מדובר בעלייה קטנה בהשוואה לגודל האוכלוסייה בעבר וקצב ההתאוששות הוא איטי.

שורה תחתונה:
בכדי לאושש בצורה מלאה אוכלוסיות דגים הסובלות מניצול יתר קיצוני, תוך כדי המשך פעילות הדיג, יש לנקוט במגוון צעדים משמעותיים, תוך התמקדות בכלי ניהול מסוג "input", המסוגלים להוריד את לחץ הדיג בצורה ניכרת.

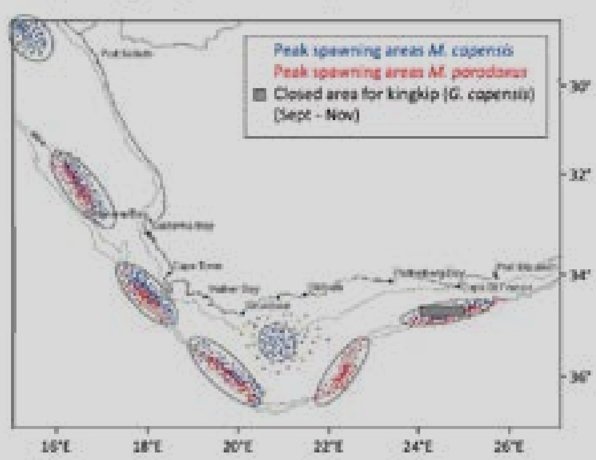


גודל אוכלוסיות מקרל (עקומה שחורה) וסרדין (עקומה אפורה) ביפן בין השנים 1970 - 2018.
מתוך Ichinokawa and Okamura 2019

5. ניסיון אישוש אוכלוסיות הדגים במערב דרום אפריקה

(Rademeyer and Butterworth 2017, Augustyn et al. 2018)

רקע:
ירידה מתמשכת בשלל ספינות מכמורת ומערכי קרסים (מורכב בעיקר משני מינים מקומיים של בקלה) בשנות החמישים והשישים של המאה הקודמת. גודל האוכלוסייה המתרבה של מיני המטרה העיקריים ירד אל מתחת לגודל הסף המינימלי המאפשר התחדשות שנתית. צמצום משמעותי של לחץ הדיג בסוף שנות השבעים עקב איסור כניסת ספינות דיג זרות לאזור, לא הוביל להתאוששות הדגה.



Taken from Smith and Japp, 2009

הרפורמה:
קביעת מכסות שלל היה הצעד היחידי שננקט באזור זה. הגבלה זו נכנסה לתוקף ב-1989, והוחמרה (מכסת השלל צומצמה) ב-2007.

תוצאות:
צעדים אלו לא הובילו להתאוששות משמעותית של הדגה, ואוכלוסיית מין המטרה העיקרי לא התאוששה כלל (ראה איור), ונותרה מתחת לגודל הסף המאפשר התחדשות שנתית.

שורה תחתונה:
שימוש בכלי ניהול מסוג "output" (הגבלות על השלל שניתן להוציא מהמים) בלבד לא הניבו תוצאות כלל, גם כאשר הוחמרו משמעותית.

6. התאוששות הדגה בעקבות איסור דיג המכמורת באינדונזיה

(Bailey 1997)

רקע:
בעבר, צי הדיג באינדונזיה הורכב בעיקר מדייגים חופיים, ודייגי מכמורת היוו מיעוט ניכר - רק 2% מכלי השיט בצי דגו בשיטה זו. למרות זאת, ספינות מכמורת היו אחראיות לכ-40% מהשלל. הדיג התאפיין בתחרות עזה על משאב הדגה ועל שטחי הדיג, תחרות שהיתה מלווה גם באלימות בין הדייגים.

הרפורמה:
בעקבות זאת, ממשלת אינדונזיה אסרה לחלוטין את דיג המכמורת (למעט מספר החרגות מינורית) בשטחה של המדינה, וזאת על אף שזו שיטת הדיג המשמעותית ביותר במדינה, הן מבחינת כמות השלל שתפסו, והן מבחינת השווי הכלכלי (במטבע זר מיצוא).

תוצאות:
איסור דיג המכמורת הביא לתרומות לסביבה, לתעסוקה ולחברה:
- מספר המועסקים בפעילות דיג מסחרית בשיטות שאינן מכמורת (דיג מסורתי חופי) הוכפל תוך עשור (מדובר על עשרות אלפי משרות).
- שפע דגי הקרקעית הוכפל.
- ההפחתה בכמות השלל שתרם דיג המכמורת (שנאסר) קווזה תוך שנים בודדות על ידי הגדלת השלל של הדייגים החופיים ב-124%, כלומר מעל לכמות השלל הכוללת שנידוגה לפני שהחל המהלך, ותוך ירידה בנזק לבתי הגידול הקרקעיים.

שורה תחתונה:
השבתת ענפי דיג הרסניים, שבהם מספר מצומצם של דייגים לוכד נתח לא פרופורציונלי מהשלל, משפרת את מצבם הכלכלי של יתר הדייגים ואת מצבה של המערכת האקולוגית כולה.


טיבוע ספינת מכמורת כאתר צלילה, במסגרת צמצום הצי שבוצע כחלק מרפורמת הדיג בישראל, 2016.

ד. הבעייתיות בסקרי ניטור שלל הדיג בשנים 2017-2018

אגף הדיג מבצע בשנים האחרונות סקרי שלל דגה (אדליסט 2018, 2019). מהדוחות עולה בעייתיות רבה בנוגע לאופן איסוף המידע, עיבודו וניתוחו.

היעדר ליווי מדעי/ מקצועי של הסקרים:
פרקטיקה מדעית וציבורית בסיסית עבור סקר או מחקר בגוף ציבורי, היא קביעת וועדה מלווה לכל מחקר או סקר. וועדה כזו, שתורכב (חוץ מאנשי משרד החקלאות) מאנשי מקצוע רלוונטיים מגופים כמו המשרד להגנת הסביבה, רט"ג, אקדמיה, החברה להגנת הטבע ואף נציגי דייגים, תוכל לטייב את תהליך הסקר הן במתודולוגיה שלו והן בליווי וניתוח התוצאות.

"חוסר שיתוף פעולה של דייגים עם הסוקרים" - אי ציות לחוק הגורם להטיית נתוני הסקר
במספר מקומות בדוח מצוין כי היעדר שיתוף פעולה מצד הדייגים, לא אפשר קיום סקר (כך לגבי מעגנת הקישון, מכמורתנים, דייגים חופיים ביפו, וכד'[11]).
שיתוף פעולה של דייגים עם סוקרי אגף הדיג לא יכולה להיות אפשרות הנתונה לשיקול דעת הדייג, אלא היא חובה חוקית במסגרת תקנות הדיג.
איסוף מידע בצורה כזו מעמיד בספק את תוקפו המדעי של הסקר: אם רק דייגים "משתפי פעולה" מאפשרים לסוקרים לאסוף נתונים (בזמן, במקום ובתנאים שהדייג קובע), ואילו דייגים אחרים לא מאפשרים איסוף נתונים, הרי שמאסף נתונים מוטה ואינו מייצג את שלל הדיג האמיתי.

כך, למשל, לא ניתן להתייחס ברצינות להיקפי הדיג החופי המוצגים בדוח, לאור היעדר הסקרים הסדורים והדיגום רק "היכן שהתאפשר".

בעיות במתודולוגיה ובאופן איסוף הנתונים:
המתודולוגיה של הסקר לוקה לעיתים בחסר, ובכך אינה מספקת נתונים הנדרשים עבור ממשק דיג בר קיימה.

1. אורכי מינימום ושלל מושלך במכמורת:
בפרק של דיג המכמורת, צוין בסקר כי "מתוך הניסיון שצברנו, נקבע **שרירותית** עבור כל מין דג או חסר חוליות בעל ערך מסחרי אורך ההשלכה שלו, כך שנקבע **תיאורטית** עבור כל פרט בדגימות אם יאסף או ישמר. יש לציין כי שינוי תקנות הדיג הפך חלק מהמינים והגדלים שנחשבו מסחריים בעבר לבלתי חוקיים כיום. יחד עם זאת, את **ההגדרה התיאורטית** של דג מושלך או נאסף שימרנו על פי אותם אורכים בהם נעשה שימוש בעבר לצרכי השוואה" (ההדגשות אינן במקור).
תפיסה זו בעייתית מכמה היבטים:
- סקר דיג אמור לספק **מידע בפועל, לא מידע תיאורטי**. כלומר - איזה דגים הושלכו, ואיזה דגים הובאו למכירה בחוף. לא איזה דגים "תיאורטית" יושלכו, אלא איזה הושלכו.
- סקר דגה אמור להנגיש לקובעי המדיניות (ולציבור) מידע לגבי **עמידת ענף הדיג בהוראות החוק** - כמה מהדגים שנתפסו היו מתחת לגודל החוקי, וכמה מעל הגודל החוקי. העבודה לפי אורך מינימום שאינו תואם את תקנות הדיג המאושרות, אלא לפי

(11) ראה למשל "גם בנמל הקישון, כמו ביפו, נתקל הסוקר בעוינות ויכולתו לסקר את שלל המכמורת נפגעה מאוד כתוצאה מכך" וגם "עם החלת התקנות החדשות, הניטור של שלל סירות הדיג החופי וחלק מספינות המכמורת נפגע עקב התערערות היחסים עם הדייגים ובמחצית השניה של 2018 לא התאפשרו סקרי דיג בנמל".

אורך מינימום שנוח לסוקר לצרכים סטטיסטיים, לא יכולה להיות פרקטיקה סבירה עבור אגף הדיג, הפועל למימוש תקנות הדיג.

