



סיכום פעילות לאישוש אוכלוסיות

צבי-הים בישראל

2008

יניב לוי



נקבת צב ים ירוק (חוזה) חוזרת לים לאחר הטלה והצמדת משדר לוויני לשריונה-
לראשונה בישראל, שרון-קיץ 2008.

תוכן עניינים

3	מבוא
3	מעמד מיני צבי הים
3	אמנות בין לאומיות שישראל חברה בהן
4	הטלות
7	הגחות
9	תהליך הבקיעה וההגחה
10	סיכום פעילות לשמירה על ההטלות
10	גורמי פגיעה בצבי ים
12	צבי הים הנפלטים בחופי ישראל
15	גודל הפרטים הנפלטים
16	גורמי פגיעה בצבי הים
20	גרעין רבייה לצב הים הירוק
22	משדרים לווייניים למעקב אחר נדידה ואורחות חיי צבי הים
23	סיכום
24	המלצות
25	תודות
26	ביבליוגרפיה



מבוא

צבי ים הם זוחלים קדומים המצויים כיום בסכנת הכחדה במקומות שונים בעולם. בישראל (רשות הטבע והגנים) מידע מוגבל על הטלות ותמותה, החל משנות ה-50, מצביעים על ירידה משמעותית בגודל אוכלוסיות צבי הים הירוק והחום מתחילת המאה ה-20. מטרת תכנית הממשק של רשות הטבע והגנים להרחיב את הידע על גודל ואפיון האוכלוסיות המתרבות בחופי ישראל, הצלחת רבייה, השבת צבים משוקמים וגיוס צעירים לאוכלוסייה בכדי לקבוע ממשק שמירה של אוכלוסיות צב הים החום והירוק בחופי ישראל. תכנית זו הנה חלק ממאמץ בינלאומי לשמירה על אוכלוסיות צבי הים בעולם.

מעמד מיני צבי הים

- כל שמונת מיני צבי-הים בעולם הוכרזו ע"י ארגון שמירת הטבע הבינלאומי (IUCN) כמינים בסכנת הכחדה:
- סכנת הכחדה קריטית: צב ים גלדי *Dermochelys coriacea*, צב ים ירוק *Chelonia mydas* (מוגדר לים תיכון בלבד)
- סכנת הכחדה: צב ים חום *Caretta caretta*
- מרבית מדינות הים-התיכון, כולל ישראל, שותפות בתכנית בינלאומית לשמירה על צבי-הים. התכנית מתואמת ע"י מרכז הפעילות האזורי לשטחים מוגנים במיוחד (RAC/SPA) מטעם ארגון האומות המאוחדות לסביבה (UNEP).
- צבי-הים הינם חית בר מוגנת (חוק הגנת חייית הבר – מחלקת הזוחלים)

אמנות בין לאומיות שישראל חברה בהן

- אמנת ברצלונה: הגנה על הסביבה הימית ואזורי החופים של הים התיכון – תכנית הפעולה לשמור צבי הים (1989, 1999) – RAC/SPA
- אמנת ברן: שמור חיות הבר ובתי הגידול הטבעיים באירופה, המלצות מיוחדות לאזורי הטלה
- אמנת בון: שמירה על מינים נודדים (CMS)
- אמנת NATURA 2000 האיחוד האירופי, שקבע את צב הים החום ברשימת המינים בעדיפות ראשונה לשמור

הטלות

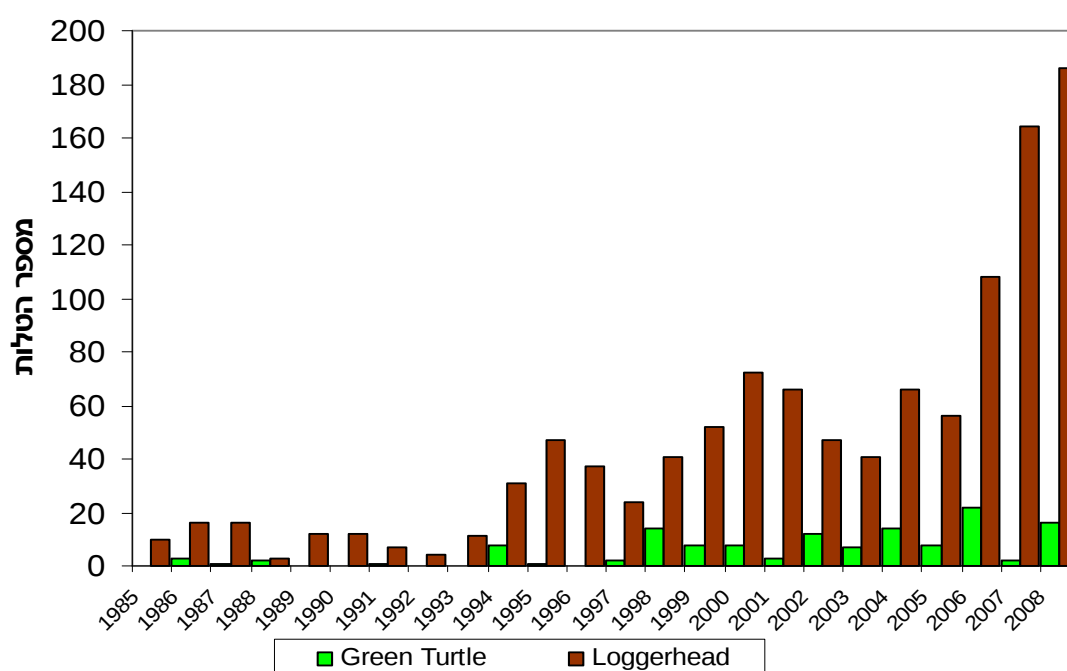
כמדי שנה, פקחי רשות הטבע והגנים ומתנדבים סורקים את חופי הארץ מדי יום בעונת ההטלה לאיתור עקבות של נקבות צבי הים. עונת ההטלה מתחילה באמצע חודש מאי ונמשכת עד תחילת אוגוסט. בשנת 2008, החלו ההטלות של צב הים החום מעט מוקדם מהזמן הידוע והתגלו קינים שהוטלו כבר בתחילת מאי. תופעה זוהי דווחה אף בקפריסין ע"י פרופ. אנדראס דמטרופולוס. ייתכן כי גורמים סביבתיים שונים כדוגמת בצורת משפיעים על תאריכי ההטלה.

צבי הים הם יצורים נודדים ואמדתן גודל אוכלוסייתם מורכב. ניתן להעריך גודל אוכלוסייה מתרבה באזור מסוים על פי מספר נקבות מטילות המשתקף במספר הקינים. על פי מידע קיים מספר הטלות הממוצע לנקבה בעונת הטלה הוא שלוש בצב הים הירוק ושניים בצב החום. נקבות צב הים הירוק מטילות בממוצע אחת לשלוש שנים ואלו של צב הים החום, אחת לשנתיים (Demetropoulos & Hadjichristophorou 1995). על פי מידע זה מספר הנקבות המתרבות של צב הים הירוק יהיה שליש ממספר הקינים הנספר בעונה ואלו של צב הים החום יהיה מחצית.

אמדתן גודל אוכלוסיית המינים הנ"ל בחוף הישראלי בוצע ע"י סקר קינים בעונת ההטלה (מאי – אוגוסט) לכל אורך החוף. בשנות ה-80 בוצעו סקרים חלקיים והחל מ-1993 ועד היום, בוצעו סקרים מלאים מדי יום בכל חופי ישראל בכל האזורים בעלי פוטנציאל הטלה (קולר, ז. 2003-1993, לוי, י. 2008-2004).

צב ים חום *Caretta caretta*: בשנת 2008, מספר ההטלות עמד על 186 קינים. הנתונים המוצגים להלן (איור 1) הם לתקופה של 24 שנים (1985-2008) מתוכם 16 שנים האחרונות (החל מ-1993) בהם בוצעו סקרים מלאים במשך כל תקופת הטלה. כצפוי מספר הקינים שנצפו בתקופה 1985 – 1993 נמוך מזה שנצפה בתקופה שלאחריה. התוצאות שלהלן דנות רק בנתונים של התקופה 1993 – 2008. סך כל הקינים של הצב החום שנצפו בתקופה זו מסתכם ב-1049, בין 11 ל-186 קנים בשנה ובממוצע 65.4 ± 48.25 .

איור 1: מספר ההטלות של צב ים חום וירוק במהלך השנים 1985 - 2008.



השינויים במספר הקינים של צב הים החום שנצפו מדי שנה לאורך החוף הישראלי מצביעים על אפשרות של מחזוריות של כ-3-5 שנים במספרי השיא של הקינים וזאת לפי השנים בהן יש שיאי הטלה (1995, 2000, 2004, 2008).
בהנחה של שני קינים בממוצע לנקבה, מספר אוכלוסיית הנקבות המתרבות של הצב החום בחופי ישראל נאמד על כמאה נקבות.

צבי ים ירוק *Chelonia mydas*: בשנת 2008, מספר ההטלות עמד על 16 קינים. מספר הקינים של הצב הירוק שנצפו בתקופה זו (1994 - 2008) מסתכם ב-125, נע בין 0 - 22 קינים בשנה, ובממוצע 7.81 ± 6.4 (איור 1). על פי ההנחה שנקבת צב ים ירוק מטילה בממוצע 3 קנים בעונת הטלה, מספר הנקבות המטילות בעונה של מין זה אינו עולה על 10.

ההטלות מתבצעות בלילה ועורכות כשעתיים. עלייה להטלה, אינה בהכרח מסתיימת בהטלה. צבת הים זוחלת לחוף ומאתרת מקום הטלה שיבטיח עתיד לצאצאיה. אך לעיתים רבות, בעקבות תנאים סביבתיים שונים והפרעות אדם, חוזרת הצבה על עקבותיה ללא הטלת הביצים תופעה זו נקראת עליית סרק. בטבלה 1 מרוכזים סך מאמצי ההטלות של שני המינים בחופי ישראל במהלך כל השנים ואילו בטבלה 2 סך מאמצי ההטלה לשנת 2008 בלבד. (כמות ההטלות הנמוכה של צב הים הירוק אינה מאפשרת ניתוח סטטיסטי אמין ולכן מצורפים הנתונים לשני המינים). ניתן לראות כי בחופי השרון והכרמל, מספר עליות הסרק

גדול מאשר בצפון ודרום המדינה אך אחוזי הצלחת ההטלה יציבה. בבדיקת הצלחות ההטלה לאורך השנים באזורים השונים לא נראה כל שינוי באופן מובהק.

מתוך סך העליות, נראה כי בממוצע לפני כל הטלה מתבצעת עליית סרק אחת.

טבלה 1: הצלחת ההטלה בצבי הים בישראל

(הצלחת הטלה={עליות סרק+הטלות}/הטלות) בשנים 1986-2008

הצלחת הטלה	הטלות	עליות סרק	אזור
39%	211	335	גליל מערבי
32%	481	1025	חופי הכרמל
27%	280	750	השרון
39%	32	50	פלשת- צפון
38%	255	416	מישור החוף הדרומי

טבלה 2: הצלחת ההטלה בצבי הים בישראל

(הצלחת הטלה={עליות סרק+הטלות}/הטלות) בשנת 2008:

הצלחת הטלה	הטלות	עליות סרק	אזור
36%	23	41	גליל מערבי
34%	71	140	חופי הכרמל
32%	51	106	השרון
45%	5	6	פלשת- צפון
46%	52	60	מישור החוף הדרומי

הגחות

טבלה מס' 3: מספר קינים ומספר
בוקעים של צב-ים חום וצב-ים ירוק
ששולחו לים מ- 1985 ועד 2008.

