



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה 12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

חוברת התקצירים



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה 12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Jumping the Barriers and Pushing the Limits to Climate Change Adaptation

Jon Barnett

School of Geography, The University of Melbourne, Australia

A change in the world's climate is now inevitable, posing significant risks to social and ecological systems. Adaptation to climate change is about managing these risks to avoid harm to things that societies value. But adaptation is easier said than done: there are many barriers that impede change, and there may be limits to what adaptation can achieve.

Drawing on research from Australia, China, and the South Pacific, this talk explains the challenge of adaptation, the barriers and limits to adaptation, and new thinking about ways to facilitate change.

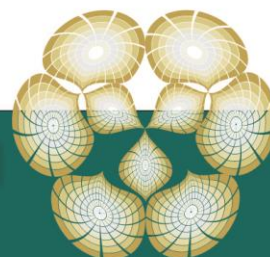
The talk begins by comparing a range of potential climate impacts that differ in terms of the values at risk, the urgency of responses, and the social and ecological limits to adaptation. It then explains the way adaptation is impeded in each case because of the way social and ecological systems have historically been governed. Overcoming this path dependency is critical for adaptation, but it cannot be done quickly. Adaptation therefore requires progressive and sequenced changes in the governance of social and ecological systems, and the talk explains how adaptation pathways can help affect these changes.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

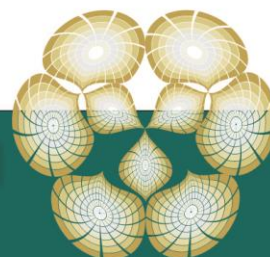


האם ניתן לעצור את התחממות כדור הארץ?

מנחם לוריא

מדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית

מאמצים רבים הושקעו בשלושת העשורים האחרונים בהקטנת הפליטה של גזים פעילי אינפרא אדום (גזי חממה). המכוניות כיום חסכוניות יותר מטוסי הנוסעים יעילים יותר ותעשיית החשמל צורכת פחות אנרגיה ליחידת יצור. גם השימוש באנרגיות ירוקות כמו שמש ורוח עולה בהתמדה. יחד עם זאת קצב העלייה של הפחמן הדו חמצני באויר הולך וגובר. אם בשני העשורים הקודמים העלייה הייתה בקצב של 2 חלקים למיליון לשנה, הרי שבעשור האחרון הקצב עלה ל 2.2 בממוצע. ניתן לקבוע בסבירות גבוהה שכתוצאה מכך נקבעה אשתקד הטמפרטורה הממוצעת הגבוהה ביותר על פני כדור הארץ מזה 150 שנה. כל התועלת שהופקה מצעדי ההתייעלות לא הספיקה אפילו כדי להאט את קצב העלייה. בעוד שבאמצעים טכנולוגיים ניתן להקטין את פליטת גזי החממה מהתעשיות (בעיקר יצור חשמל) בעלויות מאוד גבוהות, הרי שקיימים מקורות של גזי חממה שכמעט ולא ניתן לצמצם אותם. שבעה מליארד בני אדם אוכלים ונושמים, כדי להזין אותם אנו מגדלים כמליארד ראשי בקר מליארד וחצי חזירים ו 25 מליארד עופות. כולם אוכלים ונושמים ומפרישים את העודף שבתוך זמן קצר נהפך לגז מתן (גז החממה השני בחשיבותו). גידולי השדה, שריפת עודפי היצור החקלאי, שריפות יער, פליטה של גזי פריאונים ממערכות קירור ומזוג אויר ועליה ברמות הרקע של גז האוזון הם רק חלק מהגורמים שיכולתנו לשלוט בהם היא כמעט אפסית. לסכום ההרצאה נדון במה כן ניתן בכ זאת לעשות כדי למזער את הנזקים העתידיים.



Alternative energy production in Israel

Trends in Alternative Energy Production

Alan Gertler

Division of Atmospheric Sciences, Desert Research Institute

One of the critical challenges we face as a society is the need for adequate energy resources. However, many of our traditional sources of energy rely on the burning of fossil fuels. This has significant environmental consequences, including emissions of gases and particles that contribute to climate change and the release of pollutants that have negative impacts on human and environmental health. Nuclear power generation, which does emit climate forcing species or pollutants, has issues of managing the waste produced. In addition, nuclear and coal facilities require significant amounts of water for cooling. Similarly, the availability of water resources limits hydropower production. This confluence of energy needs, environmental impacts, and limited water resources has led to the development of alternative energy systems, including solar, biomass, and geothermal.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Site allocation for future nuclear power plants in Israel

איילת ולטר¹, אילן יער¹, יובב סנדרס², יריב חמיאל³, רני קאלבו³

¹מדען ראשי, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים

²מדע"ר, מפ"י

³הידרוגיאולוגיה ורעידות אדמה, מכון גיאולוגי לישראל

תוכנית האב למשק האנרגיה בישראל חוזה מחסור של כ-20% בסך ייצור האנרגיה עד לשנת 2050. התוכנית מפרטת בנוסף את מקורות האנרגיה האפשריים שעשויים להוות פיתרון לבעיה אחרי 2030.

השימוש באנרגיה גרעינית נמצא מתאים לישראל, משיקולי כלכלה וסביבה. מאידך, עדיין קיימים חסמים רבים שמונעים מאופציה זו להיות בת ביצוע בקרוב.

בבדיקת קדם היתכנות שהסתיימה לפני כשנתיים נמצא כי אחד החסמים הם איתור שטחים להקמתה של תחנת כוח גרעינית (תג"ר) ראשונה בהתאם לקריטריונים הקיימים, מאחר שישראל היא מדינה קטנה וצפופה, ובעלת מצב מדיני רגיש, וקשה לכן למצוא בה אתרים מתאימים. בעבר, לאחר בדיקות מעמיקות, נמצא אתר כזה. האתר המוצע, באזור שיבטה-רוגם, תופס שטח של 0.75 קמ"ר, כ-30 ק"מ דרומית מערבית מהעיר באר שבע.

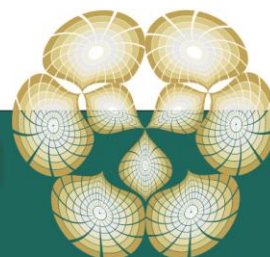
אולם בשלב מקדמי זה נראה כי לא כדאי להסתפק באתר אחד, ולכן החליטה מינהלת התג"ר במשרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, לפעול לאיתורם של שטחים נוספים, עפ"י הקריטריונים הקיימים ותקנים בינ"ל.

בעבודה הנוכחית, שנעשתה בשיתוף עם מפ"י והמכון הגיאולוגי, נעשתה עבודה לאיתור כזה, תוך התחשבות בקריטריונים דמוגרפיים וסיסמו גיאולוגיים.

המתודולוגיה המיושמת כאן היא הרחקה מיישובים, מבסיסים צבאיים ומגבולות מדיניים, וכן מהעתקים פעילים או חשודים כפעילים ומקומות בעלי סיכון גבוה לרעידות אדמה.

באופן ראשוני, אותר שטח של 569 קמ"ר באזור ניצנה, בנוסף על השטח הקיים.

בעבודת המשך יישמו קריטריונים נוספים מקובלים בעולם, כדי להקצות שטחים לבניית תגרי"ם עתידיות.



רפורמת הגגות הסולאריים – כיצד ייצור חשמל על גגות בנייני מגורים יזניק את הכלכלה גל שופרוני מנהל עסקים/כלכלה, האוניברסיטה העברית

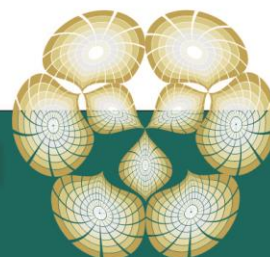
בעידן הנוכחי של שינויי אקלים קיצוניים, אסונות טבע וציפיות למשבר אנרגיה עולמי ממשלות רבות נוקטות באמצעים להפחתת תלותן בדלקים פוסלים, ובניהן גם ישראל. עם זאת, העמידה של המדינה ביעדיה לשילוב האנרגיות המתחדשות בתמהיל האנרגטי לוקה בחסר ולכך מספר גורמים שלמרבייתם בסיס משותף והוא המחסור בקרקעות זמינות בשטחי מדינת ישראל.

נייר זה מציג ומנתח את עלויותיה ותועלתה של רפורמה ממשית בתפיסת ערכם של שטחי גגות בנייני מגורים בארץ באמצעות החלתו של תיקון לחוק התכנון והבניה משנת 1976 כך שיחייב שימוש מלא בשטחי גגות בבנייני מגורים להקמת מערכות פוטו וולטאיות לייצור חשמל. הניתוח הכלכלי שערכתי מתבסס על שכבת מידע גיאוגרפית של מפ"י (הבנטל 2012) וממפה את כלל בנייני המגורים בארץ לפי גובה, שטח גג ואזור גיאוגרפי-אקלימי. התוצאות שהתקבלו מצביעות כי פוטנציאל הייצור של הצרכנים הביתיים יכול לספק 30% מכלל צריכת החשמל במדינה.

מעבר לכך, מציג הניתוח מודל עסקי שעליו מתבסס התמריץ לשינוי ובמהלכו נבחנה הכדאיות הפרטית של משק הבית להקים מערכת פוטו-וולטאית וזו נמצאה ככלכלית ובעלת תשואה גבוהה אשר תחסוך לו 76,500 ₪ בהוצאות החשמל.

בנוסף, לרפורמה המוצעת תהינה השפעות מרחיקות לכת ברמה המאקרו-כלכלית ביניהן חיזוק הביטחון האנרגטי, יצירת מקומות תעסוקה, צמצום איבודי החשמל במקטעי ההולכה, הפחתת פליטות גזי חממה וזיהום אוויר, צמצום האי-שוויון, שמירה על שטחים פתוחים ועוד. סך התועלות הנ"ל נאמדות בערך של מעל מיליארד ₪ מדי שנה למשק הישראלי.

מעבר לכל, העבודה מציגה רפורמה תפיסתית של שינוי באופן שבו צרכן החשמל תופס את משאב הטבע העומד לרשותו ושינוי בתפיסת ערכו הכלכלי של שטח הגג שברשותו.



עד כמה ירוק הגז הטבעי? עד כמה שחור?

דניאל מדר

מחקר, ד"ר דניאל מדר- יועץ מדעי

הגורם העיקרי לשינוי האקלים המתרגש עלינו הוא שריפת דלקים פוסיליים ע"י האדם ב-150 השנים האחרונות. הכיוון המבטיח ביותר להתמודדות עם בעיה זו הוא פיתוח ושימוש במקורות אנרגיה בעלי פליטות גזי חממה אפסיות. עם זאת, בשל מגבלות כלכליות, פוליטיות וטכנולוגיות, האנושות עדיין אינה מסוגלת להעביר את רוב מערך ייצור האנרגיה שלה למקורות מתחדשים. גז טבעי נחשב לדלק הפוסילי הנקי ביותר, כאשר שרפתו פולטת פחות גזי חממה, וכן פחות מזהמים כמו חלקיקים נשימים, (PM) גופרית וחקקות. לאור זאת ולאור מחירו הנמוך של הגז הטבעי, קודם בעולם ואף בישראל מהלך "גשר הגז" - מעבר משימוש בפחם ובנפט לגז, עד אשר אנרגיות דלות בפליטת גזי חממה תהנה זמינות.

עם זאת, מחקרים משש השנים האחרונות מציינים תמונה פחות ורודה, או ירוקה. גז המתאן (CH_4), המרכיב העיקרי של הגז הטבעי, ידוע כגז חממה הגרוע פי 86 מאשר פחמן דו-חמצני. המחקרים מצאו דליפות גז טבעי בכל שרשרת אספקת הגז. ניתוחי מחזור חיים (LCA- Life Cycle Analysis) של השימוש בגז טבעי מראים שהפקת הגז הטבעי גורמת לו להיות מזהם גרוע יותר מפחם- לפחות מבחינת השפעתו על שינוי אקלים. שפע הגז, תדמיתו "הירוקה" ומחירו הנמוך- יעודדו את צריכתו. זאת, בשילוב דליפות המתאן- יחמירו את פליטות גזי החממה לעומת המצב כיום.

על מנת למנוע עליה בפליטות גזי החממה של ישראל, יש לחקור, לאתר ולתקן דליפות גז ברשת הגז הלאומית (קידוחים, צנרות, הולכה, אחסון), וכן יש להגביל את הפקת הגז הטבעי בישראל. אך כדי להקטין משמעותית את פליטת גזי החממה של ישראל ושל העולם לרמה בטוחה, יש לקדם מעבר לשימוש במקורות אנרגיה בעלי פליטות גזי חממה אפסיות כמו אנרגיות רוח, שמש וגרעין.



הפנמת עלות ההשפעות הסביבתיות בתעריף החשמל - ניתוח שבע חוות רוח מתוכננות בישראל

אורנה רביב¹, אופירה אילון^{1,2}, רוסלנה פלטיניק³
¹המרכז לחקר משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה
²איכות סביבה, מוסד שמואל נאמן
³הפקולטה לכלכלה וניהול, המכללה האקדמית עמק יזרעאל

המחקר מעריך את העלות החברתית של ייצור חשמל באמצעות טורבינות רוח ומשווה אותה לעלות הייצור מדלק פוסילי. העלות החברתית כוללת את עלויות הייצור הישירות, את עלויות התפעול ואת העלויות של ההשפעות החיצוניות של ייצור החשמל. המחקר מתמקד בהשפעות החיצוניות על הנוף ועל בעלי-כנף בשבע חוות רוח שנמצאות בשלבי תכנון בישראל. שיטת המחקר כוללת חישוב של המחיר האופטימלי (LCOE) להפקת חשמל מרוח בהתחשב בעלויות החיצוניות, השוואת ה-LCOE להפקת אותו הספק ממתקנים קונבנציונאליים וניתוח עלות-תועלת חברתי של הפקת החשמל באמצעות חוות הרוח. המחקר מעריך את עלות הפגיעה בסביבה עקב הקמת ותפעול הטורבינות, בהתבסס על שילוב של מתודולוגיות קיימות, וכן את התועלות מהפקת אנרגיה מרוח בהתאם למתווה וועדת קנדל. על סמך הערכת עלויות ההקמה, הייצור וההשפעות החיצוניות וניתוחן לצד התועלות והעלויות הנמנעות - מתבצע חישוב העלות-תועלת. תוצאות המחקר מראות כי עלות ההשפעות החיצוניות מהפקת חשמל מרוח בישראל היא 0.94 אג' לקוט"ש בממוצע וערכה קטן מההשפעות החיצוניות בהפקה מדלק פוסילי, שעלותן בין 7 ל-10 אג' לקוט"ש לפחות. כמו כן העלות השולית בהפקת חשמל מרוח בישראל, עם הפנמת העלויות החיצוניות, ערכה כ-47.7 אג' לקוט"ש, והוא קטן מהעלות השולית בהפקה קונבנציונאלית, שערכה כ-55.6 אג' לקוט"ש. העלייה בתועלת הנקייה לחברה מהפקת 660 גיגה-ואט-שעה נוספים של חשמל באמצעות אנרגיית רוח בשנה, לאורך 20 שנות ייצור, נע בין 80 ל-2,150 מליון שקלים (עבור שער ריבית של 10-2%). תועלת זו שונה בכל חוות רוח ותלויה במידת מזעור ההשפעה החיצונית. תוצאות המחקר מאפשרות השוואת העלות החברתית של ייצור חשמל ממקורות אנרגיה שונים לאנרגיית רוח וקביעה, על סמך נתונים, האם כדאי לחברה לכלול הפקת אנרגיה מרוח כחלק מהפקת החשמל במשק הישראלי.



Treatment of soil contamination

Pre-ozonation to Accelerate Bioremediation of Heavy Hydrocarbon Residuals in Soil

Bruce Rittmann

Arizona State University

Molecular complexity and low solubility of petroleum hydrocarbon residuals in weathered soil hinder bioremediation as a cleanup strategy. Pre-treatment with oxidation, such as ozone gas (O_3), is a means to transform recalcitrant organics to more biodegradable forms. We tested the efficacy of gas-phase O_3 for enhancing the biodegradation of total petroleum hydrocarbons (TPH) in weathered soil. Ozonating soil containing ~1% (w/w) residual petroleum hydrocarbons with a dose of 1.5 kg O_3 /kg TPH achieved nearly 50% TPH reduction simultaneous with greater than a >20-fold increase in soluble chemical oxygen demand (COD), but \leq 12% loss of total organic carbon (TOC). TPH molecules were converted to partly oxidized products, ten of which were identified as n-monocarboxylic acids that were readily biodegraded, and ozonation resulted in a 4-fold increase in biochemical oxygen demand (BOD_5). BOD_5 results after ozonation were the same with or without a microbial seed, which suggests that bioaugmentation following ozonation most likely is not necessary.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Metabolic network approaches for delineating functional division with bacterial communities

Frielich Shiri

המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי

Rapid advances in metagenomics and genome sequencing have led to the accumulation of vast amounts of empirical ecological data. With the increase in ecological data production, the need for robust automated functional community analysis approaches rises. The genomic-based construction of a communal metabolic network allows the investigation of the functional division between its participants, showing the metabolic hierarchy within the sampled environment. More specifically, such hierarchy allows the identification of key reaction allowing the environment-specific metagenome to make use of the available resources allowing, for example N- and S assembly as well as the utilization of complex carbohydrates. Taxonomic classification of such reactions further allows delineating the corresponding functional significance of species-groups and their specific contribution to the meta-level metabolism. Here, I will discuss top down and bottom up approaches for using metabolic network approaches for studying functional division within bacterial communities.



Carbon-bromine isotope approach for tracing the fate of brominated organic contaminants in the environment

Faina Gelman¹, Anna Kozell¹, Zeev Ronen², Ludwik Halicz¹

¹*Geochemistry, Geological Survey of Israel*

²*Zuckerberg Institute for Water Research, Ben Gurion University of the Negev*

Significant amounts of industrially produced brominated organic compounds (BOCs) are used today as flame retardants, biocides, pesticides, etc. However, many of them have been shown to persist in the environment and cause adverse health effects including cancer, reproductive developmental toxicity and endocrine disruption. Therefore, the knowledge on their fate in the environment is of the utmost importance. Our research aims to study the fate of BOCs in the environment by advancing multi-dimensional isotope approach. To date, the isotope effects for transformation of BOCs are largely unexplored, mostly because precise methods for compound-specific bromine isotope analysis have been lacking. Several years ago we proposed a new method for high precision bromine isotope analysis in individual organic compounds by GC-MC-ICPMS. Laboratory experiments simulating natural biotic and abiotic transformation processes of tribromoneopentyl alcohol (TBNPA) and ethylene dibromide (EDB) revealed process-specific magnitudes of carbon and bromine isotope fractionation as well as distinctive dual isotope slopes. This study provides valuable quantitative input that can assist in choosing correct remediation strategy of contaminated sites.



historical information Phase I environmental site assessment – Gathering while looking to the future

מיכל שכטר, רפי מנדלבאום
יעוץ סביבתי, אל. די. די. טכנולוגיות מתקדמות בע"מ

סקר היסטורי הינו כלי המאפשר לאתר פוטנציאל זיהום קרקע, גז קרקע ומי תהום באתרים בהם קיים חשד לזיהום בעקבות פעילות בעבר או בהווה. הסקר משמש בסיס מקצועי ראשוני לחקירה הסביבתית באתר ולהליכים עתידיים בעלי משמעות סביבתית, משפטית וכלכלית, ומכאן החשיבות לביצועו על ידי אנשי מקצוע בעלי ניסיון באיתור פוטנציאל זיהום קרקע. בנוסף הוא יכול לאפשר מיקוד של החקירות הסביבתיות העתידיות ובכך להקטין עלויות כספיות ולצמצם את משך הזמן הדרוש לחקירה סביבתית נדרשת.

ביצוע סקר היסטורי טומן בחובו אתגרים רבים. לאחרונה פורסם מסמך המציג את מדיניות המשרד להגנת הסביבה בתחום מניעת זיהום קרקע, המושתתת על רישיונות עסק והיתרי רעלים בהתחשב בעקרון "המזהם משלם". מסמך זה מציג תפישה חדשה לגבי ביצוע סקר היסטורי כשלב ראשוני בחקירה סביבתית. על פי מסמך זה, תוטל חובה לבצע סקר היסטורי על מפעלים העוסקים בפעילות מזהמת בסיכון, אשר הוגדרו כ"קבוצת מיקוד במעגל ראשון", והמונים על פי הערכת המשרד להגנת הסביבה כ- 500 מפעלים. על קבוצת מפעלים נוספת, העוסקים בפעילות מזהמת, תוטל החובה לבצע סקר היסטורי במקרה של סגירת העסק. במקביל לפרסום מסמך מדיניות זה, עדכן המשרד להגנת הסביבה את ההנחיות המקצועיות לביצוע סקר היסטורי. העדכון כולל הרחבת רמת הפירוט הנדרשת ודרישה לביצוע אפיון מפורט של פוטנציאל זיהום קרקע באתר הנסקר.

העבודה תציג את המקרים בהם מובאת דרישה לביצוע סקר היסטורי, את השלבים בביצוע הסקר – אתגרים, הצלחות וכישלונות. בהרצאה ישולבו מקרי בוחן של ביצוע סקרים היסטוריים באתרים בישראל, ותינתן התייחסות להשפעת המידע הסביבתי שנאסף על המשך החקירה הסביבתית. בנוסף יבחנו בעבודה הנחיות המשרד להגנת הסביבה לביצוע סקרים היסטוריים, נחיצות המידע שנאסף והשפעתו על המשך החקירות הסביבתיות באתרים הנסקרים.



Perchlorate removal from highly polluted groundwater using an Ion Exchange Membrane Bio-reactor

Alon Zelichover, Shalom Fox, Jack Gilron, Yoram Oren, Ze'ev Ronen

Zuckerberg Institute for Water Research, Ben Gurion University of the Negev

This study is the first to treat highly polluted complex groundwater in an Ion Exchange Membrane Bioreactor (IEMB).

High perchlorate concentrations accompanied with nitrate and chlorate found in the groundwater below the military industry site near Ramat Hasharon. Biological treatment of these pollutants often requires costly post-treatment. An IEMB, in which treated water is separated from the bioreactor by Anion Exchange Membrane (AEM) was suggested to reduce post-treatment cost. The contaminating anions are transported across the AEM from the water-compartment into the bio-compartment by Donnan dialysis where they reduced to a safer component. Glycerol was used as carbon source and electron donor in this study. We found that the presence of perchlorate in multiple anions solution hinder the fluxes of nitrate and chlorate as compare to single anions system. Additionally, an anions flux in an IEMB fed with the site groundwater was 15% higher than the equivalent synthetic ion composition, suggesting that some component in polluted groundwater mitigate perchlorate effect. Bacteria in the bio-compartment initially increased anions total flux from the polluted water by 15%-23%. Later in the experiment a thick biofilm developed on the membrane resulting in total flux decline by 18%-22% when comparing to a Donnan dialysis experiment without bacteria. The bio-degradation rate of all anions was above 99% throughout all the experiment. Further work needs to be done to control the effect of perchlorate on the anions fluxes through the AEM. Controlling the biofilm thickness is also important in maintaining anions fluxes. This research could be used for upscaling the IEMB technology into the field.



The effect of soil water repellency on water and chemicals distribution in the soil profile for effluent and fresh water irrigation

Matan Rahav¹, Naaran Brint¹, Alex Furman², Rony Wallach¹

¹*The R.H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment,
The Hebrew University of Jerusalem*

²*Faculty of Civil and Environmental Eng., Technion, Haifa, Israel*

Water repellency (WR) has been reported for many vegetation types and soils and for effluent irrigation. Citrus trees have been found in a previous and in the current study to render sandy soils hydrophobic. The presented study focuses on the synergistic effect of the uneven wetting patterns and preferential flow pathways, known to occur in WR soils, and irrigation water quality on the spatial distribution of salinity and nutrients in the citrus trees' root zone. The study was performed in a commercial grapefruit orchard that is located at the coastal plain of Israel. An experimental orchard area of 1500 m² was divided into ten plots - five are irrigated with fresh water and five with secondary treated sewage water (effluent) using a drip irrigation system. Soil texture, water repellency persistence (WDPT), and OM were measured for all 10 plots. The spatial and temporal water content distribution in the trees' root zone during and between subsequent irrigation events was measured undisturbedly by electrical resistivity tomography (ERT). Soil water content within the root zone was found highly heterogeneous in space and in time. Using ERT scans, two sites with relatively wet soil underneath and two with relatively dry soil underneath were chosen in each plot for further investigation. Disturbed soil samples from two depths, 0-20 and 20-40 cm, were taken from each site and tested in the laboratory for weight-based saturation, current water content, pH, EC, Cl, Na, Mg, NO₃, P, K, and OM. The overall finding was that the uneven distribution of water content in the water repellent soil has a substantial effect on the salinity and nutrients distribution in the soil profile.



מיחזור מים אפורים, מהלך סיזיפי או התקדמות למימוש?

חסמים לשימוש במים אפורים במדינת ישראל

דן קאופמן, ליאור חיון
מנהל עסקים, אוניברסיטת בן גוריון

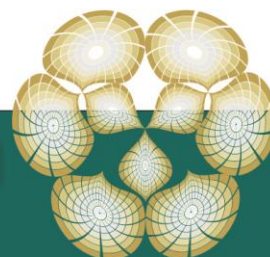
Israel's water sector suffers from a great shortage of fresh water. The growing gap between supply and demand of water enforce Israel to install several desalination plans which transform energy to fresh water in a process that have high negative impact on the environment.

Grey Water Recycling (GWR) systems can be an environmentally solution and play an important role in reducing carbon emissions as they can reduce the use of fresh water by approx 40% (e.g. by being used for flushing toilets) thus decreasing the need of desalinated water. In parallel using GWR may have positive social impacts such as financial saving for households. Although GWR systems present many advantages, especially for a country that suffers consistent water deficit, there is still no legislation in Israel for the subject therefore GWR are not allowed to be installed. A local organization, named the Grey water Coalition (a Non for Profit Organization) is making efforts to promote the legislation of GWR systems.

Our case study is based on a consumer survey covering 518 householders in Israel aiming at identify the attitudes of householders to use GWR systems under different purchasing/maintenance models. The case study results suggest that 65% of the households will consider installing GWR systems under certain conditions. It also revealed that consumers prefer large system over the small one and favor servicing model over maintenance model (which are based on consumers ownership of the system). 35% of the consumers have shown no interest in the system at all due to different fears relating to water quality and system operation. We believe that raising awareness regarding GWR advantages will dissolve some of those concerns.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הערכות סיכונים במים אפורים לשימוש חוזר

עדי מיימון¹, עמית גרוס¹, אליסון בוסגנג¹, ערן פרידלר²
¹מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
²הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון

השבת מים אפורים צוברת פופולריות כמקור בר-קיימא של מים היכולים לשמש להשקיה או להדחת אסלות, אך למרות היתרונות מתנהל דיון על הסיכונים. מטרת המחקר: (1) בניית מודל הערכת סיכון מיקרוביאלי כמותי (QMRA) הנובע משימוש במים אפורים להשקיה (4 פתגונים/אינדיקטורים שמשו כמודל). (2) השוואת המודל מול נתוני אמת אפידמיולוגים שנאספו אחת לשבוע במשך שנה בעזרת שאלונים הנוגעים לתחלואה בקרב אוכלוסייה ממחזרת מים אפורים ואוכלוסיית ביקורת שאינה ממחזרת. ניהול סיכונים משמש בתהליכי קבלת החלטות. ניהול סיכונים מיטבי לשימוש במים אפורים ישאף לאזן בין השמירה על בריאות הציבור והסביבה ובין המטרות האחרות כגון חיסכון במשאבים וייתכנות כלכלית.

לצורך מודל QMRA נחקרו חמישה תרחישי חשיפה: בליעה או חשיפה חד פעמית, חשיפה חוזרת לאירוסולים מהשקיה בגינה, חשיפה חוזרת מאכילת ירקות שהושקו במים אפורים או דרך מגע מיד לפה אחרי נגיעה בקרקע. המודל הורץ באמצעות סימולציה סטוכסטית מסוג Monte Carlo והתוצאות הושוואו אל מול הגבול "הבטוח" שהוצע על ידי ארגון הבריאות העולמי. לדוגמא, מהמודל נמצא כי שימוש בטוח במים אפורים מתקיים אם ריכוז חיידקי קולי נמוך מ $10^{1.5} \text{CFU } 100\text{-mL}^{-1}$. התוצאות ממחקר האפידמיולוגיה גילו שקבוצת הביקורת חלתה יותר מהקבוצה שנחשפה למים אפורים (p)). ניתן להשתמש באופן בטוח במים אפורים לאחר חיטוי. ושמירה על ריכוז חיידקים הקוליפורמים נמוך בממוצע מ 10 חיידקים יוצרי מושבות ל 100 מ"ל. כמו כן, הקטנת החשיפה למים האפורים תמזער עוד יותר סיכונים פוטנציאליים.



עמדת משרד הבריאות בנושא מיחזור מים אפורים

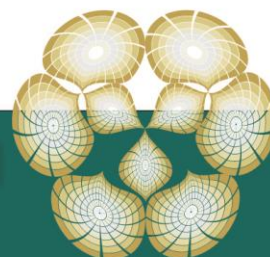
דוד ויינברג

בריאות הסביבה, משרד הבריאות

מים אפורים מכילים ריכוז גבוה של מיקרואורגניזמים פתוגנים ולפיכך השימוש בהם מחייב טיפול מקדים ברמה גבוהה והשבה באופן מבוקר. מסיבה זו מאפשר משרד הבריאות השבת מים אפורים מטופלים לגינון ולהדחת אסלות רק במקומות בהם ניתן לעשות לבקר את התהליך – בעסקים טעוני רישוי ובמתקנים המופעלים באחריות הרשות המקומית או תאגיד המים. בימים אלו מכין המשרד הצעת חוק שתאפשר השבת מים אפורים גם בבתי מגורים אך כאשר המתקן יופעל ויבוקר על ידי חברה מורשה, בתנאים שיקבע המשרד.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

טיהור יעיל של מים אפורים על ידי ריאקטור ביולוגי שלאחריו מסנן המכיל מרכב מיצלה - חרסית כגרגרים

שלמה ניר, נדיה רקוביצקי, איליה ברוק, יאפ ואן ריין, מרק ריסקין
האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית

שימוש במים אפורים להשקיית גינות או שטיפת אסלות מהווה חסכון ניכר בצריכה ביתית במים שפירים, אך נדרש טיפול יעיל במים לפני השימוש, לשם מניעת סכנה תברואתית, בגלל חיידקים פתוגניים אשר עלולים להיות במספר ניכר במים. המחקר המוצג מראה שיטה יעילה וכלכלית להרחקת מיקרואורגניזמים פתוגניים ממים אפורים וכן הפחתת העכירות והחומר האורגני במים לרמה הנדרשת. החידושים בטכנולוגיה כוללים: 1. שימוש במרכב גרנולרי, המתקבל מהתקשרות לחרסית מונטמורילוניט של מיצלות של קטיון אורגני בעל שרשרת אלקילית ארוכה. היעילות של המרכב בטיהור מים ומים אפורים בפרט, נובעת משטח הפנים הגדול שלו, מהעודף הגדול של מטען חיובי וכן מקיומם של אזורים הידרופוביים נרחבים. תכונות אלו של המרכב הופכות אותו ליעיל בהרחקת חיידקים, אשר כרגיל המעטפת החיצונית שלהם טעונה שלילית. 2. השיטה מבוססת על טיפול דו-שלבי במים האפורים. בשלב ראשון המים היוצאים ממקלחות וכיורים (לא כולל מטבחים) עוברים הדגרה בריאקטור ביולוגי, הכולל חיידקים אירוביים במטרה לפרק חלק ניכר מהחומר האורגני. לאחר מכן מבוצע סינון. 3. המרכב הרווי יכול לעבור ריענון לשם שימוש חוזר. הדגרת המים האפורים בריאקטור במשך יום עד יומים הביאה לגידול של פי 10 בנפח המים המסוננים שלא הכילו כלל חיידקי קולי צואתי ב-100 סמ"ק. בכל המקרים מידת העכירות היתה פחותה מ-5 יחידות עכירות. התוצאות שהתקבלו אקוילנטיות לכך שקילוגרם אחד של המרכב מספיק לטיהור של לפחות 23.5 מטרים מעוקבים של מים אפורים, תוצאה שהתקבלה בשימוש במסנן הכולל רק את המרכב. ריענון כלכלי של המרכב הושג בשימוש בשלוש שיטות: העברה של תמיסת נטרן היפוכלוריט, או תמיסה של חומצה מלחית, או חימום. הרענון עשוי להגדיל במדה ניכרת את הקיבול. ראוי לציין שהמרכב מרחיק ממים ביעילות פרזיטים כקריפטוספורידיום, אשר אינו רגיש לכלורניציה וכן חומרי הדברה.