- כרגע, הסקר לא מגיש בצורה ברורה את המידע הנדרש - **איזה אחוז משלל המכמורת הוא מתחת לאורך המינימום החוקי, איזה אחוז הושלך בפועל, ואיזה אחוז הגיע למכירה בחוף.**

2. המדגם:

המדגם שנערך עבור כל אחת משיטות הדיג הוא כנראה תוצאה של אילוצים שונים, אולם לא ברור האם מדגם זה מייצג את כלל הענף, והאם מספר הדגימות מאפשר תוצאה תקפה סטטיסטית?

האם מועדי הדיגום ומאמץ הדיגום פזורים בצורה אחידה על פני השנה והמרחב?

ניכר שאיסוף הנתונים לא היה סדור, מאמץ הדיגום לא היה אחיד על פני הזמן והמרחב, בחלק מהחודשים והאתרים כלל לא בוצע סקר או שבוצע סקר חלקי ונתונים הושלמו "על ידי ראיונות עם דייגים". **מצב זה אינו מאפשר הצגת נתונים אמינים שיהוו בסיס לקבלת החלטות.**

3. ערבוב בין מקורות מידע:

בדוח יש ערבוב בין מידע שנסקר בפועל, מידע המבוסס על שיחות ספורדיות עם דייגים, יומני דיג והנחות/ השערות של עורך הדוח.

הדוח משובץ בקביעות ומידע שאינם מבוססי סקר (התייחסויות להיבטים חברתיים של שיקום עבריינים, קביעות שלא ברור מה הביסוס שלהן לגבי השפעת שמורות טבע ימיות על הדייגים, ועוד היבטים שאינם מהווים ניתוח של נתוני הסקר[12]). עמדות דייגים הם ללא ספק מידע חשוב, אך מידע כזה יש לשים בקונטקסט המתאים, ולא בערבוביה יחד עם סקר שלל דיג, כשהדוח מהווה לעיתים גיבוב של הנתונים שנסקרו בפועל, נתונים שהם תוצר של שיחות עם דייגים (ונדגיש שגם לראיון יש מתודולוגיות ברורות במדעי החברה, מתודולוגיות שלא היו בשימוש בסקר זה), סקירת יומני דיג (שמולאו על ידי הדייג) והערכות אישיות של עורך הדוח.

התייחסות לערכי טבע מוגנים

בנתוני השלל מצוין כי עלו ברשתות 34 פרטים של דגי סחוס.

1. ראשית, דגי הסחוס חולקו ל"פרטים מסחריים" ו"פרטים קטנים ממינים מסחריים שהושלכו".
דגי הסחוס הם ערכי טבע מוגנים בישראל, ולכן כולם צריכים להיות מסווגים לקטגוריה של "מינים לא מסחריים - ערכי טבע מוגנים", ועל כולם להיות מושלכים חזרה למים.
2. שנית, לא בוצעה שום אקסטרפולציה על מנת להעריך את הכמות הכוללת של דגי הסחוס המוגנים אשר נידוגים בשנה בדיג המכמורת כולו. זהו נתון נדרש מסקר דגה.

(12) למשל בפירוט על מרינה אשקלון נכתב "לראייתם של דייגי אשקלון הסדרת הרישיונות, הפסקת זיהום הים ופיקוח על דיג החובבים הם הנושאים החשובים שיש לדאוג להם. הדיג החופי באשקלון מהווה פרויקט חברתי ומפלט לעבריינים משתקמים ונגמלים מסמים, חלקם צעירים, ולו ערך מוסף מעבר לדגים ולרווח כלכלי גרידא".

ה. הסבר על מקור הנתונים לגרף מועסקים והתפלגות השלל בענף הדיג בים התיכון

דיג חופי מסחרי

מס' דייגים:

בשנת 2020 יש כ-600 רישיונות אישיים לדיג חופי (רשתות עמידה ומערך קרסים שוקע) [בקשת חופש מידע, אגף הדיג, 2020]. למרות שכ-80% מסירות הדיג החופי אינן פעילות על בסיס קבוע (Belmaker et al. 2018), נלקחה הנחה שמרנית לפיה 50% מהדייגים החופיים הם פעילים, ולכן מדובר על 300 דייגים.

שלל:

Edelist et al. 2013 העריך את שלל הדיג החופי בשנת 2010 בכ-845 טון לשנה. לאור המשך מגמת הצמצום בדיג זה (Belmaker et al. 2018), ונתונים של סקרי אגף הדיג בשנת 2019 (למרות הבעייתיות בצורת האיסוף והניתוח - ראה נספח ד'), ניתן להעריך בזהירות כי השלל השנתי היום עומד על סביב 500 טון.

דיג הקפה

מס' דייגים:

בין 5-10 סירות הקפה עדיין פעילות בישראל, ומעסיקות לכל היותר 40 דייגים (Edelist et al. 2013, אדליסט 2019).

שלל:

שלל ההקפה בשנים 2009-2010 הוערך בכ-130 טון בשנה (Edelist et al. 2013), ובשנת 2008 הוערך שירד לפחות מ-100 טון בשנה (אדליסט 2019). לשם הזהירות הערכנו שלל שנתי של כ-90 טון בשנה.

דיג מכמורת

מס' דייגים:

בישראל פעילות כיום 16 ספינות מכמורת. כ-3 דייגים פעילים בכל ספינת מכמורת, ולכן מדובר על כ-50 דייגים. יש לציין שחלק מהעובדים על ספינות מכמורת הם עובדים זרים.

שלל:

שלל בנמל (Landed):

בשנת 2009 הוערך כי השלל השנתי בנמל הוא 1348 טון. מכיוון שתקנות הדיג החדשות אסרו על דיג בכ-40% משטח המים הריבוניים, ומספר ספינות המכמורת הפעילות צומצם מכ-25 לכ-16, ניתן להעריך כי השלל השנתי נע סביב 750 טון.

שלל מושלך:

הערכת אחוז השלל המושלך של דיג המכמורת בים התיכון נעה בין הערכות שמרניות (20%-40%) ועד הערכות גבוהות יותר (70% ומעלה), כשבממוצע נמצא אחוז השלל המושלך כ 33%- בדיג מכמורת רגיל, ו 43%- בדיג מכמורת ייעודי לשרימפ (Tsagarakis et al. 2014). כ-50% משלל המכמורת בישראל מושלך חזרה למים (discard) (Spanier et al. 2013, אדליסט 2019). זהו חלק משמעותי מהשלל הנגרע מהמערכת האקולוגית, ולכן מקובל לציינו במסגרת עוגת השלל (Total catch).

שלל כולל:

750 טון שלל בנמל + שיעור דומה של שלל מושלך = הערכה של כ-1500 טון בשנה.

דיג פנאי ("ספורטיבי")

מס' דייגים:

מס' דייגי הפנאי בישראל (כולל דייגים בחכה מהחוף, שאינם נדרשים ברישיון) הוערך בכ-70,000 איש המבצעים פעילות דיג לפחות פעם בשנה (Benayhu et al. 2015).

שלל:

Edelist et al. 2013 העריך כי שלל הדיג הספורטיבי בשנת 2010 היה כ-837 טון.

סקר עדכני העריך את שלל הדיג הספורטיבי בישראל בכ-15%-36% משלל הדיג השנתי בים התיכון (Frid 2020).

שלל שנתי של דיג חכות חוף הוערך בכ-161-203 טון לשנה, ושל דיג בחכה מכלי שיט ודיג ברובה בצלילה הוערך בכ-70- 588 טון לשנה. נקטנו בגישה שמרנית ולכן השתמשנו בערך הקרוב לערך הנמוך כ-450 טון בשנה, או כ- 18% מהשלל.

דולפינן מצוי שהסתבך בחבל של ספינת מכמורת ונחנק למוות | צילום: רוני זיו

1. חפיפה של מיני דגים מסחריים בשיטות הדיג השונות

על מנת לקבל אינדיקציה על החפיפה במינים העולים בשלל בין שיטות הדיג השונות, סיכמנו בטבלה הבאה את נוכחות מיני הדגים המסחריים בשלל של דיג מכמורת (בעת דיג מסחרי ובעת גרירות ניטור) וכן בשיטות דיג אחרות לאורך חוף הים התיכון הישראלי.

כיוון שהנתונים נאספו במהלך מחקרים שונים, אין אחידות באופן בו נאספו הנתונים ולא במדד המייצג את חלקיות המין בשלל (כמו משקל יחסי בשלל לעומת נוכחות יחסית בשלל, מספר פרטים וכדומה). לכן, אין בטבלה הבאה נתונים לגבי מידת החפיפה בין המינים בשיטות הדיג השונות, אלא רק בעצם החפיפה בכך שאותו מין עולה בשלל של שיטות הדיג השונות. הטבלה מציגה נוכחות של מין בשלל דיג בכל שיטה כ- Presence only.