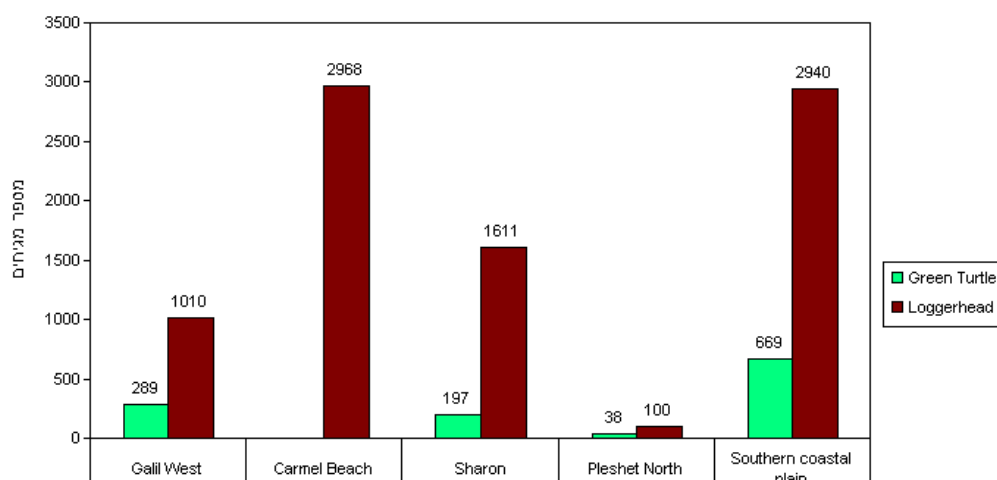
Year	Loggerhead	Green Turtle
1985	0	
1986	414	258
1987	406	57
1988	11	0
1989	138	
1990	479	
1991	124	60
1992	154	
1993	487	
1994	1,967	625
1995	2,937	60
1996	2,094	
1997	1,250	0
1998	2,536	1,004
1999	3,080	711
2000	4,369	830
2001	3,767	252
2002	2,520	1,199
2003	2,428	651
2004	4,237	831
2005	3,374	523
2006	7,080	1,737
2007	8,773	143
2008	9,210	1,346
sum	61,835	10,287

בעשרים ושלוש שנות ביצוע תכנית הממשק
לעידוד רביית צב-ים בישראל, שולחו לים
61,835 צבים חומים צעירים ו-10,287 צבים
ירוקים צעירים (טבלה 3).

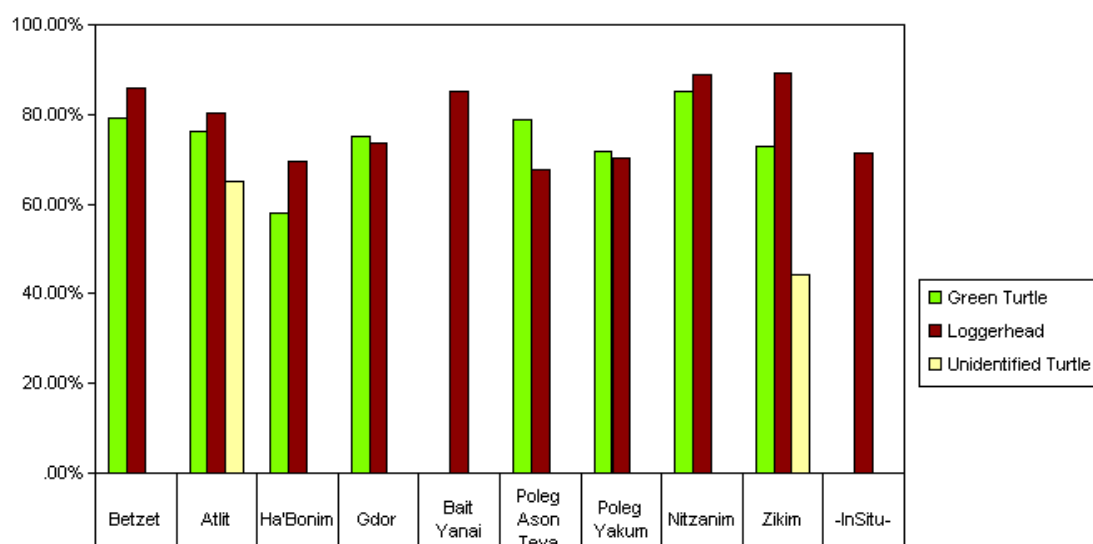
בישראל הקינים מועתקים ל-5 חוות הדגרה,
באיור 2 ניתן לראות את מספר הצבים שבקעו
והגיעו לים בשנת 2008. למרות שיטות
העבודה הזהות קיימת שונות באחוז הביצים
הבוקע בהצלחה בכל חווה הנובע מתנאים
סביבתיים שונים בחופים השונים (גודל גרגר
חול, אחוז רטיבות וכו') ומשך הזמן העובר בין
איתור הקן והעתקתו, עם זאת, הצלחת ההגחה
בממוצע ארצי רב שנתי עומד על כ-77% בצב
הים הירוק וכ-82% בצב הים החום בקרב
הקינים המועתקים (איור 3). בשנת 2008
(איור 4) ממוצע הצלחת ההגחה הארצי היה
כמעט זהה לממוצע הארצי (76% בצב ים ירוק
ו-81% בצב ים חום). יחד עם זאת בשנת

2008 בחוות גדור אחוזי ההגחה היו נמוכים מאוד ועמדו על כ-50% כתוצאה מטעות אנוש
בה הוחלף החול בחווה ימים ספורים לפני הטמנת הקן הראשון. בנוסף לתנאים הסביבתיים,
קיימים גורמים משפיעים נוספים לדוגמת טריפה ע"י שועלים. בשנת 2008 בלבד נפגעו 14
קינים מטרפה על ידי שועלים, חלקם נטרפו כליל וחלקם נפגעו במספר ביצים בלבד. טריפה
על ידי שועלים מהווה כיום את עיקר הנזק שנגרם למרות פעילויות הממשק.

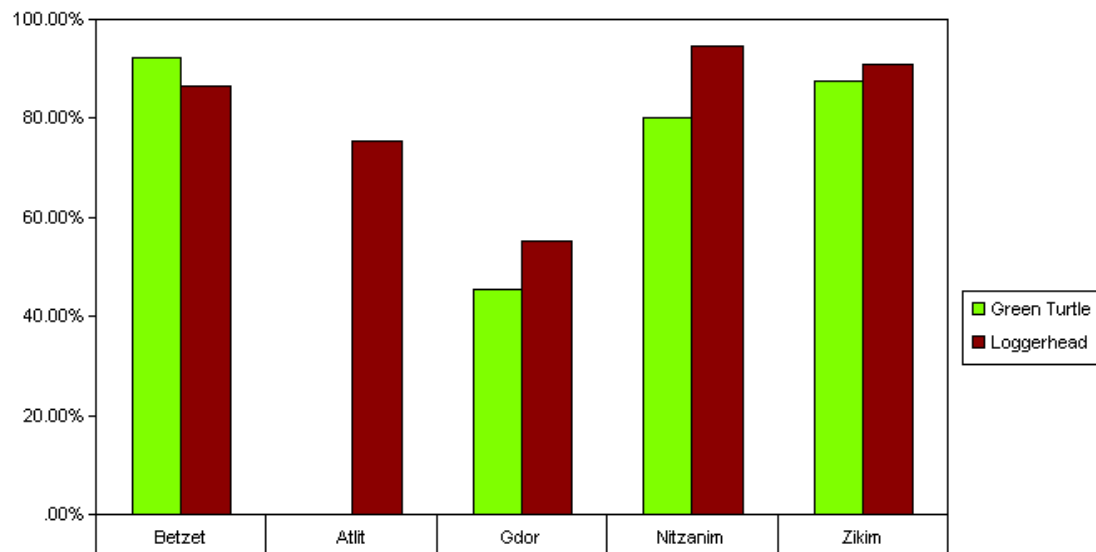
איור 2: מספר הצאצאים שהושבו לים מכל אזור בחופי הארץ.



איור 3: הצלחת ההגחה בשנים 1985-2008 בחוות השונות (כמות הצבים המגיחים יחסית למספר הביצים שהוטמנו)



איור 4: הצלחת ההגחה בשנת 2008 בחוות השונות (כמות הצבים המגיחים יחסית למספר הביצים שהוטמו)



תהליך הבקיעה וההגחה

בקיעת צבי הים מתרחשת סינכרונית תוך מספר שעות. פעילות הבקיעה מושפעת ממגע בין הבוקעים ותנועתם. פעילות מרוסנת בטמפרטורות גבוהות (שעות הצהרים, Mrosovsky 1968, Demmer 1981). לאחר השקיעה, טמפרטורת החול צונחת וגורמת להגברת פעילות הצבים שבקעו ומצויים בחלל הקן. בהתאם רוב ההגחות מתרחשות בלילה. קיימות תצפיות של הגחה גם בשעות בוקר מוקדמות וכן בשעת סופות גשמים (Whitherington 1986). ההגחה בלילה מאפשרת למגיחים לחצות את החוף בתנאי טמפרטורה נוחים (המנעות מהיפרתרמיה) וסכנת טריפה נמוכה יחסית (Whitherington et al. 1990, Lohman et al. 1997). ההגחה מתפרשת על פני יום עד ארבעה ימים, המגיחים זוחלים מייד לכוון הים (Demmer 1981). לאחר אירוע הגחה עקרי קיימים אירועי הגחה משניים שבהם מגיחים הצבים "המאחרים" (Lohman et al. 1997). צבי הים הצעירים מבילים את שנות חייהם הראשונות בנדידה במים הפלאגיים.

במהלך שנת 2008, שתי חוות הדגרה (עתלית וגדור) הופעלו בעזרת מתנדבים אמינים לשחרור מידי של כל צב שהגיא אל פני הקרקע. בשאר החוות, נעשו מאמצים לשחרור צבי הים בהקדם האפשרי אך הנטל להגיע מדי לילה מספר פעמים לחוות ההדגרה היה כמעט אך ורק על הפקח האזורי בנוסף לעבודותיו השוטפות.

סיכום פעילות לשמירה על ההטלות

במשך שש עשרה שנים (1993 - 2008) בהם מתנהל ממשק צבי הים בחופי ישראל בשיטה קבועה של העתקות אל חמש חוות הדגרה, מהוות שלושת השנים האחרונות 2006-8 שנות מפנה בכל הקשור לכמות ההטלות. בעוד ששנות השיא בעבר (2000, 2004) עמדו על 81 קינים לשנה, ירוקים וחומים כאחד, הרי שבשנים 2006-8 עומד מספר הקינים הכולל על בערך פי שניים (בממוצע 153 קינים) יחד עם אחוזי הצלחת ההטלה (57% ביחס ל-48% בשנים הקודמות להם) בעוד ששאר המדדים כגון אחוזי הבקיעה (76%), דומים לשנים עברו (75%).