שינוי אקלים וסביבת האדם

"הנגב בשלהי העת העתיקה: האמנם אקלים שונה? – כלי מחקר ומקורות מידע"

ריכב רובין

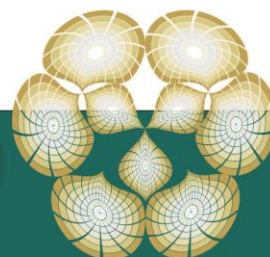
המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית

בשלהי העת העתיקה ידע הנגב פריחה יישובית שלא הייתה כמוה קודם לכן ואף לא לאחר מכן עד ימינו. הפריחה התבטאה בבנייתם של יישובי קבע רבים, ובהם עשרות בתי חווה ולפחות שבעה יישובים מכונסים גדולים המוכרים בכינוי "ערי הנגב העתיקות". יישובים אלה היו מבוססים על חקלאות נגר מתוחכמת שאספה את מי הנגר מהמדרונות והוליכה אותם אל חלקות עיבוד בעמקי הנחלים, שם גידלו בני הנגב דגנים, זית-שמן וגפן יין.

מראשית המחקר במאה התשע-עשרה שורר ויכוח במחקר האם יישובים אלה התקיימו בזכות תנאי אקלים נוחים יותר או בזכות הישגיה של התרבות האנושית. שיאו הראשון של ויכוח זה בין האסכולה הדטרמיניסטית לבין התפיסה הפוסיביליסיטית התנהל בין אלסוורת האנטינגטון (Huntington 1911) לבין וולי ולורנס, (Wooley & Lawrence 1914) אך דומה שליחו לא נס עד היום.

הרצאה תכלול שני חלקים: בחלק הראשון תיערך סקירה מתודולוגית של כלי המחקר המאפשרים לנו את בחינתה של שאלת האקלים בעבר ההיסטורי הרלוונטי. בין אלה נציג גם שיטות מתחומי מדעי הטבע וגם את גישתנו לניתוח המקורות ההיסטוריים והשרידים הארכיאולוגיים. בחלק השני יוצגו הממצאים העולים מבחינה מדוקדקת של מכלול העדויות המתייחסות לאקלים הנגב בשלהי העת העתיקה.

על פי ממצאים אלה אקלים הנגב בשלהי העת העתיקה לא היה שונה מהאקלים בימינו והטיעון המסביר את פריחת יישובי הנגב באקלים נוח יותר הוא בלתי משכנע ובלתי נחוץ.



"כמה זה עולה לנו?" עדויות לעליית מפלס ים משמעותית בחוף הים התיכון הישראלי ב-150 השנים האחרונות

אילת טוקר¹, עודד פוצ'טר², יעקוב שרביט³, בוריס שירמן⁴, משה פישר⁵

¹ בית ספר פורטר ללימודי הסביבה, אוניברסיטת תל אביב

² גיאוגרפיה וסביבת אדם, אוניברסיטת תל אביב

³ אגף ים, רשות העתיקות

⁴ מחקר, מרכז מיפוי ישראל

⁵ החוג לארכיאולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

האגן המזרחי של הים התיכון בו מצוי החוף הישראלי רגיש מאוד לשינויים אקלימיים. תנועות טקטוניות אנכיות ו-Glacial Isostatic Adjustment בחוף הישראלי נמצאו זניחות ב-3500 השנים האחרונות, לכן שינויי מפלס בחוף הישראלי הם תוצאה של שינוי נפח המים בים התיכון המזרחי. ב-200 השנים האחרונות נפח המים באוקיינוסים משתנה בעיקר בעקבות שינויי מליחות וטמפרטורה, הנגרמים משינוי אקלימי. לכן מחקר מפלסי הים הקדומים ב-200 השנה האחרונות בחוף הים התיכון הישראלי משקף שינויים אקלימיים במזרח הים התיכון. המחקר המוצג להלן מחבר נתונים רצנטיים, היסטוריים וארכיאולוגיים. הוא נסמך על עדויות לשינויי מפלס-ים, ממדים אופקיים ואנכיים, בארבעה אתרים לאורך קו החוף של ישראל: יפו, עכו, קיסריה ועזה; ב-150 השנים האחרונות, ומשלב שיטות מתחומים מגוונים: ארכיאולוגיה, קרטוגרפיה ומדידות שדה. בקיסריה נמצאה תזוזה מובהקת של קו החוף ביחס למבנים הארכיאולוגיים היבשתיים בסקר שדה ובמפות היסטוריות. בעכו וביפו שוחזר מפלס הים מהשנים 1840 ו-1888, בהתאמה, על ידי מבנים ארכיאולוגיים (ביובים ויסודות ביצורים) המצביעים על מפלס נמוך ב-0.18-0.36 מטרים ביחס למפלס היום. בעזה קביעת נקודת ייחוס גובה האפס למיפוי הבריטי בארץ, נמצאה מדויקת, ומדידות מפלס חוזרות שנעשו ביפו ובחיפה לאחר כעשור הציגו עליית מפלס של 0.40 מטרים. ההצלבה בין שיטות החקירה השונות באתרים השונים מצביעה על עליית מפלס ים של 0.18-0.40 מטרים במהלך 150 השנים האחרונות. שיאה של עליה זו אירע כנראה במהלך שנות ה-20 של המאה העשרים. קצב עליית מפלס הים שנמצא במחקר, גבוה באופן קיצוני ביחס למדידות ארוכות טווח ממרסיי ומפורט-סעיד, וביחס למדידות שנעשו ב-60 השנה האחרונות בישראל. עליית מפלס-הים שנמצאה היא בו-זמני לסיום תקופת הקרח הקטנה באלפים, ויתכן שאירועים אלו קשורים זה בזה.



ניתוח מיקרו-האקלים ברחובות תל-אביב בתקופת המנדט הבריטי: פרספקטיבה היסטורית ועכשווית של תכנון עירוני

ירון בלסלב^{1,2,3}, עודד פוצ'טר^{2,3}, אנדראס מצרקיס⁴
¹ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל אביב
²החוג לגיאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב
³החוג לגיאוגרפיה, מכללת בית ברל
⁴הפקולטה לסביבה ומשאבי טבע, אוניברסיטת פרייבורג, גרמניה

מחקר זה בוחן את ההיבטים האקלימיים של תכנית המתאר הראשונה של תל-אביב – תכנית ג.ד.ס. בשנים הראשונות לאחר ייסודה, בשנת 1909, גדלה תל-אביב באופן מהיר ללא תכנון כללי. לפיכך, הוחלט בשנת 1925 להכין תכנית מתאר ראשונה לעיר, משימה שהוביל פטריק ג.ד.ס. תכנית ג.ד.ס. יושמה במהלך שנות ה-30 של המאה העשרים, ועיצבה את מרכז העיר עד ימינו. המחקר מתמקד באופן בו התכנון העירוני השפיע על מיקרו-האקלים והנוחות האקלימית ברחובות הראשיים בעיר בשתי תקופות: בעת תכנון ויישום התוכנית (שנות ה-20-30), וכיום. בנוסף נבחן איזה מרכיב משמעותי יותר בשיפור הנוחות האקלימית במרחב העירוני של ערי החוף בארץ: צל או רוח. בכדי לבחון סוגיות אלה, נערך מחקר אקלימי-היסטורי, ולאחר מכן נערכו סדרות מדידות מטאורולוגיות בעונות הקיץ והחורף במספר אתרים בתחומי תכנית ג.ד.ס. אשר חלו בסביבתם אך שינויים מעטים לאורך השנים. באמצעות תכנת מחשב אקלימית, שוקללו נתונים אלה ואחרים וחושבה הנוחות האקלימית באתרי המדידות הן בימינו והן בשנות ה-20-30. בין היתר, תוצאות המחקר מעלות שונות במיקרו-האקלים העירוני ברחובות העיר, אשר נובע בעיקר מהבינוי העירוני של מרחב מטרופולין תל-אביב כיום, לעומת העיר הקטנה מוקפת השטחים הפתוחים בראשית המאה העשרים. בנוסף עולה שהן בקיץ והן בחורף, השפעת ההצללה על תחושת הנוחות האקלימית של האדם, משמעותית יותר מהרוח. לפיכך, תכנית ג.ד.ס. שיפרה תחושת הנוחות ברחובות הראשיים שתוכננו בכיוון צפון-דרום. מסקנות המחקר המבוססות על בחינת השפעת התכנון העירוני על אקלים הרחוב בטווח של 90 שנים, מפריכות מבחינה אקלימית את הביקורת כי תל-אביב נבנתה "עם הגב לים", ומספקות תובנות לתכנון תואם אקלים בערי החוף הישראליות. יתר על כן, המחקר מציג מתודולוגיה חדשנית לשחזור מיקרו-אקלים היסטורי באתרים שלא נמדדו בעבר.



יחסי הגומלין בין שינויי אקלים ואקלים העיר: ניתוח אקלימי היסטורי של העיר הישראלית במהלך המאה ה-20

חופית יצחק בן-שלום, עודד פוצ'טר¹, חופית יצחק בן שלום²

¹גיאוגרפיה ופיתוח הסביבה, המכללה האקדמית בית ברל

²בית הספר לסביבה, אוניברסיטת תל אביב

במהלך המאה ה-20 הטמפרטורה העולמית הממוצעת עלתה ב- 0.76°C והתחממות הליניארית בחמישים השנים האחרונות הייתה כפולה מהעלייה הליניארית במאה השנים האחרונות (IPCC, 2007). בשנת 2014 נמדדה הטמפרטורה העולמית הממוצעת הגבוהה ביותר מאז תחילת המדידות המטאורולוגיות (IPCC, 2015). במקביל לעלייה בטמפרטורות נצפתה עליה בלחות היחסית והלחות ספציפית. בהתאם לדו"ח השמ"ט 2011, קיימת התאמה כללית בין מהלך הטמפרטורה הממוצעת בארץ לבין מהלך הטמפרטורה העולמי. העיר כגורם פסי משנה את תנאי האקלים ששוררים בסביבה הפתוחה עקב סילוק גופי מים, בירוא הצמחייה הטבעית, ניקוז יעיל של משקעים וכיסוי המשטח הטבעי באבן ואספלט. בנוסף בעיר מתבצעת פליטת חום אנתרופוגני ונוצר זיהום אוויר המגביר את אפקט החממה הטבעי. כתוצאה מכל אלה נגרמים שינויי אקלים בעיר הבאים לידי ביטוי בהפחתת הלחות באוויר, מיתון עוצמת הרוח ועליית ערכי הטמפרטורה, תופעה הידועה בשם "אי החום העירוני", הגורמת לעלייה בערכי עומס החום. במשך היום בעונת הקיץ.

מחקר זה בחן את מגמת שינויי האקלים בערים נבחרות בישראל במהלך המאה ה-20 ותחילת המאה ה-21 תוך השוואתן לתחנות הנמצאות בסביבה הכפרית הקרובה לערים הנבחרות. נבחנו שינויים ארוכי טווח במשטר הטמפרטורות, הלחות, הרוח ועומס החום.

תוצאות המחקר מראות שבערים שנבחנו, ההתחממות האורבנית לאורך השנים גבוהה מההתחממות האזורית והגלובלית ונמצאה עליה בלחות. השפעת העיור על עליית ערכי עומס החום משמעותית מזו הנגרמת על ידי ההתחממות הגלובלית בלבד, בשל העלייה בלחות ומיתון הרוחות. נראה שבישראל ההתחממות העירונית תעלה בשנים הבאות בשל גידול האוכלוסין. בהקשר זה נראה שניתן להמליץ חד משמעית על הצורך בבנייה תואמת אקלים וסביבה.



היבטים באקולוגיה של הצומח 1

השפעת שינויי אקלים על מצב החורש הים-תיכוני בישראל

רון דרורי¹, אמיר פרלברג², נעמה ברג¹, הראל דן¹

¹ניטור יבשתי, המארג

²יחידת הסקרים, מכון דשא

רקע

שינויי אקלים יכולים להשפיע באופן משמעותי על החורש הים-תיכוני בישראל. שינויים במשטר הגשמים ובכמותם צפויים לגרום לאורך זמן לצמצום עתודות המים, להגברת עקת היובש המצטברת על המערכות האקולוגיות, ולהחלפה הדרגתית של מיני צמחים ובעלי-חיים ים-תיכוניים – במינים מדבריים. עבודה זו נועדה לבחון את מגמות השינוי בצפיפות החורש (היסגרות או פתיחה) בקנה המידה הארצי, בשנים 2001-2013.

שיטות

שטח האקלים הים-תיכוני מופה ע"י שילוב של נתוני חישה מרחוק ושכבות מ"מ. ג. לכל פיקסל חושבו מדד מינימום NDVI שנתי, והערך הא-פרמטרי של המגמה המונוטונית. אם ערך המגמה (עולה או יורד) נמצא מובהק, חושב שיפוע המגמה.

תוצאות

בכ-34% משטחי החורש נמצאה מגמה מובהקת של היסגרות או פתיחה, בין השנים 2001-2013. נמצא גם מתאם מובהק לכמות הגשם: באזורים שבהם מעל 400 מ"מ בשנה, כמו בגליל העליון, ניכרות מגמות ברורות של הצטופפות החורש. מאידך, באזורים שבהם פחות מ-400 מ"מ, נראית מגמה מובהקת של הידלדלות מצב הצומח המעוצה. לא נמצאו הבדלים מובהקים במגמות השינוי, בהשוואה בין הגופים השונים מנהלי השטח (רט"ג, קק"ל, רשויות מוניציפאליות).

לשטחי החורש שבהם כבר נצפו מגמות שינוי ברורות, ישנה חשיבות רבה בהבנת התנהגות המערכת כולה, בחיזוי שינויים עתידיים, ובהכוונה טובה יותר של מדיניות ניהול וממשק. לפי התחזיות, יש לצפות לעלייה צפונה של קו החורש הים-תיכוני: התייבשות מקו 400 מ"מ גשם/שנה ומטה, ושינוי מגמה מהיסגרות להתייבשות בתחום 400-500 מ"מ גשם/שנה.

מסקנות

התמודדות עם תופעה זו צריכה להיות חלק מהתכנית הלאומית להיערכות לשינויי אקלים. בחורש הים-תיכוני, ממשק הכולל רעייה מבוקרת, דילול ופתיחה יזומים בשטחים שמראים על מגמת היסגרות, ומאידך צמצום הרעייה והימנעות מכריתה באזורים שמראים על התייבשות, יכולים להשפיע על מיתון התהליכים המתרחשים כיום, ולצמצם את הפגיעה במגוון הביולוגי.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

מודל ויזואלי מבוסס מדע ככלי מנבא למראה הנוף בעתיד וככלי מסייע לקבלת החלטות

ממשק ותכנון: דוגמה מרמת הנדיב

ליאת הדר¹, יגיל אוסם², אבי פרבולוצקי³² Agnes Kirchhoff, Jochen Mulder³,

¹מחקר, רמת הנדיב

²המחלקה למשאבי טבע, מכון וולקני

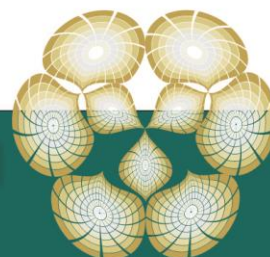
³GMBH, Lenne3D

כיצד ייראו נופי היער והחורש של ישראל בעוד 30 או 50 שנה? אילו גורמים יעצבו אותם ומהי מידת ההשפעה שתהיה למתכנן על תהליכים אלה? יתרה מכך – האם יהיו אלה נופים הרצויים לנו או נכונים עבורנו ואם כן-עבור מי?

שיתוף פעולה בין צוות המחקר של רמת הנדיב וחברת Lenne`3D מהמבורג, גרמניה, מנסה לתת מענה לשאלות אלה ואחרות דרך מודל ויזואלי ממוחשב שנועד להמחיש תהליכים מעצבי נוף כמו שריפה, בצורת או התנחלות אורנים למתכננים, מנהלי שטחים ומקבלי החלטות ולקהל הרחב.

ידע מדעי ונתונים אקולוגיים המתארים תהליכים נופיים (הרכב צומח, כיסוי, התפלגות גבהים, דגמים מרחביים) שימשו לבניית מודל תלת ממדי דינאמי, ברמת פירוט גבוהה וייצוג פוטו-ריאליסטי הממחיש את מראה הנוף בעתיד תחת תרחישי ממשק שונים בשיחיה ים-תיכונית. המודל מתמקד בהתנחלות אורנים, אתגר ממשקי הרלוונטי לנופי הצומח של שטחים נרחבים בישראל. היותו מבוסס על נתוני אמת מהשטח, תצלומי אוויר ונתוני לידאר המשקפים בסיס ידע שנצבר בשטח הפארק מזה מעל ל-25 שנה, מאפשרת למודל לחזות את המשמעות הנופית לטווח הארוך (30 שנה) של חלופות ממשקיות כמו אי התערבות אחרי שריפה, טיפול סלקטיבי דרך כריתה או דילול, הסרת האורנים מהשטח או "לתת לטבע לעשות את שלו".

בין השאר טמון כוחו של המודל גם ביכולתו לסייע בהצגת תמונת עתיד של תוצר סופי כאשר שלבי הביניים אינם תמיד אטרקטיביים מבחינה חזותית. התוצרים הסופיים מגוונים וכוללים סרט המבטא מסלול הליכה של אדם בשטח, היום ובעתיד, תמונות עתיד תלת ממדיות ופנורמות של נוף הפארק מנקודות תצפית בשטח, הממחישות את מראה הנוף היום ובעוד 30 שנה תחת 6 מסלולי ניהול שונים. בכך יכול המודל לסייע לתווך את התכונות האובייקטיביות של הנוף והאופן בו הוא נתפס ע"י קהלים שונים ולקדם ממשק בר קיימא המבוסס על שיח.



התאמות גנומיות ופנוטיפיות של עוקצר מצוי לתנאי יובש כאמצעי לזיהוי עמידות בפני תנאי אקלים משתנים

שירה פנר, יובל ספיר

גן בוטני, המחלקה לביולוגיה מולקולארית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

גרדיאנט המשקעים בישראל מהווה ניסוי טבעי לבחינת התאמות של צמחים לשינויי האקלים החזויים. בעבודה המוצגת כאן, נבחנו הבדלים פנוטיפיים וגנומיים הנובעים מהתאמות לאקלים באוכלוסיות לאורך הגרדיאנט. במחקר זה נעשה שימוש באוכלוסיות טבעיות של צמח המודל עוקצר מצוי (*Brachypodium distachyon*) הגדלות לאורך גרדיאנט המשקעים בישראל, במטרה לזהות תכונות המאפשרות התמודדות עם ירידה עתידית במשקעים. בתוך המין עוקצר מצוי מוגדרים שלושה טיפוסים ציטוגנטיים: שניים דיפלואידים, ($n=102$ ו- $n=202$) ובן-כלאיים בין שני הציטוטיפים האחרים ($n=302$). על אף ההשערה כי גנום גדול מאפשר התאמה ליובש, מצאנו כי אין מתאם בין התפלגות הציטוטיפים לכמות המשקעים באוכלוסיות לאורך הגרדיאנט. בניסוי מבוקר בגן הבוטני של אוניברסיטת תל אביב גודלו בתנאים אחידים במשך שני דורות צמחים מ-20 אוכלוסיות שנאספו לאורך הגרדיאנט האקלימי בישראל. כמעט כל התכונות שנמדדו, כולל פנולוגיה (זמן פריחה), מורפולוגיה והצלחה רבייתית, הראו השתנות רציפה כתלות במקור האוכלוסיה לאורך גרדיאנט המשקעים. כמו כן, לא נמצא הבדל בשינוי הפנוטיפי לאורך הגרדיאנט בין הציטוטיפים השונים, ורמת התורשתיות של תכונות בצמחים שמקורם מאזורים יובשניים היתה גבוהה משמעותית מזו של צמחים מאזורים גשומים. מסקנות המחקר הן כי אוכלוסיות שהיו נתונות לסלקציה של תנאי יובש לאורך מספר רב של דורות יהיו מותאמות יותר להתמודדות עם תנאי היובש העתידיים, וכי התאמות אלו מקובעות גנטית ואינן תלויות בגודל הגנום. תוצאות המחקר מאפשרות הבנה של תהליכי התמודדות של צמחים עם שינויי האקלים הצפויים. המחקר מניח את היסודות לזיהוי אזורים גנומיים המקנים עמידות בפני תנאי האקלים המשתנים, ולברירה באמצעות סמנים של תכונות עמידות לעקת יובש בפיתוח עתידי של גידולים חקלאיים המותאמים לתנאי האקלים המשתנים ולמידבור.



אסטרטגיות ניהול סיכונים של אוכלוסיות צמחי בר בסביבות בעלות יציבות משקעים משתנה

אייל גלקין, מנחם מושליון
המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה,
האוניברסיטה העברית בירושלים

זמינות המים בקרקע מהווה גורם מגביל ליצרנות הצמח, איבוד מים לאטמוספירה בתהליך הטרנספירציה הוא חלק בלתי נפרד מתהליך הפוטוסינתזה. הפחתת קצב הטרנספירציה מצמחים בתגובה ליובש נחשבת התנהגות שמרנית הנמנעת מסיכון ויכולה לסייע בשרידות הצמח בתנאי אי וודאות של זמינות משקעים. ניהול יעיל של מאזן המים של צמח יביא אקוטיפ מסוים לכשירות (Fitness) מקסימלית בסביבתו, עם זאת, לא ברור מה אסטרטגית בקרת מאזן המים האופטימלית בסביבות משקעים שונות. השערת העבודה היא שככל שתנאי הסביבה יציבים יותר כך אקוטיפ אנדמי לסביבה זו יציג שונות פנוטיפית נמוכה יותר במנגנוני בקרת מאזן המים. לבחינת ההשערה בצענו איפיון מקיף של מאזן המים תחת תנאי סביבה שונים באמצעות מערכת רב לזימטרית עבור חמישה אקוטיפים של שעורת בר (*Hordeum spontaneum*) מאוסף B1K של ד"ר אייל פרידמן) שנאספו מרחבי הארץ (מירוחם ועד הר מירון). תוצאות העבודה מראות התאמה טובה בין רמת הפלסטיות של התגובה הפיסיולוגית (רגישות הפרטים לסביבה) ופלסטיות השונות הפנוטיפית (השתנות השונות בין הפרטים) בקצב הטרנספירציה של האקוטיפים לבין רמת היציבות של סביבת הגידול שלהם. סביבות גידול יציבות (רטובות או יבשות) מאפיינות קווים מתירנים (לוקחי סיכון), בעוד שסביבות גידול עם שונות גבוהה וכמות גשמים בינונית מאפיינות קווים שמרנים (נמנעים מסיכון), בדומה למודל מאזן האנרגיה (Energy budget rule) בבעלי חיים. קווים שמרנים הראו יכולת התאוששות מעקה וכשירות יחסית גבוהה יותר מזו של הקווים לוקחי הסיכון, אך אסטרטגיה שמרנית זו מביאה להפחתת פוטנציאל הצימוח תחת תנאים מיטביים. יתכן והכלים שפותחו בעבודה יוכלו לשמש לאיפיון וטיפוח זנים להתנהגות ניהול סיכונים התואמת את מאפייני יציבות משטרי ההשקיה באתרי הגידול השונים, במטרה להשיא את היבול בממוצע הרב שנתי.



חינוך סביבתי

איך סטודנטים תופסים את החומרה של שינוי האקלים וההתחממות הגלובלית?

נורית כרמי

החוג למדעי הסביבה, והמקבץ ל"חברה וסביבה", החוג הרב-תחומי, מכללת תל חי

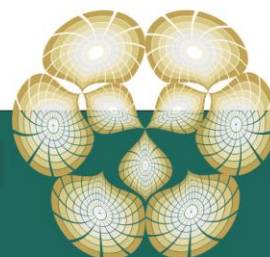
רקע: ישנה הסכמה גורפת בקרב מדענים בעולם שההתחממות הגלובלית והשינוי האקלימי מהווים איום חסר תקדים בחומרתו על המשך קיום האנושות. למרות זאת, ממשלות ואזרחים של מדינות רבות בעולם אינם מוטרדים במידה המתבקשת מאיום בסדר גודל כזה ומהשלכותיו רחבות-הממדים. בהרצאה אציג שני מחקרים שבדקו איך נתפסת החומרה של בעיית השינוי האקלימי וההתחממות הגלובלית על ידי סטודנטים, הפלח הצעיר והמשכיל יותר של מקבלי ההחלטות וקובעי המדיניות של הדור הבא.

שיטות: במחקר הראשון נשאלו 305 סטודנטים על תחושותיהם לגבי בעיית השינוי האקלימי וההתחממות הגלובלית, דחיפות הטיפול בבעיה, עד כמה היא נתפסת כוודאית, ובאיזו מידה השפעותיה עלולות לנגוע לסטודנטיות באופן אישי.

במחקר שני התבקשו 666 סטודנטים להתייחס למגוון בעיות הנמצאות על סדר היום הציבורי (כגון בעיות כלכליות, ביטחוניות, חברתיות, סביבתיות, וכד'). מטרת המחקר הזו הייתה לחלק את האיומים ל"קבוצות איומים" כדי לבדוק את ההתייחסות לאיום ההתחממות הגלובלית בהשוואה לאיומים קיומיים אחרים.

תוצאות: במחקר הראשון מצאנו שההתחממות הגלובלית איננה נתפסת כאיום ודאי או מיידית, ושיכול להסב נזק אישי גדול, ושלתפיסה הזו היה קשר חזק עם הדאגה הסביבתית, ועם המוכנות להתנהג בצורה ידידותית לסביבה. במחקר השני ניתוח גורמים של תשובות הסטודנטים הראה כי ההתייחסות כלפי בעיות סביבתיות, ובכללן ההתחממות הגלובלית, שונה במהותה מההתייחסות ליתר הבעיות. למעשה, ההתייחסות להתחממות הגלובלית ולבעיות סביבה גלובליות אחרות דמתה להתייחסות לאסונות טבע, שכמותם כנראה, אין לאדם תחושת השפעה או שליטה.

מסקנות: ממצאי שני המחקרים מעידים על חסם פסיכולוגי בתפיסת חומרת בעיית השינוי האקלימי מה שמעלה שאלה לגבי תפיסת חומרת הבעיה באוכלוסייה שהיא פחות משכילה, ומצביע על אחד האתגרים החשובים העומד בפני ההסברה והחינוך הסביבתי; המחשת בעיית משבר האקלים ודחיפות התגובה אליה.



The Impact of Environmental Education on Environmental Behavior: The Case of Green Schools in Israel

ברית שי-מרגלית, אופיר רובין

המחלקה למנהל ומדיניות ציבורית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

The objective of this study is to explore the mechanism through which environmental education programs affect environmental behavior. The goals of such programs are to impart environmental knowledge, develop environmental attitudes and promote environmental behavior. However, we posit that knowledge and attitudes are antecedents to behavior. To test this hypothesis, we survey two grades in regular Israeli elementary schools, green schools and persistent green schools that have an extended environmental program. Using the results of the questionnaires in a two-step regression model, we determine that environmental education has a positive effect on the development of environmental attitudes. In addition, environmental knowledge has a statistically significant but only marginal impact on such attitudes. Household recycling behavior has a positive effect as well. However, students who spend most of their leisure time watching TV or engaging with other electronic media express less concern about the environment. Those with stronger environmental attitudes engage in more environmental behaviors. Interestingly, the educational program had a significant direct effect on environmental behaviors only in persistent green schools. Therefore, our results suggest that environmental programs are most effective for the development of environmental attitudes, which in turn are the strongest predictors of environmental behaviors. Environmental education may increase environmental behaviors directly as well, but mainly for students who have been exposed to such education for a significant period of time.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

נשמור על הסביבה, נשמור על עצמינו: טיפוח מודעות לחינוך סביבתי

ביצירות נבחרות מאת רינת הופר

סמדר פלק-פרץ^{1,2}

¹ספרות, מכללת דוד ילין

²ספרות, מכללת אורות ישראל

בהרצאה זו אבקש לעמוד על ייחודיות הייצוג והעיצוב של נושא החינוך הסביבתי לשמירת הטבע בחמישה ספרים מאת רינת הופר, המיועדים לגיל הרך ולילדי הכיתות הנמוכות בבית הספר היסודי. הפרשנות שתוצג במסגרת עיון זה כוללת דוגמאות מן הספרות העברית, אשר מיועדת לילדים וטף ועוסקת באופן ישיר ועקיף בנושא איכות הסביבה, אקולוגיה, קיימות וטיפוח חינוך סביבתי. עם זאת, מוקד העיון בחמישה ספרי ילדים, אשר עוסקים באופן עקיף בנושא הנדון; הספרים, אליהם תתייחס עיקר הפרשנות במאמר, פורסמו בשני העשורים האחרונים וזכו לאהדה בקרב קהל הקוראים:

"שירים מקופסאות גפרורים" (2001), "שנה עם שני" (2012), "איילת מטיילת" (2005), "הצב בצבוע" (2007) ו"חנן הגנן" (2003). המתודולוגיה בה נערך שימוש בהרצאה זו, כוללת עיון ביצירות (close reading), תוך בחירה בקריאת הסופר-אגו, על פי פֶּ האנט (Peter Hunt, 1991), כנקודת מוצא פרשנית (Peter Hunt, 1991), כנקודת מוצא פרשנית. אליבא דהאנט, קריאה מסוג זה בספרי ילדים נערכת לשם דיון ביצירה עם מבוגרים. בד בבד, על פי חלוקתה של יֵ סצ'רדוטי (2000), ההתייחסות הפרשנית לטקסטים הנבחרים תהא כאל אזורי שיח, האוצרים בחובם מרחב קריאה ופענוח משני, "המאפשר לנמען הילד ולנמען המבוגר לתפקד כפרספקטיבות "מתחנכות מקבילות", ומתייחסות אף לקורא המבוגר כ"מתחנך פוטנציאלי", אליו נשלחים מסרים "חברתיים, תרבותיים ואידיאולוגיים" (סצ'רדוטי, 2000). לפיכך, מטרת ההרצאה הן הצגת נושא הקיימות והחינוך הסביבתי לשמירת הטבע כאלמנט אשר ראוי כי יושם עליו דגש פדגוגי החל מן הגיל הרך. אלמנט זה יזוהה על ידי כמוטיב חוזר ומכונן משמעות בכתבי הופר, באמצעות הצעת פרשנות לחמישה ספרי ילדים, הרלוונטית לדיון בקרב נמענים המבוגרים, זאת מתוך תובנה כי בשעה שהמשמעות הנרטיבית הסמויה תונהר לקוראים המבוגרים, הרי שיכולת התיווך של המסרים עבור הקוראים הצעירים תגדל.