מין	Species	מכמורת	הקפה	חופי	ספורטיבי	
צנינון דו-ימי	*Alepes djedaba*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
מוסר מלכותי	*Argyrosomus regius*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
נצרן ים-תיכוני	*Balistes capriscus*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
גובוס גלילי	*Boops boops*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
צנינית אטלנטית	*Caranx crysos*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
טריגלה חלקה	*Chelidonichthys lucerna*	+				Stern 2016;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
סמרנון ראסל	*Decapterus russelli*	+	+	+		Stern 2016;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019
שינן החוט	*Dentex gibbosus*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020

מין	Species	מכמורת	הקפה	חופי	ספורטיבי	
שינן הניבים	*Dentex dentex*	+	+	+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
שינן עינני	*Dentex macrophthalmus*	+				Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
שינן מרוקני	*Dentex maroccanus*	+				Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
לברק חלק	*Dicentrachus labrax*			+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
חדון אזור	*Diplodus puntazzo*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019
סרגוס הטבעת	*Diplodus annularis*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
סרגוס הפסים	*Diplodus cervinus*	+		+	+	Stern 2016;;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
סרגוס כתפי	*Diplodus vulgaris*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
סרגוס מסורטט	*Diplodus sargus*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
דוסמר מצוי	*Dussumieria elopsoides*	+	+			Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
עפין (אנשובי)	*Engraulis encrasicolus*	+	+	+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;;Frid and Belmaker 2019
דקר המכמורת	*Epinephelus aeneus*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
דקר אלכסנדרוני	*Epinephelus costae*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
דקר הסלעים	*Epinephelus marginatus*			+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
אטרומאוס כל-ימי	*Etrumeus golanii*	+	+			Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
טונית אטלנטית	*Euthynnus alletteratus*		+	+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020

מין	Species	מכמורת	הקפה	חופי	ספורטיבי	
טריגלה ים-תיכונית	*Lepidotrigla cavillone*	+				Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
שישן מסורטט	*Lithognathus mormyrus*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
קיפון זהוב	*Liza aurata*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Belmaker et al. 2018
קיפון טובר	*Liza ramada*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Belmaker et al. 2018
בקלה ים-תיכונית	*Merluccius merluccius*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011
קיפון גדול-ראש	*Mugil cephalus*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid et al. 2020
מולית אדומה	*Mullus barbatus*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Belmaker et al. 2018
מולית הפסים	*Mullus surmulets*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018
דוקרנית אדומה	*Mycteroperca rubra*			+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
נימי דו-ימי	*Nemipterus randalli*	+	+	+	+	Stern 2016;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid et al. 2020
אובלד שחור-זנב	*Oblada melanura*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
ורדית קמורה	*Pagellus acarne*	+		+		Stern 2016;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
ספרוס שווה-קוצים	*Pagrus pagrus*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019
ספרוס הפסים	*Pagrus auriga*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
ספרוס מצוי	*Pagrus caeruleostictus*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
ורדית מצויה	*Pagellus erythrinus*	+		+	+	Stern 2016

מין	Species	מכמורת	הקפה	חופי	ספורטיבי	
גממית הפסים	*Pomadasys stridens*	+		+		Stern 2016;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
גממית ים-תיכונית	*Pomadasys incises*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
גומבר טורפני	*Pomatomus saltatrix*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
צנינית שיננית	*Pseudocaranx dentex*	+	+	+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
סרדין צפוני	*Sardina pilchardus*	+	+			Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
טרית דקה	*Sardinella aurita*	+	+	+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018
ברקן אדום	*Sargocentron rubrum*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
סלפית צהובת-פסים	*Sarpa salpa*			+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
אפירית נודדת	*Saurida undosquamis*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Frid and Belmaker 2019; Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
אוכם גדול-קוץ	*Sciaena umbra*	+		+	+	Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017; Stern 2016;Frid and Belmaker 2019
קוליס כל-ימי	*Scomber colias*	+	+	+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018
סקומברן זריז	*Scomberomorus commerson*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
סריול אטלנטי	*Seriola dumerili*	+	+	+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
סיכן הודי	*Siganus luridus*	+		+	+	Edelist et al. 2011;Stern 2016;Frid and Belmaker 2019
סיכן משויש	*Siganus rivulatus*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020

מין	Species	מכמורת	הקפה	חופי	ספורטיבי	
סילגו נודד	*Sillago sihama*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
סולית מצויה	*Solea solea*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019
ספרוס זהוב	*Sparus aurata*	+		+	+	Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;;Frid and Belmaker 2019;Frid et al. 2020
אספירנה מליטה	*Sphyraena chrysotaenia*	+	+	+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019;Belmaker et al. 2018
אספירנה חלקה	*Sphyraena Sphyraena*	+				Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
מינון הכתם	*Spicara maena*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
מינון שלוח	*Spicara smaris*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
לטנון ים תיכוני	*Synodus saurus*	+				Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
כחלון ים-תיכוני	*Trachinotus ovatus*		+	+	+	Stern 2016;Frid and Belmaker 2019; Belmaker et al. 2018;Frid et al. 2020
דרקון שדי	*Trachinus draco*	+		+		Edelist et al. 2011;Frid and Belmaker 2019
טרכון ים-תיכוני	*Trachurus mediterraneus*	+	+	+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019
טרכון רב-מגינים	*Trachurus picturatus*	+				Edelist et al. 2011
טרכון רחב-מגינים	*Trachurus trachurus*	+	+	+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
אופון חום-פס	*Upeneus pori*	+				Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017
אופון צהוב-פס	*Upeneus moluccensis*	+		+		Stern 2016;Edelist et al. 2011;Rahav et al. 2018; Herut et al. 2017;Frid and Belmaker 2019
דג החרב	*Xiphias gladius*			+	+	Stern 2016;Frid et al. 2020

צילום: רוי גוולי

מקורות

Adams, K. R., L. C. Fetterplace, A. R. Davis, M. D. Taylor, and N. A. Knott. 2018. Sharks, rays and abortion: The prevalence of capture-induced parturition in elasmobranchs.

AFM. 2011. Value for money - Fisheries Decommissioning Schemes 2008-2005.

Afonso, A. S., F. H. V. Hazin, F. Carvalho, J. C. Pacheco, H. Hazin, D. W. Kerstetter, D. Murie, and G. H. Burgess. 2011. Fishing gear modifications to reduce elasmobranch mortality in pelagic and bottom longline fisheries off Northeast Brazil.

Agardy, T., J. Claudet, and J. C. Day. 2016. 'Dangerous Targets' revisited: Old dangers in new contexts plague marine protected areas. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 23¯26:7.

Agbayani, S., C. M. Picco, and H. M. Alidina. 2015. Cumulative impact of bottom fisheries on benthic habitats: A quantitative spatial assessment in British Columbia, Canada.

Akpalu, W. 2008. Fishing regulations, individual discount rate, and fisherman behaviour in a developing country fishery. Pages 606¯591 Environment and Development Economics.

Allam, S., S. Falts, and E. Ragheb. 2004. Reproductive biology of Sphyraena species in the Egyptian Mediterranean waters off Alexandria. EGYPTIAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH 270¯30:255.

Aly, W., A. El-Haweet, and A. Megahed. 2019. Implementation of the Ecosystem Approach to Fisheries for the Demersal Fisheries of the Mediterranean Coast of Egypt: Baseline Report. Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 645:28.

Angiolillo, M., S. Canese, G. Bavestrello, R. Cattaneo-Vietti, S. Bava, and M. Bo. 2014. Fishing impact on deep Mediterranean rocky habitats as revealed by ROV investigation. Biological Conservation 176¯171:167.

Anton, A., M. S. Simpson, and I. Vu. 2014. Environmental and biotic correlates to lionfish invasion success in Bahamian coral reefs. PLoS ONE 10¯9:1.

Aronov, A. 2002. Comparative study of the ecology of three groupers (Epinephelinae, Serranidae) at the shallow rocky habitats of the Israeli Mediterranean coast.

Augustyn, C. J., C. A, J. C. Coetzee, D. D, and V. der L. CD. 2018. Rebuilding South African fisheries: Three case-studies. Page Rebuilding of Marine Fisheries part 2: Case Studies.

Badalamenti, F., C. Pipitone, G. D'Anna, and F. Fiorentino. 2012. The trawling ban in Hong Kong's inshore waters - A round of applause and a plea to learn from others' mistakes.

Bailey, C. 1997. Lessons from Indonesia's 1980 trawler ban. Marine Policy 235¯21:225.

Barash, A., I. Van Rijn, H. Lubinevski, M. Goren, and D. Tchernov. 2017. Long-term bottom trawl fishery surveys of Elasmobranchs off the Israeli Mediterranean coast. Page 49 The 21st European Elasmobranch Association Annual Scientific Conference.

Bastardie, F., J. R. Nielsen, B. S. Andersen, and O. R. Eigaard. 2010. Effects of fishing effort allocation scenarios on energy efficiency and profitability: An individual-based model applied to Danish fisheries. Fisheries Research 516-106:501.

Batista, M. I., C. M. Teixeira, and H. N. Cabral. 2009. Catches of target species and bycatches of an artisanal fishery: The case study of a trammel net fishery in the Portuguese coast. Fisheries Research 177-100:167.

Begossi, A., P. H. May, P. F. Lopes, L. E. C. Oliveira, V. da Vinha, and R. A. M. Silvano. 2011. Compensation for environmental services from artisanal fisheries in SE Brazil: Policy and technical strategies.

Bell, R. J., J. Odell, G. Kirchner, and S. Lomonico. 2020. Actions to Promote and Achieve Climate-Ready Fisheries: Summary of Current Practice.

Bellido, J. M., U. R. Sumaila, J. L. Sanchez-Lizaso, M. L. Palomares, and D. Pauly. 2020. Input versus output controls as instruments for fisheries management with a focus on Mediterranean fisheries.

Belmaker, J., T. Aviv, Y. Benayhu, M. Kiflawi, S. Malamud, and O. Frid. 2018. סקר דיג חופי.

Benayhu, Y., D. Schultz, and A. Chechik. 2015. השפעות אקולוגיות וכלכליות של דיג ספורטיבי בחופי הים התיכון.

Bergh, E., and S. Davis. 2002. CHAPTER 8: FISHERY MONITORING, CONTROL AND SURVEILLANCE. Page A Fishery Manager's Guidebook - Management Measures and Their Application.

