

סילבוס ותוכנית מפורטת לסדנה: טורפי העל בים התיכון - הכרישים, תפקידם במערכת האקולוגית הימית, אבולוציה, אנטומיה ופיזיולוגיה, תפוצה ומגמות עתידיות

כללי: ברוכים הבאים לסדנה "טורפי העל בים התיכון – הכרישים". הכרישים הם בין השחקנים המרכזיים במערכת האקולוגית הימית: כטורפי על הם משפיעים על מבנה מארג המזון, על דינמיקות של אוכלוסיות דגים וחסרי חוליות, ועל תפקוד בתי גידול לאורך החוף והים הפתוח. בים התיכון – ים סגור יחסית, עתיר לחצים אנושיים ומשתנה במהירות, הבנת תפקידם האקולוגי של הכרישים הופכת קריטית לניהול מושכל של משאבי טבע, שמירת טבע ומדיניות ימית.

בסדנה נשלב בין מבט אקולוגי, אבולוציוני וביולוגי-פונקציונלי. נסקור את התפתחותם האבולוציונית של הכרישים ואת המאפיינים שהפכו אותם לקבוצה מצליחה לאורך מיליוני שנים, נעמיק ביסודות של אנטומיה ופיזיולוגיה (חישה, תנועה, נשימה, רבייה ואסטרטגיות חיים), ונבחן את התפוצה של מיני הכרישים בים התיכון, דפוסי נדידה ושימוש בבית גידול. לבסוף, נדון במגמות עתידיות ובהשלכות של שינוי אקלים, דיג, פגיעה בבתי גידול ושינויים במארג המזון – ומה המשמעות של כל אלו עבור הכרישים, עבור המערכת האקולוגית, ועבורנו כחברה החיה לצד הים.

בסדנה נשלב זמן ים, ניתוח של כרישים במעבדה, הכרת הספרות המדעית העדכנית ביותר וכן חיבור עם מרצים ממגוון רחב של תחומי מחקר הנוגעים בכרישים. הסדנה מיועדת להעניק בסיס מדעי מוצק לצד חשיבה מערכתית, ולחבר בין ידע עדכני לבין שאלות יישומיות של ניטור, מחקר, ושימור בים התיכון.

מרצים:

שם	דואר אלקטרוני	תפקיד	התמחות
ד"ר דן מוריק	dmorick@univ.haifa.ac.il	ראש החוג לביוטכנולוגיות כחולות וחקלאות ימית מקיימת בביה"ס למדעי הים אוניברסיטת חיפה	וטרינר מומחה לדגים ויונקים ימיים בדגש על מחקר כרישים ארוך טווח.
ד"ר אביעד שיינין	ascheinin@univ.haifa.ac.il	ראש תחום טורפי על בתחנת מוריס קאהן לחקר הים, אוניברסיטת חיפה	חוקר מומחה בטורפי על ימיים, בכללם כרישים. מוביל את צוות המחקר כ-10 שנים
ד"ר זיו צמח שמיר	zzemah@univ.haifa.ac.il	מנהל ניטור ארוך טווח אוניברסיטת חיפה	עוסק בניטור ימי כולל כרישים. בעל דוקטורט בהתנהגות של כרישים
ד"ר לי ליבנה	leigh.livne@gmail.com	פוסטדוק' במעבדת טורפי על	חוקרת רבייה של כרישים
Dr. Eyal Bigal*	ebigal@stanford.edu	Hopkins Marine Station, Stanford University	פוסטדוק' במעבדה למחקר ניטור לויני של כרישים, בעבר מנהל המעבדה לטורפי על
Prof. Stephen M Kajiura*	kajiura@fau.edu	Florida Atlantic University, USA	מומחה בנושא אקולוגיה והתנהגות של כרישים, ראש המעבדה ב FAU

• מרצה חיצוני מחו"ל, הרצאות באנגלית בזום.

רמת הסדנה: הסדנה מיועדת לכל הסטודנטים מכל המוסדות השותפים (בכפוף לעמידה בתנאי קבלה) והיא מתאימה לתלמידי תואר שני ושנה ג' של תואר ראשון בביולוגיה / זואולוגיה או תחומים קרובים.

נקודות זכות: לסטודנטים באוניברסיטת חיפה, סדנא זו מקנה 2 נ"ז למסיימים בציון עובר. שאר המוסדות: כל מוסד השותף במרכז הישראלי לחקר הים התיכון, יחליט באם ניתנות נקודות זכות על סדנא זו, לפי הקריטריונים של המוסד.

מספר משתתפים: מספר המשתתפים המינימלי יעמוד על 12 סטודנטים. העדיפות לקבלה תיקבע בהתאם לקריטריונים שיגובשו בתיאום עם המרכז הישראלי לחקר הים התיכון, ותוך שאיפה להבטיח ייצוג מגוון ורחב של סטודנטים מכלל המוסדות השותפים, וכן לקדם שוויון מגדרי בין המשתתפים.

דרישות קדם: אין

מיקום: תחנת מוריס קאהן לחקר הים, קיבוץ שדות ים.

תאריך מתוכנן: 13-17/12/2026 .