עלייה זו יכולה להתפרש במספר צורות:

1. ייתכן שאלו ניצנים ראשונים של תכנית הממשק המתבצעת מעל 20 שנה.
2. התמקצעות ומיומנות אנשי רט"ג באיתור, העתקה והטמנה של הקינים.
3. מודעות גבוהה יותר בקרב הציבור ואנשי הים (מצילים, דייגים וכו...) דבר שהביא למידע על קינים נוספים שלא אותרו.
4. התחממות הים בשנים האחרונות יכולה לגרום לצבי הים להגברת המטבוליזם ולייצור תטולה נוספת מעל הנורמל לעונות הטלה משנים עברו.

גורמי פגיעה בצבי ים

הצבים רגישים להפרעות אדם בשל מחזור חיים מורכב הכולל נדידה על פני אלפי קילומטרים בימים ובאוקיינוסים, והטלה בחופים. גורם התמותה הראשון בחשיבותו הוא הילכדות הצבים ברשתות ספינות מכמורת (Magnuson 1990). בחוף המזרחי של ארה"ב, טובעים מדי שנה עד 50,000 פרטים של צבי ים חום כתוצאה מהילכדות ברשתות ספינות מכמורת (NRC, 1990). צבים נלכדים גם בשיטות דייג רשת אחרות (כדוגמת רשתות זימים, רשתות כרישים ודגי מים פתוחים, רשתות חציצה) המהוות גורם תמותה שני בחשיבותו לדייג מכמורת. צבים נלכדים גם בדייג קרסים. הגברת יעילות הדייג מגבירה את האיום על אוכלוסיות הצבים (Epperly et al. 1995, Lutcavage and Musick 1985). צבים בים נפגעים גם מצייד מכוון (Mack et al., 1982). איסוף מסחרי של צבים מתבצע בעיקר בעונות הרבייה כאשר הצבים מתקבצים באזורים מסוימים להזדווגות (Lutcavage et al., 1997). צבי ים ירוק למשל, ניצוד בשל בשרו הסחוס, ניצול השריון ולעיתים כפוחלץ. העצמות משמשות למוצרי בית, אומנות, תכשיטים ודישון (Lutcavage et al. 1997). תנועת כלי שיט הוא גורם משמעותי לתמותה ופגיעה של צבי ים (National Research Council 1990). כ- 9% מהצבים שנפלטו (חיים או מתים) לחופים בארה"ב, פורטו ריקו

ואיי הבתולה בין השנים 1986-1993 נפגעו ממדחפי סירות או פגיעות אחרות מסירות (Teas 1987, Lutcavage et al. 1997).

בתקופה הפלאגית הצבים חשופים לפגיעה כתוצאה מאכילת חומרי פסולת שעיקר פגיעתם ע"י חסימה של מערכת העיכול. כך למשל, מרבית הפגיעות בצב הגילדי בעולם הינם תוצאה של אכילת שקיות ניילון (Brongersma 1968, Plotkin et al. 1993). צבים חום נוטה בדרך כלל לחפש מזון בקרקעית ותוך כך נחשף לריכוזי פסולת (Balazs 1985).

הפגיעה בצבים בחופים קשורה באיסוף מסחרי של ביצים (Mack et al., 1982, Lutcavage et al., 1997) קיימות מדינות בהן אכילת ביצי צבים מקובלת לא רק בשל הערך התזונתי שלהן אלא גם בשל האמונה שהן מעוררות את היצר המיני (Lutcavage et al. 1997).

מעבר לכך קיימת פגיעה עקיפה בצבים ע"י שינוי החופים ועליה בתנועת אדם בהם. כך למשל, חופי קינון רבים לאורך הים התיכון הפכו למקומות נופש חשובים, החוף הפך להיות מסוכן עקב כיסוי בכיסאות נוח ושמשיות המצללות על הקינים ובכך פוגעות בהתפתחות העובר ומנקבות את קליפות הביצים (הירשברג 1995). בניה בחוף הים מקטינה את זמינות החופים החוליים המתאימים להטלה (Pilkey et al. 1984). נסיעה וניקוי החופים גורמת לדריסת קינים ומעיכת הביצים והצבים הבוקעים. עקבות גלגלי הרכב יוצרים מלכודות לצעירים השוהים ממושכות על החוף ונחשפים יותר לטורפים. נוכחות האדם בחוף בלילות עלולה לגרום למניעת עלייה של נקבות לצרכי הטלה (Hosier et al. 1981). תאורה מלאכותית פוגעת בבחירת אתר הטלה, הטיית הצבים המגיחים מתנועה למים (Peters and Verhoeven, 1994; Lutcavage et al. 1997, disorientation).

צבים בדרך כלל מאריכים חיים (מעל 50 שנה). בתקופה זו הם נחשפים לרעלים בסביבה כדוגמת מתכות רעילות וחומרי הדברה (הירשברג 1995). חומרים אלו נצברים ברקמות הגוף (כדוגמת גונדות, כבד) וריכוזם בגוף עולה בהתמדה (במיוחד חומרים הידרופוביים הנאגרים ברקמות שומן). חשיפה לחומרים רעילים מגבירה תמותה, פוגעת במאזן ההורמונלי ופוגעת בקצב גידול ובפוריות (Shingenaka 2003, Lutcavage et al. 1997).

צב הים החום וצב הים הירוק הם מינים בסכנת הכחדה עולמית. בעבר מנו אוכלוסיותיהם בחופי ישראל אלפי פרטים (Hornell 1935) וכיום מונות עשרות פרטים בלבד. הסיבות להכחדת מינים אלו זהות למתואר בהקשר העולמי. ראוי לציון מיוחד הפגיעה בחופים כתוצאה ממבנים ימיים. רצועת החוף החולי הצטמצמה ועובי שכבת החול פחת. (צביאלי ד., קליין מ. 2002).

צבי הים הנפלטים בחופי ישראל

צבים מתים ופגועים נפלטים לחופי ישראל מדי שנה. דו"ח זה מנתח נתונים שנאספו במהלך השנים 1952-2008. תמותה גורעת פרטים מהאוכלוסייה. בין הגורמים הידועים לתמותה ופגיעה פיזית בצבי ים נמנים צייד אינטנסיבי (Hornell 1935), לכידה כשלל לוואי בדיג חופי ופלאגי, הסתבכות בפסולת וחומרים בלתי מתכלים ואכילתם, זיהומי שמנים (Shigenaka 2003), טריפת הקנים, פגיעות מכלי שיט, תאורה מלאכותית, נוכחות אנשים בחופים, נהיגת רכבי 4X4 בחופים, כריית חול מהחופים, אורבניזציה והשתלטות על חופים לבניית אתרי תיירות (Lutz & Musick 1997). נתוני הצבים הנפלטים מתים ופגועים מאפשרים לבחון את גורמי הפגיעה העיקריים באוכלוסייה הנמצאת בסביבת החוף הישראלי.



שני צבי ים ירוקים שנפלטו מתים בחופי הכרמל. הצב הימני תפוש ברשת זימים ואילו לשני קרס בגפה ימין. צילום: יניב לוי.

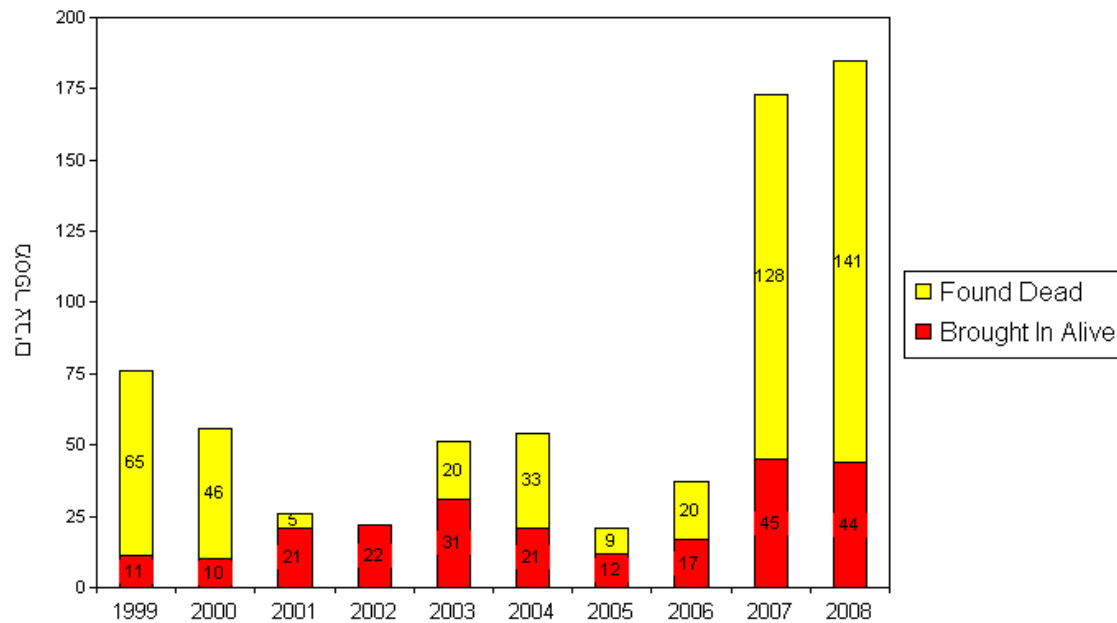
החל משנות ה-50 רשות הטבע והגנים החלה באיסוף נתונים של צבי ים אשר נפלטו בחופי הארץ. מאז ועד היום תועדו מעל 1,000 צבים (איור 5). אחוז צבי הים הירוקים מסך הנפלטים הנו כ-35%. בממוצע בין השנים 1980-2,006 נאסף מידע על 2.4 צבים נפלטים מדי חודש. במהלך השנתיים האחרונות 2,007-2,008 עקב הגברת מאמץ הדיגום עלה הממוצע ל-14.2 צבים נפלטים מדי חודש. כמו כן, אחוז הצבים הנפלטים שנמצאו בחיים גם הוא עלה ב-9% בשנתיים האחרונות (מ-17% ל-26%), ייתכן כי ההגעה לכל צב נפלט בזמן אמת, מעלה את הסיכויים להצלה.