Bielli, A., J. Alfaro-Shigueto, P. D. Doherty, B. J. Godley, C. Ortiz, A. Pasara, J. H. Wang, and J. C. Mangel. 2020. An illuminating idea to reduce bycatch in the Peruvian small-scale gillnet fishery.

Boenish, R., D. Willard, J. P. Kritzer, and K. Reardon. 2020. Fisheries monitoring: Perspectives from the United States.

Borch, T. 2010. Tangled lines in New Zealand's quota management system: The process of including recreational fisheries.

Bortone, S., F. Brandini, G. Fabi, and S. Otake. 2011. Artificial Reefs in Fisheries Management. Page CRC Press.

Bradai, M. N., B. Saidi, and S. Enajjar. 2018. Overview on Mediterranean Shark's Fisheries: Impact on the Biodiversity. Page Marine Ecology - Biotic and Abiotic Interactions.

Brodziak, J., S. X. Cadrin, C. M. Legault, and S. A. Murawski. 2008. Goals and strategies for rebuilding New England groundfish stocks. Fisheries Research 366-94:355.

Bryan, D. R., J. Blondeau, A. Siana, and J. S. Ault. 2018. Regional differences in an established population of invasive Indo-Pacific lionfish (Pterois volitans and P. miles) in south Florida. PeerJ 20-2018:1.

Burns, K. M., and J. T. Froeschke. 2012. Survival of red grouper (epinephalus morio) and red snapper (lutjanus campechanus) caught on j-ho ks and circle hooks in the florida recreational and recreational-for-hire fisheries.

Bulletin of Marine Science 646-88:633.

Caddy, J. 1997. Checks and balances in the management of marine fish stocks: Organizational requirements for a limit reference point approach.

Caminas, J. A., D. Torreblanca, J. C. Baez, C. Garcia-Soto, and R. Real. 2009. Analysis of swordfish catches and by-catches in artisanal longline fisheries in the Alboran Sea (western Mediterranean Sea) during the summer season. Marine Biodiversity Records 2.

Campbell, M. D., J. Tolan, R. Strauss, and S. L. Diamond. 2010. Relating angling-dependent fish impairment to immediate release mortality of red snapper (Lutjanus campechanus). Fisheries Research 70-106:64.

Cashion T, Al-Abdulrazzak D, Belhabib D, Derrick B, Divovich E, Moutopoulos D K, Noel S L, Deng Palomares M L, Teh L C L, Zeller D, Pauly D. 2018. Reconstructing global marine fishing gear use: Catches and landed values by gear type and sector. Fisheries Research 64-57 :206.

CBD 2020. Global Biodiversity Outlook 5. Montreal.

Chaikin, S., J. Belmaker, and A. Barash. 2020. Coastal breeding aggregations of threatened stingrays and guitarfish in the Levant. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 1171-30:1160.

Chase, A., and S. Otts. 2016. Connecting local seafood and consumers: Direct marketing 101:26.

Cheminee, A., P. Francour, and M. Harmelin-Vivien. 2011. Assessment of Diplodus spp. (Sparidae) nursery grounds along the rocky shore of Marseilles (France, NW Mediterranean). Scientia Marina 188-75:181.

Cheminee, A., E. Sala, J. Pastor, P. Bodilis, P. Thiriet, L. Mangialajo, J. M. Cottalorda, and P. Francour. 2013. Nursery value of Cystoseira forests for Mediterranean rocky reef fishes. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 79-442:70.

Chiappone, M., H. Dienes, D. W. Swanson, and S. L. Miller. 2005. Impacts of lost fishing gear on coral reef sessile invertebrates in the Florida Keys National Marine Sanctuary. Biological Conservation 230-121:221.

Chrysafi, A., and A. Kuparinen. 2015. Assessing abundance of populations with limited data: Lessons learned from data-poor fisheries stock assessment.

Cisneros-Montemayor, A. M., V. Christensen, F. Arreguin-Sanchez, and U. R. Sumaila. 2012. Ecosystem models for management advice: An analysis of recreational and commercial fisheries policies in Baja California Sur, Mexico. Ecological Modelling 16-228:8.

Coggins, L. G., M. J. Catalano, M. S. Allen, W. E. Pine, and C. J. Walters. 2007. Effects of cryptic mortality and the hidden costs of using length limits in fishery management. Fish and Fisheries 210-8:196.

Coll, M., C. Piroddi, C. Albouy, F. Ben Rais Lasram, W. W. L. Cheung, V. Christensen, V. S. Karpouzi, F. Guilhaumon, D. Mouillot, M. Paleczny, M. L. Palomares, J. Steenbeek, P. Trujillo, R. Watson, and D. Pauly. 2012. The Mediterranean Sea under siege: Spatial overlap between marine biodiversity, cumulative threats and marine reserves. Global Ecology and Biogeography 480-21:465.

Coll, M., C. Piroddi, J. Steenbeek, K. Kaschner, F. B. R. Lasram, J. Aguzzi, E. Ballesteros, C. N. Bianchi, J. Corbera, T. Dailianis, R. Danovaro, M. Estrada, C. Froglia, B. S. Galil, J. M. Gasol, R. Gertwage, J. Gil, F. Guilhaumon, K. Kesner-Reyes, M. S. Kitsos, A. Koukouras, N. Lampadariou, E. Laxamana, C. M. L. F. de la Cuadra, H. K. Lotze, D. Martin, D. Mouillot, D. Oro, S. Raicevich, J. Rius-Barile, J. I. Saiz-Salinas, C. S. Vicente, S. Somot, J. Templado, X. Turon, D. Vafidis, R. Villanueva, and E. Voultsiadou. 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns, and threats. PLoS ONE 5:e11842.

Collins, G., D. Twining, and J. Wells. 2017. Using vessel-based drones to aid commercial fishing operations. Pages 5-1 OCEANS 2017 - Aberdeen.

Consoli, P., V. Esposito, M. Falautano, P. Battaglia, L. Castriota, T. Romeo, M. Sinopoli, P. Vivona, and F. Andaloro. 2017. The impact of fisheries on vulnerable habitats: the case of trawling on circa-littoral grounds in the Strait of Sicily (central Mediterranean Sea). Marine Biology Research 1094-13:1084.

Cooke, S. J., and C. D. Suski. 2004. Are circle hooks an effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 326-14:299.

Corrales, X., M. Coll, E. Ofir, J. J. Heymans, J. Steenbeek, M. Goren, D. Edelist, and G. Gal. 2018. Future scenarios of marine resources and ecosystem conditions in the Eastern Mediterranean under the impacts of fishing, alien species and sea warming. Scientific Reports 16-8:1.

Corrales, X., D. Vilas, C. Piroddi, J. Steenbeek, J. Claudet, J. Lloret, A. Calo, A. Di Franco, T. Font, A. Ligas, G. Prato, R. Sahyoun, P. Sartor, P. Guidetti, and M. Coll. 2020. Multi-zone marine protected areas: Assessment of ecosystem and fisheries benefits using multiple ecosystem models. Ocean and Coastal Management 193.

Danovaro, R., E. Fanelli, M. Canals, T. Ciuffardi, M. C. Fabri, M. Taviani, M. Argyrou, E. Azzurro, S. Bianchelli, A. Cantafaro, L. Carugati, C. Corinaldesi, W. P. de Haan, A. Dell'Anno, J. Evans, F. Foglini, B. Galil, M. Gianni, M. Goren, S. Greco, J. Grimalt, Q. Guell-Bujons, A. Jadaud, L. Knittweis, J. L. Lopez, A. Sanchez-Vidal, P. J. Schembri, P. Snelgrove, S. Vaz, L. Angeletti, M. Barsanti, J. A. Borg, M. Bosso, A. Brind'Amour, G. Castellan, F. Conte, I. Delbono, F. Galgani, G. Morgana, S. Prato, A. Schirone, and E. Soldevila. 2020. Towards a marine strategy for the deep Mediterranean Sea: Analysis of current ecological status. Marine Policy 112.

Dempsey, T., M. Bell, S. McAfee, M. Gleason, J. R. Wilson, S. Lomonico, D. Bradley, C. Costello, C. Szuwalski, S. Fitzgerald, L. Sievanen, and H. McGonigal. 2018. Adaptive comanagement to achieve climate- ready fisheries.

Diaz, S., J. Settele, E. Brondizio, H. T. Ngo, M. Gueze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. Brauman, S. Butchart, K. Chan, L. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnar, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. R. Chowdhury, Y.-J. Shin, I. Visseren-Hamakers, K. Willis, and C. Zayas. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services.

Dolder, P. J., J. T. Thorson, and C. Minto. 2018. Spatial separation of catches in highly mixed fisheries. Scientific Reports 8.

Dresdner, J., C. Chavez, and O. Barriga. 2015. Compliance in Artisanal Fisheries: Do Morality, Legitimacy, and Peer Effects Matter? Marine Resource Economics 370-30:349.

Dufour, F., H. Arrizabalaga, X. Irigoien, and J. Santiago. 2010. Climate impacts on albacore and bluefin tunas migrations phenology and spatial distribution.

Dulvy, N. K., D. J. Allen, G. M. Ralph, and R. H. L. Walls. 2016. The Conservation Status of Sharks, Rays, and Chimaeras in the Mediterranean Sea. IUCN, Malaga, Spain:236 pp.

Edelist, D., T. Guy-Haim, Z. Kuplik, N. Zuckerman, P. Nemoy, and D. L. Angel. 2020. Phenological shift in swarming patterns of Rhopilema nomadica in the Eastern Mediterranean Sea.