שיתוף בתי ספר במחקר מדעי בנושא איכות אוויר

יעלה גולומביק^{1,2}, אילת ברעם צברי¹, ברק פישביין²

¹המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון

²הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון

שיתוף הציבור בביצוע מחקר מדעי, תחום המכונה "מדע-אזרחי" (citizen science), מציע הזדמנויות לאזרחים-מתנדבים להיות מעורבים במדע באופן פעיל. נמצא, כי במחקרים אלו קיימת תועלת הן למדענים והן לציבור המעורב במחקר, וכן לחברה לסביבה ולממשל. על אף התפתחות מדע-אזרחי בעולם בשנים האחרונות, מספר מיזמים אלו בארץ מועט, וההשפעות של השתתפות זו על הציבור טרם נחקרו לעומקן. מטרת המחקר הנוכחי לבחון האם וכיצד השתתפות תלמידי בית-הספר במחקר בנושא איכות אוויר, משפיעה עליהם מבחינת ידע, עמדות, שינויים התנהגותיים ופיתוח חשיבה מדעית וביקורתית. המחקר נערך במסגרת פרויקט "חשים את האוויר", פרויקט שיתוף הציבור בביצוע מחקר בנושא איכות אוויר בשכונת נווה שאנן בחיפה. במהלך הפרויקט הותקנו חיישני איכות אוויר בחמישה בתי-ספר בשכונה. מורה וקבוצת תלמידים מכל בית-ספר (סה"כ כ-50 תלמידים) השתתפו במשך כחצי שנה בשלבים שונים של המחקר המדעי, כולל תכנון מיקומי החיישנים בבית-הספר, שאילת שאלות מחקר ובניתוח והשוואת נתונים בין ובתוך בתי-הספר. במהלך המחקר נבחנו ידע, עמדות, והתנהגות התלמידים כלפי נושאי איכות האוויר, ונבחנו חשיבתם המדעית והביקורתית, באמצעות שאלוני פרה-פוסט שפותחו על בסיס שאלוני CHEAKS ובשילוב תצפיות וראיונות. נמצא קשר בין השתתפות התלמידים ובין ידע עמדות והתנהגות התלמידים בנושאי איכות האוויר. השתתפות בפרויקט אף תרמה לחשיבה הביקורתית של התלמידים כפי שעולה מעבודות הסיום של ארבע מהתלמידות: "למרות שהרבה טוענים כי חיפה היא אחת הערים המזוהמות ביותר בארץ, ניתן לראות כי זיהום האוויר בנווה שאנן נותר ברמת הנורמה [...] זו היתה הפתעה לטובה". תוצאות המחקר מצביעות על תרומתה של השתתפות התלמידים בפרויקט מדע-אזרחי להבניית ידע ולגיבוש עמדות המבוססות על ידע ועל חשיבה ביקורתית, ומצביעות על יתרונות אפשריים בשילוב אזרחים רבים בפרויקט מסוג זה.



יישומי חישה מרחוק לשמירת משאבי טבע

The VEN μ S Program

Arnon Karnieli

The Remote Sensing Laboratory, Ben Gurion University

Vegetation and Environment New Micro Satellite (VEN μ S) is a joint venture of the Israeli and French space agencies (ISA and CNES, respectively) for developing, producing, launching, and operating a new space system for scientific and technological missions. The scientific mission is aimed at acquiring images for scientific studies dealing with monitoring, analysis, and modeling of land surface functioning under the influences of environmental factors as well as human activities. For this purpose the satellite was designed for high spatial resolution (5.3 m), for high spectral resolution (12 spectral bands in the visible and near infrared wavelengths), as well as for high temporal resolution (2 days revisit time). The satellite's orbit is a near polar sun-synchronous one at 720 km height with the ability to be tilted up to 30 degree along and across track. However, each site will be observed under a constant view angle. The system will cross the equator at around 10:30 AM. The satellite will provide images of about 150 predefined sites of interest all around the world to the scientific community.

VEN μ S is planned to be launched during 2016. The scientific mission is designed to last two and a half years (30 months) in order to observe two vegetation cycles in both hemispheres. The scientific mission is expected to end about 33 months after launch. Images will be distributed free of charge for scientific research.



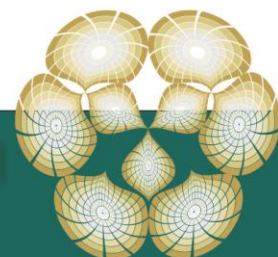
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



יישומים סביבתיים לחישה מרחוק של אורות לילה

נעם לוין

גאוגרפיה, האוניברסיטה העברית

תאורה מלאכותית מהווה את אחד הסמנים הייחודיים לפעילות אנושית. למרות שתאורה מאפשרת לאדם להרחיב את זמני הפעילות שלו, לזיהום האור שנוצר יש השפעות שליליות על הצומח, החי, ואף על בריאות האדם. אחד האמצעים היעילים ביותר למיפוי זיהום האור הוא באמצעות חישה מרחוק. חיישן ה-OLS בסדרת הלוויינים האמריקאית של Defence Meteorological Satellite Program (DMSP), הוא הראשון לספק הדמאות לוויין גלובליות שהדגימו את המתאם הגבוה שבין צפיפות אוכלוסייה, פעילות כלכלית וזיהום האור. עם זאת, הנתונים של לוויינים אלו בעייתיים עקב הרזולוציה המרחבית והרדיומטרית הנמוכה. בשנים האחרונות האפשרויות שלנו למפות ולהבין את ההשלכות הסביבתיות של זיהום אור השתפרו בזכות הזמינות של חיישנים חדשים, דוגמת ה-EROS-B, VIIRS, צילומי אסטרונוטים מתחנת החלל הבינלאומית ומדי-אור דוגמת ה-SQM. במסגרת ההרצאה אתאר את המאפיינים של נתוני אורות לילה מחיישנים שונים, ואסקור מספר יישומים סביבתיים לנתוני אורות לילה בסקלות מרחביות שונות. בסקלה הגלובלית בחנו את השילוב של נתוני אורות לילה ומדיה חברתית על מנת לאמוד את הנוכחות האנושית בשמורות טבע ברחבי העולם. בסקלה הישראלית בחנו את דפוסי זיהום האור בישובים יהודים וערביים בארץ כפונקציה של המאפיינים הסוציו-אקונומיים שלהם, ואת ההשפעות השליליות של זיהום אור על תטולת צבי ים לאורך חופי הים התיכון של ישראל. בסקלה של העיר ירושלים, בחנו דגמים מרחביים של זיהום אור בשטחים הפתוחים בתוך העיר ירושלים תוך שילוב מדידות שדה וחישה מרחוק.

מקורות נבחרים:

Levin, N. and Duke, Y. (2012) Remote Sensing of Environment, 119, 1-10.

Levin, N., Johansen, K., Hacker, J.M., Phinn, S. (2014) Remote Sensing of Environment, 149, 1-12

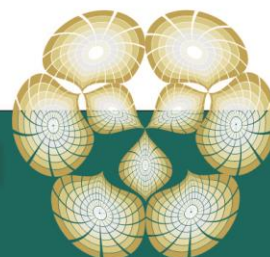
Levin, N., Kark, S., Crandall, D.J. (in press) Ecological Applications



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



פוטנציאל חדש לחישה מרחוק היפרספקטרלית מהחלל עבור מיפוי קרקעות בדעיכה

איל בן דור

המחלקה לגיאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב

בחמש שנים האחרונות ובמבט חומש עתידי רואים התפתחות מואצת עולמית בפיתוח שילוח והפעלה של לווינים היפרספקטריים מהחלל. בהרצאה זו נסקור את ההתפתחות דלעיל וכן את השימוש האפשרי בטכנולוגיה עבור מיפוי כמותי מרחבי של דעיכת קרקעות. תכונות הקרקע בעלות פוטנציאל לדעיכה הנן: מליחות קרקע, התהוות קרום פיזיקלי בעקבות גשם, וקרום טרמי בעקבות שריפה וזיהום קרקעות בדלקים. מליחות קרקע הנה תכונה נרכשת בקרקעות שאינן מנוקזות היטב והמעובדות באופן אינטנסיבי (לרוב) באמצעות שימוש במים שוליים. קרום פיזיקלי הנו התארגנות מיקרוסקופית של פאן הביניים קרקע-אטמוספירה כתוצאה מאנרגיית טיפות הגשם הגורמת לחלקיקים קטנים להתארגן למעלה ולגסים להתארגן מטה- תוך יצירת מחסום פיזי לחילחול המים לחתך הקרקע. קרום טרמי הנוצר בעקבות שריפה הנו שינוי מינרלוגי שמתרחש בקרקעות בעקבות חימומה על ידי חומרי הבעירה המזינים את השריפה. זיהום קרקעות בדלקים הנה תופעה מתפשטת עם ריבוי דליפות מצינורות הולכה של דלקים והתגובה עם מינרלי הקרקע היא בלתי הפיכה בפרקי זמן סביבתיים. כמקרה מחקר נדגים פיתוח חדשני לזיהוי ריכוזי מזהמי דלק בקרקע על פי סוגו. השיטה שנציג יכולה לתפוש מקום חשוב בניטור אסונות וכן לשימוש יומיומי לזיהוי דליפות ובקרה סביבתית.



ניטור כמותי של אבק שוקע על צומח טבעי באמצעות פענוח של עירוב ספקטראלי לא ליניארי ברמת תת-פיקסל וצילום היפרספקטראליים אווירי

אנה ברוק¹, איל בן-דור²

¹ מעבדה לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק, מרכז מחקר מערכות מידע מרחבי, החוג לגאוגרפיה

ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

² מעבדה לחישה מרחוק, החוג לגאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל-אביב

מערומי פחם במתחם תחנות כוח ושריפת הפחם הם בעלי השפעות סביבתיות רחבות היקף, ואחראיים ליצירת ופיזור חלקיקי ותלכידי אפר ופיח בשטחים נרחבים. במהלך ניקוי הערובות נוטים חלקיקים אלה לשקוע בקרבת התחנה, אך הם גם בעלי כושר הסעתי ועלולים להתפזר למרחקים ארוכים ולשקוע בסביבה טבעית ובסביבה בנויה. במחקר זה, נבדקו רמות דיוק וגבולות רגישות של שיטות פענוח לעירוב ספקטראלי לא ליניארי ברמת תת-פיקסל ככלי לחילוץ וזיהוי ריכוזים מזעריים של אבק פחם השוקע על שטחי הבתה בסביבת חוף ים התיכון תוך שימוש בנתונים היפרספקטראליים מוטסים.

כיול ואימון אלגוריתמים מבוססי דלילות, בוצע לנתוני אימות שנאספו במסגרת ניסוי יזום בו פוזר אבק ממקור אלומינה באופן מבוקר על שיחי אלת המסטיק *Pistacia lentiscus* L. בשטח של 50 X 30 מ' בריכוזים משתנים (כיסוי ביחס של 5%-1). התוצאות אישרו כי מודל מבוסס דלילות מתאים לעיבוד נתונים ספקטראליים ככלל ולסיווג ולפענוח עירובים ספקטראליים לא ליניאריים בפרט.

התוצאות העיקריות הן מפות סיווג ומפות הסתברות המתאימות לאבק פחם ואפר פחם. מפות אלה מציגות שונות עונתית, כך מפות מעונת האביב 04/2007 04/2008 ושונות באופן מובהק ממפות בעונת החורף 11/2007. הסיבה לכך שינויים בתנאי מזג האוויר וקשר לסופות אבק כגורם הסעתי לחלקיקים ותלכידים מרחפים. גורם נוסף לשינוי נקשר לתחילת עונת הגשמים. לסיכום, מחקר זה בחן טכניקות לסיווג עירובים ספקטראלי לא ליניאריים ככלי לכימות ריכוזים מזעריים של אבק שוקע באמצעות צילום היפרספקטראלי אווירי. השיטה המוצעת מיוצרת סט מדויק של מרכיבי קצה השותפים לעירוב ספקטראלי ברמת תת-פיקסל על ידי למידה ממוכנת של פונקציות הסתברות מעל מרחב ההדמאה.



חישה מרחוק בניטור שמורות טבע -רשות הטבע והגנים

גלעד וייל

חישה מרחוק, רשות הטבע והגנים

תחום מיפוי הצומח בעזרת חישה מרחוק מצוי בתהליכי התפתחות בישראל ובעולם, בשל היתרונות שבמיפוי מהיר ואיכותי של שטחים נרחבים תוך השקעת משאבים נמוכים באופן יחסי מחד, והיכולת להפיק מדדים כמותיים אובייקטיביים לנוכחות ולשינויים סביבתיים מאידך. השאלות המנחות את ניהול שמורות הטבע והשטחים הפתוחים בישראל מחייבות התייחסות בקנה מידה משתנה, ומהן נגזרות השיטות המחייבות שימוש במגוון כלי חישה מרחוק, בעיקר בהקשר למיפוי צומח. בקנה המידה הארצי והאזורי נעשה שימוש בנתוני לוויין (LANDSAT, MODIS, RAPIDEYE) על מנת לנטר שינויים בצומח המעוצה, וכן מתבצעים פרויקטים למיפוי צומח ארצי בסביבה הים תיכונית והמדברית. ברמה המקומית, בשנה האחרונה נבחן השימוש במצלמה קרקעית ובחיישנים המותקנים על כלי טיס בלתי מאוישים (כטב"מ). (בין היתר, נעשה שימוש בצילומי כטב"מ בניהול אירוע דליפת הנפט בשמורת עברונה, ונבחנה מתודולוגיה לניטור בתי גידול לחים ולצורך בחינת השפעות פעולות ממשק בשמורות טבע ים-תיכוניות. השימוש בכטב"מ מאפשר צילום ברזולוציה גבוהה במספר אורכי גל, ובנוסף משמש ככלי ליצירת מודל גבהים מפורט. רשות הטבע והגנים איננה גוף מחקרי, ולכן העיקרון המוביל את עבודות המיפוי והניטור בכלי חישה מרחוק הוא אימוץ פתרונות פשוטים ליישום, לצורך הכוונת פעולות ממשק בשטח על ידי ניטור מתמשך.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



יישומי חישה מרחוק להגנת הסביבה בישראל

מירי צלוק^{1,2}, סיניה נתניהו¹

¹לשכת המדענית הראשית, המשרד להגנת הסביבה

²עמיתת ממשק, האגודה הישראלית לאקולוגיה

חישה מרחוק (Remote Sensing) היא טכנולוגיה בעלת שימושים חשובים לתחומים רבים בהגנת הסביבה, כולל ניטור איכות אוויר ואיכות מים, שימור קרקע, השלכת פסולת לא חוקית, אפיון צמחייה ומערכות אקולוגיות, שמירה על מגוון ביולוגי, מיפוי שימושי קרקע ועוד. שימושים אלו ישימים לצרכי הניטור, תכנון, רגולציה או אכיפה. לחישה מרחוק יתרונות רבים הכוללים כיסוי גיאוגרפי נרחב, מידע קרוב לזמן אמת, אפשרות למעקב רציף וחוזר לאורך זמן, אפיון אובייקטים על-ידי שימוש באורכי גל שאינם נראים לעין ומידע על תכונות שלא ניתנות למדידה ישירה. למרות יתרונות בולטים אלו ולמרות שבישראל קיימות יכולות טכנולוגיות מובילות בתחום החישה מרחוק, טכנולוגיה זו כמעט ואינה מיושמת במשרד להגנת הסביבה (הגנ"ס) בארץ. בכדי לבחון את הישימות של טכנולוגית חישה מרחוק במשרד הגנ"ס, ראשית, סקרנו את שימושי החישה מרחוק במשרדי הגנת סביבה אחרים ברחבי העולם המערבי. שנית, ערכנו שורה של ראיונות עומק עם הדרג המקצועי של משרד הגנת הסביבה בכדי לזהות את הצרכים והנכונות שלהם להשתמש בטכנולוגיה. בשלב הבא, בדקנו את היכולות הטכנולוגיות הזמינות לצרכים אלו וערכנו ניתוח עלות-תועלת. מתוך מחקר זה, זיהינו קיימים צרכים מרכזיים רבים באגפי המשרד לחישה מרחוק ושקיימת טכנולוגיה זמינה שעשויה לייעל בקרה, רגולציה ואכיפה. זיהינו עניין ונכונות להפעלת הטכנולוגיה בעבודת המשרד. עם זאת, זיהינו מספר חסמים ביצועיים ורגולטוריים לשימוש בחישה מרחוק שיכולים להסביר למה הכלי אינו מיושם כרגע. אנו נציג את מסקנותינו לגבי התשתית המקצועית והביצועית המומלצת בכדי שהמשרד להגנת הסביבה וגופי ממשלה אחרים יפיקו את מירב התועלת מטכנולוגיה עוצמתית זו.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Opportunities in Microbial Bioenergy

Bruce Rittmann

Arizona State University

This presentation overviews the potential of the various biomass sources and introduces the processes by which microorganisms convert the biomass to useful forms. The talk will highlight what we are doing in these promising areas at Arizona State University, including using photosynthetic bacteria, methanogenesis, and microbial electrochemical cells.

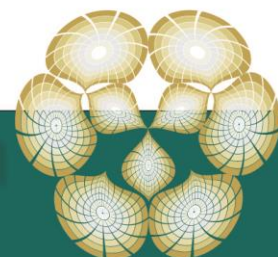


האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

הוועידה השנתית



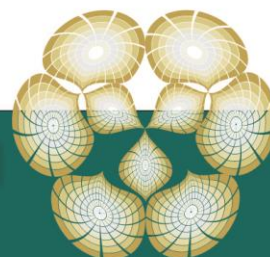
The effect of climate change on arid and semi-arid ecosystems: Directional changes in precipitation amount and variability

Oswaldo E. Sala

Julie A. Wrigley Professor of Life Sciences and Sustainability, Arizona State University, USA

Climate change will result in directional changes in precipitation and temperature leading to warmer and drier arid and semiarid ecosystems. In addition, Climate change will result in increased precipitation variability with more extreme events. Major droughts and floods will become more frequent as a result of the increase in greenhouse gas concentration, as predicted by models and as already observed in several regions around the world. There will be larger precipitation events interspersed with longer periods of droughts within a year, and there will be sequences of extreme dry years followed by multi-year extremely wet periods. Here, I will use a three-prong approach presenting results from long-term experimentation in the grasslands of the South West USA coupled with large-scale simulation modeling and analysis of global data sets. An eight-year rainfall manipulation study showed that ecosystem responses depend on the time of exposure to chronic resource alterations. Difference in total aboveground net primary production (ANPP) among precipitation treatments increased within the first three years of manipulation. Sustained drought or wet years had different effect on grass and shrub ANPP with grasses accounting for most of the change in total ANPP. On the contrary, shrub ANPP had little or no response to changes in water availability until the last two years when, unexpectedly, shrubs under drought treatment show significant increases. Results from our enhanced-precipitation variability experiment showed a strong negative effect of precipitation variability on total ANPP even though precipitation mean remained constant; and this effect increased through time. Surprisingly, increased precipitation variability benefited shrubs but their positive response was overshadowed by the negative response of grasses. The enhanced precipitation variability treatment increased species diversity, particularly the evenness component.

I report on a process-based ecosystem model to simulate water losses and soil-water availability at 35 grassland locations in the central US under 4 levels of precipitation variability (control, +25, +50 +75%) and six temporal scales ranging



from intra- to multi-annual variability. We show that the scale of temporal variability had a larger effect on soil-water availability than the magnitude of variability, and that inter- and multi-annual variability had much larger effects than intra-annual variability. Further, the effect of precipitation variability was modulated by mean annual precipitation. Arid-semiarid locations receiving less than 380 mm mean annual precipitation yr^{-1} showed increases in water availability as a result of enhanced variability while more mesic locations showed a decrease in soil water availability. The beneficial effects of enhanced variability in arid-semiarid regions resulted from a deepening of the soil-water availability profile and a reduction in bare soil evaporation that may promote future shifts in species composition and dominance to deeper-rooted woody plants for ecosystems that are susceptible to state changes.

I finally report on a global data synthesis that includes 80 datasets from 37 sites worldwide. Results indicated that precipitation variance has a significant effect on primary production that is modulated by mean precipitation. Productivity increases with precipitation variance at sites where it rains less than 339mm per year on average but decreases at sites where precipitation is higher than 339mm.



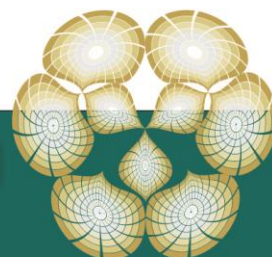
הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

בiodלקים כתחליף דלקים בתחבורה

אופטימיזציה טכנו-כלכלית להפקת ביו-דלק מאצות
יהושוע ירון



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

ייצור אנזימטי לביודיזל מהדור השני

באשיר סובחי

מנהלת תחליפי נפט, משרד האנרגיה

תהליך ההתחממות הגלובלית לצד צריכה מוגברת של דלקים פוזיליים במיוחד במדינות מתפתחות בעולם גרמו להתעניינות מוגברת בייצור משאבי אנרגיה חלופיים ממקורות זולים וגם בלתי מזהמים לסביבה. נמצא כי ביודיזל הינו אחד המקורות הפוטנציאליים ביותר לייצור תחליף לדיזל ממקור של נפט. מדווח כי בארצות הברית, בחלק ממדינות דרום אמריקה, ובאירופה כמות הביודיזל צפויה להגיע לכ- 6% בשנת 2013 ובשנת 2020 אף להגיע לכ- 20% מכלל הדיזל הנצרך. תהליכי ייצור הביודיזל בשיטות הקיימות נחשבים למסובכים וקשים לבצוע בתעשייה ואף פולטים מזהמים כבדים לסביבה. בנוסף, חומרי הגלם המשמשים עד היום לייצור ביודיזל ברובם הינם ממקורות של שמנים צמחיים המתחרים עם מזון של בני אדם. חומרי גלם אלו מוגדרים כ-"דור ראשון" המהווים 85-90% מעלות של המוצר הסופי.

טרנסביודיזל פיתחה טכנולוגיה חדשה לייצור ביודיזל על בסיס שימוש באנזימים מקובעים הפועלים כזרז ידודתי לסביבה אשר מותאמים לשימוש תעשייתי בשמנים ממקורות צמחיים ומבעל החי. טכנולוגיה זו מוצעת כשיטה חלופית לשיטות כימיות מסורתיות המוכרות הרבה שנים לתעשייה. השיטה האנזימטית שפותחה מציעה פתרונות הקשורים להורדת העלויות הכלכליות ביחס לתהליכים המסורתיים, מניעת פליטת מזהמים סביבתיים וגם מאפשרת שימוש בחומרי גלם מ-"הדור השני" המוגדרים שלא ראויים למאכל של בני אדם, דוגמת שמני טיגון ושמנים ממקורת של מלכודות שומן אשר מהווים מטרד סביבתי. החברה הטמיעה את הטכנולוגיה המפותחת במקומות שונים בעולם וגם בארץ. כיום, החברה מקימה מפעלים בשותפות עם יצרני ביודיזל שונים בעולם.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

ניתוח מחזור חיים לייצור דלקים לתחבורה מפסולת בישראל

אופירה אילון¹, עידן ליבס², גדי רוזנטל³, דנה גבאי³

¹מנהלת תחליפי נפט, משרד האנרגיה

²מוסד, שמואל נאמן

³חברת, כיוון

תחליפי הדלקים לתחבורה, בשונה מסקטורים אחרים של משק האנרגיה, מוגבלים בטווח הקצר לדלקים נזליים או גזיים. בעוד שלמוצרי אנרגיה אחרים (כגון חום או חשמל) יש מקורות חלופיים ומתחדשים כגון אנרגיה סולארית, רוח, הידרו וכו', לסקטור התחבורה לא צפויות חלופות מתחדשות ליישום בטווח הקצר, מלבד טכנולוגיות להמרת ביומסה לדלקים^[1]. בשנים האחרונות מתפתחת ביקורת כנגד שימוש בגידולים ייעודיים להפקת תחליפי דלקים לתחבורה (הנקראים דלקים מדור ראשון) ומושקעים מאמצי מחקר ופיתוח טכנולוגיות להמרת הביומסה וחומרים סינטטיים הנמצאים בחומר קיים (בפסולות ביולוגיות או סינטטיות, כגון פסולת פלסטיק) להפקת תחליפי דלקים לשימוש בתחבורה (אלו נקראים תחליפי דלקים מדור שני).

במסגרת מחקר שכותרתו "שילוב תחליפי נפט מבוססי פסולת במערך התחבורה בישראל" נבחנו וכומתו העלויות והתועלות הסביבתיות משימוש בפסולת לייצור דלק בישראל, באמצעות ניתוח מחזור חיים. הניתוח התמקד במקטע "מהבאר למיכל" (Well-to-Tank), במגוון של נתיבים המשלבים מקורות פסולת, טכנולוגיות ותוצרי דלקים סופיים שונים. רובו של הניתוח בוצע ע"י מודל GREET אשר פותח עבור משרד האנרגיה האמריקאי, וכלל את פליטות גזי החממה, פליטות המזהמים הקונבנציונאליים והעלות האנרגטית בייצור הדלקים השונים. כמו כן, נבחנה השפעתו של תמהיל החשמל בישראל כתשומה בתהליך על תוצאות הניתוח. לבסוף, כומתו עלויות (ותועלות) של הפליטות בנתיבים השונים והשווה לאלו המשויכות למספר חלופות מבוססות נפט וגז טבעי.

עיקרי הממצאים מראים כי בעוד שייצור דלקים שמקורם בפסולות יוצר פחות פליטות גזי חממה ביחס לדלקים המחבביים (למעט בחלופות הפירוליזה והפרמנטציה), ברוב הנתיבים שנבחנו הפליטות הן שליליות – כלומר, עצם הייצור של דלק זה גורע גזי חממה. כך לדוגמא, יצור גז טבעי דחוס ע"י עיכול אנאירובי של שפכים הוא בעל תועלת של כ-1000 טון לשווה-ערך טון נפט. תועלת של כמעט 200 טון לשעט"ן התקבלה עבור תהליך גזיפיקציה של עץ משאריות יערנות.

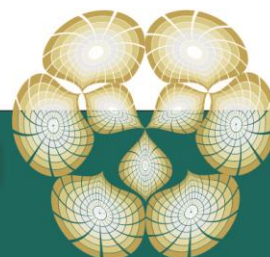
[1] מתוך: http://www1.eere.energy.gov/bioenergy/pdfs/mypp_may_2013.pdf



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

Sustainable production of microalgae biomass for fuel and bioproducts
Stefan Leu, Aliza Zarka, Inna Khozin-Goldberg, Sammy Boussiba



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

טכנולוגיות הנעה ודלקים חלופיים

נצילות אנרגטית של כלי רכב בתקופה של שינוי אקלים – מגמות ואתגרים
לאוניד טרטקובסקי



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

התקנים תרמואלקטריים - המרת חום המתפתח במנועי כלי תחבורה לחשמל
יניב גלבשטיין



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Nanoparticle Emissions of an Internal Combustion Engine Fed with Methanol Reforming Products

רפאל פליישמן, לאוניד טרטקובסקי

הפקולטה להנדסת מכונות, המעבדה למנועי שריפה פנימית, טכניון

Most modern transport systems use internal combustion engines (ICEs) as main power plant, which are greatly responsible for fossil fuels consumption and environmental pollution due to GHG gases emission and hazardous pollutants. The utilization of more fuel-efficient ICEs together with low-carbon-intensity fuels is, therefore, of great importance, as it mitigates the negative impacts of petroleum fuels usage.

One of the ways to improve ICE's overall efficiency is to utilize the thermal energy contained in the exhaust gases. This energy can be used to promote endothermic reactions of alcohol reforming, which converts the original liquid fuel into gaseous hydrogen-rich fuel. The reforming products have better combustion properties and therefore lead to lower pollutants formation.

Nanoparticles are one the most hazardous ICE's emissions and have received increasing attention in the last years due to their adverse health effects. Severe pulmonary diseases are caused by nanometric carbon particles, which have the ability to rapidly enter the systemic circulation after inhaled.

The main goal of this study is to compare the nanoparticle emissions of an ICE fuelled with gasoline and methanol reforming products. For this purpose, a gen-set gasoline-fed carburetor single-cylinder SI engine was modified to allow working with both fuels. Particle emissions were measured using TEOM (particle mass), Nanomet-3 and Engine Exhaust Particle Sizer (EEPS-3090) equipment. The obtained results show a great potential of energy efficiency improvement and emissions reduction by applying thermo-chemical recuperation of the waste heat through methanol steam reforming and direct injection of the reforming products into the engine's cylinder.



שיטות חדשניות לטיפול במים

שיפור היעילות האנרגטית של הרחקת בורון ומלחים בתהליך התפלת מי ים
לירון אופק, ליאת בירנהק, איתן בינשטיין, אורי להב
הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון

מרבית מתקני ההתפלה בעולם כיום מבוססים על תהליך האוסמוזה הפוכה שהינו התהליך היעיל ביותר מבחינה אנרגטית. בשלושים השנים האחרונות צריכת האנרגיה הסגולית של תהליך זה ירדה מ- 26 kWh/m^3 ל 3.5 kWh/m^3 ירידה משמעותית זו הינה הודות לשלוש סיבות מרכזיות: (1) שיפור תכונות הממברנות, היינו, עלייה בדחיית המלחים תוך הגדלת הפרמאביליות למים; (2) שימוש במחליפי לחץ לטובת השבת האנרגיה מזרם הרכז; ו (3) שיפור מערכות ההתפלה מבחינה תפעולית ותהליכית. עם זאת, צריכת האנרגיה עדיין מהווה כ-40% ממחיר המים המיוצרים בתהליך זה.

התהליך המתואר במחקר זה מבוסס על הפחתה בצריכת האנרגיה הסגולית באמצעות הגדלת יחס ההשבה. אחד מן הגורמים המגבילים את העלאת יחס ההשבה במתקני ההתפלה הינו שיקוע מוצקים על פני הממברנה, כאשר המוצק שנוטה לשיקוע ראשון (היינו בהשבות הנמוכות יחסית) הוא CaCO_3 . בתהליך המתואר הגדלת יחס ההשבה מתבצעת באמצעות שימוש בממברנות flux-high המאופיינות בפרמאביליות גבוהה למים (ובדחיית מלחים מעט פחות טובה ממברנות סטנדרטיות). התהליך כולל שלב מקדים של הרחקת המערכת הקרבונטית ממי ההזנה כדי למנוע שיקוע של CaCO_3 על פני הממברנה. ההתפלה עצמה מתבצעת ביחס השבה גבוה ובערכי pH גבוהים כדי שהרחקת הבורון תהיה טובה.

בניסויים שנערכו באמצעות מערכת פיילוט לסינון בשיטת אוסמוזה הפוכה עם ממברנת high-flux של Hydranautics (SWC6-4040) נמצא כי ניתן להעלות את יחס ההשבה בהתפלת מי ים תיכון (37.5 ג'/ליטר) ל 56% תוך הפחתה של כ 10% בצריכת האנרגיה הסגולית והגעה לאיכות תוצר של 0.3 מג"ל כבורון וריכוז TDS של 375 מג"ל. הערכה כלכלית של ההוצאות התפעוליות בהשוואה לאלו של התהליך הסטנדרטי הנפוץ במתקני התפלה מראה כי ישנו חיסכון של כ- $7 \text{ cent/m}^3 \text{ product}$ בהפעלת התהליך.



Advanced Oxidation Processes in the toolbox for treatment of micro-pollutants in water: a review and recent field results

Micha Eshchar^{1,2}, Elli Margalit²

¹WisE Solutions, AOP-Tech.

²Atlantium Technologies, Beit Shemesh

Volatile Organic Compounds (VOCs) and other contaminants may disqualify water for use even if present at low concentrations, subjected to their potential risk and detection level. Advanced Oxidation Processes (AOPs) are alternatives to traditional non-destructive water treatment technologies. AOPs produce highly reactive oxidants, hydroxyl radicals (HO•) under ambient temperature and atmospheric pressure. UV based AOPs utilize the energy of ultraviolet (UV) irradiation, directly or indirectly for degradation/oxidation of various contaminants. AOPs are long acknowledged as a viable technology for treatment of various micro-pollutants in water, including best available technology for treatment of N-Nitrosodimethylamine (NDMA). However the implementation of AOP for operational water treatment plants in a global view was limited so far, mainly due to high energy inputs required for the generation of radicals.

We will present recent results of successful pilots for treatment of VOC contaminants, which include H₂O₂, O₃ and NaOCl as radicals` donor. In a case study done in Israel, complete removal of Trichloroethylene (TCE) was achieved for a 100 m³/h well with very restrict footprint. The achieved overall treatment cost was lower than the shadow price, without volatilizing VOCs in populated urban areas. The Electrical Energy per Order (EEO) of reduction was 0.85 kWhr/m³, under challenging conditions and including radical sinks that will be presented.

In another pilot done with "Mekorot" in the south of Israel, promising results have been achieved for oxygenation of hydrogen sulfide in brackish water.

Environmental considerations, reaction kinetics and engineering aspects in the design of micro-pollutant removal will be given.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

2015 באוקטובר 14-13-12
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



Brackish Water Desalination using Flow Reversal technology for High Recovery and Low Antiscalant: Field Experience

Jack Gilron¹, Noam Perlmutter²

¹Head, Dept. of Desalination and Water Treatment, BGU

²Management, ROTEC

Limitations of water resources, problems of concentrate disposal, and increasing stringencies on release of chemicals to the environment are driving needs for higher recoveries and reduction of antiscalant usage. The new process of flow reversal meets these needs by periodically switching the inlet and concentrate connections at times that are less than that of inductions time for sparingly salts to scale the membrane. Two recent pilot studies were completed, one involving a 120 m³/day grassroots brackish water RO unit in Israel and the other involving retrofit of a 1000 m³/day brackish groundwater abstraction plant in Europe. In both plants recoveries were increased significantly, and in the European plant no antiscalant whatsoever was used. The recovery in the European plant was reliably increased from 50% to 75%. A newer plant has also been piloted in China. The experience with these plants and the potential process improvements they allow will be surveyed.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

הוועידה השנתית



High rate hydrogenotrophic groundwater denitrification in a pressurized reactor

רזי אפשטיין, שלדון טר, מיכל גרין
הנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון

Safety concerns, poor utilization of hydrogen gas and low denitrification rates are the main drawbacks limiting the use of hydrogen based systems for denitrification of groundwater.