מלבד מקרים מועטים בהם ניכרת פגיעה חיצונית (כדוגמת פגיעה של מדחף כלי שיט) לא ניתן לאבחן את סיבת המוות. קיים קושי באבחון סיבות המוות או הפלטות צבים פגועים כאשר אין סימני פגיעה חיצוניים. לרוב, מתגלים הצבים בחופים כאשר הם בשלבי ריקבון שונים (עד שלדים). רוב האבחונים הנם כאשר גורם המוות עדיין קיים (קרסים, חבלים, זפת,

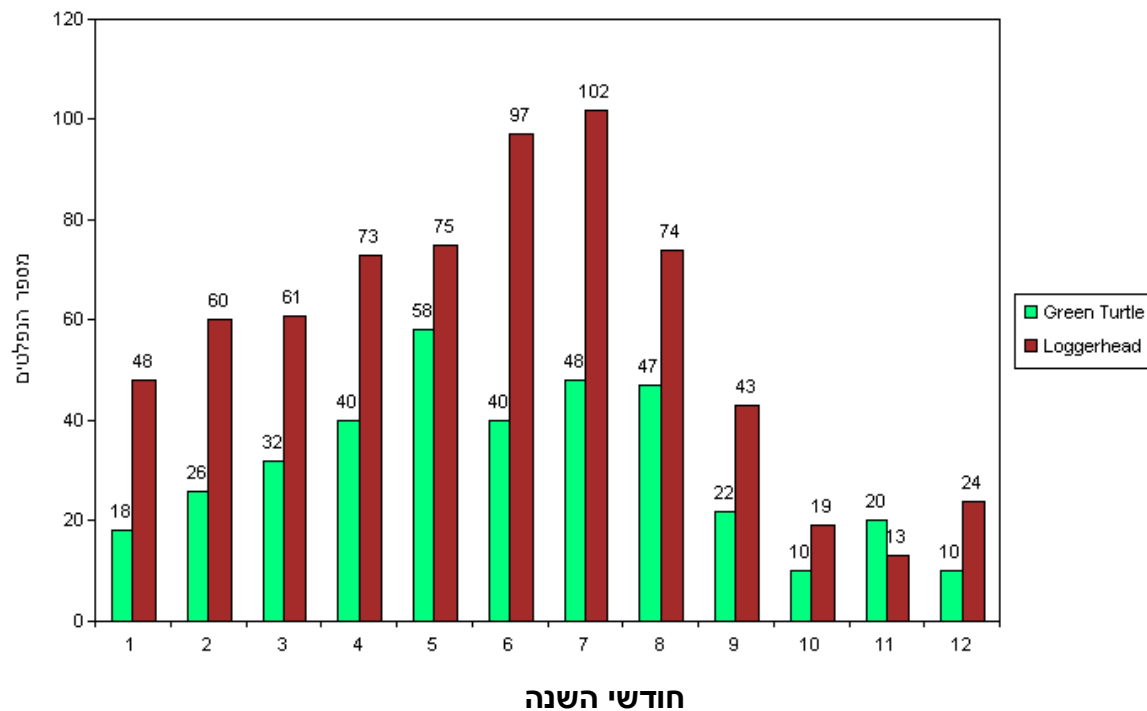
פציעה). כאשר סיבת המוות או הפגיעה אינם ברורים נדרשת נתיחה שלאחר המוות (Patricia and Hansen 1998).

בהתפלגות לחודשי השנה (איור 6) במהלך חודשי נובמבר דצמבר כמות הצבים הנפלטים קטנה יחסית עולה ומגיעה לשיא בחודשי הקיץ: יוני יולי. שיא עונת ההטלה הנו גם שיא התמותה.

איור 5: סך צבים מתים ופגועים שנפלטו לחופי ישראל במהלך השנים 1999-2008 (n=630)

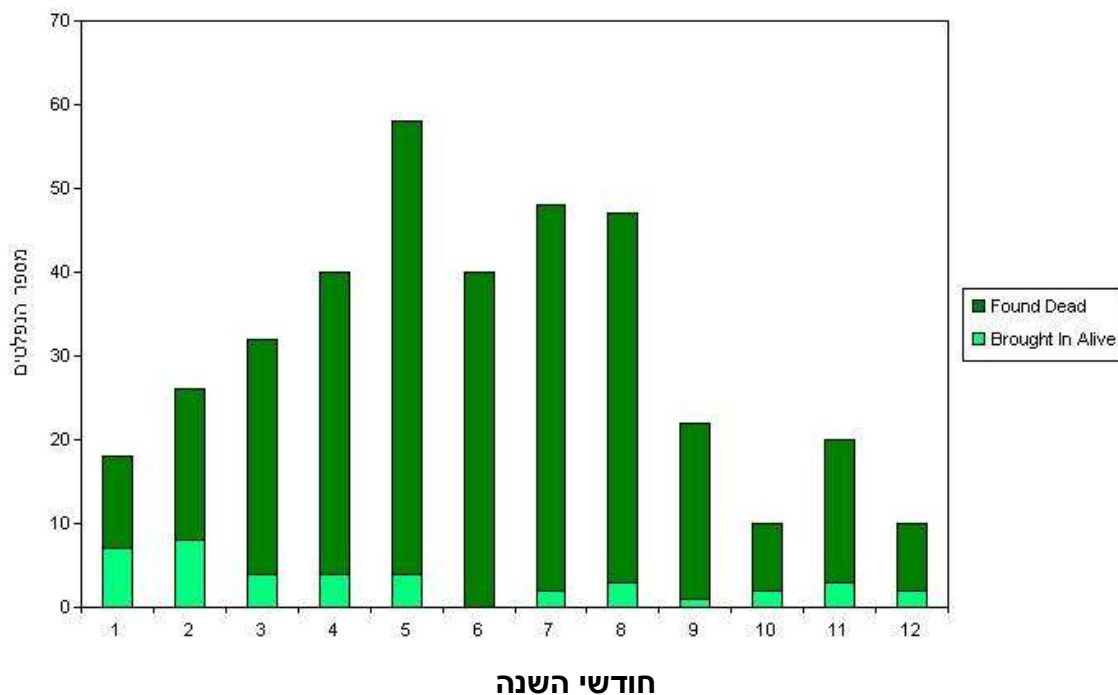


איור 6: סך צבים מתים ופגועים שנפלטו לחופי ישראל במהלך השנים 1952-2008 לפי חודשים (n=1,060)



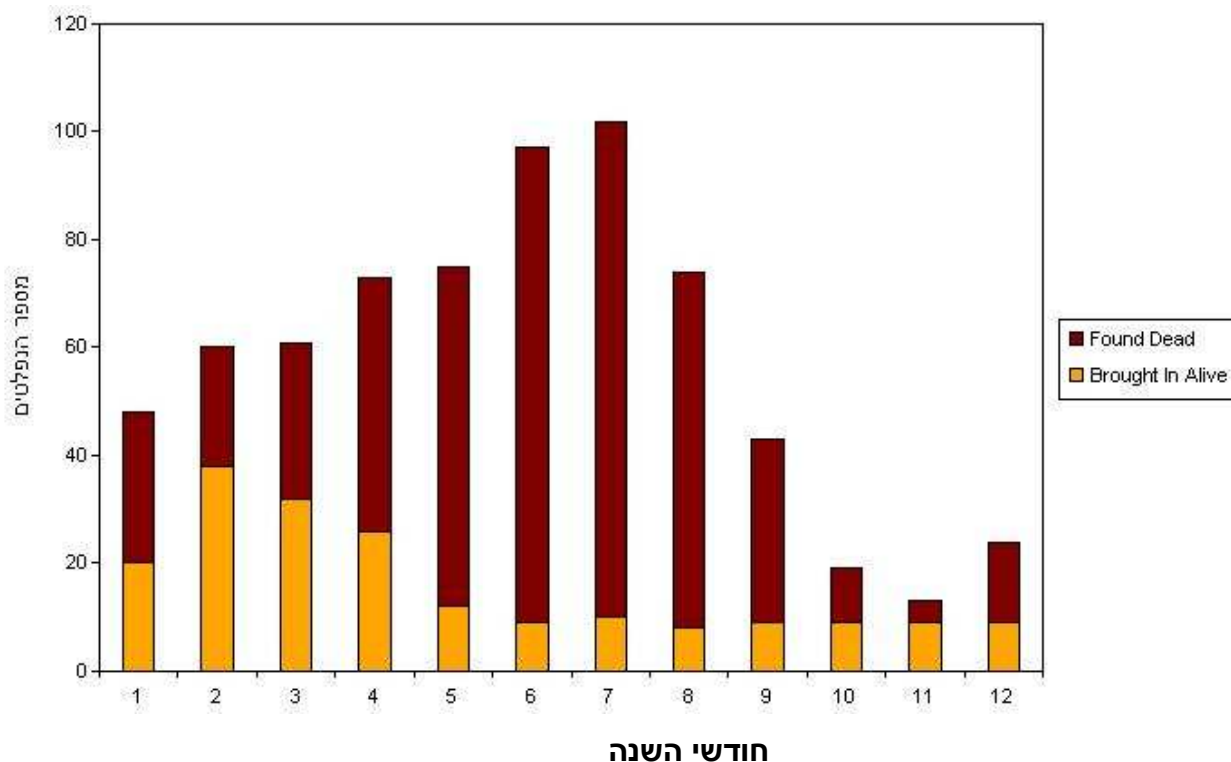
במהלך השנים 1999-2008, כמות הצבים המתים משני המינים בין שני המינים כמעט זהה (44% צב ים ירוק: 56% צב ים חום). אך עם זאת, כמות צבי-הים הירוקים הנפלטים מתים גבוהה מכמות הנפלטים חיים ביחס 1:5 (איור 7).

איור 7: סך הפרטים מהמין צב ים ירוק הנפלטים מתים ופגועים לחופי ישראל בשנים 1952-2008 (n=371)



בצב הים החום המצב שונה, (איור 8) היחס בין הנפלטים מתים לחיים הוא 1.2:1. צבים חומים רבים נפלטים בחודשי החורף. חלוקה על פי גודל (אורך שריון) מגלה כי לרוב, צבי ים צעירים בתקופת גיל שלאחר הבקיעה. (עד 20 ס"מ. אורך שריון) נפלטים בחודשי החורף (איור 9).

איור 8: סך הפרטים מהמין צב ים חום הנפלטים מתים ופגועים לחופי ישראל בשנים 1999-2008 (n=689)



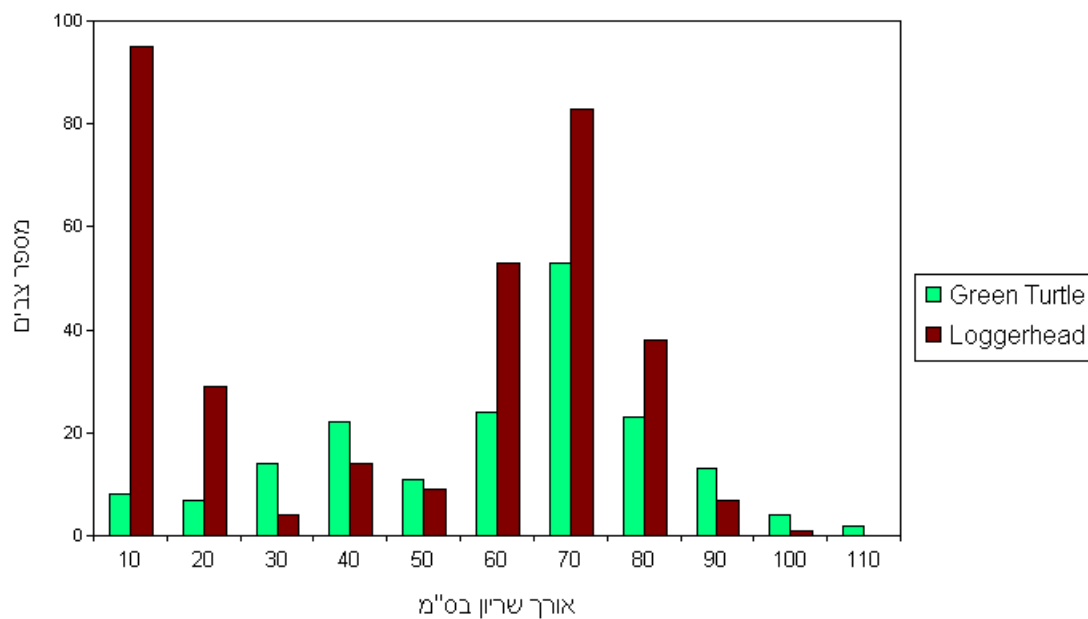
מתוך סך הנפלטים משני המינים, כ-35% נפלטו חיים והועברו למרכז הארצי להצלת צבי ים. 84% מצבי הים הנפגעים הנם מהמין צב ים חום ו-16% צב ים ירוק.