Edelist, D., A. Scheinin, O. Sonin, J. Shapiro, P. Salameh, G. Rilov, Y. Benayahu, D. Schulz, and D. Zeller. 2013. Israel: Reconstructed estimates of total fisheries removals in the Mediterranean, 2010-1950. Acta Adriatica 263-54:253.

Edelist, D., O. Sonin, D. Golani, G. Rilov, and E. Spanier. 2011. Spatiotemporal patterns of catch and discards of the Israeli Mediterranean trawl fishery in the early 1990s: Ecological and conservation perspectives. Scientia Marina 652-75:641.

Eero, M., H. H. Hinrichsen, J. Hjelm, B. Huwer, K. Hussy, F. W. Koster, P. Margonski, M. Plikshs, M. Storr-Paulsen, and C. Zimmermann. 2019. Designing spawning closures can be complicated: Experience from cod in the Baltic Sea.

Ellis, R. D., and M. E. Faletti. 2016. Native grouper indirectly ameliorates the negative effects of invasive lionfish. Marine Ecology Progress Series 279-558:267.

Elsar, M. 2018. לכידה בלתי מכוונת של דולפינים בציוד דייג בישראל.

Erisman, B., W. Heyman, S. Kobara, T. Ezer, S. Pittman, O. Aburto-Oropeza, and R. S. Nemeth. 2017. Fish spawning aggregations: where well-placed management actions can yield big benefits for fisheries and conservation. Fish and Fisheries 144-18:128.

European Commission. 2006. COUNCIL REGULATION (EC) No 2006/1967 of 21 December 2006 concerning management measures for the sustainable exploitation of fishery resources in the Mediterranean Sea.

Evans, R. D., S. K. Wilson, S. N. Field, and J. A. Y. Moore. 2014. Importance of macroalgal fields as coral reef fish nursery habitat in north-west Australia. Marine Biology 607-161:599.

FAO. 2001. Fishing Gear Types: Purse seines.

FAO. 2012. Recreational Fisheries. Pages 78-1 FAO technical guidelines for responsible fisheries.

FAO. 2016. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome, Italy.

FAO. 2017. The role of Recreational Fisheries in the sustainable management of marine resources.

FAO. 2018. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2018.

FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020.

Farmer, N. A., and J. T. Froeschke. 2015. Forecasting for Recreational Fisheries Management: What's the Catch? North American Journal of Fisheries Management 735-35:720.

Fletcher, W. J., B. S. Wise, L. M. Joll, N. G. Hall, E. A. Fisher, A. V. Harry, D. V. Fairclough, D. J. Gaughan, K. Travaille, B. W. Molony, and M. Kangas. 2016. Refinements to harvest strategies to enable effective implementation of Ecosystem Based Fisheries Management for the multi-sector, multi-species fisheries of Western Australia.

Fletcher, W., G. Jackson, M. Kangas, D. Fairclough, F. Crowe, and N. Harrison. 2018. Rebuilding fisheries: Three multi-sectoral case studies from Western Australia. Page 232 Rebuilding of marine fisheries. Part 2: Case studies.
Di Franco, A., J. G. Plass-Johnson, M. Di Lorenzo, B. Meola, J. Claudet, S. D. Gaines, J. A. Garcia-Charton, S. Giakoumi, K. Grorud-Colvert, C. W. Hackradt, F. Micheli, and P. Guidetti. 2018. Linking home ranges to protected area size: The case study of the Mediterranean Sea. Biological Conservation 181-221:175.

Frid, O. סקר דיג ספורטיבי .2020.

Frid, O., and J. Belmaker. 2019. Catch dynamics of set net fisheries in Israel. Fisheries Research 11-213:1.

Frid, O., and R. Yahel. 2015. Marine BioBlitz - סקר ביולוגי בחופי ישראל.

Galil, B. S., R. Danovaro, S. B. S. Rothman, R. Gevili, and M. Goren. 2019. Invasive biota in the deep-sea Mediterranean: an emerging issue in marine conservation and management. Biological Invasions 288-21:281.

Gallagher, A. J., N. Hammerschlag, A. J. Danylchuk, and S. J. Cooke. 2017. Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. Ambio 398-46:385.

Garcia, S. M., and Y. Ye. 2018. Rebuilding of marine fisheries.

Genner, M. J., N. C. Halliday, S. D. Simpson, A. J. Southward, S. J. Hawkins, and D. W. Sims. 2010. Temperature-driven phenological changes within a marine larval fish assemblage. Journal of Plankton Research 708-32:699.

GFCM. 2017. Resolution GFCM/5/2017/41 on a network of essential fish habitats in the GFCM area of application.

Gianni, F., F. Bartolini, L. Airoldi, E. Ballesteros, P. Francour, P. Guidetti, A. Meinesz, T. Thibaut, and L. Mangialajo. 2013. Conservation and restoration of marine forests in the Mediterranean Sea and the potential role of Marine Protected Areas. Advances in Oceanography and Limnology 101-4:83.

Gilman, E. 2015. Status of international monitoring and management of abandoned, lost and discarded fishing gear and ghost fishing. Marine Policy 239-60:225.

Gnanalingam, G., and C. Hepburn. 2015. Flexibility in temporary fisheries closure legislation is required to maximise success. Marine Policy 45-61:39.

Goni, R., R. Hilborn, D. Diaz, S. Mallol, and S. Adlerstein. 2010. Net contribution of spillover from a marine reserve to fishery catches. Marine Ecology Progress Series 243-400:233.

Goren, M., R. Danovaro, S. B. S. Rothman, H. K. Mienis, and B. S. Galil. 2019. Snapshot of the upper slope macro- and megafauna of the southeastern Mediterranean sea : ecological diversity and protection 248-69:233.

Goren, M., B. S. Galil, and A. Diamant. 2009. The impact of biological invasions and climate change on biodiversity of the Mediterranean Sea report. Tel Aviv University.

Goren, M., D. Schultz, and A. Gafni. דיג בים התיכון דוח אקולוגיה וממשק ניתוח מצב קיים תרחישים והמלצות .2013.

Gullestad, P., A. M. Abotnes, G. Bakke, M. Skern-Mauritzen, K. Nedreaas, and G. Sovik. 2017. Towards ecosystem-based fisheries management in Norway - Practical tools for keeping track of relevant issues and prioritising management efforts.

Gullestad, P., A. Aglen, A. Bjordal, G. Blom, S. Johansen, J. Krog, O. A. Misund, and I. Rottingen. 2014. Changing attitudes 2012-1970: Evolution of the Norwegian management framework to prevent overfishing and to secure long-term sustainability.

Gullstad, P., D. Howell, R. K. Stenevik, P. Sandberg, and G. Bakke. 2018. Management and rebuilding of herring and cod in the Northeast Atlantic. Page 232 Rebuilding of marine fisheries. Part 2: Case studies.

Hall, M. 2015. More on Bycatches: Changes, Evolution, and Revolution. Fisheries Bycatch: Global Issues and Creative Solutions:225–202.

Harmelin-Vivien, M., L. Le Direach, J. Bayle-Sempere, E. Charbonnel, J. A. Garcia-Charton, D. Ody, A. Perez-Ruzafa, O. Renones, P. Sanchez-Jerez, and C. Valle. 2008. Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean marine protected areas: Evidence of fish spillover? Biological Conservation 1839–141:1829.

Hauge, K., B. Cleeland, and D. C. Wilson. 2007. Fisheries Depletion and Collapse.

Hazen, E. L., K. L. Scales, S. M. Maxwell, D. K. Briscoe, H. Welch, S. J. Bograd, H. Bailey, S. R. Benson, T. Eguchi, H. Dewar, S. Kohin, D. P. Costa, L. B. Crowder, and R. L. Lewison. 2018. A dynamic ocean management tool to reduce bycatch and support sustainable fisheries.

Hearn, A. 2008. The rocky path to sustainable fisheries management and conservation in the Galapagos Marine Reserve. Ocean and Coastal Management 574–51:567.

Heinisch, G., A. Corriero, A. Medina, F. J. Abascal, J. M. De La Serna, R. Vassallo-Agius, A. B. Rios, A. Garcia, F. De La Gandara, C. Fauvel, C. R. Bridges, C. C. Mylonas, S. F. Karakulak, I. Oray, G. De Metrio, H. Rosenfeld, and H. Gordin. 2008. Spatial-temporal pattern of bluefin tuna (Thunnus thynnus L. 1758) gonad maturation across the Mediterranean Sea. Marine Biology 630–154:623.

Helidoniotis, F., T. Emery, J. Woodhams, and R. Curtotti. 2019. Commonwealth Trawl and Scalefish Hook Sectors. Pages 223–132 Fisheries Status Report.

Henderson, I. M. 2009. Optimising recreational harvests of blue cod: The effects of catch-and-release mortality and size selectivity. Fisheries Research 195–99:184.

Heppell, S. S., S. a Heppell, A. J. Read, and L. B. Crowder. 2005. Effects of fishing on long-lived marine organisms. Marine conservation biology: The science of maintaining the sea's biodiversity:231–211.

Herut, B., Rahav, E., and IOLR group. 2017. The National Monitoring Program of Israel's Mediterranean Coastal waters-2016-2015.

Holland, D. S., E. Steiner, and A. Warlick. 2017. Can vessel buybacks pay off: An evaluation of an industry funded fishing vessel buyback.

Homsy, G. C., L. Zhilin, and M. Warner. 2018. Multilevel Governance: Framing the Integration of Top-Down and Bottom-Up Policymaking.