In this research, an innovative pressurized hydrogenotrophic reactor for denitrification of groundwater is presented. The common concern of nitrogen gas build-up in a pressurized denitrifying system is addressed by the idea that in continuous operation a gas-liquid equilibrium is achieved according to Henry's law and effluent water carries excess N₂ gas out of the reactor. Since nitrogen reaches equilibrium and is not accumulated, no gas purging is required and hydrogen loss to atmosphere is limited only to the dissolved hydrogen in the effluent. At gas-liquid equilibrium, a non-dangerous low pressure H₂-N₂ gas mixture free of oxygen is formed in the reactor's headspace. The reactor is operated under an unsaturated flow regime as a trickling filter where water is recirculated over biofilm carriers with high surface area, so that high denitrification rates can be achieved .

Feasibility study showed that the proposed reactor can reduce a typical inlet NO₃--N concentration of 25 mg/L to the worldwide standard of ~10 mg/L in the effluent at high denitrification rate of 2.1 g NO₃--N / (Lreactor·d) with hydrogen utilization efficiency of 92.8%. A gas-liquid equilibrium with partial H₂ and N₂ pressures of 1.4 and 1.6 bars, respectively, was achieved after ~1 day.

In conclusion, the current system present a promising alternative for treating nitrate contaminated groundwater at high denitrification rates, yet with safe and economic operation .

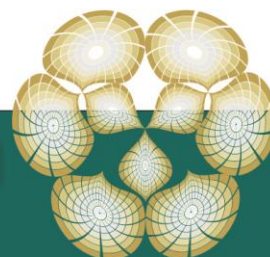


הזרקת אוויר להרחקת מזהמים נדיפים ממי תהום: השפעת שינויים זמניים בקצב ההזרקה על יעילות השיקום

אסף בן נריה, אמיר פסטר
הנדסה מכנית, אוניברסיטת תל אביב

בשנים האחרונות מתגברים המאמצים לשיקום מי התהום, אשר זוהמו בחומרים נדיפים, באמצעות מגוון רחב של טכנולוגיות. השיטות מקובלות ביותר לשיקום הן שאיבה וטיפול (Pump&Treat), החדרת מחמצנים, עידוד פעילות מיקרוביאלית (Bio-Remediation) והזרקת אוויר (Air Sparging).

שיטת הזרקת האוויר מתבססת על נידוף המזהמים מתוך מי התהום לפאזה הגאזית. האוויר מוזרק בבארות החודרות מתחת לפני מי התהום, ונע בתווך הרווי לצדדים וכלפי מעלה, לכיוון האזור הלא רווי. האוויר מועשר בחומרים נדיפים מהמים שעימם הוא בא במגע, ונלכד באזור הלא רווי ע"י מערכת יניקת גזים (SVE). האוויר המזוהם מטופל על פני הקרקע. הזרקת אוויר למי התהום התבצעה, עד לא מכבר, באופן רציף ותמידי במשך כל תקופת השיקום (אשר יכולה להמשך מספר חודשים עד שנים). לאחרונה הוצגו מחקרים המראים כי יעילות הרחקת המזהמים עולה כאשר המערכת נדלקת ונכבית לסירוגין כל פרק זמן נתון. המנגנון שהוצע כאחראי לשיפור הוא ערבוב מי התהום, וכתוצאה מכך גם המזהמים, הנגרם כתוצאה מהתרוממות ושפילה של המים (בהתאמה להדלקה וכיבוי המערכת). מטרת עבודה זו היא בחינה של תבנית הזרקה חדשה המשלבת בין הצורך לערבוב תמידי של מי התהום לבין השאיפה להשגת קצב נידוף גבוה. בשיטה המוצעת, תבנית ההזרקה הינה מורכבת יותר וכוללת מספר קצבי הזרקה אשר המערכת עוברת ביניהם בכל פרק זמן נתון. כשלב ראשוני, נערך ניסוי השוואתי בין שני אופני ההזרקה הקיימים כיום, רציף ולסירוגין, לבין השיטה החדשה. תוצאות ניסוי המעבדה מראות כי שינוי קצבי הזרקת האוויר בשיטה המוצעת גורם לערבוב משמעותי במים. בשלב הבא של הניסוי נשווה את קצב הרחקת המזהמים בין השיטה המוצעת לשיטות הקיימות. אנו מצפים כי מכיוון ובשיטה המוצעת ההזרקה נמשכת במקביל לערבוב, המושג בעזרת שינוי הקצבים התכופים, קצבי ההרחקה יהיו גבוהים.



Producing Energy from Wastewater

Genetically and Chemically Engineered Bioelectrochemical Components for Bioelectricity Production

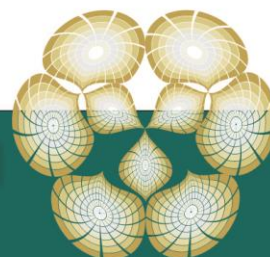
Lital Alfonta

Life Sciences, Ben-Gurion University of the Negev

Microbial fuel cells are devices in which microorganisms serve as catalysts for fuel oxidation in the anode and/or for oxygen reduction in the cathode, hence enable the flow of electrons in an external electrical circuit. These bacteria were termed as exoelectrogens or electricigens, however, many aspects of the mechanism of action are still not well understood. In our work we have set out to engineer bacteria and yeast such that different redox enzymes will be surface displayed and subsequently wired to electrodes, such that the electron transfer (ET) pathway will be well defined. In my presentation I will demonstrate the characterization of our genetically modified living systems that are designed to deliver electrons to and from electrodes, hence behave as true electricigens. We have explored both site-specific wiring as well as non-specific wiring of these genetically modified microorganisms to electrodes and studied their electrochemical behavior as a result of these changes. I will describe our approach for the display of enzymes suitable for anode compartment and for cathode compartment of a biofuel cell. I will also describe our efforts towards the site-specific wiring of these modified bacteria and the performance of these cells as well as our different approaches for non-specific wiring of these microorganisms as well as redox active enzymes.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Microbial Fuel Cell based on Ru Cathode Catalysts for Bioremediation of Aromatic Hydrocarbons and Electricity Production

רבקה כהן¹, אלכס שכטר², שמואל רוזנפלד¹, אפרת עמנואל¹

¹הנדסת כימיה, אוניברסיטת אריאל

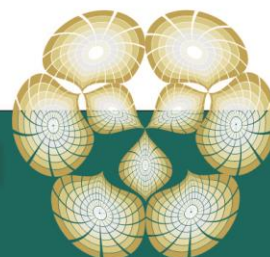
²כימיה ביולוגית, אוניברסיטת אריאל

Background: A typical two chamber MFC consists of a bacterial anode and air cathode compartments which are separated by a proton selective membrane. The bacterial cells oxidize an organic source under an anaerobic environment and generate electrons and protons. The electrons transfer to the cathode through an external circuit while the protons transfer to the cathode through the proton selective membrane. Electricity is produced when the electrons combine with protons and oxygen in the cathode chamber. Electrode materials play a key role in enhancing the electricity generation in the microbial fuel cell. In this study, a new cathode catalysts (Ru chalcogens) was synthesized and compared with a platinum (Pt) cathode.

Methods: Ru chalcogens synthesis. Examination of cell voltage in MFC based on Ru chalcogens catalysts cathode, compared to MFC based on Pt cathode.

Results: The Ru chalcogens catalysts that were synthesized are: Ru_2Se , $\text{Co}_3\text{Ru}_2\text{Se}_2$ and Co_3RuSe_2 . It was found that the power density in MFC based on Co_3RuSe_2 was only 15% lower than in MFC based on Pt catalysts, when acetate served as carbon source. When the MFCs were operated using phenol as the sole carbon source and Ru_2Se , $\text{Co}_3\text{Ru}_2\text{Se}_2$ or Co_3RuSe_2 as catalysts, the obtained cell voltage was about 30 % higher than in MFC that was operated using Pt catalysts.

Conclusions: MFC based on Ru chalcogens catalysts are cost effective and generate high cell voltage when phenol is used as the sole carbon source.



הפקת אנרגיה משפכים- מחקרים בארץ והמלצות

דניאל מדר

מחקר, ד"ר דניאל מדר- יועץ מדעי

בשנים האחרונות התקבלו מספר החלטות ממשלה אשר עסקו בקידום מחקרים בתחום הפקת אנרגיה מפסולת ביומסה וכן הוקצו מכסות לייצור חשמל מפסולת ביומסה. המשרד להגנת הסביבה מממן מחקרים בתחום הפקת אנרגיה מפסולת ביומסה, כאשר המטרה העיקרית של תוכנית זו היא הפקה כלכלית של אנרגיה לשם מניעת הטמנת פסולת, תוך הפחתה וצמצום תוצרי לוואי. עלה הצורך לבצע סיכום של המחקרים שמומנו עד כה, להשוות את המחקרים בארץ לאלו הנעשים בעולם, להעריך את מידת הצלחתם ויישומם, לקשרם למדיניות המשרד ולהמליץ על כיווני מחקר עתידיים.

למרות כמות עצומה של שפכים, כ- 500 מיליון קוב בשנה, הפוטנציאל להפקת אנרגיה משפכים בעלי כמות מוצקים מרחפים נמוכה (עד COD 10,000) הינו נמוך, מכיוון שמלכתחילה אין חומר אורגני רב בשפכים הנחקרים. כמות האנרגיה הפוטנציאלית תספיק כנראה רק לשימוש מתקן הטיפול עצמו ולא לרשת החשמל/ הדלק הארצית. לכן עדיפים מחקרים שמתמקדים בייצור אנרגיה מיידית או פשוטה להפקה - כמו ייצור חשמל או ייצור ביוגז. מומלץ לתמוך במחקרים בעלי תפוקה סביבתית כפולה, כגון הפקת אנרגיה ופירוק חומרים רעילים ע"י תאי דלק חידקיים, וכן מומלץ להתמקד במחקרים אשר מסתמכים על מערך השפכים הקיים, ולא זקוקים לשינוי מהותי של תשתיות השפכים.



Microbial Fuel Cells for Municipal Wastewater Treatment under Realistic Nutrient Conditions – Robustness of Performance, and Effect of Suspended-Cells

Keren Golub^{1,2}, Uri Gophna¹, Judith Rishpon¹

¹*Molecular Microbiology and Biotechnology, Tel-Aviv University*

²*The Porter School of Environmental Studies, Tel-Aviv University*

As the demand for water increases, wastewater reclamation plays an important role in water resource management as it provides an alternative approach for reducing surface freshwater usage for irrigation and industrial requirements. Microbial fuel cells (MFCs) have received much attention as a sustainable technology that generates electricity simultaneously with wastewater treatment. We followed the composition dynamics of the anode-respiring-bacteria (ARB) and suspended-cells of the bulk liquid from which the anodic biofilm originates in a single-chamber air-cathode MFC that was switched from high-phosphate (equivalent to PBS 50 mM) to low-phosphate concentrations (16 mg L⁻¹ P). The ability to generate voltage following this downshift was unpredictable, attained in one cell but not another. In contrast, when cells were operated in low phosphate from the beginning of inoculation, a higher and stable voltage was reproducibly obtained in all cells, faster than cells inoculated with higher phosphate concentrations. Examining temporal changes of community structures of the suspended-cells and ARB, showed a switch from a *Geobacter*-dominated-biofilm (31%) to a co-dominated community composed of *Geovibrio* (27%) and *Geobacter* (23%), while in similarly treated MFC, a reduction in *Geobacter* abundance (from 51% to 38%) was observed with no increase in *Geovibrio* abundance. Additionally, voltage was associated with changes in OTU richness of suspended cells in both MFCs along the experiment under different phosphate concentrations. Thus, phosphate availability has a significant effect on microbial composition stability associated with electrochemical performance of MFCs.



Energy-saving wastewater treatment process based on advanced anaerobic technology (AAT)

Isam Sabbah^{1,2}, Nedal Massalha^{1,3}

¹*Environmental Biotechnology, R&D Center The Galilee Society*

²*Biotechnology Engineering, Ort Braude College*

³*Environmental Engineering, Ben Gurion University*

The reduction of sludge production and a parallel increase in methane production are major challenges on wastewater treatments plants (WWTP) worldwide. One possibility to increase methane production is the use of an advanced anaerobic treatment technology (AAT) for domestic wastewater. However, it is well known that anaerobic processes are highly sensitive and vulnerable to fluctuations of organic and hydraulic loads. They suffer active biomass washout from reactors, are sensitive to inhibitors and require lengthy acclimation periods to achieve efficient biodegradation. Most of the anaerobic reactors developed and operated to maintain biomass through self-immobilization processes have thus far been based either upon the formation of granular sludge or biomass attachment to a support material.

This study explores the development of an innovative anaerobic treatment technology that facilitates increased stability of a microbial system within extreme environmental conditions. This technology should allow for both low and high-strength wastewater to be treated by uniquely shielded bacteria able to tolerate inhibitors such as salinity, fats, and pesticides present in the wastewater.

The immobilization of adapted or “modified” dry anaerobic biomass in a hydrophilic polyurethane matrix serves as growth media in the bioreactor. This unique method allows entrapment of high concentrations of methanogenic communities within the inner-pores of the matrix. The study shows that both the methane production can be enhanced and denitrification can be kept stable with the residual organic carbon. The methane production can theoretically be increased from a standard value of 8.8 m³/PE to 11 m³/PE a.



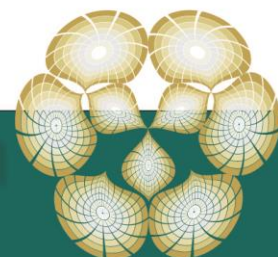
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

2015 באוקטובר 14-13-12

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



שינוי אקלים: תחזיות והיערכות

היערכות ישראל לשינוי אקלים לקראת הסכמי פאריז

סיניה נתניהו

מדען ראשי, המשרד להגנת הסביבה

המשרד להגנת הסביבה מרכז את האסטרטגיה ותכנית הפעולה להיערכות ישראל לשינוי אקלים בשיתוף משרדי ממשלה וארגונים נוספים. הוקם מרכז ידע, בוצע מיפוי פערי ידע מדעיים בסקטורים שונים, נבחנו עיקרי פעולות נדרשים בסקטורים שונים והמלצות להיערכות בשילוט המקומי. ידווח על ההתקדמות הבין לאומית לקראת הסכמי פאריז מבחינת הציפיה למחויבות המדינות בתחום הפחתת הפליטות, היערכות לשינוי אקלים, טכנולוגיות ומימון בן לאומי נחוץ.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Climate changes over the Mid-East & Israel –recent observations and future predictions for 21st Century

Pinhas alpert

Geosciences, Tel-Aviv University

I will review the recent trends in temperature and rainfall and the future projections based on IPCC and our regional climate simulations. Outstanding features found in the Mediterranean trends will be investigated in relation to environmental impacts. For instance, potential changes in dew frequencies will be shown.

Focus will be given to tendency to extreme weather over the Mediterranean region and Israel employing both downscaling approaches and observations.

I will present our regional climate modeling results performed in Tel-Aviv University in order to predict the changes in extremes.

These are analyzed along with changes in the synoptic systems. For instance, the number of days with the dry "Red-Sea trough" synoptic system has doubled in the last 50 years, and which can be directly related to some recently observed and projected climate changes.



תחזית עונתית של הטמפרטורות בקיץ בהתחשב בשינויי אקלים

יואב לוי, יצחק כרמונה

מחקר ופתוח מערכות חיזוי, השרות המטאורולוגי

תחזיות עונתיות הן תחזיות אקלימיות לטווח הקצר ביותר. בניגוד לתחזית מזג אוויר שמטרתה חיזוי ערך של משתנה מטאורולוגי בנקודת זמן מסוימת, תחזית אקלימית מנסה לחזות את ההסתברות למיקום המשתנה המטאורולוגי ביחס להתפלגות הקלימטולוגית שלו. כדי שתחזית אקלימית תהיה אמינה צריך להיות גורם פיסיקלי שמשפיע על השונות של הצירקולציה האטמוספירית יותר מהשונות הטבעית. שינוי בריכוז גזי החממה הוא גורם שמשנה את מאזן הקרינה ומאפשר כשר חיזוי אקלימי לטווחים של עשרות שנים. התפרצויות הרי געש שמחדירות אירוסולים לסטראטוספירה תגרומנה לקירור האטמוספירה בחודשים שלאחר ההתפרצות. לאוקיינוסים קיבול חום גדול ולכן אנומליות בטמפרטורת פני הים מחזיקות מעמד מספר חודשים ומשפיעות על האטמוספירה לאורך זמן. כתוצאה באזורים טרופיים בהם לאוקיינוסים השפעה מכרעת על הצירקולציה האטמוספירית כשר חיזוי עונתי גבוה. בחיזוי עונתי מקובל לחלק את ההתפלגות הקלימטולוגית לשלוש קטגוריות שוות הסתברות והתחזית מציינת את ההסתברות לכל אחת מהקטגוריות. כיום הקלימטולוגיה נבנית משלושים השנים שבין 1981-2010. בבדיקה ראשונית של כשר החיזוי של מודל ECMWF נמצא, כי בניגוד למשקעים, בארץ קיים כשר חיזוי טוב לטמפרטורות בקיץ. אולם, בנוסף נמצא קשר בין כשר החיזוי לבין עוצמת שינויי האקלים בין 1981-2010. אזורים בהם קיימת התחממות גבוהה כמו במזרח התיכון ומרכז אסיה, בהם קיימת התחממות בקצב של מעלה שלמה לעשור, הם גם האזורים בהם יש למודל כושר חיזוי גבוה. כאשר מסירים את מגמת שינוי הטמפרטורה בין 1981 ל-2010, הן מהמודל והן מהמידות, כשר החיזוי של המודל נעלם. כל עוד לא ימצא גורם שמשפיע על האקלים באזורנו לטווח של חודשים התחזית העונתית אינה בעלת כשר חיזוי המספיק לצורך קבלת החלטות.



אירועי מזג האוויר הקיצוניים בישראל: ממצאים ותובנות לאור סקירת כל אירועי הקיצון המתועדים הקשורים למשקעים וטמפרטורות מ-1920 ועד היום.

נועם חלפון, עמוס פורת, יצחק יוסף, איזבלה אוסטינסקי-צדקי, אבנר פורשפן

אגף אקלים, השירות המטאורולוגי

השירות המטאורולוגי עורך בימים אלה סקירה של כל אירועי מזג האוויר הקיצוניים שתועדו ברשת התחנות המטאורולוגיות וברשת מדי הגשם מעונת הגשם 20/1919 ואילך. הבחירה בתקופה זו נובעת מכך שמדידה נרחבת ורציפה של גשם ומשתנים מטאורולוגיים אחרים החלה בישראל רק לקראת 1920, בעיקר בזמנתו של "אבי הקלימטולוגים" בישראל, פרופסור דב אשבל, אשר מעבר לתרומתו להגדלת רשת התחנות, פרסם סקירות אקלימיות שנתיות ובהן סקר את אירועי הקיצון בסמוך למועד התרחשותם. כל אירועי מזג האוויר הקיצוניים, המתייחסים לטמפרטורות ומשקעים, נסקרו ובכלל זה, סופות גשם גדולות, אירועי שיטפונות חריגים, גשמי קיץ, עצירת גשמים במהלך העונה, סופות שלג קיצוניות, אירועי קרה וגלי קור וכן שרבים וגלי חום. ההחלטה איזה אירוע מזג אוויר יכלל בסקירה נעשתה משיקולים אקלימיים בלבד, אך בכל אירוע קיצוני שנסקר תוארו גם השלכותיו מבחינת נזקים ברכוש או בנפש כפי שתועדו בעיתונות התקופה. בסך הכל נסקרו למעלה מ-300 אירועי מזג אוויר קיצוניים בקטגוריות השונות ומתוכם הובלטו בכל קטגוריה מספר מצומצם של אירועים שהם הקיצוניים ביותר. מתוך הסקירה עולה כי אירועים קיצוניים היו גם בעבר ולא ניתן לקבוע בצורה ברורה כי שכיחותם עלתה עם הזמן. אירועי מזג האוויר הקיצוניים ביותר התרחשו בשליש הראשון של התקופה הנסקרת. כך לדוגמה, אירוע השלג הנרחב ביותר ואירוע הקרה הקיצוני שנלווה אליו התרחשו בפברואר 1950, השרב הכבד ביותר אירע ביוני 1942 והשרב הממושך ביותר באוקטובר-נובמבר 1933. סופת הגשם הגדולה ביותר פקדה את הארץ בדצמבר 1951 והשיטפונות הקטלניים ביותר בא"י התרחשו במאי 1934 ובפברואר 1935. אירועים אלו, כמו גם שאר האירועים שנסקרו משמשים לאחת ממטרות העבודה והיא יצירת תרחישי ייחוס לצורך היערכות לאירועי מזג אוויר קיצוניים שעלולים להתרחש בעתיד.



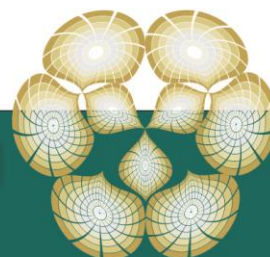
הערכות להתפשטות נגיפים המועברים על ידי יתושים באגן הים התיכון עקב שינוי אקלים

מיה נגב¹, שלומית פז², מנפרד גרין¹
¹ביה"ס לבריאות הציבור, אוניברסיטת חיפה
²החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

רקע: אגן הים התיכון רגיש לשינויי אקלים, וצפוי שמגמת ההתחממות באזור והשינויים במטרים ישפיעו על מחלות הנישאות על ידי יתושים, שתנאי מזג אוויר משפיעים על תפוצתם. חלק ממדינות האזור החלו בפיתוח מדיניות הערכות לשינוי אקלים, הכוללת התייחסות למחלות הנישאות על ידי יתושים, ובנוסף קיימות יוזמות מוגבלות לשיתוף פעולה בין מדינות האזור בענייני בריאות וענייני סביבה

שיטות: המדינות באגן הים התיכון נסקרו באשר למדיניות הערכות לשינוי אקלים, ונבחרו שש מדינות המייצגות את המגוון הגיאוגרפי והחברתי באגן, שלהן מסמכי מדיניות משמעותיים: ספרד, איטליה, מלטה, טורקיה, מצרים וישראל (האחרונה עדיין לא אימצה את המלצות המדיניות). אתרי האינטרנט של המדינות ושל ארגון הבריאות העולמי נסקרו, וזוהו מסמכי הערכות כגון תכנית לאומית להערכות לשינוי אקלים. המסמכים נותחו על מנת לזהות כלי מדיניות בהקשר של התפשטות נגיפים המועברים על ידי יתושים, לפי הקטגוריות הבאות: ניטור, ניהול סביבתי, מערכת הבריאות וחינוך הציבור. כמו כן נסקרו מודלים לשיתופי פעולה איזוריים.

תוצאות ודיון: רוב המדינות כוללות כלי מדיניות בכל הקטגוריות שנסקרו, ברמות שונות בין המדינות, אך כולן מדובר בכלים בסיסיים בלבד. נמצאו מעט דוגמאות להערכות אינטגרטיביות, בין-תחומית הכוללת שיתוף ציבור, כפי שמומלץ על ידי ארגון הבריאות העולמי. נמצאו מודלים לשיתוף פעולה אזורי, שהוא מאתגר בשל המגוון החברתי-כלכלי והקונפליקטים באזור: Mediterranean Action Plan והפרויקט EpiSouth. בהתאם, נוסחו במסגרת המחקר המלצות הן ברמה הלאומית והן ברמה האזורית, שיוצגו בהרצאה. למשל, על מדינות דרום אירופה לדאוג שמנגנוני שיתוף פעולה מתאימים גם למאפייני המדינות בצפון אפריקה ומערב אסיה, על מנת להבטיח השתתפות פעילה וקידום של בריאות כלל האוכלוסייה באזור.



היערכות קק"ל בתחום היעור והאקולוגיה לשינוי אקלים

ניטור ארוך טווח של הטיפולים היערניים בנזקי סופת השלגים ביער ביריה (2013) – בסיס

לממשק יער אדפטיבי ובר-קיימא בעקבות אירוע אקלים קיצוני

יהל פורת¹, דפנה גלזר⁵, אלי חפוטה², אבירם צוק², אירה מור¹, ניר הר³,

כליל אדר³, יגיל אסם⁴

¹אגף היעור, קרן קיימת לישראל

²אזור גליל עליון, קרן קיימת לישראל

³מחלקת יער מרחב צפון, קרן קיימת לישראל

⁴משאבי טבע, מכון וולקני

⁵אקולוגיה וממ"ג, דפנה גלזר

בדצמבר 2013 ניזוקו אלפי דונמים של יער באזור הגליל העליון ובהרי יהודה כתוצאה מסופת שלגים עזה. ביער ביריה שבגליל העליון, התבטא הנזק, בעיקר, בשבירת הצמרות של מרבית עצי האורן הנמצאים מעל גובה 700 מ"ר. על מנת להקטין משמעותית את הסיכון העתידי הצפוי ליער מחיפושיות קליפה ושרפות ועל מנת לשפר משמעותית את חזותו של היער, הוחלט על טיפול יערני בשטח של כ- 4,000 דונם, שסווג כבעל רמות נזק גבוהות. הטיפול כולל כריתת כל העצים שניזוקו "ללא תקנה" וגרירתם מהחלקה ע"י טרקטור וכננת. בנוסף, כתלות בשיפוע ובמסלע של החלקה מבוצע איסוף וריסוק חומר עצי מת "דק" בקרקעית היער ע"י "בובקט" ומרסקת פטישים. מטרותיו של פרויקט ניטור זה, הן: בחינה ארוכת טווח של השפעת נזקי סופת השלג והטיפולים בנזקים על מצבו והתפתחותו של היער, לצורך קבלת החלטות ממשקיות בטווח הקרוב ושיפור הידע הממשקי הקיים לצורך התמודדות עם אירועי קיצון דומים בעתיד. לצורך כך, הוקם מערך ניטור המבוסס על מדידה קרקעית של מגוון מדדים: התפתחות העצים הנותרים בשכבת היער הראשית ומצב בריאותם, התחדשות מיני העצים וכלל המעוצים בתת היער, מצב החומר העצי המת בקרקעית היער ופוטנציאל השריפות בחלקה, מגוון ביולוגי וערכיות חזותית. כל זאת, בצמדי חלקות מטופלות ושאינן מטופלות - ביקורת. צמדי החלקות מוקמו הן בעומדים של אורן י"ם והן בעומדים של אורן ברוטיה, הנמצאים בשני סוגי מסלע: מסלע קירטוני רך ומסלע גיר/דולומיט קשה. כתוצאה מכך, צפוי להתקבל מידע המיצג מגוון טיפוסים יער רחב. במהלך סתיו 2014 בוצע ניטור מקדים לטיפולים ובימים אלו מסתיים סבב הניטור השני (לאחר הטיפולים שבוצעו בחורף-אביב 2015). ניטור המשכי מתוכנן להתבצע במרווחי זמן של מספר שנים ע"פ מצב היער.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



Function and vulnerability of key Mediterranean woodland species under drought and grazing

Paivi Yuval^{1,2}, Yagil Osem¹, Shabtai Cohen¹, José Grünzweig²

¹Volcani Center, Agricultural Research Organization, Beit Dagan

²Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot

Increasing temperatures and lower precipitation are predicted for the Eastern Mediterranean, leading to more and more severe droughts. The central role of water availability in determining the structure and function of vegetation makes it vulnerable to climate change. Plant species coexisting in the same habitat can show very different responses to drought, including mortality, but the mechanisms underlying such responses in eastern Mediterranean woody plants are not clear. We are investigating the response of key woody species of eastern Mediterranean woodlands (*Quercus calliprinos*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*) to drought, mechanisms of their drought resistance, and grazing as a potential management option to decrease their drought related mortality.

Preliminary results show significant interspecific and temporal variations in plant water status. During dry seasons pre-dawn and afternoon plant water-potential and gas exchange decreased progressively, and drought stress peaked at the end. Although the relative sensitivity of stomatal and hydraulic responses was similar among species, vulnerability of the water transport system to stress decreased from *Quercus* to *Pistacia* and *Phillyrea* (P50 -1.97MPa, -3.06 MPa and -6.8 MPa, respectively). *Phillyrea* reached very low water potentials (-8.6 MPa, compared to -4.6MPa and -4.7MPa for *Quercus*, *Pistacia*) and operated well below the turgor loss point during the dry season. The effect of grazing on plant water status is complex, and depends on vegetation characteristics. Species-specific differences in drought resistance might give rise to major changes in vegetation composition in eastern Mediterranean woodlands under future climate conditions.



איתור טיפוסים עמידים ליובש של אלון התבור *Quercus ithaburensis* (Decne.) לנטיעה ביערות קק"ל

היא-לי בונפיל¹, מנחם מושליון², שמעון לביא², סוהיל זיידן³, אביב

אייזנבנד³, איריס ביטון¹, בני אבידן¹, יאיר מנה¹, גיורא בן ארי¹

¹מדעי הצמח, מכון וולקני

²מדעי הצמח, הפקולטה לחקלאות רחובות

³אגף הייעור, קרן קיימת לישראל

בעקבות תחזיות אקלימיות המנבאות יובשנות והתחממות, ובעקבות דיווחים אודות התייבשות עצי יער בארץ ובעולם, גובר הצורך במציאת טיפוסים עמידים ליובש. ריבוי אלוני התבור במשתלות קק"ל נעשה כיום על ידי איסוף בלוטים מעצים שונים באזורים שונים. בחירת עצי האם המספקים בלוטים אינה מבוססת על סלקציה כל שהיא אלא על מספר צאצאים גבוה וגישה נוחה. בחינת עצי האם בשטח, בחינת צאצאיהם בניסוי יובש במערכת סגורה ('ליזימטרים') ואפיון הקשר הגנטי ביניהם לקביעת אופן ההפרייה, יכול לספק בחירת עצי אָם מושכלת יותר לריבוי אלוני התבור בארץ ונטיעתם ביערות קק"ל.

נבחרו 13 עצי אָם בשטח. בחינת העצים נעשתה באביב ובסוף הקיץ, ונבחנו מדדים פיזיולוגיים ומורפולוגיים. בחינת הצאצאים ביובש נעשתה בעזרת מערכת משקלים משוכללת ('ליזימטרים') המסוגלת לשקול את הצמח כל עשר שניות, ואת כל הצמחים בו זמנית. בעבודה זו השונות הגנטית נבחנה באמצעות סמני SSR (single sequence repeat) שהראו רמות גבוהות של פולימורפיזם, ונבדק האם קיימת הפריה עצמית באלון התבור. תוצאות הבדיקות הגנטיות הראו כי לאלוני תבור הנבחנים לא קיימת הפריה עצמית, ממצא המחזק את העובדה כי אלוני תבור מאופיינים בשונות מורפולוגית גבוהה, אפילו בין עצים באותה אוכלוסיה או עצים שכנים.

ממצאי הניסויים מראים כי חצאי אחים מעצי אָם בתנאי מחייה גבוליים, הראו התנהגות איזוהידרית שמרנית. התנהגות זו נראית כבעלת יתרון ביובש קיצוני בעקבות שמירה על מוליכות פיוניות נמוכה והפסד מים מועט בטרנספירציה. עם זאת, קצב הגדילה של צמחים אלו היה איטי ביותר ועל כן ישנו סיכון אקולוגי בתחרות על אור ומשאבים. בחירה מושכלת של עצי אָם המעמידים צאצאים בעלי יתרון בעמידות ליובש, תביא לאחוזי שרידות גבוהים יותר לאורך זמן של אלוני התבור באקלים המתייבש הישראלי.



**מערכות אקולוגיות: מיקרו ומאקרו, ים ויבשה, הערכות והתמודדות עם שינוי האקלים
התאמות הידראוליות לתנאי יובש של עצי אורן ירושלים באמצעות תזמון זרימת המים**

במהלך חודשי הקיץ. האם גודל העצים יקבע את גורלם?