גודל הפרטים הנפלטים

בחינה של התפלגות גודל הפרטים הנפלטים מוצגת באיור 9. מידע קיים הצביע על כך שבצב הים החום ממוצע אורך שריון (CCL) של פרטים בוגרים מינית הנו 87 ס"מ (סטיית תקו 1.6 ס"מ, מ-18 אוכלוסיות שונות, Lutz and Musick 1997). הפרטים הקטנים ביותר הפעילים מינית (בוגרים) הם באורך שריון של כ-50 ס"מ (Margaritoulis et al., 2003). בצב הים הירוק, ממוצע אורך שריון עליון של פרט בוגר מינית הנו 99.1 ס"מ (סטיית תקו 1.9 ס"מ, מ-22 אוכלוסיות שונות, Lutz and Musick 1997). בבחינה של התפלגות הפרטים הנפלטים על פי אורך השריון (n=151) נראו שני גדלים עיקריים, Post hatchlings - צבים לאחר בקיעה (אורך שריון קטן מ-20 ס"מ) וצבים בוגרים (מעל 50 ס"מ אורך שריון). (איור

9). נתונים אלו מצביעים על צבים בגילאים אלו השוכנים באזורנו, צבים לאחר בקיעה נפלטים בד"כ בזמן סערות כתוצאה מחולשות שונות והימצאותם כחלק מנדידתם הפסיבית בזרמי הים הפתוח. לעומתם, ייתכן כי הצבים הבוגרים שוכנים מול חופי הארץ משתי סיבות, רבייה ושטחי מרעה. כמות הנפלטים הבוגרים הגדולה ביחס למספר המטילות בחופי הארץ מצביעה על כמות צבים גדולה באזורנו המגיעה פגועה כתוצאה מדייג אינטנסיבי באגן המזרחי של ים תיכון ואו צבים המגיעים לאזורנו בחיפוש אחר מזון.

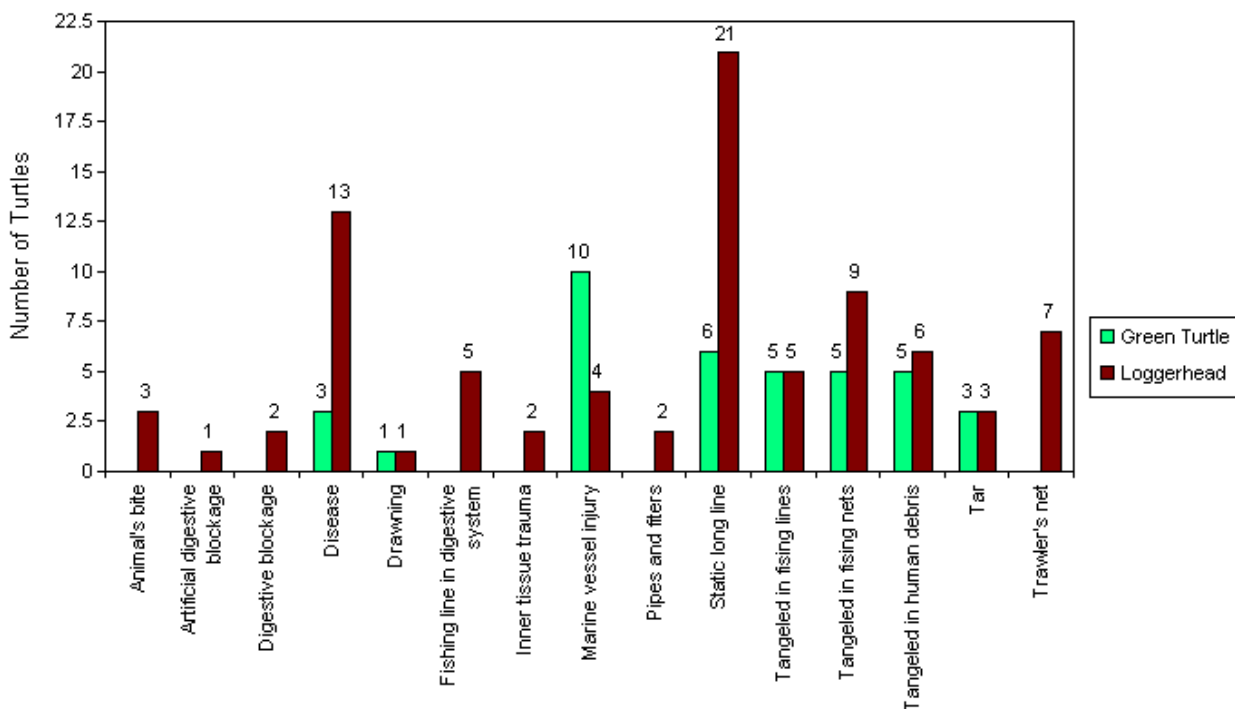
איור 9: התפלגות צבים נפלטים ע"פ אורך שריון (בס"מ) בשנים 1999-2008.



גורמי פגיעה בצבי הים

במהלך השנים 1999-2008 נפלטו 630 צבי ים מהמינים צב ים ירוק וצב ים חום. גורמי הפגיעה מסוכמים באיור 10.

איור 10: סיכום גורמי הפגיעה במיני צבי הים חום וירוק בשנים 1999-2008.

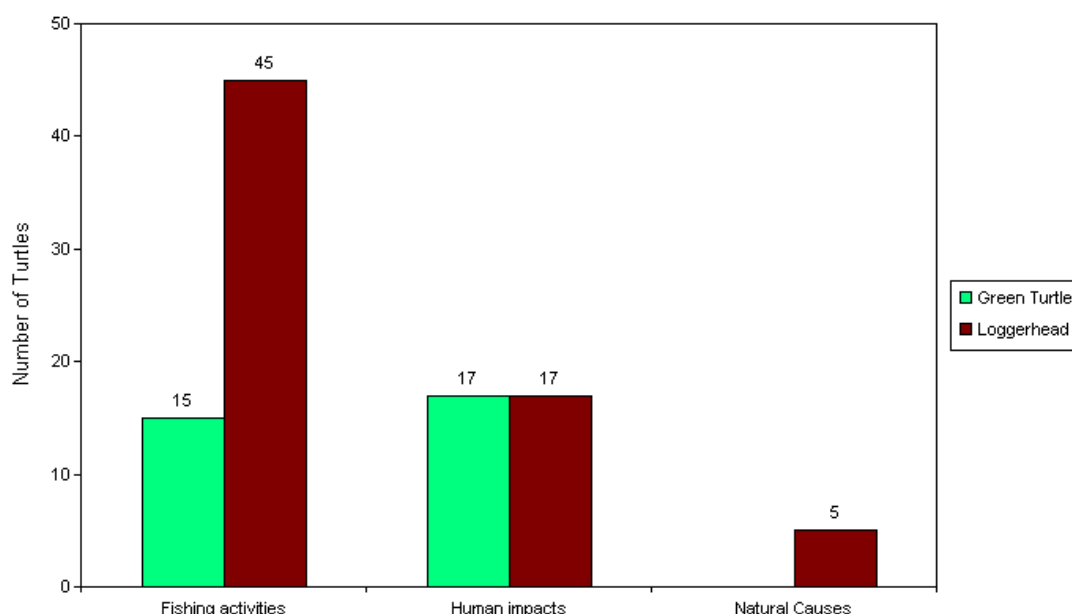


פגיעה ברקמות רכות - פגיעה פנימית הנגרמת כתוצאה מהדף – פגיעה זו יכולה להיגרם מ:

1. פיצוצים תת ימיים (רקע צבאי ואו דייג -בלבנון)-הצב הנ"ל נמצא בנהרייה.
2. פגיעה מסירה ואו אופנוע ים הגרם להדף וקריעת רקמות פנימיות ללא פגיעה חיצונית נראית לעין.

גורם הפגיעה העיקרי הנו "שארק" (25%) לצב הים החום ואילו בצב הים הירוק עיקר הפגיעה הנה מכלי שייט. יחד עם זאת גודל המדגם קטן ולכן יש להיזהר מקביעת מסקנות. גורמי הפגיעה רבים אך ניתן לאחדם למספר גורמים עיקריים: פעילויות דייג, השפעות אדם וגורמי פגיעה טבעיים (איור 11). פגיעות מדייג מהוות כ-60% מסך הגורמים לפגיעה בצבי הים.

איור 11: סיכום גורמי הפגיעה באחוזים



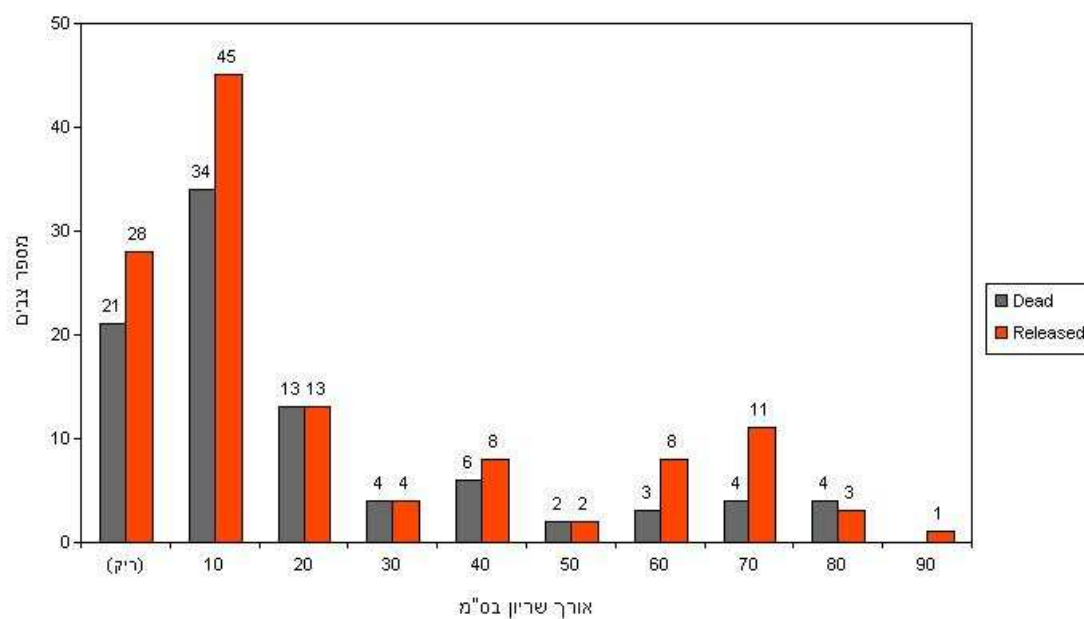
בשנת 1999 הוקם המרכז הארצי להצלת צבי ים, מאז ועד היום הגיעו וטופלו במרכז ההצלה מעל 200 צבי ים משלושה מינים: צבי ים חום (איור 12), צבי ים ירוק (איור 13) וצבי ים גלדי ובנוסף צבי ים הפעיל בעיקר במים מתוקים אך גם בים. לרוב הגעת הצבים קוראת לאחר שנפלטו לחופי הארץ. במצב זה מגיעים רוב הצבים בתשישות כוחות מוחלטת לאחר שהייה ארוכה מאוד (חודשים) בניסיונות להתקיים ולהלחם בתנאי הים הקשים. צבי הים מגיעים לרוב במצב גופני ירוד מאוד כאשר רוב מערכות הגוף בתהליכי קריסה. כל זאת לרוב מלווה באנורקסיה והצמדות של טפילים פנימיים וחיצוניים ופגיעות פיסיות. אי לכך – יכולותינו להציל צבי ים פגועים תלויה אך ורק בחומרת מצבם הבריאותי. יחד עם זאת, מניסיוננו עד כה, יכולת השיקום וההבראה של צבים גדלה עם גודלם. באיור 13 למרות כי מספר הצבים קטן, ניתן לראות כי כל צבי הים הירוקים שאורך שריונם גדול מ-40 ס"מ החלימו והושבו לים. תופעה דומה נראית גם בקרב צבי הים החומים בהם אחוז ההצלחה גדול בקרב צבים שגודלם מ-40 ס"מ ומעלה (איור 12).