Hunt, L. M., A. E. Bannister, D. A. R. Drake, S. A. Fera, and T. B. Johnson. 2017. Do Fish Drive Recreational Fishing License Sales? North American Journal of Fisheries Management 132–37:122.

Ichinokawa, M., and H. Okamura. 2019. Properly designed effort management for highly fluctuating small pelagic fish populations: A case study in a purse seine fishery targeting chub mackerel.

Ichinokawa, M., H. Okamura, C. Watanabe, A. Kawabata, and Y. Oozeki. 2015. Effective time closures: Quantifying the conservation benefits of input control for the Pacific chub mackerel fishery. Ecological Applications 1584-25:1566.

IUCN. 2018. Applying IUCN's global conservation standards to marine protected areas (MPA).

Jackson, G., and M. Moran. 2012. Recovery of inner Shark Bay snapper (Pagrus auratus) stocks: Relevant research and adaptive recreational fisheries management in a World Heritage Property. Marine and Freshwater Research -63:1180 1190.

Jackson, G., K. L. Ryan, T. J. Green, K. H. Pollock, and J. M. Lyle. 2016. Assessing the effectiveness of harvest tags in the management of a small-scale, iconic marine recreational fishery in Western Australia.

Jacob, C., A. Buffard, S. Pioch, and S. Thorin. 2018. Marine ecosystem restoration and biodiversity offset. Ecological Engineering 594-120:585.

Kalikoski, D. C., P. Quevedo Neto, and T. Almudi. 2010. Building adaptive capacity to climate variability: The case of artisanal fisheries in the estuary of the Patos Lagoon, Brazil.

Karper, M. A. M., and P. F. M. Lopes. 2014. Punishment and compliance: Exploring scenarios to improve the legitimacy of small-scale fisheries management rules on the Brazilian coast. Marine Policy 464-44:457.

Kerwath, S. E., H. Winker, A. Gotz, and C. G. Attwood. 2013. Marine protected area improves yield without disadvantaging fishers. Nature Communications 4.

Kim, S.-S., D.-Y. Moon, C. Boggs, J.-R. Koh, and D.-H. An. 2006. Comparison of circle hook and J hook catch rate for target and bycatch species taken in the Korean tuna longline fishery. Journal of the Korean society of Fisheries Technology 216-42:210.

Kjesbu, O. S., B. Bogstad, J. A. Devine, H. Gjosaeter, D. Howell, R. B. Ingvaldsen, R. D. M. Nash, and J. E. Skjaeraasen. 2014. Synergies between climate and management for Atlantic cod fisheries at high latitudes. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 3483-111:3478.

Koutsidi, M., E. Tzanatos, A. Machias, and V. Vassilopoulou. 2016. Fishing for function: The use of biological traits to evaluate the effects of multispecies fisheries on the functioning of fisheries assemblages. ICES Journal of Marine Science 1103-73:1091.

Krueck, N. C., C. Legrand, G. N. Ahmadia, Estradivari, A. Green, G. P. Jones, C. Riginos, E. A. Treml, and P. J. Mumby. 2018. Reserve Sizes Needed to Protect Coral Reef Fishes.

Kuczynski, L., M. Chevalier, P. Laffaille, M. Legrand, and G. Grenouillet. 2017. Indirect effect of temperature on fish population abundances through phenological changes.

Lennox, R. J., M. FalkegArd, L. A. Vollestad, S. J. Cooke, and E. B. Thorstad. 2016. Influence of harvest restrictions on angler release behaviour and size selection in a recreational fishery.

Levy, Y., S. Bat-Sheva Rothman, Y. Adam, R. Sade, U. Kandanyan, M. Goren, D. Edelist, A. Weinberger, D. Tchernov, N. Stern, N. Perry, V. Berkun, R. Gil, and O. Frid. 2015. A small fishery with a high impact on sea turtle populations in the eastern Mediterranean. Zoology in the Middle East 317-61:300.

Levy Y, Keren T, Leader N, Weil G, chernov D, Rilov G. 2017. Spatiotemporal hotspots of habitat use by loggerhead (Caretta caretta) and green (Chelonia mydas) sea turtles in the Levant basin as tools for conservation. Mar Ecol Prog Ser. Vol. 179-165 :575.

Lindebo, E. 1999. Fishing capacity and european union fleet adjustment.

Lucchetti, A., G. Bargione, A. Petetta, C. Vasapollo, and M. Virgili. 2019. Reducing sea turtle bycatch in the mediterranean mixed demersal fisheries. Frontiers in Marine Science 12-6:1.

Lucchetti, A., M. Virgili, A. Petetta, and P. Sartor. 2020. An overview of gill net and trammel net size selectivity in the Mediterranean Sea. Fisheries Research 230:105677.

Lukens, R. R., and C. Seelberg. 2004. Guidelines for Marine Artificial Reef Materials.

MacKenzie, C. J. A., and S. P. Cox. 2013. Building legitimacy of the recreational fishing sector in mixed commercial-recreational fisheries.

Markus, T. 2010. Towards sustainable fisheries subsidies: Entering a new round of reform under the Common Fisheries Policy. Marine Policy 1124-34:1117.

Martin, P., F. Maynou, M. Garriga-Panisello, J. Ramirez, and L. Recasens. 2019. Fishing effort alternatives for the management of demersal fisheries in the western mediterranean. Scientia Marina 304-83:293.

Matsuoka, T., T. Nakashima, and N. Nagsawa. 2005. Review of Ghost-Fishing; Scientific Approaches to Evaluation and Solution Tatsuro. fisheries science.

Mekino, M. 2018. Rebuilding and full utilization of alternating pelagic species around Japan: a social-ecological approach. Page Rebuilding of marine fisheries. Part 2: Case studies.

Merino, G., A. Quetglas, F. Maynou, A. Garau, H. Arrizabalaga, H. Murua, M. Barange, R. Prellezo, D. Garcia, J. Lleonart, G. Tserpes, C. Maravellas, N. Carvalho, M. Austen, J. Fernandes, P. Oliver, and A. Grau. 2015. Improving the performance of a Mediterranean demersal fishery towards societal objectives beyond MSY.

Mitchell, R. W. D., O. Baba, G. Jackson, and T. Isshiki. 2008. Comparing management of recreational Pagrus fisheries in Shark Bay (Australia) and Sagami Bay (Japan): Conventional catch controls versus stock enhancement.

Morales-Nin, B., A. M. Grau, and M. Palmer. 2010. Managing coastal zone fisheries: A Mediterranean case study.

Morton, B. 2011. At last, a trawling ban for Hong Kong's inshore waters.

Mumby, P. J., D. R. Brumbaugh, A. R. Harborne, G. Roff, and M. Spatial. 2013. On the relationship between native grouper and invasive lionfish in the Caribbean. PeerJ 7-1:1.

Mumby, P. J., A. R. Harborne, and D. R. Brumbaugh. 2011. Grouper as a natural biocontrol of invasive Lionfish. PLoS ONE 5-6:2.

Murawski, S. A., S. E. Wigley, M. J. Fogarty, P. J. Rago, and D. G. Mountain. 2005. Effort distribution and catch patterns adjacent to temperate MPAs. ICES Journal of Marine Science 1167-62:1150.

Myers, R. A., J. A. Hutchings, and N. J. Barrowman. 1997. Why do fish stocks collapse? The example of cod in Atlantic Canada. Ecological Applications 106-7:91.

Novaglio, C. 2016. Evaluating baseline conditions and resulting changes in demersal fish communities of South East Australia. Doctoral thesis, University of Tasmania.

Oberle, F. K. J., C. D. Storlazzi, and T. J. J. Hanebuth. 2016. What a drag: Quantifying the global impact of chronic bottom trawling on continental shelf sediment. Journal of Marine Systems 119-159:109.

OECD. 2009. Reducing Fishing Capacity: best practices for decommissioning schemes.

OECD. 2010. The Economics of Rebuilding Fisheries WORKSHOP PROCEEDINGS.

OECD. 2016. The Ocean Economy in 2030. Page The Ocean Economy in 2030. OECD Publihing, Paris.

Ole Ritzau, E., P. Marchal, H. Gislason, and A. D. Rijnsdorp. 2014. Technological Development and Fisheries Management.

Oliver, S., M. Braccini, S. J. Newman, and E. S. Harvey. 2015. Global patterns in the bycatch of sharks and rays. Marine Policy 97-54:86. van Overzee, H. M. J., and A. D. Rijnsdorp. 2014. Effects of fishing during the spawning period: implications for sustainable management.

Parker, D., H. Winker, C. G. Attwood, and S. E. Kerwath. 2016. Dark times for dageraad Chrysoblephus cristiceps: evidence for stock collapse. African Journal of Marine Science 349-38:341.

PCEU. 2013. REGULATION (EU) No 2013/1380 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2013 on the Common Fisheries Policy. Official Journal of the European Union L61-354:22.

Pecl, G. T., and G. D. Jackson. 2008. The potential impacts of climate change on inshore squid: Biology, ecology and fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries 385-18:373.

Peleg, O., T. Guy-Haim, E. Yeruham, J. Silverman, and G. Rilov. 2020. Tropicalization may invert trophic state and carbon budget of shallow temperate rocky reefs. Journal of Ecology 854-108:844.

Petza, D., Maina, I., Koukourouvli, N., Dimarchopoulou, D., Akrivos, D., Kavadas, S., Tsikliras, A.C., Karachle, P.K. and S. Katsanevakis. 2017. Where not to fish-reviewing and mapping fisheries restricted areas in the Aegean Sea. Mediterranean Marine Science,18(2), pp.323-310.

Pickholtz, R., and A. Barash. 2013. סיכום סקרי דייגים בשמורת אכזיב ובעכו.