יקיר פרייזלר^{1,2,3}, פיודור טטרינוב¹, שני הוהטין^{1,4}, אייל רוטנברג¹, ז'וזה

גרינצוויג², דן יקיר¹

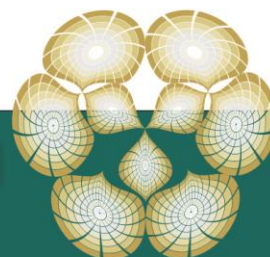
¹מחלקה למדעי כדור הארץ ומדעים פלנטריים, מכון ויצמן

²המכון למדעי הצמח, הפקולטה לחקלאות

³הבית ספר המתקדם ללימודי סביבה, האוניברסיטה העברית

⁴המחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות

יכולת ואסטרטגיות ההתאמה של עצים שונים ליובש, משתנה בין מינים ובין בתי גידול תוך השלכה משמעותית על תמותת עצים בכלל ועצים ביערות בפרט בעקבות שינויי האקלים. משק המים ויעילות ניצול משאב זה, מהווים גורם משמעותי בהישרדות עצים בתנאי יובש. מטרת מחקר זה, היא להבין את דינמיקת שימוש המים ועמידות ליובש של עצי אורן ירושלים (Pinus halepensis) באיזור צחיח-למחצה. לצורך כך נמדדו קצב זרימת מוהל העצה (Sap Flow) ושינויים יומיים בהיקף הגזע בעומד בוגר ביער יתיר במשך 5 שנים (n=27). במהלך העונה הגשומה (דצמבר-אפריל) קצב זרימת המים היה זהה וטיפוסי בכל העצים, בהתאמה לאופוטורנפירציה (ET) ברמת החלקה, עם מקסימום יומי בשעות הצהריים. לעומת זאת, עם המעבר לעונה היבשה (מאי-נובמבר) המהלך היומי של זרימת המים הראה שונות משמעותית בין העצים שהוביל לחלוקה ל-3 קטגוריות: 1) עצים עם מקסימום יומי בצהריים, קבוע כל השנה; 2) עצים אשר משנים את שעת המקסימום היומי שלהם בעונה היבשה לשעות הבוקר; 3) עצים אשר משנים את שעת המקסימום היומי לשעות אחר הצהריים. להתאמה זו נמצאה מתאם טוב עם גודל העצים בלבד (קוטר וגובה), כאשר ככל שהעץ גדול יותר שעת המקסימום שלו מאוחרת יותר. תוצאות אלו מראות שונות גדולה בתזמון הדיות, בין עצים שכנים השרויים באותם תנאים. כאשר עצים גדולים, עם מצבורי מים פנימיים מסוגלים לתמרן בין השעות של היום על פי מצבם והתאים המטאורולוגיים היומיים, עצים קטנים, עם מערכת הובלה פחות מפותחת וללא מצבורי מים פנימיים רבים, מנצלים כנראה את תכולת הרטיבות המוגברת בקרקע בשעות שלפני השחר על מנת להזרים את הכמות המירבית של מים בשעות אלו לה העץ זקוק ולא להגיע לסכנה של קוויטציה בעקבות זאת.



השפעת אורן ברוטיה ואורן ירושלים ופעולת הדילול על הרכב והתפתחות תת היער - מחקר בוחר ביער חזון

כליל אדר¹, ז'רזה גרינצוויג²

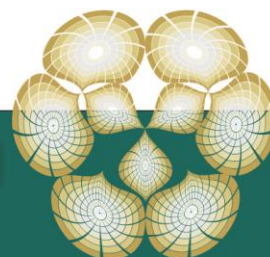
¹ייעור, קרן קיימת לישראל והפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה

העברית בירושלים, רחובות

²משאבי טבע, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

בירושלים, רחובות

המינים אורן ברוטיה ואורן ירושלים נבדלים זה מזה מורפולוגית ופיסולוגית, אך השפעת הבדלים אלו על מרכיבים אחרים במערכת האקולוגית לא נבחנה עד כה. כמו כן, לא נערכה השוואה בין המינים מבחינת השפעתו של דילול החופה המחטנית על תת היער. מטרת המחקר עוסקת בבירור השפעות מין האורן והדילול על הרכב, מבנה ותפקוד תת היער. השערת המחקר הינה כי קיימים הבדלים בולטים בהרכב והתפתחות תת היער בין המינים לפני ואחרי פעולת הדילול. המחקר בוצע ביער חזון בשתי חלקות יער בוגר (שנת נטיעה 1966) של שני המינים. חלקות אלו נמצאות באותם תנאים פיסיים וסביבתיים. 30 חזרות בנות 200 מ"ר כ"א הוצבו בכל מין אורן, ובסה"כ נדגמו 60 חלקות מחקר. בחורף 2012 בוצע דילול של החלקות על פי שיקולים יערניים מבלי להתחשב במיקום חלקות המחקר. התוצאות שלנו מצביעות על כך שאין הבדלים מובהקים בקטרים בשני מיני האורן לפני ואחרי הדילול, אולם צפיפות העצים ביער היתה נמוכה בכ- 30% באורן ירושלים מאשר באורן ברוטיה. במדדי עושר המינים והביומסה העשבונית לא נמצאו הבדלים מובהקים בשני מיני האורן לפני הדילול (טרם התבצע מדידה לאחר הדילול). הדילול לא השפיע על נפח תת היער המעוצה (במ"ק לדונם) בשני המינים, כשנה אחר סיום פעולת הדילול. אולם נפח תת היער המעוצה היה גדול פי שניים תחת אורן ירושלים בהשוואה לאורן ברוטיה מה שמצביע על תת יער מפותח יותר באורן ירושלים. בהתאם, ולמרות שמסת שכבת הנשר היתה דומה תחת שני מיני האורן, הרכב הנשר היה שונה. מסקנותינו בשלב מוקדם זה היא כי למין האורן אין השפעה משמעותית על מבנה והרכב תת היער.



בין החורש ליער: שינויים במבנה ותפקוד החורש

אפרת שפר

המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, הפקולטה
לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים

הנוף הים-תיכוני מורכב מכתמי צומח מגוונים, הדומיננטיים שבהם כוללים תצורות צומח ים-תיכוניות (בתה, גריגה וחורש; להלן "חורש") ויערות אורן נטועים. הסמיכות הפיזית בין כתמי חורש ויער מאפשר התבססות הדדית של מיני חורש (אלון מצוי *Quercus calliprinos*) ביערות הנטועים, ומיני יער (אורן ירושלים *Pinus halepensis*) בחורשים הים-תיכוניים. על אף ההבנה שתהליכי התבססות אלו יוצרים מערכות צומח משולבות של אורנים ואלונים, קשה לחזות את התצורה העתידית של מערכות אלו ומה תהיינה ההשלכות של שילוב אורן-אלון על מבנה ותפקוד האקוסיסטמה. בעבודה זו בדקתי את: (1) התפתחות המערכת המשולבת אורן-אלון כתוצאה מתהליכי הפצה והתבססות כל אחד מהמינים; (2) מבנה הנוף ביער-חורש משולב; ו-(3) התפקוד האקוסיסטמי במערכת המשולבת. השתמשתי בסקרים, תצפיות וניסויי שדה בחורש וביער, עם וללא השפעה של התבססות אורן ואלון, בכלל האזור הים-תיכוני בישראל. סקרי ההתבססות הראו שהתפתחות אלונים בתת היער של יערות אורן נטועים שכיחה (65% מחלקות הסקר) בהשוואה להתפתחות אורנים בחורש (40% מחלקות הסקר). התוצאות מלמדות שא. ירושלים וא. מצוי יכולים להתקיים יחד בכל תנאי בית הגידול הים-תיכוניים, וזאת בשונה ממהפרדה המקובלת (בספרות) בין בתי הגידול המתאימים לכל אחד מהמינים. תנאי הקרקע ותהליכי פירוק נשר דומים, באופן כללי, בין מערכות אורן-אלון למערכות היער והחורש, אך נוכחות שני המינים השפיעה באופן מקומי על התהליכים. לדוגמא, התבססות של אורן או אלון שינתה את התנאים המקומיים באופן שהשפיע על קצב הפירוק, ויצרה בכך שינויים מקומיים במחזור הנוטריינטים. פיזור המים במערכת השתנה גם הוא כתוצאה משילוב מקומי בין אורן ואלון. המחקר מצביע על כך שמערכות החורש, היער והיער-חורש דומות יחסית בתפקודן, ולמרות זאת לשינויים מקומיים בהרכב המינים יכולות להיות השלכות על הארגון והתפקוד של המערכת.



יחיד-קהילה-חברה במחשבה הסביבתית

לצאת מהמקרר - אזרחות פעילה ואתגר הקיימות

אריה ונגר

המחלקה המדעית, אדם טבע ודין

התכנית לתואר שני בחינוך סביבתי, סמינר הקיבוצים

אנשים רבים מייחסים לחינוך (ובצדק) תפקיד חשוב בהתמודדות עם המשבר הסביבתי ועם אתגר הקיימות, המחייבים את האנושות לשנות את דרכיה ואת אורחותיה. לצורך כך מדגישות תכניות חינוכיות רבות את מרכיב האזרחות הפעילה במעשה החינוכי. עם זאת, מושג האזרחות הינו מושג בעל פרשנויות רבות שנובעות מתפיסות עולם שונות, היכולות להכתיב תכניות חינוכיות שונות. כך לדוגמה, מעשים של חסד וצדקה, זריקת בקבוקי פלסטיק למחזור והצבת אוהל בשדרות רוטשילד הנושא את השלט "העם דורש צדק חברתי" הם כולם מעשים אזרחיים, אך הם נובעים מתפיסות שונות של מונח האזרחות וגם מטרותיהם שונות. בהרצאה נערוך כמה הבחנות תיאורטיות על הצירים שבין אזרח לצרכן, בין אזרחות ליברלית לרפובליקנית ובין שיח של זכויות לשיח של אחריות. הבחנות אלו ישמשו בסיס להצעת חזון ואופק לחינוך לקיימות. ומה הקשר למקרר? על כך בהרצאה...



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Rethinking the Ecological Self: From the `Wild` to `Urban` Socio-Ecological Self

Nir Barak

Political Science, Hebrew University

The `Ecological Self` is a core concept in environmental philosophy. This concept implies that humans are essentially embedded in `wild` nature; that the Self is porous and open to the world rather than disengaged and atomistic. This recognition results from the process of Self-realization – a type of ecological-philosophical introspection. This paper suggests a critical and extended version of the `ecological Self`; it scrutinizes additional layers found between humans and `wild` nature—clothing, architecture, urban environments, social and political environments. Environmental philosophers often apprehend these layers as hindrances and even alienating obstacles to the process of Self-realization. This paper argues against this line of reasoning. Recognizing that Self-realization is an ongoing, quotidian, process and not an instant enlightenment suggests that these layers are integral to the process and might play a vital role in it. Through a careful analysis and interpretation of the writing and art of Friedensreich Hundertwasser (1928-2000, Jewish-Austrian artist and environmental activist), the article analyzes these additional layers, and especially the city, as possible mediators integral to the quotidian process of Self-realization and offers an alternative conceptualization termed `five-skinned socio-ecological Self`. The first skin is the epidermis-creative skin; the second is symbolized by clothing and includes needs and wants; the third is our city-homes and symbolized by architecture; the fourth is the social and political urban environment; the fifth skin is the natural world.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

הוועידה השנתית



הרגלי הטיפול בפסולת בזיקה לזהות של קהילות מקומיות: מקרה הבוחן בקהילת דרום תל אביב

עידית אלחסיד

בית הספר ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב

רקע:

החל מ-2007 פועל המשרד להגנת הסביבה בשני ערוצים עיקריים להפחתת נזקי הפסולת: החלת היטל הטמנה על הרשויות המקומיות ויישום תכנית ההפרדה במקור. מטרת העל של תכנית זו הן הפחתת כמויות הפסולת המועברות להטמנה ועידוד העברת הפסולת המופרדת למיחזור במתקני קצה. תהליך זה מחייב שיתוף הציבור וקידום שינוי בהתנהגות התושבים. שאלת המחקר:

כיום עדיין חסר הידע בנוגע למידת נכונותם ויכולתם של התושבים בקהילות המקומיות השונות לקבל שינויים בתחום הטיפול בפסולת ביתית ולהטמיעם. חסר זה הוא נקודת המוצא למחקר הנוכחי. המחקר מאמץ את התפיסה שהנכונות לשינוי התנהגות ולאיימוץ פרקטיקות לטיפול בפסולת, והיכולת לעשות זאת, תלויות בראש ובראשונה בהיבטי הזהות של חברי הקבוצות בקהילות השונות. שאלת המחקר היא אפוא: מהם גורמי הזהות המעודדים את הפרט או מעכבים אותו, כחבר בקהילה מקומית נתונה, להטמיע התייחסות סביבתית ולאמץ את הפרקטיקות הנדרשות להפרדת הפסולת? שיטת המחקר:

המחקר מתחקה אחר היבטים בזהותם החברתית-תרבותית של תושבים בדרום תל אביב במהלך הטמעת תוכנית ההפרדה במקור. שיטת המחקר היא איכותנית ומבוססת על ראיונות עומק וחקר השיח. נערכו 18 ראיונות: 14 עם התושבים ו-4 עם בעלי התפקידים מרכזיים בשכונה. ממצאים:

ממצאי המחקר מצביעים כי תושבי השכונה שאימצו את פעולת ההפרדה בידלו עצמם מיתר הדיירים וניכסו לעצמם סטטוס חברתי גבוה יותר. פרקטיקת ההפרדה במקור משמשת כמשאב תרבותי שהדיירים משתמשים למיצובם כבעלי ערכים של "תרבות מהוגנת". אם זאת, הממצאים גם מראים שפעולות מוסדיות המנוהלות "מלמעלה למטה" אינן מהוות ערובה לשינוי התנהגות בתחום הפרדת אשפה. תרומה:

המחקר מחדד את הצורך בפיתוח אסטרטגיות פעולה התואמות את זהותה של קהילות שונות בארץ בעת קידום פעילות פרו-סביבתית.



תפקידם של ארגוני חברה אזרחית בקידום מעורבות הציבור בנושאי סביבה: תובנות ממקרי

חקר בעולם והשלכות לישראל

איתי גרינשפן¹, גלית כהן-בלנקשטיין^{2,3}, חגית נעלי יוסף⁴, ינון גבע^{3,4}

¹בית הספר לעבודה סוציאלית ורווחה חברתית, האוניברסיטה העברית

בירושלים

²בית הספר למדיניות ציבורית, האוניברסיטה העברית בירושלים

³המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

⁴תכנון. חברה. סביבה, Viaplan

תהליכי שיתוף הציבור תופסים חלק הולך וגדל בשיח הסביבתי. תהליכים אלה נתפסים בדרך כלל כמובנים מלמעלה למטה, כלומר ביוזמת הגוף הממסדי. אולם שיתוף הציבור מחייב גם השתתפות אזרחית ביוזמות מלמעלה למעלה. ארגוני החברה האזרחית ממלאים תפקידים מגוונים בתהליכי השיתוף והם בעלי נוכחות בשני סוגי היוזמות. בישראל, שיתופו ומעורבותו של הציבור בקידום נושאי סביבה נמצאים עדיין בראשית דרכם, בפרקטיקה ובמחקר. מחקר זה מתמקד בפרקטיקות מרחבי העולם של מעורבות הציבור בתחום הסביבה תוך נסיון ללמוד מהם על פוטנציאל המימוש בישראל. שאלת המחקר: מהם תפקידם של ארגוני החברה האזרחית בתהליכי מעורבות הציבור בסוגיות סביבתיות? שיטה: המחקר מתבסס על ניתוח תשעה מקרי חקר המתארים יוזמות אזרחיות ושותפויות בין המדינה לבין ארגונים לא-ממשלתיים והציבור בקביעת מדיניות סביבתית. ממצאים: ניתן לזהות שלושה סוגי ארגונים: ארגוני קהילה, ארגוני קידום מדיניות וארגונים מדעיים. בכל המקרים, מעורבות הציבור יושמה כחלק מתפיסת ניהול כוללת, המכוונת לחיבור בין שלושת קודקודי המשולש: מדיניות, מדע וניסיון בשטח. חיבור זה דורש מהארגונים להרחיב את פעולתם מחוץ לסביבתם הטבעית, כך שארגונים קהילתיים נדרשו לפתח יכולות בתחום הניטור המדעי וקידום מדיניות סביבתית. בחלק מהמקרים, מעורבות הציבור התאפשרה בזכות מנגנונים חוקיים קיימים כגון דרישה סטטוטורית להיוועצות ובאמצעות קידום טכנולוגיות שיתוף כגון מדע אזרחי. מנגד, ארגונים בעלי אוריינטציה מדעית או מדיניות למדו ידע מקומי כדי שישולב בקבלת החלטות רגישה תרבותית. ההשפעה המשמעותית מתבטאת בהקמתן של מסגרות הנהגה קהילתית בעלות סמכות פורמלית בתהליכי קבלת החלטות. השלכות: המחקר מציע סינתזה להבנת תפקיד הארגונים המבוססת על טיפולוגיה סביב 2 צירים: ציר מקור היוזמה (ממסד/ציבור), וציר תפקיד הארגונים (יוזם/מבצע). צירים אלה יוצרים חלוקה רעיונית של ארבעה טיפוסים ארגונים אותם ניתן ליישם בישראל.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

תפיסות אתיות של צדק חלוקתי גלובלי - המשאב האטמוספירי כמקרה מבחן

גיל דרור

ב"ס פורטר ללימודי סביבה, אוניברסיטת תל אביב

הדין האתי העוסק בחלוקה הוגנת של משאבים, עוסק גם בשאלה מהם הכללים ההוגנים והצודקים להחלתו של צדק חלוקתי במישור הגלובלי. על פי התפיסה הפוליטית המקובלת של הצדק, חובות של צדק חלוקתי חלות רק בתחום המדינה הריבונית ולא בתחום הגלובלי. עם זאת, קיימות גישות אחרות, כגון גישות תועלתניות, גישות העוסקות בזכויות אדם וגישות קוסמופוליטיות שתומכות בהחלת עקרונות של צדק חלוקתי גלובלי.

מניתוח של הסיבות והגורמים הייחודיים לשינויי האקלים עולה הצדקה נוספת שטרם נדונה בספרות להחלת עקרונות של צדק חלוקתי גלובלי. שלראשונה בהיסטוריה האנושית, נוצרה תלות הדדית וגורל משותף בין כל בני האדם בעולם. בנסיבות שנוצרו עקב המשבר האקלימי, קיימת חובה מוסרית לחלוקה גלובלית של משאבים, לאור קיומה של שותפות גורל גלובלית ומטעמים של צדק והוגנות. עיקרון זה, המכונה מכונה 'צדק כשותפות גורל גלובלית'.

לא נראה סביר במציאות של היום שמערכות כלכליות של מדינות מפותחות המונעות על ידי תרבות הצריכה המערבית יסכימו לוותר על הנתח הקיים של הפליטות. גם לא סביר שהמדינות המפותחות יוכלו לחזור ולייצר בעצמם את כל מה שמיוצר לרווחת תושביהם במדינות המתפתחות. המשמעות המעשית של הדברים היא שלא ניתן לחלק את המשאב האטמוספירי, מהטעם הפשוט שמשאב זה כבר חולק ואין נכונות של המדינות המפותחות לחלקו מחדש. מכאן שנגזר עלינו לקבל את אי ההגינות בחלוקה העתידית של הפליטות, ולחפש איזון הוגן בחלוקה של משאבים אחרים מתוך הבנה שהמשאב האטמוספירי הוא משאב בר המרה למשאבים אחרים. ההיקף של חלוקת המשאבים צריך להיות בשיעור אקווילנטי לזה של החלק היחסי שיש למדינות המתפתחות במשאב האטמוספירי. גישה כזו, יכולה להפוך את המשבר האקלימי להיות מנוף לצדק חברתי גלובלי רחב יותר.



בין האקולוגיה לתכנון - 'תכנון רגיש סביבתי'

יישום כלים של תכנון סיסטמטי לשמירת טבע בישראל

נעם לוין¹, סלעית קרק²

¹גאוגרפיה, האוניברסיטה העברית

²Biological Sciences, University of Queensland

שמורות טבע מהוות אחד הכלים המרכזיים לשמירה על המגוון הביולוגי. עם זאת, השימוש בכלים לתעדוף מושכל ולבחירה מיטבית של תאי שטח להשגת מטרות שמירת טבע התרחב ונעשה נפוץ רק ב-15 השנים האחרונות. העקרונות המנחים לתכנון סיסטמטי של שמירת טבע ידועים בקיצור CARE: Comprehensive (כוללני), Adequate (מתאים), Representative (מייצג), Efficient (יעיל). בעוד שבעבר שלטה המחשבה שדי בעקרונות אקולוגיים בלבד (בהתאם לעקרונות של ביו-גאוגרפיה של איים, עקום שטח-מינים, מסדרונות אקולוגיים, קיטוע ועוד) על מנת לקבוע היכן יש להקים שמורות, כיום נעשה ברור שעל מנת להצליח בהשגת מטרות שמירת טבע, יש להתחשב גם בשיקולים נוספים ובצרכים נוספים שיש לאדם (שימושי קרקע מתחרים, עלויות, צדק חלוקתי, שיתופי פעולה והסכמים בינלאומיים ועוד). אחד הכלים הנפוצים ביותר שפותחו לשם כך הוא תוכנה אוסטרלית בשם Marxan המשמשת בעשרות מדינות וארגונים ומסייעת לקבלת החלטות בתכנון שמירת טבע. בבסיסה, התוכנה מבקשת לענות על השאלה איזה אזורים נותנים את מכסימום התועלת לשמירת טבע במינימום עלות. הפרמטרים המרכזיים של פונקציית המטרה כוללים את מטרות שמירת הטבע, האילוצים (עלויות/איזומים), הקומפקטיות (הצורה מרחבית) של השמורות. כלים כגון אלה מחייבים הגדרה כמותית של מטרות שמירת טבע, ובכך מסייעים להשגת שקיפות בתכנון. כמו-כן מאפשרים כלים אלה לבחון ולהשוות תרחישים שונים. במסגרת ההרצאה אציג את העקרונות הללו תוך הדגמה ממספר מחקרים בארץ בהם השתמשנו ב-Marxan על מנת לקבוע עדיפויות לשמירת טבע ביבשה ובים, וכן על מנת לתעדף סוגי ממשק שונים באזור הים תיכוני.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

שילוב רקע סביבתי בתכנון וניהול שטחים פתוחים בהולנד ואנגליה – תובנות לישראל

אורי רמון

יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

הולנד, אנגליה וישראל הן מדינות צפופות ומפותחות יחסית, עם תהליכי פיתוח נרחבים ומהירים, שמהווים איום על מערכות אקולוגיות ונופיות רבות. עולה לכן צורך בשילוב אפקטיבי של רקע סביבתי בתכנון וניהול שטחים פתוחים, שימתן השפעות שליליות של פיתוח ויאפשר תכניות שימור ושיקום.

במחקר שנערך עבור המשרד להגנת הסביבה נבחנו תהליכי שילוב רקע סביבתי בתכנון בהולנד ואנגליה, כרקע לפיתוח 'ארגז כלים' שישפר תהליכים אלה בישראל. הבחינה העלתה תובנות משמעותיות:

- כל המדינות שנחקרו נמצאות בתהליך ביזור התכנון – יש לכן דגש על ממשקי עבודה בין גופים סביבתיים וקהילות מקומיות, ופיתוח כלים לשיתוף בעלי עניין ובדיקת חלופות.
- המשקל שמקבל המידע הסביבתי בתהליכי התכנון נשען יותר על גיבוי ציבורי רחב מאשר על חיובים סטטוטוריים. התמיכה בהשגת היעדים הסביבתיים מתבטאת לא רק בהחלטות תכנוניות אלא גם בגיבוי תקציבי שמאפשר את יישומן הלכה למעשה.
- להשגת יעדי השימור בתחום האקולוגי והנופי נדרש ניהול גם ניהול ממשקי, במיוחד של שטחים חקלאיים. לצורך זה פותחו בהולנד ואנגליה כלים כלכליים ומשפטיים, שחסרים בישראל.
- המידע הסביבתי שמשמש רקע לתכנון בהולנד ואנגליה רחב ומקיף בהרבה מזה שמצוי בישראל. הוא כולל גם בסיסי מידע בוטניים וזואולוגיים וגם כלי ניתוח והערכה מפותחים וזמינים.
- בצד התשומה האקולוגית לתכנון, שמבוססת על רקע מדעי, ישנו עיסוק נרחב גם בערכים סובייקטיביים תלויי תרבות כמו 'רוח המקום' ודמות הנוף.
- בישראל חסרות מסגרות ארגוניות מבוססות ומקצועיות לפיתוח והנגשת שיטות וידע סביבתי, דוגמת אלה שהתפתחו בהולנד ואנגליה, במרחב שבין המחקר האקדמי לתהליך התכנוני.
- ניתן לסכם ולומר שמאפיינים של שילוב הרקע הסביבתי בתכנון בהולנד ואנגליה יכולים לתרום רבות לשיח הישראלי בתחום זה. אבל, ברור שנדרשות מחשבה והתאמות, בגלל הבדלים תרבותיים, פיזיים וחברתיים בין לישראל.



המדריך לתכנון וניהול שטחים פתוחים

גדעון לרמן

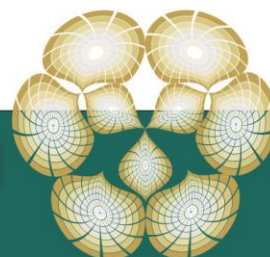
תכנון עיר ואזור, משרד לרמן תכנון עיר ואזור

המדריך לתכנון וניהול שטחים פתוחים מציע כלי תכנוני ניהולי חדשני למועצות האזוריות, למשרדי ממשלה וגופים המעורבים בתכנון וניהול שטחים פתוחים, כמו גם לציבור התושבים ועומד בפני כל הגורמים לקחת חלק פעיל בהתמודדות בניהול השטחים הפתוחים בסוגיות מגוונות ובתחומים שונים, ובקידום שמירת השטחים הפתוחים. חדשנותו של המדריך פורצת דרך מבחינת התפישה וכן בכלים ובתהליכים שהוא מציע.

מבחינת התפישה, המדריך מדגיש ניהול כלל השטחים פתוחים, לרבות חקלאיים. בתכנית האב למוא"ז לב השרון המהווה פיילוט למדריך, מרבית השטח הפתוח מהווה שטח חקלאי, והתכנית מתמודדת עם סוגיות סביבתיות מגוונות העוסקות ביחסי הגומלין והממשק הרצויים בין החקלאות לשטחים הפתוחים טבעיים ובין החקלאות לסביבת הישובים. עוד המדריך מציע תפישות עקרוניות לגבי: מהות השטחים הפתוחים שבתחום המוא"ז וחיבור בין הקהילות במרחב הכפרי לבין המרחבים בהן הן חיות, ובכך מבטיח שיהיו לשטחים הפתוחים "בעלי בית".

המדריך הינו מדריך יישומי המציע תהליכים וכלים בתחומי חקלאות, תיירות פנאי ונופש, סביבה וקיימות חברה וקהילה, ובכלל זה: השתלבות בדפוס הפעילות הקיימים במוא"ז ומתודולוגיה המכוונית לבחירת כלים לפי אסטרטגיה שתפורה למועצה. המדריך תורם ליצירת רשת עבודה רחבה עם הציבור ובעלי העניין המקומיים, מציע תהליכים וסדנאות ייעודיים לקבלת החלטות במועצה ומאפשר שימוש במערכת אינטראקטיבית וממשקים תומכים.

בהיבט החקלאי, המדריך מציע כלים מגוונים לקידום ניהול מושכל של הפעילות החקלאית במועצה, תוך התייחסות לאיכות החיים והסביבה של תושבי המרחב הכפרי ולשמירת ערכיות השטחים הפתוחים. אחד מן הכלים הוא מדריך ייעודי העוסק בממשקים שונים שמוא"ז יכולה לקדם בתחום חקלאות תומכת סביבה. במדריך כלים ודרכי פעולה נוספים להתמודדות עם סוגיות מהותיות ויישומם יסייע בהגברת המעורבות של המועצה לקידום שתופי הפעולה בין החקלאים, תושבי המועצה וגורמים נוספים הפעילים ומעורבים בתכנון וניהול השטחים הפתוחים.



"המעבר לממשקי עיבוד משמרי קרקע ומים בראיית שירותי המערכת האקולוגית"

הילה שגיא¹, אורי רמון²

¹שירותי המערכת האקולוגית, מכון דש"א (דמותה של ארץ)

²יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א (דמותה של ארץ)

המודעות לממשקי עיבוד משמר וחשיבותם לחקלאות בת-קיימא גוברת בשנים האחרונות בקרב חקלאים, קובעי מדיניות וארגונים חקלאיים בארץ ובעולם. אבל, תהליך הטמעתם הלכה למעשה עדיין אטי. במקביל מתרחב השימוש בגישת שירותי המערכת האקולוגית-שמ"א ככלי עזר לקבלת החלטות לניהול מקיים של שטחים פתוחים וחקלאיים. בפרויקט המוצג נבחנה תרומת גישה זו להשלמת התמונה הנחוצה לקבלת החלטות מושכלת בניהול שדות חקלאיים. זאת ע"י בחינה של השפעת מעבר לממשקי עיבוד משמרים על שמ"א: אספקת אילו שירותים מתגברת ואילו יורדת, ומי המפסידים והמרוויחים מהמעבר.

מקרה הבוחן מתמקד בשדות הבעל במרחב שקמה, שבו כ-100,000 דונם של חקלאות בעל, או בעל בשילוב שלחין. הנושאים העיקריים שנבחנו בפרויקט הם: מעבר ממינימום עיבוד לממשק אי פליחה, השארת קש קצור בשדה, וממשקי רעייה. ממצאי העבודה סוכמו בטבלאות ותרשימים, תוך ניסיון להצגת המאזן המורכב של שמ"א בחלופות שונות.

תהליך העבודה נערך בשת"פ עם מנהלת פארק שקמה ומלווים אותו חקלאים, בעלי עניין, אנשי מקצוע ומומחים שונים אשר לקחו חלק ותרמו לפרויקט. אנו סבורים שגם אם תוצאות ההערכה אינן נותנות תשובה חד-משמעית לגבי איזה ממשק לבחור, הדיון בהן מרחיב ומעמיק את השיח ותורם להרחבת היריעה מעבר לשירותי האספקה (כמות ואיכות היבול והמספוא), אל: בראש ובראשונה וויסות סחף קרקע ומים, שהעיבוד המשמר נועד לתמוך בהם, אבל גם שמ"א נוספים כמו קיבוע פחמן, בקרת מזיקים ועשבים והתפתחות עמידות בקרבם.

תוך כדי תהליך ההערכה נלמד ותועד מערך קבלת ההחלטות המורכב בנושא עיבוד משמר. מערך הכולל מגוון רחב של בעלי עניין, שמושפעים משיקולים כלכליים, חברתיים ותרבותיים-ערכיים. שילוב בין התובנות מהערכת שמ"א והבנת המערכת, יכול להיות יסוד לבניית תמרוץ יעיל לאימוץ עיבוד משמר במינון שממקסם את אספקת כלל שמ"א.