במהלך השנים, נראה כי מספר הצבים המגיעים לטיפול במרכז ההצלה עולה (איור 14). נראה כי זה ניתן להסבר לפי העלייה במודעות הציבור ולא בעלייה בגורמי הפגיעה. עקב בעיות בנתונים, חסרים מעט צבים שטופלו ולא תועדו בין השנים 2004-2006. **סך הצבים שהגיעו לטיפול במרכז ההצלה מאז הקמתו בשנת 1999 ועד היום עומדת על 259 צבי ים, מתוכם הושבו לים 140 צבים בריאים.** בטבלה 4 מרכזים צבי הים שטופלו במרכז ההצלה.

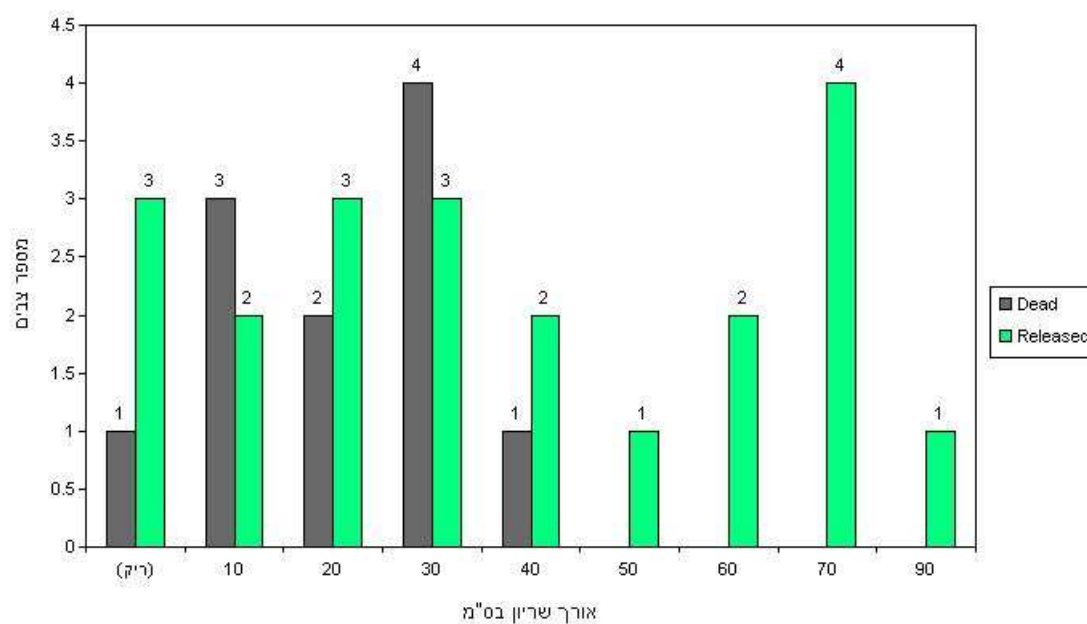
טבלה 4: כמות ומיני צבי הים שטופלו ושוקמו במרכז ההצלה לצבי הים

	Success	Died	Released	In Care	n
Loggerhead	60%	83	110	12	205
Green	69%	13	22	7	42
Nile softshell	73%	3	8		11
Leatherback	0%	1			1

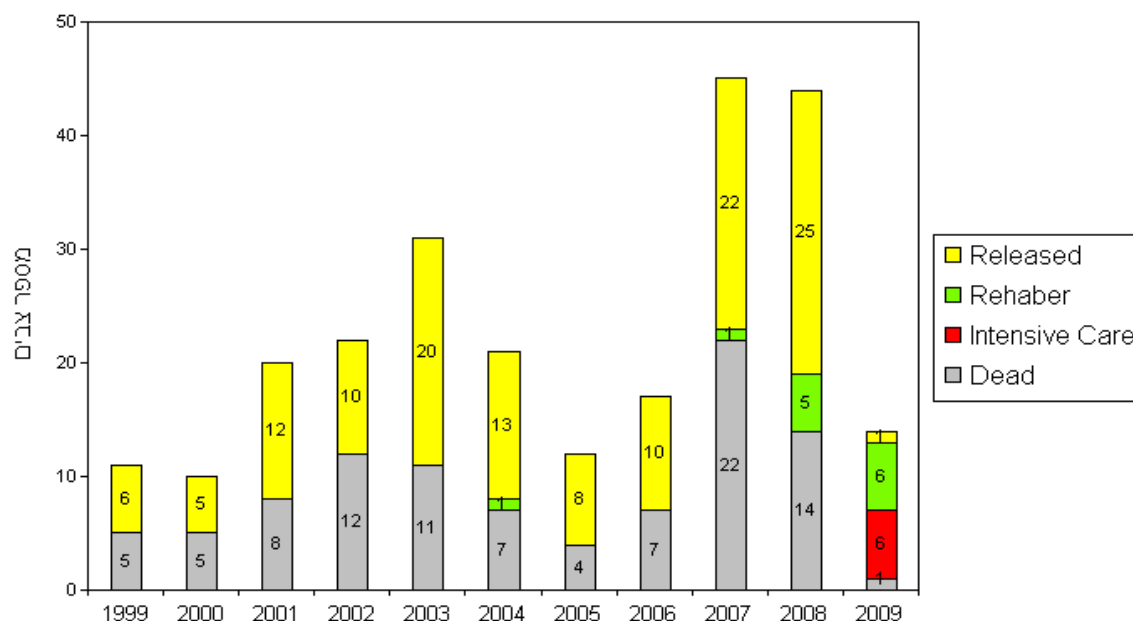
איור 12: סך צבי הים החומים שטופלו (שוחררו או מתו) במרכז ההצלה לצבי ים במהלך השנים 1999-2008.



איור 13: סך צבי הים הירוקים שטופלו (שוחררו או מתו) במרכז ההצלה לצבי ים במהלך השנים 1999-2008.



איור 14: סך הצבים שטופלו (שוחררו, מתו ומשוקמים) במרכז ההצלה לצבי ים במהלך השנים 1999-2008.



גרעין רבייה לצב הים הירוק

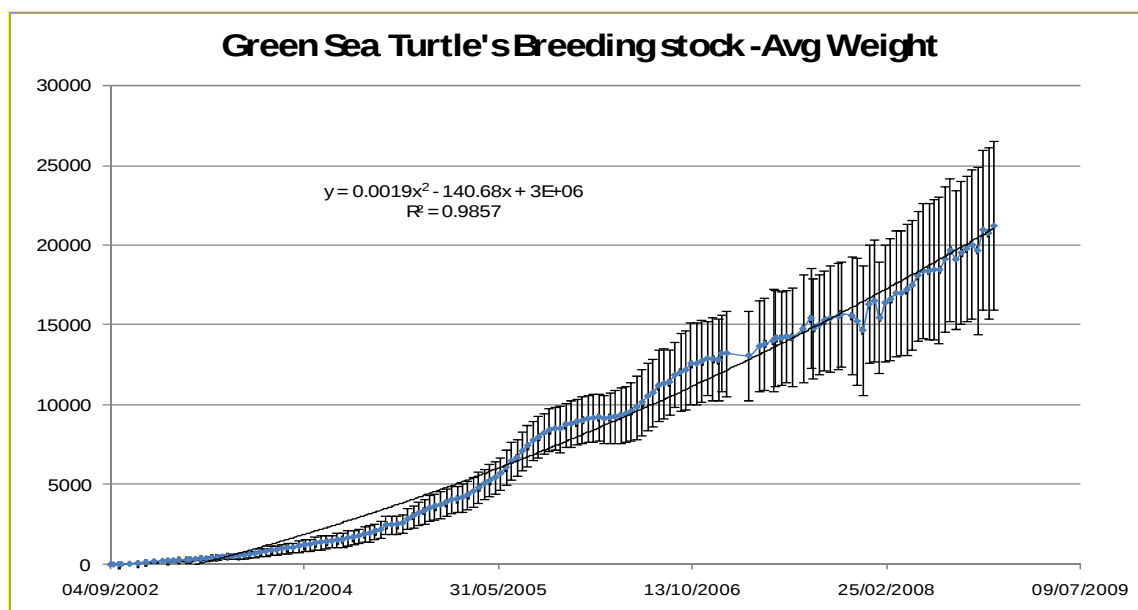
בספטמבר 2002 הוקם הפרויקט הירוק אשר מטרתו הייתה ליצור גרעין רבייה של צבי ים ירוקים, עקב הידלדלות אוכלוסיית צב הים הירוק לסכנת הכחדה ממשית באזורנו. על מנת למנוע את הכחדת המין, החלה רשות הטבע והגנים בביצוע תכנית ארוכת טווח להצלת המין. במסגרת התכנית, נאספו מספר צבים שבקעו בחופי הארץ אל מרכז ההצלה לגידול בשבי כגרעין רבייה.

לאחר שיגיעו לגיל בגרות מינית, המוערכת בשנים 2012-2015, יטילו ביצים שיועתקו לחופים בשמורות טבע ויבקעו בהן. הצבים הצעירים שישולחו אל הים יגדילו באופן ניכר את מספר צבי-הים הירוקים המתרבים בחופי ישראל. כך אנו מקווים, תמנע הכחדת מין זה מחופי ישראל.

"הפרויקט הירוק" הורכב מ-30 פרטים שיהוו את גרעין הרבייה בעתיד. בחודש הראשון לפרויקט מתו 3 פרטים ונוסף אחד (2004) ומאז ועד היום גרעין הרבייה מורכב מ-28 הפרטים הנוספים.

מהקמת הגרעין ועד היום, מתבצע ניקיון מכלים והאכלה יומיומית. אחת לשבועיים נבדקים צבי הים מגרעין הרבייה בבדיקה שגרתית הכוללת איסוף נתונים (אורך ורוחב שריון, משקל וכו'). ובדיקה גופנית כללית לאיתור פגיעות ומחלות. מאיסוף נתונים אלו, ניתן לראות את קצב הגידול של צבי הים בגרעין הרבייה כפי שמוצג באיור 15.