Piovano, S., S. Clo, and C. Giacoma. 2010. Reducing longline bycatch: The larger the hook, the fewer the stingrays.

Pipitone, C., F. Badalamenti, T. Vega Fernandez, and G. D'Anna. 2014. Spatial Management of Fisheries in the Mediterranean Sea: Problematic Issues and a Few Success Stories. Pages 402-371 Advances in Marine Biology.

Piroddi, C., M. Coll, C. Liquete, D. Macias, K. Greer, J. Buszowski, J. Steenbeek, R. Danovaro, and V. Christensen. 2017. Historical changes of the Mediterranean Sea ecosystem: Modelling the role and impact of primary productivity and fisheries changes over time. Scientific Reports 7.

Pita, P. 2014. The use of spear fi shing competition data in fi sheries management : evidence for a hidden near collapse of a coastal fi sh community of Galicia (NE Atlantic Ocean).

Pita, S. P. S. V. P. 2017. Combining fishers ' knowledge and cost- effective monitoring tools in the management of marine recreational fisheries : A case study of the squid and cuttlefish fishery of the Ria of Vigo (NW Spain):477-469.

Pollard, D. A., P. Afonso, D. . Bertochini, and J. Barreiros. 2018. Epinephelus marginatus. The IUCN Red List of Threatened Species 2018.

Poloczanska, E. S., M. T. Burrows, C. J. Brown, J. G. Molinos, B. S. Halpern, O. Hoegh-Guldberg, C. V. Kappel, P. J. Moore, A. J. Richardson, D. S. Schoeman, and W. J. Sydeman. 2016. Responses of marine organisms to climate change across oceans.

Post, J. R. 2013. Resilient recreational fi sheries or prone to collapse ? A decade of research on the science and management of recreational fi sheries 110-4:99.

Pranovi, F., M. A. Monti, A. Caccin, D. Brigolin, and M. Zucchetta. 2015. Permanent trawl fishery closures in the Mediterranean Sea: An effective management strategy?

Prato, G., V. Markantonatou, R. Cattaneo-Vietti, D. Gascuel, P. Guidetti, L. Mangialajo, C. Barrier, V. Cappanera, and P. Francour. 2016. Assessing interacting impacts of artisanal and recreational fisheries in a small Marine Protected Area (Portofino, NW Mediterranean Sea). Ecosphere 7:e01601.

Prince, J., and A. Hordyk. 2019. What to do when you have almost nothing: A simple quantitative prescription for managing extremely data-poor fisheries. Fish and Fisheries 238-20:224.

Purcell, S. W., A. Mercier, C. Conand, J. F. Hamel, M. V. Toral-Granda, A. Lovatelli, and S. Uthicke. 2013. Sea cucumber fisheries: Global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. Fish and Fisheries 59-14:34.

Purcell, S. W., D. H. Williamson, and P. Ngaluafe. 2018. Chinese market prices of beche-de-mer: Implications for fisheries and aquaculture.

Rademeyer, R. A., and D. S. Butterworth. 2017. A spatially structured stock assessment for the South African hake resource with movement based on a gravity model , and including fitting to outputs from the GeoPop Model.

Rahav, E., B. Herut, and IOLR group. 2018. The National Monitoring Program of Israel's Mediterranean coastal waters - 2017-2016.

Rahav, E., B. Herut, and IOLR group. 2020. The National Monitoring Program of Israel's Mediterranean coastal waters - 2019-2018.

Reilly, K., A. M. O'Hagan, and G. Dalton. 2016. Developing benefit schemes and financial compensation measures for fishermen impacted by marine renewable energy projects. Energy Policy 170-97:161.

Riera, R., C. Menci, J. A. Sanabria-Fernandez, and M. A. Becerro. 2016. Do recreational activities affect coastal biodiversity? Estuarine, Coastal and Shelf Science 136-178:129.
Van Rijn, I., Y. Buba, J. DeLong, M. Kiflawi, and J. Belmaker. 2017. Large but uneven reduction in fish size across species in relation to changing sea temperatures.

Rilov, G. 2016. Multi-species collapses at the warm edge of a warming sea. Scientific Reports:14-1.

Rilov, G., and B. Galil. 2009. Marine bioinvasions in the Mediterranean Sea-history, distribution and ecology. Biological invasions in marine ecosystems:575-549.

Rilov, G., O. Peleg, E. Yeruham, T. Garval, A. Vichik, and O. Raveh. 2017. Alien turf: Overfishing, overgrazing and invader domination in south-eastern Levant reef ecosystems. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems:19-1.

Rogers, A. 2004. The Biology , Ecology and Vulnerability of Deep-Water Coral Reefs.

Rothschild, A. 2015. הרפורמה לניהול הדיג בים התיכון.

Rothschild, A. 2018. הפסקת דיג המכמורת בישראל: צעד חיוני לתכנון ימי מושכל ולשמירת משאב הדגה והסביבה הימית.

Rothschild, A., D. Shultz, R. Zass, A. Har-Lev, N. Yayoun, R. Zilberstein, G. Rosenzweig, A. Gafni, and M. Goren. 2014. מפסיקים לכרות את הענף שאנו יושבים עליו - הרפורמה הנחוצה בניהול הדיג בים התיכון. אקולוגיה וסביבה.

Rummer, J. L. 2007. Factors affecting catch and release (CAR) mortality in fish: Insight into CAR mortality in red snapper and the influence of catastrophic decompression. Red Snapper Ecology and Fisheries in the U.S. Gulf of Mexico 144-60:123.

Russi, D., M. Pantzar, M. Kettunen, G. Gitti, K. Mutafoglu, M. Kotulak, and P. ten Brink. 2016. Socio-Economic Benefits of the EU Marine Protected Areas. Page Institute for European Environmental Policy.

Sabats, A., P. Martn, and V. Raya. 2012. Changes in life-history traits in relation to climate change: Bluefish (Pomatomus saltatrix) in the northwestern Mediterranean. ICES Journal of Marine Science 1009-69:1000.

Sacchi, J., and M. Dimech. 2011. Report of the FAO EastMed Assessment of the Fishing Gears in Lebanon.

Sala, E., E. Ballesteros, P. Dendrinos, A. Di Franco, F. Ferretti, D. Foley, S. Fraschetti, A. Friedlander, J. Garrabou, H. Guclusoy, P. Guidetti, B. S. Halpern, B. Hereu, A. A. Karamanlidis, Z. Kizilkaya, E. Macpherson, L. Mangialajo, S. Mariani, F. Micheli, A. Pais, K. Riser, A. A. Rosenberg, M. Sales, K. A. Selkoe, R. Starr, F. Tomas, and M. Zabala. 2012. The structure of mediterranean rocky reef ecosystems across environmental and human gradients, and conservation implications. PLoS ONE 7:e32742.

Sala, E., and S. Giakoumi. 2018. No-take marine reserves are the most effective protected areas in the ocean. ICES Journal of Marine Science 1168-75:1166.

Sales, G., B. B. Giffoni, F. N. Fiedler, V. N. G. Azevedo, J. E. Kotas, Y. Swimmere, and L. Bugoni. 2010. Circle hook effectiveness for the mitigation of sea turtle bycatch and capture of target species in a Brazilian pelagic longline fishery.

Samy-Kamal, M., A. Forcada, and J. L. Sanchez Lizaso. 2015a. Short-term effect of selectivity change in a trawling fishery in the Western Mediterranean. Journal of Applied Ichthyology 275-31:265.

Samy-Kamal, M., A. Forcada, and J. L. Sanchez Lizaso. 2015b. Effects of seasonal closures in a multi-specific fishery. Fisheries Research 317-172:303.

Sanchez Lizaso, J. L., I. Sola, E. Guijarro-Garcia, J. M. Bellido, and R. Franquesa. 2020. A new management framework for western Mediterranean demersal fisheries. Marine Policy 112.

Scherrer, K. J. N., and E. D. Galbraith. 2020. The risk of underestimating long-term fisheries creep.

Schuhbauer, A., R. Chuenpagdee, W. W. L. Cheung, K. Greer, and U. R. Sumaila. 2017. How subsidies affect the economic viability of small-scale fisheries. Marine Policy 121-82:114.

Selig, E. R., K. M. Kleisner, O. Ahoobim, F. Arocha, A. Cruz-Trinidad, R. Fujita, M. Hara, L. Katz, P. McConney, B. D. Ratner, L. M. Saavedra-Diaz, A. M. Schwarz, D. Thiao, E. Torell, S. Troeng, and S. Villasante. 2017. A typology of fisheries management tools: using experience to catalyse greater success. Fish and Fisheries 570-18:543.

Shen, G., and M. Heino. 2014. An overview of marine fisheries management in China. Marine Policy 272-44:265.

Sisma-Ventura, G., R. Yam, and A. Shemesh. 2014. Recent unprecedented warming and oligotrophy of the eastern Mediterranean Sea within the last millennium. Geophysical Research Letters 5166-41:5158.

Sluka, R., M. Chiappone, K. M. Sullivan, and R. Wright. 1997. The Benefits of a Marine Fishery Reserve for Nassau Grouper Epinephelus striatus in the Central Bahamas. 8th International Coral Reef Symposium:1964-1961.

Smith, A. D. ., C. Novaglio, K. J. Sainsbury, E. A. Fulton, and D. C. Smith. 2018. Decline and partial recovery of a trawl fishery in South-eastern Australia. Pages 60-38 Rebuilding of marine fisheries Part 2: Case studies.