בחינת השפעות של מיקומים ומאפייני פריסה של מתקני אנרגיה סולארית על שירותי המערכת האקולוגית – מקרה בוחן במרחב שקמה

דן (קוצי) וייל

מכון דש"א, החברה להגנת הטבע

אנרגיה ממקור שמש היא בעלת הפוטנציאל הגדול ביותר למימוש המאמץ הבינלאומי למעבר לייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים, תוך צמצום פליטת גזי-חממה. במסגרת המחויבות הבין-לאומית של ישראל, נקבעה מדיניות ממשלתית וכלים לעידוד הקמת מתקנים להפקת אנרגיה מתחדשת, בעיקר ממקור שמש. הכלים כוללים הקצאת מכסות להקמת מתקנים פוטו-וולטאיים ותרמו-סולאריים, תעריפי הזנה בין השנים 2009-2015, והסדר מונה-נטו. כחלק מפרויקט שמכון דש"א מבצע ליישום גישת שירותי המערכת האקולוגית (שמ"א) במרחב שקמה, נבחנת שאלת השפעת חלופות מיקום וגודל של מתקנים סולאריים על שמ"א. זאת בעקבות עניין שגילו תושבי האזור וחברי מנהלת שקמה בנושא, והיות מרחב שקמה יעד אטרקטיבי למיזמים פוטו-וולטאיים, בעיקר בשטח הפתוח, בגלל קרבתו למרכז הארץ ולתשתיות הולכה, רמת קרינה גבוהה וטופוגרפיה מתונה. אותרו חלופות פריסה לבחינה בגישת שמ"א בשתי רמות. ברמה הראשונה - השוואה בין גגות ומתקנים קרקעיים. הרמה השנייה מתייחסת להשוואה בין שדה חקלאי, לשדה סולארי במספר חלופות גודל ומיקום שונות (צמוד דופן או לב השטחים). נמצא שהשמ"א העיקריים המושפעים הם: שירותי אספקת מזון, שירותי מאזן גזי חממה, מגוון הביולוגי ושירותי תרבות-נוף ואסתטיקה. בסקר שנערך במרחב, נמצא שהתושבים מעריכים את חשיבות המתקנים הסולאריים וערכם הכלכלי, אך מעדיפים שיוקמו על גגות ולא בשטחים החקלאיים. נאמדו גם השפעות סביבתיות-כלכליות של החלופות השונות. מודגש הצורך, בעיקר בישראל בה הקרקע היא משאב במחסור, בהתייחסות לערך החברתי האלטרנטיבי של הישארות הקרקע כשטח פתוח וייחוס ערכים כלכליים גם לשמ"א שאינם סחירים. התחום הפוטו-וולטאי הינו דינמי מאוד, ומושפע הן ממדיניות רשויות ממשלתיות-ציבוריות והן מהתפתחויות טכנולוגיות. בעבודה מוצגים גורמי שינוי פוטנציאליים והשפעתם. העבודה נועדה לספק למקבלי ההחלטות מידע מובנה וזמין כבסיס להחלטות מושכלות לגבי מיזמים עתידיים, במרחב שקמה ובאזורים אחרים.



פיתוח ירושלים ושמירה על ההרים סביב לה - האתגר שבשימור תכנון ארוך טווח

דנה מרגליות, יעל אלישר
קהילת ירושלים, החברה להגנת הטבע

הפיתוח בהרי ירושלים ובשטחים הפתוחים מעבר לשטח הבנוי של העיר היווה סוגיה שנויה במחלוקת ומשמעותית ביותר בתכנון בעשור האחרון. מחלוקת זו באה לידי ביטוי בשתי תפיסות שונות: תפיסת גורמי הפיתוח שדגלה בהרחבת העיר ירושלים מערבה על חשבון שטחים פתוחים איכותיים, אל מול תפיסת ירושלים בראייה מטרופולינית ומיצוי עתודות הקרקע הקיימות בתחום השטח הבנוי.

המחלוקת הוכרעה ב-2007, לאחר מאבק ממושך ודיונים רבים שבחנו הסוגיה על כלל רבדיה, ובהם תעסוקה, תחבורה, צפיפות עירונית, אזורי פיתוח ועוד. ההכרעה התקבלה במוסד התכנון העליון במדינת ישראל שבו הוחלט חד משמעית על חיזוק ירושלים פנימה.

מאז החלה עיריית ירושלים לקדם את המדיניות שהתוותה המועצה הארצית, והעיר נמצאת בעיצומו של תהליך התחדשות.

תהליכים שמובילים מספר גורמי פיתוח בשנה האחרונה מאיימים להפוך את המגמה ולהחזיר תכניות בנייה הרסניות לשטחים הפתוחים לסוגיהם, מה גם שהם פוגעים משמעותית בחוסנה של העיר ירושלים. החזרה לתכניות מן העבר, בניגוד למתרחש היום בירושלים הלכה למעשה, תוריד לטמיון המאמצים שנעשו, מבלי לתת למהלך ההחייאה העירונית להוביל לצמיחת ירושלים.

החברה להגנת הטבע ושותפיה ב"ברית לחיזוק ירושלים ושמירה על ההרים סביב לה" פועלים לעצירת התנהלות אקראית ונעדרת התייחסות תכנונית אחראית של הממסד התכנוני. אנו נגד הליכים המנוגדים למדיניות התכנון ולהיררכיה התכנונית המאושרת, הליכים שאינם מגובים בבדיקות המסבירות את נחיצותם. אלו מהליכים דורסניים עוקפי ועדות תכנון ותכניות מתאר תקפות.

בהרצאה נבחן הליכים אלו על רקע החלטות מערכת התכנון התקפות, ונפרט המשמעויות של התנהלות אחראית בעלת ראייה כוללת. גישה המשלבת את כלל ההיבטים הרלוונטיים לפיתוח ירושלים והדגשת החשיבות של היצמדות לתכנון ארוך טווח. אנו קוראים להמשיך לחזק את העיר פנימה ולהשקיע בה משאבים, לשמור מרכיביה הטבעיים ואת הרי ירושלים כנכס אקולוגי, ציבורי ותרבותי ייחודי ביותר.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

שינוי אקלים ומקורות מים

גשמי המזרח התיכון ע"פ CMIP5 במאות ה- 20-21

Pinhas Alpert¹, Anat Baharad¹, Assaf Hochman¹, Amir Givati², Rana Samuels¹

¹Geosciences, Tel Aviv Univ

²Water, Water Authority

My focus will be on the analysis of changes in the atmospheric rainfall over the Mediterranean and the Mid-East in CMIP5. I will also show our results for the several extreme indicators over the E. Mediterranean & the whole Mid-East.

Our precipitation predictions for the Mediterranean employing both high-resolution MRI Japanese runs and our ensemble RCM model simulations show increased inter-annual variability and probability of multi-year droughts.

Here, I will show analysis of multi-model CMIP5 rainfall for the Mid-East and the Fertile crescent both for present period and for the future.

For the present period present day runs will be compared to several gridded rainfall analyses including, NCEP reanalysis, APHRODITE etc.

Several rainfall indicators will be analyzed.

Predictions from several climate models will improve our ability to answer questions such as “what is the probability that there will be a multi-year drought or severe heat wave in the coming decade?” and help inform our policy makers about adaptive response.



השפעת השינוי האקלימי על איכות המים והאקולוגיה של הכנרת

דורון מרקל¹, עמיר גבעתי²

¹יחידת כנרת, רשות המים

²השרות ההידרולוגי, רשות המים

הכנרת מהווה מקור מים חשוב למדינת ישראל ובהתאם להחלטת רשות המים תישאר מקור מים אסטרטגי חשוב למרות הקמת מתקני ההתפלה. אגן ההיקוות של הכנרת המשתרע מהחרמון בצפון עד לכינרת בדרום ומהגליל המזרחי עד קו התילים ברמת הגולן הינו מכלול של תת-אגנים אשר הניקוז הטבעי המשותף שלהם הוא ימת הכנרת. מקורות המים הזמינים לכנרת (סה"כ נפח המים הנכנסים לכנרת פחות התאדות ממנה) הם הירדן העליון, הגשם הישיר על פני האגם, הנחלים המתנקזים לאגם, נגר עילי מסביב לאגם ומי תהום (למעט כניסת המעיינות המלוחים). כמות המים הזמינים הממוצעת עומדת כיום על כ 320 מלמ"ק לשנה כאשר בשנות ה 70 של המאה הקודמת עמדו על כ 480 מלמ"ק לשנה. הסיבה העיקרית לירידה בכמות המים הזמינים ובמילוי החוזר של כלל האגן הינה ירידה בכמויות המשקעים באגן כפי שפורסם ע"י השרות ההידרולוגי בשנים האחרונות.

על פי המודלים האקלימיים, המגמה של ירידה בנפחי המילוי החוזר מגשם באגן ההיקוות של הכנרת אשר באים לידי ביטוי בירידה בשפיעת המעיינות ובהפחתת כניסות המים לכנרת, צפויה להמשך גם במאה ה-21. המשך הירידה בנפחי המים הזמינים בכנרת צפויה להביא לעלייה בריכוזי המליחות באגם לרמה של מעל 300 מגכ"ל במידה ולא ינקטו אמצעים נוספים לשלילת מלח מהאגם ובהתאם לעוצמת הפחיתה בכמויות המים הזמינים. הפעלת הכנרת במפלס יציב אך בחילוף מים איטי יותר (פחיתה בכמות המים הנכנסים וכמות המים היוצאים) צפויה גם לגרום לפגיעה ביציבות האקולוגית ולעלייה בריכוז הציאנובקטריה באגם. בנוסף, תפגע היכולת לויסות המפלס ומניעת ירידה מקו אדום תחתון בשל האספקה הקשיחה לחלק מצרכני המים של הכנרת.



בחינת השפעת שינויים אקלימיים על הכנרת בעזרת מקבץ מודלים

גדעון גל¹, יעל גלבווע², נעם שחר¹, נעם שחר¹
¹המעבדה לחקר הכנרת, חקר ימים ואגמים לישראל
²הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון

מאז שנות ה-70 קיימת מגמת עליה בתדירות ובמשך של אירועי חום קיצוניים בישראל אשר עלולה לגרום לשינויים מהותיים במערכות אקולוגיות שונות. קשה להעריך את ההשפעה ארוכת הטווח של המגמה הזאת ללא שימוש במודלים אקלימיים ואקולוגיים. יחד עם זאת, מודלים סובלים ממגבלות העלולות להשפיע על המסקנות שניתן להסיק על בסיסם. למשל, מודלים אקלימיים לרוב מספקים תחזיות מונוטוניות ארוכות טווח ללא התייחסות בתדירות או בעצימות של אירועי קיצון ומודלים אקולוגיים מרובי פרמטרים סובלים ממידה רבה של חוסר וודאות. על מנת להעריך את ההשפעה האפשרית של השינויים האקלימיים שניצפו בעשורים האחרונים והצפויים להחריף בעתיד השתמשנו במחולל אקלימי (Weather generator). יצרנו תרחישים אקלימיים הכוללים בין השאר גם עליה בתדירות ובעצימות של אירועי קיצון וגם עליה מתונה בטמפרטורת האוויר. תרחישים אלו שימשו לקלט בשני מודלים פיזיקליים של הכנרת. השימוש ביותר ממודל אחד מאפשר מיזעור ההשפעה של חוסר הוודאות במודלים. השפעת התרחישים על טמפרטורת המים, השיכוב והערבוב העונתי נבחנו בהרצות ארוכות טווח. התוצאות מצביעות על השפעה של העלייה המתונה בטמפרטורת האוויר וגם של העלייה בשכיחות אירועי קיצון על טמפרטורת המים ועל השיכוב באגם. שילוב של שני הגורמים, עליה בטמפרטורת האוויר ובשכיחות אירועי הקיצון, יצר את התגובה הקיצונית ביותר. לשינויים הצפויים בטמפרטורת המים ובאופי השיכוב השפעה רבה על המערכת האקולוגית בגלל התלות של קצבים מטבוליים בטמפרטורת הסביבה. כמו כן, עליה בטמפרטורת המים עלולה לגרום היעלמות של מינים מסוימים ו/או הופעה או פריחה של מינים אחרים כגון אצות כחוליות.



השוואה בין שטפי המים ממערכות צומח מורכבות של חורש ויערות אורן טבעיים ונטע-אדם בכרמל

דוד הלמן,¹ איתמר לנסקי,¹ דן יקר,² נעמה טשור,² יגיל אוסם³

¹*Geography and Environment, Bar Ilan University*

²*Biology and Environment, University of Haifa at Oranim*

³*Institute of Plant sciences, Agricultural Research Organization*

We investigated interannual (2000-2014) changes in evapotranspiration (ET) of (1) pine plantations, (2) natural oak, and (3) natural pine-dominated woodlands in Mt. Carmel. To this end, annual ET was assessed at 250 m spatial resolution using a model that is based on relationships between satellite vegetation indices and eddy covariance ET (VI-E) from six Mediterranean FLUXNET sites. Rainfall, air temperature and radiation from eight meteorological stations were interpolated over the entire Mt. Carmel area using elevation as a covariate. To examine climatic effects, a path analysis of multivariate causal forcing variables and ET relationships was conducted using the Analysis of MOment Structures (AMOS 18.0, IBM® SPSS®) tool. Results showed a negative trend (-6.5 mm y^{-1} , $p < 0.05$) in ET for Mt. Carmel woodlands since 2003. This trend agrees well with the negative trend observed from the operational 1-km ET product of MODIS ($r = 0.89$, $p < 0.01$). Annual rainfall amount explained ca. 70% of the decline in ET during the years that preceded the large wildfire of December 2010. Pine-dominated woodlands were most vulnerable to prolonged droughts, while oak-dominated woodlands and pine plantations were less vulnerable. The spatial relationship between ET decline prior to the wildfire, and posterior burnt area suggests that much of the fire-spread behavior could be predicted through the extent of ET decline.



ההתאדות מהכנרת בחודשי הקיץ בתנאי חום קיצוני – השלכות לגבי שינויי אקלים

אלעד שילה¹, ברוך זיו², אילון שמיר³, אלון רימר⁴

¹ישראל, השרות המטאורולוגי

²מדעי החיים והטבע, האוניברסיטה הפתוחה

³סן דייגו, המרכז למחקר הידרולוגי

⁴המעבדה לחקר הכנרת, חקר ימים ואגמים לישראל

שנת 2010 הייתה חמה באופן קיצוני במזרח התיכון בכלל ובישראל בפרט. מדידות מטאורולוגיות מעל פני המים באגם הכנרת מאוגוסט 2010 הראו כי ערכי טמפרטורת האוויר וטמפרטורת פני המים היו גבוהים משמעותית מאלה של אוגוסט בשנה רגילה. למרות הטמפרטורות הגבוהות, ערכי התאדות כפי שחושבו במאזן המים של מקורות עבור חודש אוגוסט 2010 מהאגם (כ-30.3 מלמ"ק) היו נמוכים בהשוואה לאוגוסט 2011 (כ-31.3 מלמ"ק), שהצטיין בתנאים מטאורולוגיים ממוצעים, וכן נמוכים בהשוואה להתאדות ממוצעת של חודש אוגוסט (כ-31.8 מלמ"ק). במחקר נבדק הקשר בין התנאים המטאורולוגיים שקובעים את עצמת ההתאדות, ונמדדו על פני האגם במהלך חודש אוגוסט, כגון טמפרטורה, רוח, לחות יחסית וקרינה, לבין משתנים סינופטיים שנמדדו בתחנת בית דגן. נמצא כי היחלשות עוצמת בריזת הים התיכון מעל האגם ב-25% בהשוואה לממוצע הרב שנתי היא הגורם העיקרי לקבלת ערכי התאדות נמוכים באוגוסט 2010. אותם מאפיינים התקבלו גם עבור חודש אוגוסט בשנת 1998, שהייתה השנה החמה הקיצונית הקודמת ל-2010. נראה כי המנגנונים העיקריים שתרמו במשולב להפחתת ההתאדות הם היחלשות הרוח הסינופטית, וירידת בסיס האינורסיה לגובה המקביל בקירוב לגובה המכשול הטופוגרפי ממזרח לקו חוף הים התיכון. בגובה אינורסיה כזה מתרחשת חסימה חלקית או מלאה של זרימת אוויר מהים התיכון מזרחה, והפחתה בעוצמת הרוח מעל הכינרת. תוצאות אלה מלמדות בין השאר כי שימוש עתידי במודלים אקלימיים גלובליים או אזוריים לצרכים הידרולוגיים מצריך תיאור מדויק של תופעות אלה (כגון גובה בסיס האינורסיה), כדי לבחון תרחישים של התחממות ושל שינוי אקלים עתידי ואת השפעתם על מצאי המים באגם.

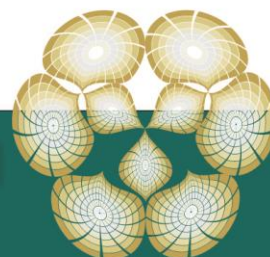


השפעת שינויי אקלים על גשם ונפחי זרימות בנחלי רמות מנשה
נדב פלג¹, אפרת מורין², אילון שמיר³, Konstantine Georgakakos³,
מאיה ברטוב¹

¹התכנית בהידרולוגיה ומשאבי מים, האוניברסיטה העברית בירושלים
²המחלקה לגאוגרפיה, האוניברסיטה העברית בירושלים
³Hydrologic Research Center, San Diego, California

מודלים אקלימיים גלובליים חוזים מגמת ירידה בכמויות המשקעים ומגמת עליה בטמפרטורות באזורינו במהלך המאה הקרובה. שינויים אלו ישפיעו על סופות הגשם הפוקדות את ישראל וכן על המשטר ההידרולוגי באגני ההיקוות השונים. בכדי להעריך את השפעת שינויי האקלים על המשטר ההידרולוגי יש לתרגם את סקאלת המודלים הגלובליים לסקאלה מקומית (downscaling) המתאימה לתגובה ההידרולוגית של אגני ההיקוות (קמ"ר במרחב ודקות בזמן). לצורך כך פותח מנוע מזג-אוויר היוצר סדרות גשם סינטטיות ברזולוציית זמן-מרחב גבוהה המתאימה לאגני היקוות קטנים ובינוניים. מנוע מזג-האוויר מייצר את סדרות הגשם בהתאם למאפייני הסופות ועל פי שכיחות ההופעה של מערכות סינופטיות אזוריות, כך שניתן לייצר צברים של סופות גשם עבור האקלים הנוכחי וכן עבור האקלים החזוי לפי מודלים גלובליים לתקופות שונות.

השיטה המוצעת ומנוע מזג-האוויר נבחנו עבור אגני ההיקוות העליונים של נחלי דליה ותנינים באזור רמות מנשה. לצורך כך בוצעו קלסיפיקציה סינופטית ואפיון מרחבי ועיתי של הגשם על פי נתוני מכ"ם מטאורולוגי. השינויים החזויים בשכיחות ההופעה של מערכות הסינופטיות באזורינו נבחנו באמצעות מודלים גלובליים (CMIP5) והוטמעו במנוע מזג-האוויר ליצירת צברים של סופות גשם סינטטיות אשר שימשו כקלט למודל הידרולוגי בכדי לבחון את השינוי הצפוי במשטר הזרימה באגני ההיקוות. התוצאות מצביעות על ירידה ממוצעת של 15-18% בכמויות המשקעים השנתיות, ירידה של 45-47% בנפחי הזרימות וקיצור משך תקופת הזרימה ב- 22-28% עבור אגני ההיקוות הנבחנו באמצע המאה ה- 21 לעומת תחילתה. המחקר מצביע על ההפחתה הניכרת הצפויה בכמויות המשקעים באזורנו אשר תביא להפחתה בעוצמה גדולה אף יותר בנפחי הזרימות בנחלים בסדר גודל של עשרות אחוזים לקראת אמצע המאה. לשינויים אלו השלכות על משק המים בישראל וכן משמעויות אקולוגיות וסביבתיות.



שפכים וקולחים

הימצאות ושרידות חומרים משבשי פעילות הורמונאלית (EDCs) במתקני שפכים בישראל

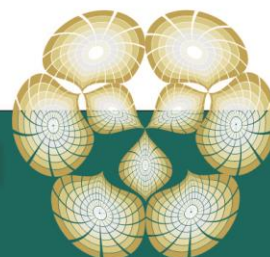
טל גודינגר¹, לודמילה גרויסמן³, אלזה נלקנבאום³, פניאלה דותן¹, אלון טל²,
שי ארנון¹

¹מכון המים ע"ש צוקרברג, אוניברסיטת בן גוריון

²בונה טרה של האדם במדבר, אוניברסיטת בן גוריון

³המעבדות לבריאות הציבור, משרד הבריאות

בעוד אוכלוסיית האדם מתרחבת ומשאבי המים הולכים ומתכלים, שימוש חוזר בקולחים הופך לחלק משמעותי ממחזור המים העולמי. עקב כך, עולות ספקות באשר לחוסר יעילות סילוקם של מיקרומזהמים ע"י מתקני טיפול בשפכים (מט"שים). קבוצת מיקרומזהמים אשר מושכת תשומת לב רבה כוללת תרכובות משבשות פעילות הורמונאלית (EDCs). תרכובות אלו עלולות לחולל שינויים הורמונאליים באורגניזמים שונים, ובכללם בני אדם, ולכן מהוות סיכון סביבתי. במחקר זה נמדדו במהלך שני חורפים ושני קיצים של השנים 2013-2014 ריכוזי EDCs בכניסה וביציאה ובבוצה של שישה מט"שים ברחבי ישראל (יד חנה, הוד-השרון, רעננה, נתב"ג, שפ"דן וירוחם), על מנת לבחון את יכולת סילוק תרכובות אלה במט"שים. דוגמאות המים מוצו בשיטת SPE ע"פ פרוטוקולים של USEPA. האנליזה בוצעה במכשירים LC-MS ו-GC-MS, במעבדת איכות המים במשרד הבריאות. שמונה EDCs נמצאו בדוגמאות השפכים, הקולחים והבוצה. ה-EDCs הנפוצים ביותר בשפכים ובקולחים היו טריקלוסן, אסטרון ואסטרויל. ריכוזי אסטרון ואסטרויל בקולחים היו קטנים מ-13 ננוגרם/ליטר וריכוזי טריקלוסן קטנים מ-624 ננוגרם/ליטר. לא נמצאו הבדלים עונתיים בריכוזי EDCs בשפכים ובקולחים ובסילוקם, פרט לטריקלוסן שנמצא בקולחים בריכוזים גבוהים יותר בקיץ. סילוק EDCs ע"י הטיפולים השניוניים נע בין 88%-100%, פרט לטריקלוסן אשר הסרתו הייתה נמוכה יותר ונעה בין 55%-100%. בהשוואה בין הסילוק במט"שים השונים, מתקן MBR נמצא יעיל במידה שווה למתקני בוצה משופעלת הכוללים טיפול שלישוני. בריכת אוורור נמצאה כפחות יעילה מבחינה זו. הטיפול השלישוני היעיל ביותר היה החדרה לאקוויפר. הטיפול העדיף עבור סילוק EDCs מבוצה היה עיכול אירובי. הערכת סיכון סביבתי של תרכובות שהופיעו בקולחים נעשתה באמצעות מדד RQ ונמצא כי הסיכון לסביבה מ EDCs שמקורם בקולחים ניתן להגדרה כ"בינוני-חלש".



התנהגות תרופות אנטי-אפילפטיות ומטבוליטים שלהם בקרקעות מושקות בקולחים
ענת פז, גלית תדמור, תומר מלכי, תמרה פולובסוב, בני חפץ
הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה
העברית בירושלים

מחסור במים שפירים הוא אחד הגורמים לשימוש הולך וגובר בקולחים לצורך השקיה בחקלאות. זה מכבר ידועה הנוכחות של חומרים רפואיים בקולחים, אשר מופרשים מהגוף האדם כחומר האב או כמטבוליטים ומורחקים רק באופן חלקי בתהליך הטיפול בשפכים. אחת מהתרופות הנפוצות בקולחים היא Carbamazepine, תרופה נוגדת פרכוסים, אשר לפי דיווחים מהארץ ומעולם נמצאת בקולחים בריכוז של כ-1 $\mu\text{g/L}$. בנוסף לחומר האב, דווח המצאות המטבוליט הפעיל פרמקולוגית Epoxycarbamazepine בריכוזים נמוכים יותר, ובריכוז זהה ואף גבוה מחומר האב נמצא המטבוליט חסר הפעילות הפרמקולוגית Dihydroxycarbamazepine. בנוסף, Lamotrigine, תרופה אנטי-אפילפטית מודרנית יותר, מתגלה לאחרונה בקולחים בריכוז של כ-0.5 $\mu\text{g/L}$. תרופות אלה והמטבוליטים שלהם מגיעים לסביבה החקלאית על ידי השקיה, שם הם יכולים להיספח ולהצטבר בקרקע, לחלחל אל מי התהום, להתפרק ע"י מיקרואורגניזמים ולהיקלט ע"י צמחים.

מחקרים רבים בדקו את התנהגות ה-Carbamazepine בקרקע, אך מעט ידוע על התנהגות הספיחה והשחרור של Lamotrigine או של המטבוליטים של Carbamazepine, בעיקר כאשר הם מגיעים לסביבה ביחד ועלולים להתחרות על אתרי הספיחה בקרקע. לכן, מחקר זה בדק את התנהגות התרופות בקרקעות בליזימטרים וכן את הספיחה והשחרור של התרופות והמטבוליטים שלהם בניסוי מעבדה במערכת חד-ודו-רכיבית.

במחקר זה מצאנו כי התרופות נוטות להצטבר בשכבות הקרקע העליונות, כנראה עקב כמות פחמן אורגנית גבוהה בשכבות אלה המעלה את אפיניות הספיחה של התרופות, כפי שהודגם גם בניסויי המעבדה. בנוסף, הראינו כי ספיחת החומרים לקרקעות הינה הפיכה, דבר שקיבל חיזוק נוסף כאשר חיטה שגודלה בליזימטרים בחורף ללא השקיית קולחים קלטה Carbamazepine שהשתחרר מהקרקע. כמו כן, הנתונים מצביעים על כך שלמטבוליטים של Carbamazepine ישנו פוטנציאל לחלחל גבוה יותר מחומר האב ולכן הם עלולים להגיע למי התהום.



הסרת שאריות חומר אורגני בקולחין באמצעות פיילוט רב-שלבי מבוסס אוזון קודם לטיפול קרקע-אקוויפר

אינס צוקר^{1,2}, דרור אבישר², חיים ציקורל³, הדס ממון¹
¹הנדסת סביבה, אוניברסיטת תל אביב
²החוג לגיאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב
³הנדסת סביבה, שירותי יעוץ

ישראל הינה חלוצה בהשבת מים ממוחזרים להשקייה חקלאית שמקורם בקולחים (שפכים מטופלים). כ-85% מהשפכים הביתיים ממוחזרים להשקיה בחקלאות. שימוש חוזר בשפכים עירוניים מטופלים הוא אחד מהפתרונות המבטיחים וברי-הקיימא ביותר עבור מחסור המים העולמי ומספק אלטרנטיבה למים שפירים לצרכי חקלאות וייצור מזון.

מכון טיהור שפכי גוש דן (השפד"ן) מייצר בטיפול שלישוני מים מושבים (reclaimed water) באיכות גבוהה מאד לשימוש חקלאי בלתי מוגבל. בטיפול השלישוני (קרקע-אקוויפר), קולחים שניונים לאחר טיפול ביולוגי מיוחדים לאקוויפר ונשאבים מחדש לאחר זמן שהיה בן 6-12 חודשים בקרקע. בזמן חלחול של קולחים דרך אדמה בלתי רוויה, תהליכים פיזיקליים, כימיים וביולוגיים תורמים לשיפור איכות המים. היתרונות של טיפול קרקע-אקוויפר כוללים הפקת כמויות גדולות של מים מושבים, שימוש באקוויפר כמאגר תת-קרקעי, עלויות תפעול נמוכות, אמינות של המערכת ואיכות תוצר גבוהה.

עם זאת, השימוש בקולחים להשקיה הוא ערוץ מרכזי לכניסתם של שאריות של תרכובות אורגניות לסביבה. בנוסף, מחסור בחמצן בעת החלחול, גורם להמסת מנגן שנמצא בקרקע, שיוצר בעיה תפעולית של סתימות במערכות ההשקיה של החקלאים.

בשפד"ן פועל פיילוט חדשני רב-שלבי, אשר מבוסס על הוספת אוזון קודם לטיפול קרקע-אקוויפר. הטיפול המשלים לקולחים שניוניים כולל סינון-עומק, טיפול באוזון והחדרה לקרקעות לזמן שהייה קצר, בן חודש. התהליך המשולב מייצר מים מושבים באיכות דומה למתקבלת בטיפול הקונבנציונלי, תוך פירוק שאריות של תרכובות אורגניות, ומניעת המסת המנגן. לסיכום, התהליך מטפל בבעיות האופייניות לטיפול השלישוני בשפד"ן, ומקל בעומס על הקרקעות. טיפול בקולחים בעזרת שילוב של תהליכים ביולוגיים וכימיים מהווה אתגר הנדסי ומחקרי בעל חדשנות מרובה ותרומה חשובה למשק המים הישראלי. המחקר מומן בעבר ע"י קרן ישראלית-גרמנית ו BMBF-MOST רשות המים. כעת המחקר ממומן על-ידי האיחוד האירופאי בפרויקט DEMOWARE.



שימוש חוזר בקולחים שלישוניים להזנת אגמים מלאכותיים לצרכי פנאי ונופש

ענבל זייבל^{1,2}, דינה זילברג¹, שי ארנון², לודמילה גרויסמן³

¹מכון אגודת יידי צרפת לחקלאות וביוטכנולוגיה של אזורים צחיחים, המכונים

לחקר המדבר ע"ש י.בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

²מכון צוקרברג לחקר המים, המכונים לחקר המדבר ע"ש י.בלאושטיין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

³המעבדה הארצית לבריאות הציבור, משרד הבריאות

שיעור השימוש החוזר בקולחים בישראל הינו הגבוה בעולם, ועומד על 85%. מי הקולחים משמשים להשקיה חקלאית, גינות ציבורית, פארקים ואף הזנה של אגמים מלאכותיים. בשל השימוש רחב ההיקף, ישנם תקנים ברורים ("תקנות בריאות העם") לאיכות מי הקולחים, הכוללים בין היתר תקנים לריכוזי נוטריינטים ומתכות כבדות. ידוע כי קולחים מכילים מיקרומזהמים אורגניים סביבתיים, ביניהם שיירי תרופות ומוצרי טיפוח אישי (Pharmaceuticals and personal care products – PPCPs) וחומרים המשבשים פעילות הורמונאלית (Endocrine disrupting chemicals - EDCs), ועלולים להוות סיכון לבריאות הציבור ולמערכת האקולוגית המימית, אך עבור מרבית החומרים הללו לא קיימים תקנים לקולחים.

מטרת מחקר זה הייתה לבדוק את השינויים העיתיים באיכות המים באגם ירוחם, כולל ריכוזים של EDCs ו-PPCPs, כדוגמא לאגם מלאכותי המוזן בקולחים. בנוסף נבחנה בריאות הדגים באגם והצטברות של דיאוקסינים, פוליכלורופינילים (Polychlorinated biphenyls – PCBs) דמויי דיאוקסינים ואסטרוגנים בדגים.

ניטור אגם ירוחם התבצע אחת לחודש, במשך שנה, וכלל דיגום מים לצורך בדיקת איכות המים – נוטריינטים, מוליכות חשמלית, חמצן מומס, חומציות וכן מפלס המים. ארבע דגימות מים נלקחו לבדיקת נוכחות EDCs ו-PPCPs, במרווחים של כחצי שנה בין הדיגומים (חורף-קיץ), באגם ובמט"ש המזין את האגם. בנוסף דגים מהאגם נדגמו לבדיקה היסטו-פתולוגית ולמדידת דיאוקסינים, PCBs ואסטרוגנים בכבד ובשריר. תוצאות המחקר הראו כי מתוך 16 תרכובות של מיקרו המזהמים שנבדקו 6 תרכובות נמצאו במי האגם והמט"ש לרוב בריכוזים נמוכים מערכים שנצפו כבעלי השפעה בריאותית על דגים. תוצאות דגימות הדגים הראו כי בריאות הדגים באגם תקינה, ובבדיקת המחלות בדגים התגלו רמות זיהום מתונות כתוצאה מפתוגנים נפוצים בקרב דגים. בנוסף, מיקרו מזהמים נמצאו ברקמות בריכוזים נמוכים מהתקנים המותרים, כפי שנקבעו ע"י ארגון הבריאות העולמי.