**איור 15: קצב גדילה של גרעין הרבייה לצב הים הירוק מחושב ע"פ משקל ממוצע
(2002-2009)**



על פי נתונים אלו והנוסחאות מהגרפים ניתן לקבל קו רגרסיה המאפשר להעריך את קצב הגדילה הצפוי בשנים הבאות. הערכה זו מוצגת בטבלה 5. לפי הערכות אלו, צבי הים יגיעו בממוצע ל-60 ק"ג לפרט עד שנת 2015.

טבלה 5: הערכת קצב הגדילה עד שנת 2015 ע"פ נתונים המסוכמים בגרף מעלה.

שנה	ממוצע (ק"ג)	סטיית תקן
2009	21,301	5,289
2010	27	7,004
2011	32,654	8,959
2012	39,090	11,154
2013	46,052	13,596
2014	53,502	16,271
2015	61,458	19,186

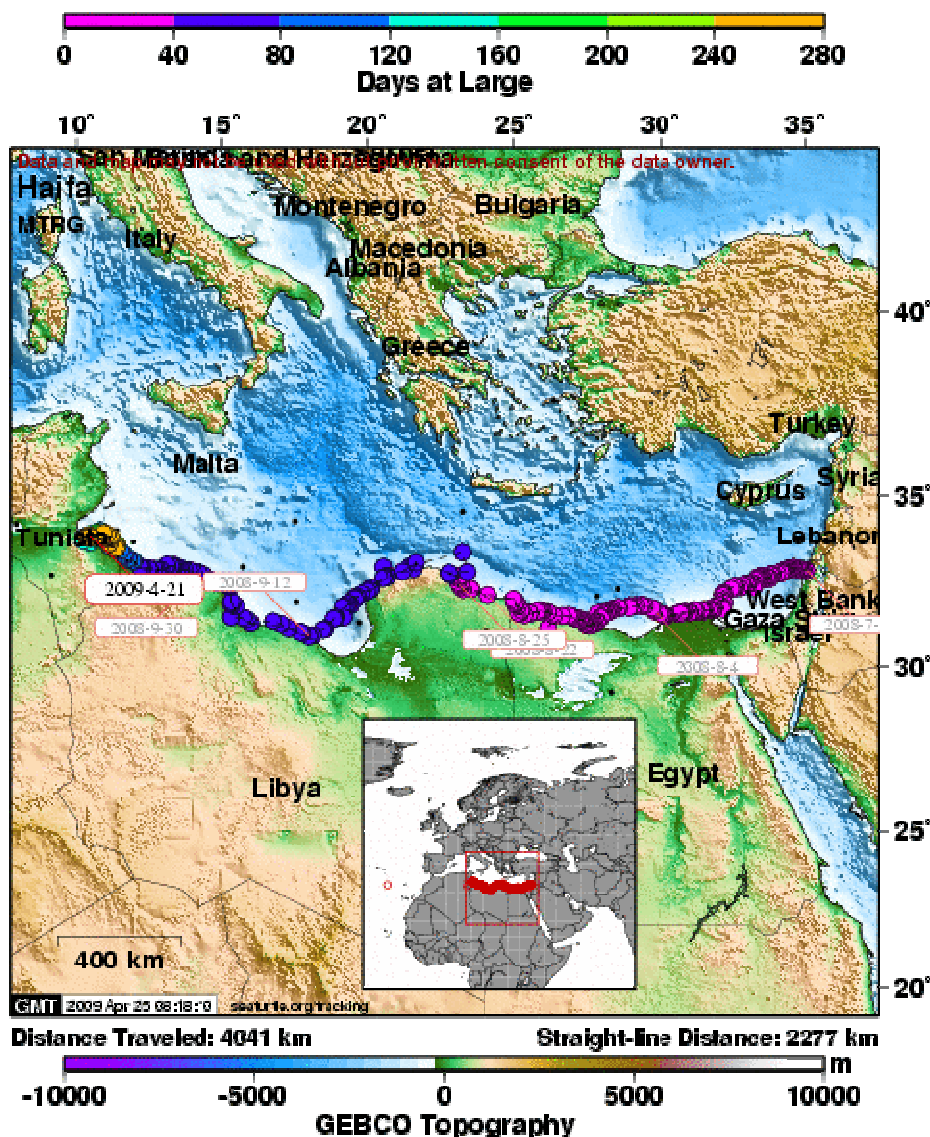
בעקבות תנאי המקום כיום, וספיקת מי-ים קבועה שאינה יכולה לספק מים לבריכות חדשות, נאלצנו להעתיק את רוב גרעין הרבייה **כפתרון זמני** לבריכות הממוקמות בשטח חברה לחקלאות ימית "סאקורה". פתרון זמני זה יעיל ומאפשר לנו להמשיך את עבודתנו בצורה הטובה ביותר למרות הקשיים במרחק ואי היכולת שלנו להשגיח על הצבים בצורה קבועה. בנוסף, נמצאת החברה בקשיים המעמידים בסימן שאלה את קיומה ואת יכולתה לתמוך בפרטים של גרעין הרבייה המוחזקים במתקניה. לאור זאת, הרי הפתרון היעיל ביותר הנו הקמת מרכז הצלה בהקדם האפשרי.

משדרים לווייניים למעקב אחר נדידה ואורחות חיי צבי הים

במהלך העשור האחרון, חל שיפור ניכר בשמירה על מיני צבי הים בישראל, נאגר ידע רב בנושאים חדשים כמו תמותה, רפואה, שיקום והשבה לטבע. עקב זאת חל צורך במחקר על מחייתם של צבי הים בסיבתם הטבעית. בשנת 2008 נרכשו לראשונה בישראל משדרים לווייניים להצמדה על שריון נקבות מטילות לאחר ההטלה (ראה תמונת פתיח) בכדי ללמוד את מסלול נדידתם ואורח חייהם של הנקבות המטילות באזורנו. מחקר זה נעשה תוך תמיכה מקצועית ע"י ד"ר ברנדן גודלי מאוניברסיטת אקסטר אשר באנגליה. תוצאות ראשוניות מראות כי נקבות צבי הים נודדות לאחר תקופת ההטלה לטווחים (איור 16) ושם שוהות במהלך החורף. ניתן לעקוב אחר תנועותיהם באתר האינטרנט:

http://www.seaturtle.org/tracking/?project_id=303

איור 16: מסלול נדידתה של "חיפה" צבת ים חומה אשר הוצמד לה משדר לווייני לאחר ההטלה. (מתוך האתר Seaturtle.org)



סיכום

רשות הטבע והגנים משקיעה רבות בתכנית ממשק ענפה לשמירה על אוכלוסיות צבי הים המתקיימים מול חופי ישראל. ניתן לראות ניצנים ראשונים של הצלחה בקרב אוכלוסיית צב הים החום אשר במהלך שלושת השנים האחרונות מראה עלייה משמעותית במספר הקינים (איור 1). לעומת זאת, אוכלוסיית צב הים הירוק עודנה במצב קריטי שאינו משתפר ולכן בשנת 2002 החלה רשות הטבע והגנים בהקמת גרעין רבייה לצב הים הירוק. תוצאות גרעין הרבייה יתגלו רק בעוד עשרות שנים. יחד עם זאת, המרכז הארצי להצלת צבי ים ממשיך בהשבת צבי ים משוקמים חזרה אל הטבע ובכך בין השאר, מעלה גם את מספר הפרטים המתרבים באוכלוסייה הטבעית. למרות כל מאמצי השמירה על מינים אלו, עדיין צבי ים רבים נפגעים ומתים. גורמי הפגיעה עדיין מתקיימים בכל הים התיכון, פעילות דייג ענפה ומפגעי אדם שונים מהווים איום על האוכלוסיות וכמות צבי הים הנפלטים בחופי ישראל עולה בצורה ניכרת על גודל האוכלוסייה המטילה בחופים. מאחר וצבי הים הנם מינים נודדים, רבים מצבי הים הנפלטים בישראל כנראה מגיעים מאוכלוסיות המקננות בחופים שכנים באגן המזרחי של הים התיכון ואו נמצאים באזורנו כחלק מנדידתם. ייתכן כי מיקומה הגיאוגרפי של מדינת ישראל בקצה המזרחי של צפון יבשת אפריקה גורם לאסיפה של גוויות בקצה הזרם הימי העובר מכניסתו במייצרי גיברלטר במערב למזרח לאורך כל צפון אפריקה ומביא עימו צבים פגועים ומתים מכל האגן המזרחי של ים תיכון. העלאת מאמץ הדיגום בשנתיים האחרונות מראה תמותה גדולה של צבים. כמות הצבים המתים הנפלטים לחופי ישראל מדי שנה גדולה ממספר הנקבות המטילות לאורך חופי הארץ ולכן לא ייתכן שכל הנפלטים המתים שייכים לאוכלוסייה המקננת בישראל אלא אוסף מאוכלוסיות האזור. נתונים אלו מצביעים כי בנוסף לכל תוכניות הממשק הנעשות על ידי רשות הטבע והגנים, עדיין יש להכריז על שמורות ימיות באזורים חשובים ולהפחית את מאמץ הדיג המהווה גורם עיקרי לתמותת צבי הים.

המלצות

1. המשך המאמץ לעידוד רביית צבי-הים, במסגרת טפול באוכלוסיות של מינים בסכנת הכחדה.
2. קביעת מוסמכי איתור, העתקה, הטמנה ופתיחת קינים.
3. המשך הפעלת חוות הדגרה בקטעי חוף המוגנים.
4. עידוד השתתפות פקחים בקורסים בינלאומיים להכשרת עובדים בפרויקט צבי-הים.
5. ביצוע סיור הכנה בקרב אנשי הים (מצילים ודייגים) בתחילת העונה תוך שימוש במוצרי הסברה גם בחופים עירוניים (לדוגמה: גוש דן וקריות).
6. ביצוע ממשק דילול שועלים בחוף השרון ובאזורים נוספים בהם ישנן טריפות.
7. עידוד מחקרים להבנת תהליכי ההדגרה, נדידה, אזורי הזנה, החתמה, דינאמיקה של אוכלוסיות הצבים וסמנים גנטיים של אוכלוסיות צבי-הים של ישראל.
8. הוספת עובד יומי בחוות בעלות מספר קינים גבוה להורדת לחץ העבודה מהפקחים ומנהל החווה.
9. הפעלת קבוצת מתנדבים מקצועיים לתקופת הבקיעה
10. ביצוע סיורי בוקר בעונת הבקיעה לאיתור הגחות שלא אותרו בעונת ההטלה.
11. איסור על עיכוב צבים בוקעים מספר שעות מהגחתם להגברת מודעות הקהל בהתאם להחלטת חטיבת מדע.
12. בניית מערכי הדרכה ידידותיים לקהל ולצבים הבוקעים להגברת המודעות.
13. הנחת דגש בטפסי אירועים: הטלה, עליות סרק וצבים מתים – מילוי כל הפרטים הנדרשים (מנ.צ. ועד השם המלא).
14. העלאת הקף עבודת פקחים אזוריים בתחום הים ואו תגבור בפקחים ימיים