פרקים נלמדים:

1. מבוא: הכרישים כטורפיעל בים התיכון
 - מגוון מינים וקבוצות תפקודיות
 - “מהו טורף-על” והבדל בין שפע לנראות
 - לחצים עיקריים בים התיכון (דיג, פיתוח, שינוי אקלים)
 - שאלת דיון: האם ניהול כרישים צריך להתבסס על “סיכון לאדם” או על “תפקוד אקולוגי”—ואיך מאזנים?
2. אבולוציה וטקסונומיה
 - ציר זמן אבולוציוני והסתגלויות מרכזיות
 - עקרונות זיהוי: מורפולוגיה מול גנטיקה
 - מהו “מין” בקבוצות עם שונות גבוהה/קריפטיות
 - שאלת דיון: כשיש איודאות בזיהוי מין—איך זה משפיע על מדיניות שימור וניטור?
3. אנטומיה ופיזיולוגיה
 - שלד סחוסי, עור ושיניים: פונקציה וסביבה
 - רבייה ואסטרטגיות חיים K-selected
 - מטבוליזם ואנרגטיקה
 - שאלת דיון: למה מאפייני החיים של כרישים הופכים אותם פגיעים במיוחד ללחצי דיג?
4. התאמות לסביבה הימית
 - חישה: ריח, קו צד, ראייה, אלקטרורצפטורים
 - נשימה ותנועה
 - תזונה, צלילה ושימוש בעמודת המים
 - שאלת דיון: אילו התאמות נותנות יתרון בסביבה משתנה—ואילו דווקא מגבילות גמישות?
5. תפקיד במארג המזון ובתפקוד המערכת
 - בקרה מלמעלה-למטה (top-down) ואפקטים עקיפים
 - “נוף של פחד” ושינוי התנהגות טרף
 - יחסי תחרות בין טורפים והחלפת תפקידים
 - שאלת דיון: מה “עדות מספקת” להשפעה אקולוגית של כרישים—שפע, התנהגות, או תפקוד מערכת?
6. ישראל והים התיכון: תפוצה, עונתיות ומגמות
 - דפוסי נוכחות לחופינו (עונתיות, מוקדים)
 - נדידה וקישוריות אזורית

- מגמות ארוכות טווח ומקורות נתונים
- שאלת דיון: איך מבדילים בין "עלייה אמיתית באוכלוסייה" לבין "עלייה בנראות/דיווח?"
- 7. סיכונים ואתגרים (אדם-כריש וניהול)
 - דיג לא מכוון (bycatch) וציוד דיג
 - תיירות/האכלה/שחייה ותקשורת סיכונים
 - תשתיות חופיות ושימושי ים מתחרים
 - שאלת דיון: מהי מדיניות "סבירה" להפחתת סיכון לציבור בלי לפגוע בשימור?
- 8. גורמי מחלה ותמותה בארץ ובעולם
 - פציעות מציוד דיג ושיט
 - זיהום (פלסטיק, מתכות, מזהמים אורגניים)
 - אירועי תמותה חריגים: כיצד חוקרים סיבתיות
 - שאלת דיון: כשאין נתונים קליניים/נתיחות—איך בונים הסבר אמין לתמותה?
- 9. שיטות מחקר מתקדמות
 - טלמטריה אקוסטית/לוויינית וסימון
 - eDNA וניטור לא פולשני
 - וידאו תת-מימי, דרוס, ומדע אזרחי; מודלים מרחביים
 - שאלת דיון: איזו שיטה נותנת את "התשובה" הגבוהה ביותר לניהול—ולמה?
- 10. שימור כרישים ומדיניות
 - רגולציה: הגנות על מינים/בתי גידול, אזורים מוגנים
 - כלים בינלאומיים ושרשראות אספקה (דיג/סחר)
 - עקרונות ניהול אדפטיבי ומדדי הצלחה
 - שאלת דיון: איך מודדים הצלחה בשימור כרישים—מספרים, מגמות, או הפחתת איזודאות?
- 11. מגמות מחקר עכשוויות וכיווני עתיד
 - שינוי אקלים: טמפרטורה, טרף, קיצוניות
 - אינטראקציות עם מינים פולשים ושינויים במארג
 - שילוב נתונים: בינה מלאכותית, big data, תצפיות רציפות
 - שאלת דיון: מה פער הידע הכי "דחוף" לים התיכון—ואיזה מחקר הוא באמת בר-ביצוע?

פעילויות נוספות:

1. הפלגת סקר.
2. השתתפות בניתוח של כריש.

דרישות: 80% נוכחות (מיני), השתתפות פעילה בהרצאות, העברת סמינר על מאמר נבחר, אשר אושר ע"י המרצים.

ציון והרכב הציון:

עבור סטודנטים המבקשים לקבל נקודות זכות במוסד האם שלהם, ייתכנו דרישות אקדמיות כגון נוכחות, השתתפות פעילה והצגת מאמר, בהתאם לדרישות המוסד הרלוונטי. מבחינת הסטודנטים באוניברסיטת חיפה:

1. 20% הערכת הוראה (נוכחות, השתתפות פעילה וקריאת מאמרים).
2. 80% הצגת מאמר בפרזנטציה מסכמת.

הבהרות:

1. הסדנא כוללת הפלגות/ניתוחים, אשר הינם חלק בלתי נפרד מהשתתפות הסדנא וחלה עליהן חובת השתתפות.
2. חובות אקדמיות: כל מוסד השותף במרכז הישראלי לחקר הים התיכון, יחליט באם ניתנות נקודות זכות על סדנא זו, לפי הקריטריונים של המוסד.