השפעה סוציו-אקונומית על ריכוזי אסטרוגנים טבעיים בשפכים גולמיים
פניאלה דותן,¹ פניאלה דותן,¹ טל גודינגר,¹ טל גודינגר, וואהד אודא, וואהד
אודא,¹ לודמילה גרויסמן,² לודמילה גרויסמן, נאדר אל חטיב, נאדר אל
חטיב,³ אלפרד עבד ראבו,⁴ אלפרד עבד רבו, אלון טל, אלון טל,⁵ אלון טל,
שי ארנון,¹ שי ארנון
¹מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
²מעבדה לכימיה של מים, המעבדה הארצית לבריאות הציבור תל אביב, משרד
הבריאות
³ארגון לפיתוח מים וסביבה, בית לחם
⁴יחידת מחקר לקרקע ומים של הסביבה, אוניברסיטת בית לחם
⁵המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

בעשור האחרון החלה התעניינות הולכת וגוברת בקבוצת חומרים המשבשים פעילות אנדוקרינית (EDCs), המצויים בסביבה המימית. אסטרוגנים טבעיים היא אחת מהקבוצות הנפוצות והמשמעותיות השייכות ל-EDCs והיא כוללת תרכובות כגון 17-בטא אסטרדיול, אסטרון ואסטריוול. המקור העיקרי לנוכחות תרכובות אלה בשפכים ביתיים הוא אנושי ונמצא כי התורם העיקרי הן נשים בהיריון, שתרומתן גדולה בשני סדרי גודל מתרומת שאר האוכלוסייה ביישוב. מטרת המחקר העיקרית היתה לבחון את הקשר בין פרמטרים המאפיינים את הדירוג הסוציו-אקונומי (א.ס) של יישובים ורמות אסטרוגנים טבעיים בשפכים גולמיים. לשם כך, נמדדו ריכוזים של אסטרוגנים טבעיים ב-6 מט"שים, שמקבלים בעיקר שפכים ביתיים מיישובים ישראלים ופלשתינאיים במצב א.ס שונה. האסטרוגנים מוצו מהשפכים ע"י טכניקת מיצוי בפאזה מוצקה (SPE), ע"פ הנחיות EPA 539, והאנליזה בוצעה ע"י ES-LC/MS/MS. התרכובת 17-בטא אסטרדיול לא נמצאה כלל בשפכים הגולמיים, ככל הנראה כתוצאה מפירוק לאסטרון. ריכוזי אסטרון ואסטריוול היו גבוהים יותר בשפכים ביישובים הפלשתינאיים מאשר ביישובים ישראלים בגלל צריכת מים לאדם אשר נמוכה יותר מזו שקיימת ביישובים הישראלים. יחס ליניארי חיובי ברור זוהה בין עומסי אסטרוגנים בכניסה למתקני הטיפול בשפכים לבין שיעור הילודה, שהינו אינדיקאטור למצב א.ס. הקשר הליניארי היה שונה בין היישובים הפלשתינאיים והישראלים ככל הנראה כתוצאה מהרגלי תזונה שונים, שגם הם יוחסו למצב א.ס. השונה בין המגזרים. מחקר זה מספק הסברים סוציולוגיים לכמה מהמגמות ורמות האסטרוגנים בשפכים הגולמיים, שמיוצרים ע"י קהילות "הומוגניות". יעילות החיזוי של רמות האסטרוגנים מיישובים עם קהילות "הטרואגניות" מבחינה א.ס, והכוללים שפכים תעשייתיים, עדיין מוגבלת.



פוטנציאל הרדוקס בקרקע, ניסיון למצוא את הגורם לפגיעה בעצים מושקים בקולחים

דוד ילין¹, משה שנקר¹, אמנון שורץ²

¹המחלקה לקרקע ומים, האוניברסיטה העברית בירושלים

²מכון למדעי הצמח, האוניברסיטה העברית בירושלים

בשנים האחרונות מסתמן כי השקיה בקולחים מובילה לפגיעה במטעים הנטועים בקרקעות כבדות הבאה לידי ביטוי בפחיתה משמעותית ביבול. במחקר ייחודי זה בחנו האם במטעים הנטועים בקרקעות כבדות השקיה במי קולחים מובילה לשינויים במשטר הרדוקס בקרקע ועקב כך לשינויים בזמינות יסודות ההזנה בקרקע הגורמים לפגיעה בצמחים. פוטנציאל הרדוקס בקרקע תועד באופן רציף במשך שנתיים במטע אבוקדו הנטוע בקרקע כבדה בחלקות מושקות קולחים ובחלקות מושקות בשפירים. במטע בוצעו גם מדידות עיתיות של הרכב תמיסת הקרקע ושל הרכב המינרלים בצמחים. ערכי הרדוקס המינימליים בחלקות המושקות בקולחים היו נמוכים מזה שבחלקות השפירים ובייחוד בחודשי הקיץ. בחלקות הקולחים נמצא קשר ישר בין עוצמת החיזור בכל מחזור השקיה לבין נפח ההשקיה. גם משך החיזור בכל מחזור השקיה היה ארוך יותר בחלקות הקולחים. נראה כי הגבלת החמצן לבית השורשים בחלקות הקולחים התרחשה בתנאים פחות לחים ביחס לחלקות השפירים, מה שיכול להסביר את ההבדל במשך החיזור. ערכי הרדוקס שנמדדו בחלקות הקולחים העידו על תנאי חיזור ברזל ומנגן, אך לא נמצאו ריכוזים חריגים של יסודות אלה בתמיסת הקרקע או בעצים בחלקות אלה. הגורם שנמצא כמבדיל בין עצי שני הטיפולים היה ריכוז הנתרן ביחס לאשלגן בחלקי העץ התחתונים (שורש ועצת הגזע), בהמשך יבחן האם עקת החיזור הובילה לקליטה מוגברת של הנתרן בעץ ועקב כך לפגיעה בקליטה ובהובלה של אשלגן סידן ומגנזיום בצמח, מה שיכול להסביר מדוע נפגעו עצים דווקא בקרקעות כבדות.



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

ניהול יערות ושטחים פתוחים - היערכות לשינוי אקלים

שינויים בממשק היער הים תיכוני בישראל - שלב הקמת היער
עמרי בונה



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

צומח ארץ ישראל כיום – שיווי משקל יציב כביטוי של התנאים בבתי הגידול

נir הר

מחלקת יער מרחב צפון, קרן קיימת לישראל

בתות ושיחיות נפוצות בלב האזור הים תיכוני לצד חורשים ויערות. קיומן בתחום הים תיכוני הוסבר בעבר בכך שאלה הם שטחים מופרים כתוצאה מכריתה ורעיה, הנמצאים לכאורה בתהליכי סוקצסיה, ובמוקדם או במאוחר יחזרו להיות יערות וחורשים. כיום, כשישים ושבע שנים כמעט ללא כריתה בשטחים הפתוחים, כשהרעיה לרוב מתונה, יערות וחורשים התחדשו בבתי הגידול המתאימים, הגיעו לשיווי משקל עם סביבתם, ואפשר לבחון שוב את הנושא.

בתקופת ההתיישבות הישראלית הקדומה הוחלפו יערות בכרמי זיתים. לאחר נטישתם, חורשים ויערות התחדשו בהדרגה. מאז חידוש ההתיישבות, הפרות בשטחים הפתוחים היו בעיקרן קצרות טווח ותהליכי ההתחדשות היו מהירים למדי.

תצורות הצומח נבדקו בבתי גידולן במיפוי השוואתי ובמדידות של מכלול התנאים הטבעיים. מבנה מערכת הסלע-קרקע ותכונותיה ומשק המים המתפתח בה, נמצאו כגורם העיקרי המכוון את הרכב ומבנה תצורות הצומח, על רקע התנאים האקלימיים והמיקרו-אקלימיים. לדוגמא, יער אלון התבור גדל בכיסי קרקע בעיקר על קירטון נקבובי המשמש כמאגר מים. חורש אלון מצוי מחדיר שורשים לסדקי קירטון או מעמיק בכיסי קרקע במערכות קרסטיות.

בבתי גידול יובשניים יחסית, מתפתחות שיחיות ובתות. בתנאים יבשים עוד יותר שולטים עשבוניים רב שנתיים. וכשזמינות המים בקיץ אף אינה מאפשרת השרדות של איברי אגירה תת קרקעיים, שולטים עשבוניים חד שנתיים בלבד.

כך, בבתות בני השיח בלב האזור הים תיכוני, מאגר המים וזמינותם בקיץ דומה לזה של בתות הספר. בבתות עשבוניות, כושר הנשיאה של השטח נמוך עוד יותר. לא צפוי שיחול שינוי משמעותי בתצורות צומח אלו במרבית המקומות ולא יתפתחו בהם תצורות עציות. כל תצורת צומח היא ביטוי של תנאי בית הגידול בה היא גדלה, המבטאת את תנאי הסלע-קרקע והמיקרו-אקלים ונמצאת בשיווי משקל יציב בקירוב עם סביבתה.



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

מערכת מודל להרחקת ביספנול-A על ידי צמחי אגן ירוק
אלישע טל אור



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

ניהול נגר ביערות באגני משנה קטנים של נחל נחשון
חיים סהר



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

מייבוש לשימור החולה: התחקות אחר דינמיקה של התערבות בטבע
מאיה דואני



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

מ"שיתוף" ל"השתתפות" ומ"שייכות" ל"מעורבות": הערכת מודל שיתוף הקהילה ביער הקהילתי
מגדל העמק
דלית גסול



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

היבטים באקולוגיה של הצומח 2

Ecological factors, rather than inbreeding depression, determine survival and sex ratio in the endangered annual dioecious plant, *Rumex rothschildianus*

נעמה כהן,² אורי אייל,¹ איילת שוסטר,² יובל ספיר¹
¹מדעי הצמח, אוניברסיטת תל אביב
²חינוך סביבתי, סמינר הקיבוצים

Dioecy, the presence of distinct male and female plants, is widespread in angiosperms, but rarely in annual species. Sex ratio influences effective population size, leading to negative population dynamics and extinction. We studied the effect of ecological conditions and inbreeding on sex ratio and fitness in the endangered dioecious annual plant, *Rumex rothschildianus*. Females from 15 maternal families were crossed either with sibling males (“sib-cross”), with males from another family (“outcross”), or with a mixture of males from three families (“multi-cross”). The offspring seeds were grown in either greenhouse or in a natural habitat. In the greenhouse, germination was higher in seeds from multi-cross treatment, compared to seeds from either sib-cross or outcross treatments (85.8%, 75.6%, and 75.3%, respectively), and 99% of the seedlings survived across the three cross treatments. In the natural habitat, average germination was 49.2%, with no significant difference between cross treatments. No difference in survival was found between cross treatments (average 51.8%). We found significant interaction of family and site for survival rates, but no significant interaction between treatment and site. Among the 15 families, sex ratio was significantly female-biased, and this female bias was significant also in the next generation for the plants in the greenhouse, while in the natural habitat, the plants that survived did not deviated from the 1:1 sex ratio. We conclude that environment is the most important factor affecting fitness and sex ratio in *R. rothschildianus*, and that inbreeding depression is lacking in this species, perhaps due to purging of deleterious mutations.



האם קיים קשר בין גודל הצמח לבין חלוקת המשאבים בין אברי הצמח במינים חד-שנתיים הגדלים בסביבה יובשנית?

גיא דוברת¹, משה שחק², אהוד מירון³, יגיל אסם⁴

¹בית הספר הבינלאומי ללימודי מדבר ע"ש אלברט כץ, אוניברסיטת בן גוריון

בנגב

²המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

³המחלקה לאנרגיה סולארית ופיזיקה סביבתית, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

⁴המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי - מרכז וולקני

רקע: גודל הצמח ואופן חלוקת המשאבים בין אברי הצמח הם תוצאה הנובעת משילוב בין התכונות האינהרנטיות, לבין התגובה של הצמח לתנאי סביבה מקומיים. המחקר בחן את הקשר בין הגודל (ביומסה-כללית) לבין אופן חלוקת המשאבים בין אברי הצמח. נבחנו ההשערות הבאות: 1. הבדלים בגודל הצמח הם תוצאה של אופן חלוקת משאבים – פרטים שישקיעו יותר בנוף לעומת שורש, יותר בשטח לעומת מסת העלים ויותר בצימוח וגטטיבי לעומת רבייה, יגדלו מהר ויהיו גדולים יותר בסוף עונת הגידול. לחלופין, 2. גודל הוא אסטרטגיה בפני עצמה, הגודל יכול להשתנות בין פרטים מאותו מין ובין מינים שונים ללא תלות בחלוקת משאבים. חלופה נוספת, 3. קיים קשר נסיבתי בין חלוקת משאבים לבין גודל, כתגובה לתנאי סביבה, אבל הם לא בהכרח תלויים זה בזה. שיטות: לבחינת ההשערות הנ"ל בוצעה סידרה של ניסויים מבוקרים בהם גודלו פרטים של מינים נפוצים המייצגים מטרות גדלים בשדה בתנאים שונים של זמינות מים וחנקן. תוצאות: בכל המינים שנבחנו נמצא כי ירידה בזמינות מים ובזמינות חנקן גרמה, לירידה בגודל הכללי והן לשינוי בחלוקת המשאבים קרי, עלייה ביחס שורש לנוף וירידה בשטח עלה סגולי. עם זאת, בכל המינים נשמר מאמץ רבייה קבוע. מסקנות: בהתאם להשערה-1, נמצא קשר מכאניסטי בין שטח עלים סגולי לבין גודל ולפיכך קשר לינארי-חיובי בין התכונות ברמת האוכלוסייה וברמת החברה. בניגוד לכך, נמצא כי מאמץ-רבייתי אינו קשור כלל לגודל, בהתאם להשערה-2. בהתאם להשערה-3, צמחים שחוו עקת משאבים הפחיתו את הגודל והגדילו יחס שורש לנוף, מה שהוביל לקשר לינארי-הפוך ברמת האוכלוסייה. היחס בין הגודל לבין יחס שורש לנוף השתנה בין המינים ולא נמצא קשר בין השונות הבין מינית בגודל לבין השונות הבין מינית ביחס שורש לנוף.



השפעת מקור האבקה על ייצור זרעים בצמח חד-שנתי

אפרת דנר¹, חגי שמש², איתמר גלעדי¹

¹מכון שוויץ לסביבות צחיחות, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

²החוג למדעי-הסביבה, המכללה האקדמית תל-חי

הצלחתו הרביייתית של אורגניזם מושפעת מההתאמה בין הגנוטיפ של צאצאיו לתנאי-הסביבה בה הם יחיו. בצמחים גנוטיפ הצאצאים נקבע על ידי צמח האם ותורם-האבקה. תורמי-אבקה שונים יכולים להיות בעלי קרבה גנטית שונה לצמח המואבק וקרבה זו תלויה, בין היתר במרחק הגאוגרפי ביניהם. במחקר זה בדקנו את השפעת מקור האבקה על יכולת ייצור זרעים בניסנית דו-קרנית, צמח הטרוקרפי חד-שנתי ממשפחת המורכבים הגדל ברוב חלקי הארץ. ההאבקה במין זה מתבצעת בעיקר ע"י חרקים והזרעים הם מופצי-רוח. זרעים מצמחי-מטרה ומצמחים שנמצאו במרחקים שונים מהם (2 מטר עד 100 ק"מ) הונבטו וגודלו בבית-רשת. בזמן הפריחה הואבקו צמחי המטרה באבקה ממקורות שונים באמצעות האבקה מבוקרת. הטיפולים השונים כללו אבקה מאותו הצמח, צמח-אח, שכן-קרוב (m2), שכן-רחוק (m100), אוכלוסייה מרוחקת (km100) או תערובת של כל מקורות האבקה יחדיו. טיפולי ההאבקה בוצעו על חמש תפרחות בכל צמח ונערכו על בסיס יומי מפתיחת התפרחת ועד לסגירתה. התפרחות הסגורות כוסו בשקיות בד עד להבשלת הזרעים, אז נאספו ונספרו הזרעים שנוצרו בכל תפרחת תוך הבחנה בין זרעים חיוניים ושאינם כאלו. מצאנו שאחוז התפרחות המופרות, כמו גם כמות הזרעים החיוניים בתפרחת, עולים משמעותית עם המרחק בין שני ההורים. ייצור הזרעים ע"י צמחים שהואבקו בתערובת ממקורות השונים היה דומה לזה שנצפה מטיפול האבקה הרחוקה ביותר. מנגד, האבקה עצמית הניבה כמויות זרעים נמוכות משמעותית. התוצאות מראות שלמרחק הגאוגרפי, שהוא כנראה קורלטיבי למרחק גנטי, כמו גם למגוון הגנטי (בטיפול המעורב), יש השפעה על מנגנון ייצור הזרעים ומתוך כך על כשירותו של הצמח. תוצאות אלו מרמזות על מחסור במגוון גנטי בסקאלות מרחביות קטנות. תוצאה זו מפתיחה בהתחשב בתפוצתו הרחבה של המין ויכולת ההפצה הגבוהה שלו.



קואבולוציה של מכוסי-הזרע עם אוכלי-עשב בקרטיקון המאוחר כהסבר אפשרי לתפוצתם של פיטוליתים במכוסי-הזרע

אופיר כץ

המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

סיליקון ופיטוליתים ממלאים מגוון רחב של תפקידים בביולוגיה ובאקולוגיה של הצמח, וישנה הכרה הולכת וגדלה בהיותם תכונה פונקציונלית. עם זאת, מקורותיה של השונות בתכולת פיטוליתים במכוסי-הזרע וההיסטוריה האבולוציונית של תכונה זו אינן מובנות במלואן. סוגיות אלה נבחנו על-ידי חקר תפוצתם של פיטוליתים לרוחב העץ הפילוגנטי של מכוסי-הזרע. אף שהיווצרות פיטוליתים הופיעה מספר פעמים במהלך ההיסטוריה האבולוציונית של מכוסי-הזרע, ככל הנראה יש לה רקע גנטי משותף המצביע על אפשרות של הומולוגיה עמוקה. היווצרות פיטוליתים מאפיינת ענפים אבולוציוניים של מכוסי-הזרע שהופיעו במהלך הקרטיקון המאוחר, בעוד שענפים אבולוציוניים שמאופיינים בנדירות של פיטוליתים הופיעו בעיקר במהלך הקרטיקון המוקדם. מכיוון שהקרטיקון המאוחר מאופיין באבולוציה של משנן המותאם לתזונה שוחקת בקרב דינוזאורים ובקרב יונקים קדומים, יתכן כי תהליכים אלה הם חלק מקואבולוציה קדומה של משנן בקרב אוכלי-עשב עם פיטוליתים שוחקים במכוסי-זרע קדומים. תרחיש זה תואם את הגישה המקובלת היום, לפיה קואבולוציה של יונקים אוכלי-עשב גדולים ודגניים עתירי-פיטוליתים תרמה להתפשטות של הערבות העשבוניות בראשית הניאוגן. עם זאת, ספק אם מכוסי-הזרע הקדומים היוו רכיב משמעותי מספיק בתזונתם של אותם אוכלי-עשב קדומים. תחת זאת, מוצעים שני הסברים חלופיים: 1. האבולוציה של פיטוליתים במכוסי-הזרע היא תוצר-לוואי של קואבולוציה של אוכלי-העשב ושבטבטנים עתירי-פיטוליתים, 2. תזונה עתירת-שבטבטנים האיצה את מחזור הסיליקון והעשירה את הקרקע בסיליקון, אותו יכלו מכוסי-זרע קדומים לנצל טוב יותר לצרכיהם, תוך כדי שהם עצמם מאיצים את מחזורו ומגבירים את זמינותו.



תזונה בת-קיימא בישראל

מהי תזונה בריאה לפרט ולמדינה בשנת 2015?

דורית אדלר, דורית אדלר

ועדת היגוי, הפורום הישראלי לתזונה בת קיימא

מדע התזונה התחיל עם גילוי הויטמינים בתחילת המאה העשרים. לראשונה הובן כי חסר של רכיבים חיוניים יכול לגרום למחלות קשות ואף תמותה. במשך עשרות שנים מדע התזונה עסק בחקר המרכיבים הקלוריים של התזונה והשפעת רכיבים ספציפיים. בשנות הששים התקיים מחקר אשר בדק שיעורי סך תמותה ושיעורי תמותה ממחלות לב ומה האוכלוסיות אכלו בשבע מדינות הממצאים במחקר הצביעו על שיעורי תמותה נמוכים דרמטית בקרב אוכלוסיית כרתים, אשר צורכת הרבה ירקות, פירות, דגנים מלאים, קטניות, אגוזים, שמן זית. מול צריכה נמוכה במיוחד של בשר וצריכה בינונית של דגים. המידע שהצטבר מאז מצביע על התזונה הים תיכונית ככזו המקטינה משמעותית את מכלול המחלות הנ"ל וקשורה באריכות ימים. במקביל מחקרים רבים אשר בדקו את השפעת התזונה המערבית המבוססת על צריכה גבוהה של מזון מעובד, משקאות ממותקים, מזון מהיר, מזון מטוגן ובשרים, מצאו קשר עקבי להגדלת הסיכון להשמנה, סוכרת ושאר תחלואים קשורים.

מבחינת המדינה ברור כי תזונה אשר קשורה בהגדלת הסיכון לתחלואה, קשורה גם בהוצאות כלכליות הולכות וגדלות. כבר כיום ההוצאה לבריאות הקשורה בטיפול בסיבוכי ההשמנה והסוכרת מהווים נטל משמעותי מהוצאות הבריאות הישירות והעקיפות. בעיה המחייבת התייחסות הינו השיעור העצום של אוכלוסייה הנמצאת באי ביטחון תזונתי בישראל ואשר ידה אינה משגת את סל המזון הבסיסי הבריא שהינו זכות יסוד לכל אדם. תזונה בריאה היא תזונה המבוססת על סל מזון מגוון המספק את מכלול הרכיבים התזונתיים החיוניים לגדילה התפתחות פיזית, קוגניטיבית ונפשית, מניעת מחלות וקדום בריאות. תזונה בריאה הינה מרכיב מרכזי בבריאות הפרט והחברה וכפי שידון בהמשך המושב, גם בקיימות כדור הארץ ולכן מחייבת התייחסות והשקעה בהתאם.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

פער הדיאטה: העלות הסביבתית של מזון מן החי והקשר בינה לבין ביטחון תזונתי

אלון שפון¹, גדעון אשל², תמר מקוב³, רון מילוא¹

¹מדעי הצמח והסביבה, מכון ויצמן למדע

²המחלקה לפיסיקה, בארד קולג, ארה"ב

³המחלקה ליערנות ולימודי הסביבה, אוניברסיטת ייל, ארה"ב

גידול, יצור ושינוע מזונו של האדם כרוכים בעלויות סביבתיות מסוגים שונים. מוצרי מזון מן החי תורמים באופן לא פרופורציונלי לעלויות הסביבתיות השליליות. בארה"ב משאבי הקרקע, מים, דשן (חנקן) ופליטות גזי חממה הכרוכים בייצור בשר בקר גבוהים פי 10 בממוצע ביחס לבשר חזיר, עוף, ביצים וחלב (על בסיס קלורי וחלבוני). למעט הבקר, יתר מוצרי המזון מן החי דומים במשאבים שהם צורכים פר קלוריה נצרכת, אך באופן כללי צורכים יותר משאבים ביחס למוצרים מן הצומח. המחיר הסביבתי הכבד הכרוך בייצור מזון מהחי נובע מחוסר היעילות בהמרת קלוריות וחלבונים ממספוא למזון מן החי ששיעורה הוא כ-10% בממוצע. מחקר זה מכמת את סך המספוא והמזון מן החי שמתקבל במערכת המזון האמריקאית מתוך מטרה לתאר את זרימת האנרגיה (קלוריות) והחומר (חלבונים) מהשדה-למזלג (farm-to-fork) ולהצביע על היעילות ועל האובדן שגלומים בה. מבין כל המוצרים מהחי, יעילות ההמרה הנמוכה ביותר של קלוריות ממספוא למוצר מזון מתקיימת בייצור בשר בקר ועומדת על כ-3% בלבד, בעוד שהיעילות הגבוהה ביותר היא בייצור ביצים (כ-17%). גידול של מזון מן הצומח לצריכה ישירה על ידי בני אדם על אותם שטחים חקלאיים שמשמשים כיום לגידול מספוא יכול להניב יותר קלוריות וחלבונים לעומת מה שמתקבל ממזון מן החי) פער הדיאטה (diet gap), אם בארה"ב כלל הקלוריות המופקות מצמחים לטובת מספוא היו מופנות לצריכה ישירה על ידי בני-האדם, ניתן היה להאכיל בהן כ-160 מיליון בני אדם נוספים: כחצי מכמות האוכלוסייה הנוכחית בארה"ב.



Food security and sustainability: can one exist without the other?

Elliot Berry

Human Nutrition & Metabolism, Hebrew University

Objective: To position the concept of sustainability within the context of food security.

Design: An overview of the interrelationships between food security and sustainability based on a non-systematic literature review and informed discussions based principally on a quasi-historical approach from meetings and reports.

Setting: International and global food security and nutrition.

Results: The Rome Declaration on World Food Security in 1996 defined its three basic dimensions as: availability, accessibility and utilization, with a focus on nutritional well-being. It also stressed the importance of sustainable management of natural resources and the elimination of unsustainable patterns of food consumption and production. In 2009, at the World Summit on Food Security, the concept of stability/vulnerability was added as the short-term time indicator of the ability of food systems to withstand shocks, whether natural or man-made, as part of the Five Rome Principles for Sustainable Global Food Security. More recently, intergovernmental processes have emphasized the importance of sustainability to preserve the environment, natural resources and agro-ecosystems (and thus the overlying social system), as well as the importance of food security as part of sustainability and vice versa.

Conclusions: Sustainability should be considered as part of the long-term time dimension in the assessment of food security. From such a perspective the concept of sustainable diets can play a key role as a goal and a way of maintaining nutritional well-being and health, while ensuring the sustainability for future food security. Without integrating sustainability as an explicit (fifth?) dimension of food security, today's policies and programmes could become the very cause of increased food insecurity in the future.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

חומרים הבאים במגע עם מזון - כיצד להבטיח את הבריאות הציבור. סקירה של הרגולציה

הקיימת ושיפורים נדרשים.

שרית כספי-אורון¹, דניאלה זגמן, עו"ד²

¹המחלקה המדעית, אדם טבע ודין

²המחלקה המשפטית, אדם טבע ודין

חומרים הבאים במגע עם מזון כוללים כלי אכילה, כלי בישול, אריזות, ציפויים, הדפסות, צבעים ועוד. מזהמים מסוכנים עלולים לחדור למזון מחומרים אלו ולסכן את הבריאות. מזהמים מוכרים שמקורם בחומרים הבאים במגע עם מזון כוללים ביספנול A, פתלאטים, תרכובות רב-פלואוריות, קדמיום ועופרת. חומרים אלו עלולים לגרום נזק לבריאות, כולל על ידי פגיעה במערכת ההרמונלית.

הדרישות הכימיות והפיזיות לחומרים הבאים במגע עם מזון בישראל מוסדרות בתקנים ישראלים, כאשר הממונה על התקינה במשרד הכלכלה וכן מכון התקנים, הם האחראים לאשר את התקנים ולאכוף אותם. קיימים מספר תקנים רשמיים העוסקים בחומרים הבאים במגע עם מזון - תקן פלסטיק, תקן לפחיות שימורים, תקן לכלים קרמיים ותקן לאביזרי שתייה לתינוקות. תקנים חשובים נוספים הינם וולונטריים בלבד כגון תקן לכלי אכילה של ילדים ותקן חדש לזכוכית ופורצלן. אין פיקוח או אכיפה על תקנים וולונטריים.

תקן הפלסטיק הוא התקן הרלוונטי עבור מזהמי מזון בעייתיים כגון BPA, פתלאטים ו PFCs. התקן הישראלי מפנה במקביל לחוק אירופאי והחוק האמריקאי בנדון. זאת כאשר החוק האמריקאי מאפשר שימוש באלפי חומרים שמעולם לא נבדקו לוודא כי הם בטוחים לשימוש, ואין רשימה כוללת של החומרים המותרים לשימוש במגע עם מזון. כך, כמו בחוק האמריקאי, גם התקן הישראלי מאפשר שימוש ברשימה ארוכה של חומרים שלא נבדקו ושאינה שקופה לציבור. החוק האירופאי מציג גישה הפוכה ומהווה מסגרת רגולטורית עדיפה על פני האמריקאית מבחינה בריאותית.

נציג אילו שיוניים בתקינה ובחקיקה נדרשים בתחום זה על מנת להבטיח את בריאות הציבור בכל הנוגע לחומרים הבאים במגע עם מזון.



התמודדות החקלאות בישראל עם שינויי אקלים

נועם צ'כנובסקי

ועד מנהל, הפורום לתזונה בת קיימא

שינויי האקלים משפיעים לרעה על החקלאות וגורמים לפגיעה בגידולים חקלאיים בכל העולם. מזג אויר קיצוני משפיע באופן ישיר על הצמחים, ובאופן עקיף דרך התפשטות מואצת של מחלות ומזיקים, תהליכי מדבור או הידלדלות מקורות המים. מעבר לבעיות הנובעות משינויי אקלים ומן הצורך למזער נזקי סביבה, מדינת ישראל מתמודדת עם בעיות מקומיות המקשות על החקלאות, כגון שטחים מדבריים נרחבים, מחלות ומזיקים מקומיים, מחסור בשטחי חקלאות פוריים או מחסור קבוע במים מתוקים. הצורך במתן פתרונות לבעיות המקומיות מוביל לפיתוח ושימוש בפתרונות טכנולוגיים חדשניים שמטרתן ייעול החקלאות והבטחת אספקת מזון קבועה לצרכן הישראלי מצד אחד, והקטנת הפגיעה בסביבה מצד שני. הפתרונות מגוונים ומקיפים תחומים רבים, כגון פיתוח זנים עמידים למחלות ולתנאי חום ויובש, מעבר לגידול בשיטות חקלאות מדייקת, פיתוח טכנולוגיות לייעול השימוש במים או שימוש בשיטות מתקדמות לטיפול במחלות מזיקים.

התחזיות לגבי המשך התחממות כדור הארץ והתגברות אירועי מזג אויר קיצוני, יחד עם הגידול באוכלוסיה, מעמידים אתגר גדול בפני החקלאות המקומית והעולמית. האם הטכנולוגיה תוכל לתת פתרונות בני-קיימא, הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך?



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

קונפליקטים בין מדע ואקטיביזם סביבתי בתחומי החקלאות והתזונה בישראל

חגית אולנובסקי

ועד מנהל, הפורום הישראלי לתזונה בת-קיימא

מספר גדול של מדענים ישראלים חוקר את התחומים המשיקים לתזונה בת-קיימא: חקלאות, סביבה, בריאות וחברה, אולם מיעוט קטן שלהם נוקט בגישה רב-תחומית ומנסה להתמודד ישירות עם מורכבות התזונה בת-הקיימא כתחום מולטי-דיסציפלינרי. גם ארגונים רבים מהמגזר השלישי עוסקים בנושאי סביבה, בריאות וחברה, אך רק מיעוט קטן שלהם עוסק בתזונה בת-קיימא בישראל, ולרוב העיסוק מתמקד בנישה צרה מאוד ובראייה חד צדדית של מורכבות הסוגייה. חמור מכך, מסתמן כי המדענים העוסקים בנושא אינם ששים לקחת חלק בפעילות הארגונים, ומצד שני – הארגונים הפועלים בתחום לא נעזרים במדענים לביסוס וחיזוק המאבקים שלהם.

היעדר ההתמודדות עם הנושא באופן מולטי-דיסציפלינרי גורם לכך שהסובסידיות הניתנות כיום לחקלאות מגבירות את זיהום הסביבה ואינן מסייעות לאספקת סל מזון בריא לתושבים. ללא שינוי מיידי, מדינת ישראל לא תוכל לספק את צרכי התזונה של תושביה בעשורים הבאים, עם גידול האוכלוסיה הצפוי, הכבדת הזיהום הסביבתי והעליה ברמת החיים אשר תביא לעלייה בצריכת מזון שאינו בריא ואינו סביבתי.

לאור זאת, אלו הצעדים המתבקשים לשינוי המצב: (1) חיזוק שיתופי הפעולה בין המדענים לארגונים הסביבתיים, מתוך מטרה להביא לביצוע מחקרים רבים שיתנו מענה לפערי המידע הרבים הקיימים אודות תזונה בת-קיימא, בעיקר לאור מצבה המיוחד של ישראל (2) איסוף והנגשת הידע לציבור הרחב ולמקבלי ההחלטות, (3) קיום דיון ציבורי ער ומבוסס עובדות, ו-(4) בחינה מקיפה של המצב על מנת לסייע למשרדי הממשלה לגבש מדיניות תזונה וחקלאות בנות-קיימא בישראל ולקדם את יישומה. בין צעדי המדיניות שנדרשים לביצוע מיידי: קביעת סל-המזון המיטבי מבחינה בריאותית וסביבתית לתושבי ישראל, שינוי הסובסידיות לחקלאות כך שישקפו את השאיפה לספק לתושבים סל-מזון כזה, ופיתוח טכנולוגיות חקלאות אשר יצמצמו את הזיהום הסביבתי הנגרם ביצור המזון.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

מה שוות המערכות האקולוגיות של ישראל? תמונת מצב של פרויקט 'מערכות אקולוגיות ורווחת האדם – הערכה לאומית'

הרצאת פתיחה למושב של הפרויקט

אלון לוטן

תחום שרותי המערכת האקולוגית, המארג

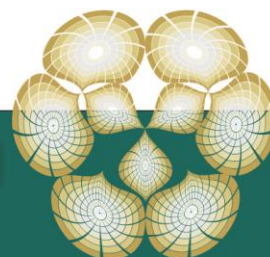
פרויקט 'מערכות אקולוגיות ורווחת האדם – הערכה לאומית', המנוהל ע"י המארג, נמצא בעיצומו של השלב הביצועי שלו. מטרתו של הפרויקט היא להציג תמונה לאומית של השרותים והתועלות שתושבי ישראל מקבלים מהמערכות האקולוגיות שבשטחי המדינה, ואשר בהם תלויים קיומו, בריאותו ושגשוגו הכלכלי של האדם החי בישראל. מדובר על שרותי אספקה, כמו מזון ומרעית, שרותי ויסות כמו טיהור מי שתיה ובקרת מזיקים, ושרותי תרבות כמו נופש ותיירות. ההערכה תציג מידע גם על חשיבותו של המגוון הביולוגי והתהליכים הביולוגיים באספקת שרותים ותועלות אלה. בנוסף, פרויקט זה מתייחס גם לערך של שרותי המערכת האקולוגית עבור האדם, מבחינה כלכלית, בריאותית וחברתית, למשתמשים בתועלות השונות, וכן להיבטים שונים של מדיניות המשפיעים היום ובעתיד על אספקת שרותי המערכת האקולוגית בישראל.