Smith, A. D. M., D. C. Smith, G. N. Tuck, N. Klaer, A. E. Punt, I. Knuckey, J. Prince, A. Morison, R. Kloser, M. Haddon, S. Wayte, J. Day, G. Fay, F. Pribac, M. Fuller, B. Taylor, and L. R. Little. 2008. Experience in implementing harvest strategies in Australia's south-eastern fisheries.

Sola, I., F. Maynou, and J. L. Sanchez-Lizaso. 2020. Bioeconomic Analysis of the EU Multiannual Management Plan for Demersal Fisheries in the Western Mediterranean. Spanish Fisheries as a Case Study. Frontiers in Marine Science 7.

Soomai, S. S. 2017. The science-policy interface in fisheries management: Insights about the influence of organizational structure and culture on information pathways. Marine Policy 63-81:53.

Spanier, E., and D. Edelist. 2015. מסמך מדיניות למרחב הימי בישראל- ים תיכון דוח שלב א'- סקירה וניתוח מצב קיים. כרך א'- עיקרי הממצאים- הדיג הימי.

Spanier, E., D. Edelist, and D. Golani. 2013. Ecological indicators for overfishing in Israel's trawl fishery:64-1.

Squires, D. 2010. Fisheries buybacks: A review and guidelines.

Squires, D., J. Joseph, and T. Groves. 2007. Buybacks in fisheries.

Steneck, R. S., and D. Pauly. 2019. Fishing through the Anthropocene.

Stergiou, K. I., D. K. Moutopoulos, and K. Erzini. 2002. Gill net and longlines fisheries in Cyclades waters (Aegean Sea): Species composition and gear competition. Fisheries Research 37-57:25.

Stern, N. 2016. עונתיות הרבייה של הדגה בחופי ישראל ובחינת פיזור הפאונה במרחב ובזמן.

Stern, N., M. Goren, B. M. Yokes, B. S. Galil, and A. Diamant. 2011. The impact of invasive species on the soft-bottom fish communities in the eastern Mediterranean. Israel Journal of Ecology & Evolution 269-57:268.

Stobart, B., R. Warwick, C. Gonzalez, S. Mallol, D. Diaz, O. Renones, and R. Goni. 2009. Long-term and spillover effects of a marine protected area on an exploited fish community. Marine Ecology Progress Series 60-384:47.

Sumaila, U. R., A. S. Khan, A. J. Dyck, R. Watson, G. Munro, P. Tydemers, and D. Pauly. 2010. A bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. Journal of Bioeconomics 225-12:201.

Sutton, S. G., and R. C. Tobin. 2012. Social resilience and commercial fishers' responses to management changes in the great barrier reef marine park. Ecology and Society 17.

TASC. תכניות .2015 Buy-back : סקירת מקרי בוחן בעולם.

Taylor, P., M. A. Rudd, and M. H. Tupper. 2010. The Impact of Nassau Grouper Size and Abundance on Scuba Diver Site Selection and MPA Economics:41-37.

Thrush, S. F., and P. K. Dayton. 2002. Disturbance to marine benthic habitats by trawling and dredging: Implications for marine biodiversity.

Tirasin, E. M., and N. Basusta. 2018. Near-term embryos and gravid females of Lusitanian cownose ray (Rhinoptera marginata) in Mersin Bay, eastern Mediterranean Sea. Marine and Freshwater Research 1371-69:1365.

Townsend, H., C. J. Harvey, Y. deReynier, D. Davis, S. G. Zador, S. Gaichas, M. Weijerman, E. L. Hazen, and I. C. Kaplan. 2019. Progress on Implementing Ecosystem-Based Fisheries Management in the United States Through the Use of Ecosystem Models and Analysis.

Trochta, J. T., M. Pons, M. B. Rudd, M. Krigbaum, A. Tanz, and R. Hilborn. 2018. Ecosystem-based fisheries management: Perception on definitions, implementations, and aspirations.

Tsagarakis, K., A. Palialexis, and V. Vassilopoulou. 2014. Mediterranean fishery discards: Review of the existing knowledge. ICES Journal of Marine Science 1234-71:1219.

Tsagarakis, K., V. Vassilopoulou, A. Kallianiotis, and A. Machias. 2012. Discards of the purse seine fishery targeting small pelagic fish in the eastern Mediterranean Sea. Scientia Marina 572-76:561.

Tynon, J. F., and E. Gomez. 2010. Interpersonal and social values conflict among Coastal Recreation Activity Groups in Hawaii. Hawai'i Coral Reef Initiative Research Program:24-1.

Tzanatos, E., M. Georgiadis, and P. Peristeraki. 2020. Small-Scale Fisheries in Greece: Status, Problems, and Management:150-125.

Unal, V., and A. Ulman. 2020. The Current Status and Challenges Facing the Small-Scale Fisheries of Turkey:103-83.

Verges, A., P. D. Steinberg, M. E. Hay, A. G. B. Poore, A. H. Campbell, E. Ballesteros, K. L. Heck, D. J. Booth, M. A. Coleman, D. A. Feary, W. Figueira, T. Langlois, E. M. Marzinelli, T. Mizerek, P. J. Mumby, Y. Nakamura, M. Roughan, E. van Sebille, A. Sen Gupta, D. A. Smale, F. Tomas, T. Wernberg, and S. K. Wilson. 2014a. The tropicalization of temperate marine ecosystems : climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts The tropicalization of temperate marine ecosystems : climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. Proceedings of The Royal Society B 10-281:1.

Verges, A., F. Tomas, E. Cebrian, E. Ballesteros, Z. Kizilkaya, P. Dendrinos, A. A. Karamanlidis, D. Spiegel, and E. Sala. 2014b. Tropical rabbitfish and the deforestation of a warming temperate sea. Journal of Ecology 1527־102:1518.

Viana, D. F., B. S. Halpern, and S. D. Gaines. 2017. Accounting for tourism benefits in marine reserve design. PLoS ONE 18־12:1.

Vigliola, L., and M. H.- Vivien. 2001. POST-SETTLEMENT ONTOGENY IN THREE MEDITERRANEAN REEF FISH SPECIES OF THE GENUS DIPLODUS Laurent Vigliola and Mireille Harmnelin- Vivien. Bulletin of Marine Science 68.

Vivekanandan, E., R. Narayanakumar, T. M. Najmudeen, J. Jayasankar, and C. Ramachandran. 2010. Seasonal Fishing Ban.

Weissman, A., and A. Rothschild. 2018. הים התיכון העמוק ־ חשוך, קר ומיוחד: חשיבות שמירת הים העמוק וקידום שמורת טבע הפרעת פלמחים”.

Weltersbach, M. S., and H. V Strehlow. 2013. Dead or alive-estimating post-release mortality of Atlantic cod in the recreational fishery Marc. ICES Journal of Marine Science 872־70:864.

Williams, A., T. A. Schlacher, A. A. Rowden, F. Althaus, M. R. Clark, D. A. Bowden, R. Stewart, N. J. Bax, M. Consalvey, and R. J. Kloser. 2010. Seamount megabenthic assemblages fail to recover from trawling impacts.

Winker, H., B. Mourato, and M. Ortiz. 2020. DEVELOPMENT OF BAYESIAN STATE-SPACE SURPLUS PRODUCTION MODEL JABBA FOR ASSESSING THE MEDITERRANEAN SWORDFISH (XIPHIAS GLADIUS) STOCK Technical.

Witter, A. 2012. Local seafood movements and seafood sustainability in North America: A case study on a community supported fishery in Monterey, California:97־1.

World Bank. 2017. Overview: The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries.

WWF. 2016. A vision for Healthy fisheries in the Mediterranean.

Xing, L., Y. Chen, C. Zhang, B. Li, Y.-J. Shin, and Y. Ren. 2020. Evaluating impacts of pulse fishing on the effectiveness of seasonal closure.

Yeruham, E. 2020. לכידה ושחרור (Catch and release) של בע”ח חיים ימיים במסגרת דיג - השפעות שליליות על הפרט והאוכלוסייה וכיצד לצמצם את הנזק.

Yeruham, E., M. Shpigel, A. Abelson, and G. Rilov. 2019. Ocean warming and tropical invaders erode the performance of a key herbivore. Ecology 0:ecy.2925.

Zemah Shamir, Z., S. Zemah Shamir, N. Becker, A. Scheinin, and D. Tchernov. 2019a. Evidence of the impacts of emerging shark tourism in the Mediterranean. Ocean and Coastal Management 178:104847.

Zemah Shamir, Z., S. Zemah Shamir, D. Tchernov, A. Scheinin, and N. Becker. 2019b. Shark aggregation and tourism: opportunities and challenges of an emerging phenomenon. International Journal of Sustainable Development and World Ecology 414־26:406.

Zydelis, R., S. McDonald, D. C. Dunn, R. L. Lewison, B. P. Wallace, M. Sims, J. E. Moore, A. Boustany, W. J. Nichols, C. Y. Kot, A. DiMatteo, C. Soykan, T. Cox, S. Kelez, L. B. Crowder, K. R. Stewart, C. Safina, A. J. Read, R. Bjorkland, and P. Halpin. 2014. Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. Proceedings of the National Academy of Sciences 5276‑111:5271.

אדליסט, ד. 2018. דוח שנתי למשרד החקלאות - ניטור הדיג בים התיכון לשנת 2017.

אדליסט, ד. 2019. דוח שנתי למשרד החקלאות - ניטור הדיג בים התיכון לשנת 2018.

החברה להגנת הטבע. 2019. סקרי דגה - הערות החברה להגנת הטבע. פניה לפקיד הדיג הראשי יולי 2019.pdf.

מנהל התכנון. 2020. מסמך מדיניות למרחב הימי של ישראל ים תיכון.