תודות

לפקחים אזוריים בחוף הים, עליהם מוטלת עיקר עבודת השדה.
לאקולוגיים המחזיים והמרחביים על העזרה בשדה, בחשיבה ובריכוז הנתונים
לצוותי אתרים קולטי קהל ברשות הטבע והגנים על הסיוע והתמיכה.
למרחב שרון על מנהליו ועובדיו על הסיוע בשיפור מרכז ההצלה
לוטרינרים: צחי אייזנברג, רוני קינג, יעל גרונדלנד, אריאלה רונצוויג.
למפקחי האגף למניעת זהום ים במשרד להגנת הסביבה.
לדייגים ולסוחרים הדגים: אורי שרון, גולי (שלמה גולדמן)
אבי, נמרוד, ניתאי, דן, אברהם ורני רומנו.
למתנדבים הרבים שסייעו בסיוור החוף ובפיקוח.
למתנדבי מרכז ההצלה לצבי-ים
למרכזי ההדרכה.
למכללה הימית לישראל
לאגף דוברות והסברה.
ובעיקר לאלו שייסדו את הפרויקט:
יגאל סלע, זאב קולר ומאיר דוד (טאפ)

ביבליוגרפיה

- Ackerman, R. A. (1997). The nest environment and the embryonic development of sea turtles - The biology of sea turtles, CRC Press
- Papi, F., P. Luschi, et al. (2000). "Open-sea migration of magnetically disturbed sea turtles." The Journal of Experimental Biology **203**: 3435–3443
- Bowen, B., J. C. Avise, et al. (1993). "Population structure of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the Northwestern Atlantic Ocean and Mediterranean sea." Conservation Biology **7**(4): 834-844
- Broderick, A. C., F. Glen, et al. (2002). "Estimating the number of green and loggerhead turtles nesting annually in the Mediterranean." FFI, Oryx, **36**((3.((
- Canbolat, A. F. (2005). "A review of sea turtle nesting activity along the Mediterranean coast of Turkey." Biological Conservation. **Article in Press**.
- Crews, D. (1993). "The Organizational concept and vertebrates without sex chromosomes." Brain Behav. Evol.(42): 202-214.
- .
- Demetropoulos, A. and M. Hadjichristophorou (1995). Manual on Marine Turtle Conservation in the Mediterranean. Nicosia, Cyprus . Department of Fisheries, Ministry of Agriculture
- Demmer, R. J. (1981). The hatching and emergence of Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) hatchlings. Orlando, University of central Florida
- Dodd, C. K. J. (1988). Synopsis of the biological data on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). Biological Report 88(14), Fish and Wildlife Service - U.S. Department of the interior: 1-110

Elgar, M. A. and L. J. Heaphy (1989). "Covariation between clutch size, egg weight and egg shape: comparative evidence for chelonians." Journal of Zoology, **219**,: 137-152

Encalada, S. E., K. A. Bjorndal, et al. (1998). "Population structure of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA D-loop sequences." Marine Biology **130**(4): 567-575.

Ehrhart, L. M. (1982). A Review of sea turtle reproduction. Biology and conservation of sea turtles .K. A. Bjorndal. Washington, D. C., Smithsonian Institution Press. **29**.

Eckert, K. L., K. A. Bjorndal, et al. (1999). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles

Emery, K. O. and D. Neev (1960). "Mediterranean beaches of Israel, ." Israel Geol. Survey, Bull. **26**: 1-24.

Encalada, S. E., K. A. Bjorndal, et al. (1998). "Population structure of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA D-loop sequences." Marine Biology **130**(4): 567-575.

Gerrodette, T. and L. B. Taylor (1999). Estimating Population Size. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. K. A. B. Karen L. Eckert, F. Alberto Abreu-Grobois & Marydele Donnelly, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group. **4**

Godley, B. J., A. C. Broderick, et al. (2001). "Thermal condition in nest of loggerhead turtle: further evidence suggesting female skewed sex ratios of hatchling production in the Mediterranean." J. Exp. Mar. Biol. Ecol. **245**- :63 .63

Godley, B. J., A. C. Broderick, et al. (2001). "Estimating hatchling sex ratios of loggerhead turtles in Cyprus from incubation duration." Mar. Ecol. Prog. Ser. **210**: 195-201(IEB, 1999)

Hays, G. C. (2001). " The implications of adult morphology for clutch size in the flatback turtle (Natator depressa)." J. Mar. Biol. Ass. U.K.(81): 1063-1064.

Hays, G. C., J. S. Ashworth, et al. (2001). "The Importance of sand albedo for the thermal conditions on sea turtle nesting beaches." OIKOS Copenhagen **93**: 87-94.

Hays, G. C. and J. R. Speakman (1991). "Reproductive investment and optimum clutch size of Loggerhead sea turtles (Caretta caretta)." Journal of Animal Ecology, **60**,: 455-462

Lohman, K. J., B. E. Witherington, et al. (1997). Orientation, Navigation, and Natal Beach Homing in Sea Turtles. The biology of sea turtles. P. L. Lutz and J. A. Musick. Washington D. C., CRC Marine science series. **1**: 107-137

Lutcavage, E. M., P. Plotkin, et al. (1997). Human Impacts on Sea Turtle Survival. The Biology of Sea Turtles, CRC Press..387-410 :1

Lutz, P. L. and J. A. Musick (1997). The BIOLOGY of SEA TURTLES, CRC PRESS.

Lutz, P. L., J. A. Musick, et al. (2003). The BIOLOGY of SEA TURTLES, CRC PRESS

Marcovaldi, M. A., M. H. Godfrey, et al. (1997). "Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations." Can J Zool(75): 755-770

Margaritoulis, D., R. Argano, et al. (2003). Loggerhead Turtles in the Mediteranean Sea: Present knowledge and conservation perspectives.

Loggerhead Sea Turtles. A. B. Bolten and B. Witherington. Washington DC. 319pp, Smithsonian Books: 175-198.

Margaritoulis, D. and A. F. Rees (2003). "Loggerhead Nesting Effort and Conservation Initiatives at the Monitored Beaches of Greece during 2002." Marine Turtle Newsletter **102**: 11-13.

Merchant-Larios, H. (1999). Determining hatchling sex. In: Research and Management Techniques for the Conservation of sea turtles. K. L. e. a. Eckert, Eds., IUCN/SSC, Marine Turtle Specialist Group. 130-135 :4 .

Mrosovsky, N. (1968). "Nocturnal emergence of sea turtles: control by thermal inhibition of activity." Nature **220**(1338): 401-402.

Mrosovsky, N. (1994). "Sex Ratios of sea turtles." J. Exp. Zool. (270): 16-27

Mrosovsky, N., S. Kamel, et al. (2002). "Pivotal temperature for loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Kyparissia Bay, Greece." Can. J. Zool. **80**, . 2118-2124.

Mrosovsky, N. and C. L. Yntema (1980). "Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices." Biol. Conserv. **18**: 271-280

Oz, M., A. Erdogan, et al. (2004). "Nest temperatures and sex ratio estimates of loggerhead turtles at Patara beach on the southwestern coast of Turkey." Can. J. Zool. **82**: 94-101.

Plotkin, P. (2003). Adult Migrations and habitat use. The biology of sea turtles. P. L. Lutz, J. A. Musick and J. Wyneken. Washington D. C., CRC Press. **2**: 225-242.

Pritchard, C. H. P. (1999). Evolution, Phylogeny, and Current Status. The Biology of Sea Turtles. P. L. Lutz and J. A. Musick, CRC Press. **1**: 1-28

Pritchard, C. H. P. and A. J. Mortimer (1999). Taxonomy, External Morphology, and Species Identification. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois and M. Donnelly, IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication. **4**: 21-41.

Reece, S. E., A. C. Broderick, et al. (2002). "Extreme sex ratios of green (*Chelonia mydas*) and loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtle nests in the Mediterranean and indirect methods for estimating sex ratios".

Rees, A. F. and D. Margaritoulis (2004). "Beach temperature, incubation duration and estimated hatchling sex ratio for loggerhead sea turtle nests in southern Kyparissia Bay, Greece." B.C.G Testudo . **6**(1): 23-36.

"Incubation periods and sex ratios of green turtles: Highly female biased hatchling production in the Eastern Mediterranean." MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES **202**:: 273-281.,

Van Buskirk, J. and L. B. Crowder (1994). "Life history variation in marine turtles." Copeia: 66-81.

Wibbels, T. (2003). Critical approaches to sex determination in sea turtles. The biology of sea turtles. P. L. Lutz, J. A. Musick and J. Wyneken, CRC Press LLC. **2**: 103-134.

Whitherington, B. E. (1986). Human and natural causes of marine turtle clutch and hatchling mortality and their relationship to hatchling production on an important Florida nesting beach. Orlando, University of central Florida.

Whitherington, B. E., K. A. Bjorndal, et al. (1990). "Temporal pattern of nocturnal emergence of loggerhead turtle hatchlings from natural nests." Copeia 4(1165).

Yntema, C. L. and N. Mrosovsky (1980). "Sexual differentiation in hatchling loggerhead (*Caretta caretta*) incubated at different controlled temperatures." Herpetologica(36):33-36

אורון, א., ע. אלון, et al. (1991). החי והצומח של ארץ ישראל. אנציקלופדיה שימושית מאוירת.

גוליק, א., ס. ד. רוזן (1999). "ניהול משאבי החול בחוף הישראלי - סיכום פרויקט CAMP חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה."

דוד מ., קולר ז. (1993) פרוגרמה לצבי ים, רשות שמורות הטבע

זילברשטיין, ד. (1988). התנאים הפיסיקליים השוררים בקנים של צב הים החום והשפעתם על התפתחות הביצים. מחלקה זואולוגיה. תל אביב, אוניברסיטת תל אביב: 1-68.

לוי, י. (2004). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי-הים בחופים הים תיכוניים של ישראל, רשות הטבע והגנים.

לוי, י. (2005). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי-הים בחופים הים תיכוניים של ישראל, רשות הטבע והגנים.

לוי, י. (2006). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי-הים בחופים הים תיכוניים של ישראל, רשות הטבע והגנים.

לוי, י., זכאי, ד. (2007) תיעוד היסטורי ראשון להטלה של נקבת צב ים ירוק *Chelonia mydas* במפרץ אילת. ספטמבר. דו"ח פנימי – רשות הטבע והגנים.

צביאלי, ד., מ. קליין (1998). השפעת המרינה בהרצליה על החוף הסמוך - הצפוי מול החזוץ. קובץ תקצירי הרצאות מתוך "שולי היבשת הים - תיכוניים של ישראל - יום עיון לזכרו של האלוף יוחאי בן-נן ז"ל, חיפה, המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה חיפה.

קולר, ז. (2003). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.

קולר, ז. (2002). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (2001). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (2000). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (1999). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (1998). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (1997). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (1996). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (1994). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.
קולר, ז. (1993). סיכום פעילות לעידוד אוכלוסיות צבי הים בחופי ישראל.

רוזן, ס. ד. (2000). המצב הסביבתי והסדימנטולוגי של חופי ישראל - בדיקת קדם-היתכנות להקמת איים מלאכותיים מול חופי ישראל, המכון לחקר ימים ואגמים לישראל ים וחופים.

רוזן, ס. ד. (2004). שינוי מפלס הים ובחינת ההשלכות על חופי הים התיכון של ישראל.
המכון לחקר ימים ואגמים לישראל