הדוח הסופי של הפרויקט יהיה בנוי מ-16 פרקים אשר כל אחד מהם עוסק בהיבט אחר של הערכת המערכות, והוא מיועד לסייע בניהול ותכנון מושכל של שטחים פתוחים וטבע בישראל. במסגרת הפרויקט, 29 מחברים מובילים, 17 עוזרי מחקר ועוד למעלה ממאה מומחים שותפים לאיסוף המידע הקיים, ניתוחו ועריכתו לקראת פרסום הדוח הסופי. בנוסף, משולבת בפרויקט מועצה של נציגים ממגוון גופים, אשר הם בעלי עניין בתהליך ההערכה ו/או לקוחות פוטנציאליים של תוצריו.

בהרצאה זו, שתהא פתיחה למושב בו יוצגו תוצרים ראשוניים מפרקים נבחרים של הפרויקט, אתן סקירה על הרקע לפרויקט, על המסגרת הרעיונית שלו, ואציג את תמונת המצב העדכנית של הפרויקט.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הערכת שרותי המערכות האקולוגיות המדבריות - תמונת המצב בישראל

אלי גרונר,¹ פועה בר²

¹אקולוגיה, מרכז מדע ים המלח והערבה

²המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון

פרק המדבר בהערכת המילניום (MEA2005) מתייחס לשלוש מערכות אקולוגיות מדבריות: חצי-צחיח, צחיח וצחיח-קיצון. לפי מודל זה הפרק המדברי בפרויקט הישראלי 'מערכות אקולוגיות ורווחת האדם – הערכה לאומית' חולק לשלושה אזורים אלה. אולם, על פי מדד הצחיחות, השטח החצי-צחיח צריך לכלול את רוב שטח מדינת ישראל ובכלל זה את רוב האזור שהוגדר בפרויקט כ"ים-תיכוני". לכן, הוגדר האזור החצי-צחיח בשטח המעבר בין הים-תיכוני לצחיח, והוא כולל את האזור שבין 400 מ"מ גשם (קרית-גת) לצחיח (באר-שבע). הצידוק לחלוקה זו נובע גם משמושי קרקע שונים מאד: צפון הנגב הוא אזור צפוף אשר בו ישובים רבים ורוב השטח הינו חקלאי, בעוד שהאזורים של הצחיח והצחיח-קיצון הם ברובם שטחים פתוחים וטבעיים. בכל אזור נעשתה הערכה עצמאית של השירותים המסופקים ע"י המערכות האקולוגיות המדבריות. מתברר שהשירותים שונים מאד בין אזור לאזור, גם בגלל התנאים השונים וגם בגלל הרכב האוכלוסייה. בצחיח-קיצון ישנם מרכיבים שונים של המערכת האקולוגית המהווים "שירותים פוטנציאליים", כיוון שאין מי שינצל אותם. דוגמה בולטת לכך היא המרעית – כבר אין בדוויים ורועים בשטחים הטבעיים וכל משק החי מבוסס על ייבוא של חומרי צמחי מאזורים אחרים. לעומת זאת, בצחיח אספקת מרעית היא שירות מרכזי. שרותי התרבות חשובים ביותר באזורים אלו. ביניהם לנוף יש חשיבות גדולה, אל אף שחלק ניכר ממנו אינו מתבסס על מערכות אקולוגיות אלא על הגיאולוגיה של האזור. כעת אמון צוות הפרק לחבר בין תתי-הפרקים השונים. סוגייה אחת העומדת לפנינו היא האם לייצר פרק אחד שבו ישנה השוואה בין שלושת האזורים, או לשמור על ההפרדה לתתי הפרקים, בגלל ההבדלים בשימושי הקרקע, בצפיפות האוכלוסין, בכיסוי הצומח ולכן גם בשרותים שמספקות המערכות האקולוגיות שבהם.



הערכת שירותי המערכות האקולוגיות הימיות של מדינת ישראל דור אדליסט וגיל רילוב

פרק המערכות הימיות בפרויקט הערכת שירותי המערכת של המאר"ג עוסק בים התיכון ובמפרץ אילת. הוצגו בו המצב הנוכחי ומגמות בזמן ובמרחב של מספר שירותי אספקה, וויסות ותרבות נבחרים (עבורם היו פערי המידע קטנים יחסית) ונסקרו גורמים מחוללי שינוי בשירותים ובמערכות. שירותי אספקת המזון (דגי דניס מחקלאות ימית ומגוון דגים וחסרי חוליות מהדיג הימי) צנועים ומושפעים מגורמים מחוללי שינוי רבים; בעוד אספקת מים באיכות טובה להתפלה או אנרגיה, גבוהה ופחות מושפעת משינויים, אך (כמו שירותי וויסות ותרבות רבים), לא ברור בה חלקה של המערכת האקולוגית (לדוגמא מדוזות הסותמות סעפות יניקה). שירותי הוויסות כוללים וויסות מזהמים, וויסות האקלים ע"י לכידת פחמן, הגנה חופית שמספקים החלזונות שבונים טבלאות גידוד ועוד. בולט היעדר שירות של וויסות פלישת מינים בים התיכון, שכן מאות מינים חדרו והתבססו בו מאז פתיחת תעלת סואץ. פערי הידע המשמעותיים ביותר הנם עבור שירותי הוויסות ומספר שירותי תרבות. ישראלים אוהבים את הים ואת השהות בסביבתו, ושירותי התרבות מודגשים במיוחד במים הרדודים שבקרבת החוף. הם כוללים תיירות ונופש, תחושת זהות ומורשת, חינוך ומחקר, ומינים רבים (לדוגמא צבי ים או יונקים ימיים) תורמים להם. שירותים רבים מרוכזים במצע הקשה העשיר והמגוון, משוניות האלמוגים באילת עד טבלאות הגידוד, רכסי הכורכר ואלמוגי העומק בים התיכון. עיקר המסלע, ובכלל המגוון הביולוגי בשתי המערכות נמצא על מדף היבשת, ומרבית השירותים הולכים ופוחתים כשמתרחקים ממנו, אך לשטחים והנפחים הנרחבים במעמקי הים חשיבות לשירותי וויסות, שעדיין רבים פערי הידע לגביהם. ערכם של רכיבים מסוימים בטבע הימי עבור האדם בלתי אפשרי לכימות הוגן (לדוגמא יופי, הנאה ובריאות הנפש) או אינסופי (לדוגמא תהליכים תומכים כייצור חמצן) ועל כן ההערכה הינה חלקית.



האדם אינו אלא תבנית שירותי מערכתו? שירותי תרבות – המקרה הישראלי

יעל רם

המחלקה לתיירות, המכללה האקדמית אשקלון

שירותי תרבות נתפסים לעיתים קרובות כ"קופסה השחורה" של הערכות שירותי מערכת. ההגדרות שלהם לא ברורות (במקרה הטוב) ומשתנות תדיר (במקרה הרע). מטרתה של הסקירה הנוכחית הינה "לפתוח את הקופסה השחורה" ולהציג ההגדרה לשירותי תרבות המשמשות בפרויקט מערכות אקולוגיות ורווחת האדם – הערכה לאומית, המנוהל על ידי "המארג".

ההגדרה הישראלית, כפי שמוצגת בסקירה, מבוססת על הגדרות של הערכות מרכזיות אחרות מהעולם, ומתייחסת לתועלות של האדם ממפגשים וממשקים לא רק עם מערכות אקולוגיות, אלא גם עם מגוון ביולוגי ואפילו עם נוף, בתנאים מסוימים. בנוסף, הסקירה מתייחסת גם לשאלת ההערכה הכמותית של התועלות הללו, וכיצד אפשר לתרגמן למונחים כלכליים, בריאותיים וחברתיים.

עם זאת, כל הערכה כמותית של תועלות הינה חסרת תועלת, אם איננה לוקחת בחשבון את הנהנים (ו/או את המודרים) מאותן תועלות. לכן, בחלק האחרון של הסקירה יתמקד בשאלת הנגישות של קבוצות אוכלוסייה שונות בארץ לשירותי תרבות. שאלת הנגישות, למרות מרכזיותה, לא זכתה להתייחסות רבה בהערכות אחרות, ולכן העיסוק בה הינו ראשוני וחלוצי.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הערכה כלכלית של שרותי המערכת האקולוגית בישראל

עליזה פליישר

כלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית בירושלים

תפקידה של ההערכה הכלכלית של שרותי המערכת הוא לבנות כלי אשר יאפשר להעריך את תרומת המערכות האקולוגיות לרווחת האוכלוסייה. בחישוב התוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) בחשבונות הלאומיים נלקחות בחשבון הפעולות הכלכליות שעוברות דרך השוק. בהתאם, הצמיחה הכלכלית נמדדת לפי שינויים בתמ"ג ומשקפת שינויים ברווחת האוכלוסייה. לעומת זאת, כל השרותים המסופקים לתושבי מדינת ישראל על ידי המערכות האקולוגיות לא נלקחים בחשבון אף על פי שיש להם תרומה חשובה לרווחת האוכלוסייה. כתוצאה מכך יכול להיות מצב בו מתחוללים שינויים במערכות האקולוגיות ובשרותיהן ובהתאם משתנה רווחת האוכלוסייה, ואין דרך להעריך שינויים אלה. הדבר נכון לא רק לגבי שינויים כמו שינויי אקלים או גידול באוכלוסייה אלא גם לגבי אמצעי מדיניות הנוגעים למערכות אקולוגיות. תוצג הערכה כלכלית ראשונית של שרותי המערכת כפי שהוגדרו בפרויקט 'מערכות אקולוגיות ורווחת האדם – הערכה לאומית'. בהערכה זו שאנו מציעים פה יבנו מראש קריטריונים שתפקידם יהיה להראות את השפעת השינויים על רווחת האוכלוסייה, כלומר הגישה בפרק זה היא אנתרופוצנטרית. כמו כן צורת בניית ההערכה תהיה שקופה ותסתמך על עבודות שנעשו שלא כמו הערכות שנעשות היום הנמצאות בראשם של בעלי התפקידים. מכיוון שכל הערכות הן במונחים מוניטריים ניתן יהיה להשוות בין חלופות שונות ביתר קלות.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

שרותי המערכת האקולוגית ובריאות האדם - מה אנחנו יודעים על ישראל

מיה נגב,¹ נדב דוידוביץ²

¹ בית הספר לבריאות הציבור, אוניברסיטת חיפה

² המחלקה לניהול מערכות בריאות, אוניברסיטת בן-גוריון

רקע: המערכות האקולוגיות מאפשרות את קיום האדם על פני כדור הארץ, ותורמות לרווחתו באין ספור דרכים, שהמרכזיות ביניהן הן רווחה חברתית, כלכלית ובריאותית. בהרצאה זו נציג את פרק הבריאות בפרויקט הישראלי של הערכת שירותי המערכת האקולוגית, ונדון באתגרים שלפנינו. בעבודה על הפרק שותפים כעשרה מומחים לבריאות הציבור ותחומים רלוונטיים נוספים.

שיטות: מופו תחומי הבריאות המרכזיים בהם יש תרומה של המערכות האקולוגיות: איכות אוויר, איכות מים, מזון ותזונה, חקלאות, ויסות השפעות שינוי אקלים, רווחה משהות בשטחים פתוחים בעיר ומחוץ לעיר, מגוון גנטי לתרופות, וצמחי מרפא. כל תחום מובל על ידי צוות מצומצם של חוקרים, תוך ביצוע סקירת ספרות מקיפה על הקשר שבין שירותי המערכות האקולוגיות לבין בריאות במובנה הרחב על פי הגדרת ארגון הבריאות העולמי (לא רק העדר תחלואה אלא גם רווחה גופנית, נפשית וחברתית). (הסקירה מטרתה גם למפות את פערי הידע בדגש על ישראל. תוצאות ראשוניות: המערכות האקולוגיות מווסתות ומטהרות את האוויר והמים, תומכות בחקלאות, מספקות צמחי בר למאכל, מווסתות את השפעות שינוי האקלים על הבריאות ובכלל זה ויסות וקטורים נושאי מחלות וויסות הטמפרטורה והלחות. שהות בשטחים פתוחים תורמת לרווחה פיזית, חברתית ונפשית והוכח שהיא מפחיתה לחץ דם, סיכון ללידה מוקדמת, מתח נפשי ועוד גורמי סיכון ותחלואה. בהרצאה יינתנו דוגמאות בכל אחד מהתחומים, הרלוונטיים למקרה הישראלי.

דיון: בעוד שידוע ששירותי המערכת האקולוגית מאפשרים חיים, קיים מעט מחקר על התרומה שלהם לבריאות האדם. גם בהערכות דומות שהתבצעו בעולם הפרק הבריאותי היה כללי. בפני כותבי הפרק עומדים שני אתגרים: הצגת ההשפעה על הבריאות של שירותי מערכת כאשר קיים מעט מחקר לגביה, וקישור הספרות למערכות האקולוגיות בישראל, בה המחסור במחקר בתחום בולט.



זיהום אוויר

גזי חממה (HFCs הידרו-פלואורו-פחמנים) ופרוטוקול מונטריאול בדבר ההגנה על שכבת

האוזון

מיכאל גרבר

איכות אוויר, המועצה הציבורית למניעת רעש וזיהום אוויר - מלר"ז

נוזלי קרור (Coolants, Refrigerants) הם חומרים המאופיינים בתכונה של נדיפות גבוהה ומשמשים במתקני קרור למינהם (במקררים ביתיים ותעשייתיים) ובמתקני מזג אוויר שונים (בבתים, בתעשייה, במיכרות, בכלי רכב ועוד) ליצירת אוויר מקורר. נוזלי קרור משמשים בעולם גם למטרות חיוניות נוספות, בתעשייה כממסים ולניקוי רכיבים של יצור תעשייתי, ברפואה כפרופלאנטים במשאפים ובמעבדות טכניות ומדעיות כממסים.

במאה הקודמת המציאה התעשייה הכימית שתי משפחות של נוזלי קרור סינטטיים שאינם מצויים בטבע הידועים (CFCs-פריאונים) ו HFCs-עם גבור השימוש בנוזלי קרור אלה התברר כי הם נפלים לאטמוספירה ופוגעים בשכבת האוזון הסטראטוספרית ("החור באוזון"). בתגובה לכך אושררו אמנת וינה (1985) ופרוטוקול מונטריאול (1987) בדבר ההגנה על שכבת האוזון, שחייבו את מדינות העולם להפסיק את השימוש ב CFCs-ו HFCs.

התעשייה הכימית מצידה הגיבה בפיתוח משפחה חדשה של נוזלי קרור שאינם גורמים כל נזק לשכבת האוזון הידועים (HFCs-הידרו-פלואורו-פחמנים). עד מהרה התברר כי בגלל פונציאל החימום הגלובלי (GWP) הגבוה שלהם (ערך אופייני 10,800) הם עלולים לגרום נזק כבד למערכת האקלים וכיום יש מגמה בעולם להפחית את השימוש גם בהם. מחקרים שפורסמו לאחרונה בארה"ב ע"י USNPAS מראים כי הצריכה הגלובלית של HFCs גדלה מ-2007 ל-2012 ב-52.8%, מ-303 ל-463 מיליון טון.

יצוין כי ה CFCs-ו HFCs-הם גם גזי חממה יעילים מאד. מחקרים חישובו את השפעתם על התחממות האטמוספירה של כמויות ה CFCs-ו HFCs-שפליטתם נמנעה ע"י פרוטוקול מונטריאול ומצאה שהיא גדולה יותר מהשפעתם של כמויות גזי החממה שפליטתם נמנעה ע"י פרוטוקול קיוטו. לאור ההצלחה המרשימה של פרוטוקול מונטריאול בהפסקת השימוש ב CFCs-ו HFCs-פועלים עכשיו מדינות העולם להכניס תיקון בפרוטוקול מונטריאול שיאפשר להפחית את השימוש גם ב HFCs-.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

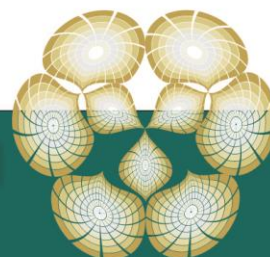
12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

מגמות ברמות איכות אוויר בישראל
מרדכי פלג
המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית

מדידות אכות אוויר נערכות בארץ מזה למעלה מ 30 שנה, אולם מעט נעשה בבדיקת המגמות ארוכות הטווח של איכות האוויר בארץ. בדיווחים שפורסמו עד כה היתה התייחסות אך ורק לממוצעים. חישוב ממוצעים אינו מדד מדויק שכן מספר קטן של ארועים חריגים או שגויים גורם לכך שהערך שהתקבל אינו מיצג את המגמה. במחקר הנוכחי חולקו כל מדידות איכות האוויר שהתקבלו ב 15 השנים האחרונות (בשנת מדידות מתקבלים כ 17,000 נתונים חצי שעתיים) לעשירונים. בדקנו את מגמת השינוי של אוזון, O₃, תחמוצות חנקן (NO_x) וחלקיקים קטנים מ 10 מיקרון. (PM₁₀) תחילה חישבנו ממוצעים שעתיים עבור NO_x ממוצעים שמונה שעתיים רצים עבור O₃ וממוצעים יומיים עבור PM₁₀. האנליזה המלאה נערכה עבור מגמת השינוי של החציון (הנתון שמחצית המדידות נמוכות ממנו ומחציתן גבוהות, וכן עבור העשירון העליון (הערך הנמוך ביותר שאליו נחשפה האוכלוסיה 10% מהזמן או כ 850 שעות בשנה). התוצאות הראו כי קיימת מגמה קלה של ירידה ב NO_x מגמה מתונה של עליה בחלקיקי PM₁₀. מגמת השינוי בריכוזי האוזון אינה אחידה, כצפוי באתרים פנים ארציים מסתמנת עליה ברורה ובאתרים הקרובים למקורות הזיהום אין מגמה ברורה. ההסבר לתופעה קשור לזמן הסעת גוש האוויר מהמקור מחד ותהליכים אחרים באתרים הסמוכים למקורות הזיהום מאידך.



זיהום אוויר חלקיקי במפרץ חיפה – הקשר לתנאים הסינופטיים ולעוצמת ה"עומס האקלימי" בעונת הקיץ 2012/13

אלדד לוי¹, הדס סערוני¹, ראובן גבעתי¹, ברוך זיו²
¹החוג לגיאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב
²המחלקה למדעי הטבע, האוניברסיטה הפתוחה

מטרופולין חיפה נתון לאירועי זיהום אוויר חלקיקי שמקורותיו טבעיים ואנתרופוגניים. המחקר בוחן את ההתפלגות העיתית והמרחבית של ריכוזים יומיים של חלקיקים נשימים, גסים ועדינים (PM10 ו-PM2.5) כתלות בעונות השנה, בתנאים הסינופטיים ובמשטר הרוח. שתי גישות מחקריות, "סביבה לאקלים" ו"אקלים לסביבה" מיושמות במחקר. בראשונה, מתמקדים באירועי זיהום החורגים מן התקן הישראלי, תפרוסתם והגדרת "פוטנציאל זיהום" לכל מצב/טיפוס סינופטי. בשנייה, מאופיין משטר הרוח באזור המחקר לכל מצב/טיפוס סינופטי. עבור הקיץ, בה לא מתפתחות סופות אבק, נבחן הקשר בין ריכוזי PM לבין מדד העומס האקלימי שפותח לאחרונה. בסיס הנתונים כלל ריכוזים יומיים ב-9 תחנות ניטור, ונתוני רוח מ-5 תחנות, בין השנים 2003-2012.

הניתוח מדגיש את התרומה המרכזית של אירועי סופות אבק, הבולטות בחורף ובאביב, כשהשכיחות הגבוהה ביותר היא בקדמת שקעים חורפיים, בעיקר שקע מצפון או ממערב לקפריסין. הפוטנציאל הגבוה ביותר לאירועי זיהום הוא בקדמת שקעים שרביים (כ-30% מימים אלה), אך שכיחותם נמוכה. כאשר הוצאו מן המדגם ימים החורגים מהתקן, ובכך נטרלו (בין היתר) סופות האבק, נמצא הריכוז הגבוה בממוצע של חלקיקים עדינים (PM2.5) דווקא בקיץ, והוא בקשר ישיר עם העלייה בעומס האקלימי.

קשר מובהק נמצא אמנם בין ריכוזי PM10 ו-PM2.5-אך, זה משתנה כפונקציה של התנאים הסינופטיים ומשטר הרוח. בחינת מגמת השינוי בריכוזים היומיים לאורך עשר שנות המחקר לתת מדגם של הימים שלא חרגו מן התקן, הצביעה על ירידה מובהקת בריכוזי PM2.5 בחורף, באביב ובקיץ וירידה (בלתי מובהקת) בסתיו, והעדר מגמה עבור PM10. הבנת הקשרים בין התנאים בקנה המידה הסינופטי והמזו-מטאורולוגי לבין הזיהום המקומי יכול לסייע הן לחיזוי והתרעה אופרטיביים והן להערכה עתידית של פוטנציאל הזיהום תוך שימוש בתוצרים של מודלים אקלימיים.



דפוסי זרימה אטמוספרית וזיהום אויר במפרץ חיפה - חקר אירוע

ניצה חייקין¹, פנחס אלפרט¹, יצחק מרר²

¹מדעי כדור הארץ, אונ' תל-אביב

²(אמריטוס), האוניברסיטה העברית

אזור מפרץ חיפה מהווה אתגר מדעי מבחינה אטמוספרית בשל המורכבות הטופוגרפית והשילוב עם תעשייה כבדה ואזור מיושב בצפיפות. הזרימה האטמוספרית במפרץ חיפה מאופיינת בכיוונים משתנים על בסיס יומי בשל השפעת הסביבה החופית והטופוגרפיה. במחקר משולב של מדידות מטאורולוגיות ייחודיות ביבשה ובים יחד עם נתונים מתחנות ניטור באזור חיפה, ושימוש במודלים HYPACT & RAMS ברזולוציה גבוהה של 0.5 ק"מ, נמצאו דפוסי זרימה אטמוספרית המשפיעים באופן ניכר על הסעה ופיזור של מזהמי אוויר באזור מפרץ חיפה. במסגרת המחקר נבחן אירוע יומי של זיהום אויר תוך ניתוח התנאים המטאורולוגיים וערכי זיהום אויר כפי שנצפו ע"י המודל ובתחנות ניטור באזור. בחקר אירוע זה שימש המזהם גופרית דו-חמצנית כסמן, ומקורות הפליטה נבחרו מבין המפעלים הגדולים במפרץ חיפה. המערכת הסינופטית השלטת באירוע שנחקר היתה של אפיק ים-סוף, שגרמה לרוח מזרחית באזור חיפה. במהלך היום התפתחה זרימה אזורית בכיוונים שונים בגבהים שונים באטמוספירה, עם השלכות על אופן הסעת תמרות הזיהום ופיזורן במפרץ חיפה וסביבותיו. במחקר הודגמה השונות המרחבית הגבוהה של תמרות זיהום, והתפתחות התמרות בזמן ובמרחב כתוצאה מהדינמיקה האטמוספרית. לאור התוצאות, נדונו המורכבות והמשמעויות בהיבטים של זרימה טופוגרפית באזור המחקר, מגבלות חיזוי זיהום אוויר, וניטור הזיהום.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



Ultrafine particle emissions by in-use diesel buses of various generations

Leonid Tartakovsky¹, Jan Czerwinski³, vladimir baibikov¹,
Andreas Mayer², Pierre Comte³, Mark Veinblat¹, Yan Zimmerly³,
Ran Amiel¹

¹TICEL, Mechanical Engineering, Technion

²VERT, VERT

³AFHB, Bern University

Ultrafine particles (UFP) are major contributors to air pollution due to their easy gas-like penetration into the human organism, causing adverse health effects. In 2012, diesel particulates were classified as carcinogenic (group 1) to humans. A strong correlation between exposure to diesel particulate matter and increasing rates of respiratory and cardiovascular diseases has been found.

We analyzed UFP emissions by buses of different technologies (from Euro II till Euro V EEV - Enhanced Environmentally-friendly Vehicle) at low-load regimes and the effect of load and engine speed on UFP number concentrations at Euro V buses. Additionally, the emission-reduction potential of retrofitting with a diesel particle filter (DPF) is demonstrated.

A comparison of the measured, engine-out, particle number concentrations (PNC) for buses of different technological generations shows that no substantial reduction of engine-out emissions at low-load operating modes is observed for newer bus generations. Retrofitting the in-use urban and interurban buses of Euro II till Euro IV technologies by the VERT-certified DPF confirmed its high efficiency in reduction of UFP emissions. Particle-count filtration efficiency values of the retrofit DPF were found to be extremely high and greater than 99.8%, similar to that of the OEM filter in the Euro V bus. The results from the experiments on the influence of load and speed on UFP number concentration showed decrease in UFP numbers at constant engine speed as load increase, and an increase in UFP numbers on constant load as engine RPM increase.



פליטות חמצן דו-חנקני (N₂O) ממערכות מדגה מתועש

אורי יוגב¹, עדיאל עטרי¹, ליאור גוטמן², עמית גרוס¹

¹המחלקה להידרולוגיה ומיקרוביולוגיה של הסביבה, מכון צוקרברג לחקר המים, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

²המרכז הלאומי לחקלאות ימית מחלקה למיקרוביולוגיה ומערכות יבשתיות, חקר ימים ואגמים לישראל

במקביל לעלייה בדרישה לדגים ומזון מהים, מתרחשת ירידה בכמויות הדייג העולמיות. את הפער ממלאת חקלאות המים שהינה הענף הגדל בקצב המהיר ביותר בעולם בהשוואה לגידולי מזון אחרים. תקנות סביבתיות מניעות את התעשייה לפיתוח מערכות ברות קיימה ומנותקות מהסביבה- מערכות מדגה מתועש (RAS).

במערכות אלה הדגים מגודלים בצפיפות של עשרות ק"ג למ"ק ומוזנים במזון עשיר חלבון. הטיפול בחנקן המופרש למים מהדגים כאמוניה נעשה לרוב ע"י פילטרים לניטריפיקציה. שמירה על ריכוז ניטראט שמתאים לגידול דגים נעשית, במערכות מתקדמות, ע"י שימוש בריאקטור דניטריפיקציה לסילוק חנקן.

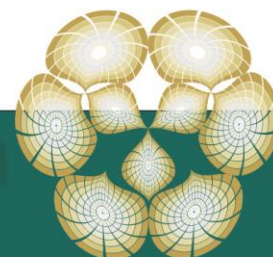
חמצן דו-חנקני (N₂O) הינו תוצר לוואי בתהליכי הניטריפיקציה והדניטריפיקציה. בנוסף להיותו גורם המדלדל את שכבת האוזון N₂O, הינו גז חממה בעל פוטנציאל חימום הגבוה פי 310 מאשר פחמן דו-חמצני (CO₂) עם תוחלת חיים באטמוספירה של כמאה שנה.

מטרת המחקר הייתה למדוד (בפעם הראשונה) ולהעריך פליטות N₂O משתי מערכות מדגה מתועש דומות- אחת למים מליחים והשנייה למי ים. נוטרו שטפי N₂O הנפלטים ממכל הדגים, ריאקטור ניטריפיקציה וריאקטור בוצה משופעלת (עם מקור פחמן פנימי) לדניטריפיקציה. במקביל נאמד פוטנציאל פליטת N₂O במעבדה.

התוצאות מראות כי שטף N₂O מריאקטור הדניטריפיקציה עמד על 0.7-52 מ"ג חנקן ליום. ממכל הדגים ומריאקטור הניטריפיקציה לא הצלחנו לבצע מדידה ישירה בגלל איזור מסיבי של יחידות אלה הגורם למיהול N₂O מתחת לסף הגילוי. במדידת פוטנציאל במעבדה נמצא כי

פוטנציאל הפליטה ממכל הדגים זניח, אך מריאקטור הניטריפיקציה הוא עומד על 0.7-9.6% מהאמוניה שחומצה. פוטנציאל פליטת N₂O מריאקטור הדניטריפיקציה עמד על 0.7-7.3% מהניטראט שחוזר, תוצאה המתאימה למדידות הישירות מהריאקטור.

לסיכום, פליטות N₂O ממערכות מדגה מתועש בפרט ומחקלאות מים בכלל אינן זניחות ויש למצוא דרכים להקטין .



Integrated Basin Management

Willingness to use, to pay and to maintain treated water cycle

Jawad A.H Shoqeir

Earth and Environmental sciences, Al Quds University

Adaptation of advanced agricultural practices to less developed regions is often hindered by cultural and sociological as well as technological barriers. Consequently, populations in regions which could produce a surplus of agricultural products often suffer from malnutrition and at times even starvation. Inefficient use of available water and rejection of alternative water sources (e.g., treated effluents) exacerbate the situation in semi-arid regions. One example of a cultural barrier is the perceived prohibition by some religion groups on using treated effluents for irrigation. The overall objective of the proposed project is to help overcome the barriers that prevent the use of marginal water and advanced irrigation techniques in less developed, semi-arid regions. This research investigates the awareness, in addition to the willingness to use and willingness to pay for treated water in agriculture. Results are reported from surveys of both farmers and consumers in some Palestinian towns, Ubaidia, Dura and Jifna. It was found that age, marital status, average monthly income, land ownership, area of land planter and irrigated, type of water use for irrigation, water shortage problem and belief are significant in explaining willingness to use and to pay for treated water for farmers, and that gender, marital status and average monthly income are significant in explaining willingness to use and to pay for products irrigated with treated water by consumers, which shows important differences that exist between farmers and consumers.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

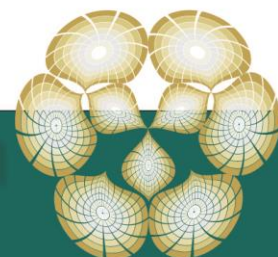
Colorado Basin River – Federal, State and International Water Management

Introduction: After years of negotiation, the USA and Mexico amended their Colorado River treaty in 2012. Minute 319 allows Mexico to (a) defer deliveries of water while the country repairs infrastructure damaged in a 2010 earthquake; (b) store this water – as well as water it conserves or produces from new water supply projects – in US reservoir Lake Mead; (c) share in both system surpluses and deficits; (d) implement measures to address salinity impacts and allow reservoir releases to benefit the environment; and (e) establish a pilot program for US water users to fund water infrastructure and environmental projects in Mexico.

Methods: Nonprofit organizations planted seedlings prior to the pulse flow. Then, from March to May 2014, the countries released a 130M m³ “pulse” of water into the 113 km stretch of Colorado River below Morelos Dam.

Results: Met with community celebrations along the way, these flows were the first in decades through much of this reach of the river. The plantings germinated. The pulse flow resulted in both increased surface water and replenished alluvial ground water. These revived riparian vegetation – and attendant wildlife – along the entire stretch. While most of the water soaked into the ground in the first 60 miles below the dam, a smaller flow reached the sea for the first time in decades.

Analysis: Not only were there positive ecological benefits, there were community benefits that had not been fully anticipated. The countries intend to extend/expand the treaty.



Environmental Well Being for Peace Building

Dimitrios Zikos¹, Felix Rauschmayer², Richard Laster³, Galit Wellner³, Jawad Hasan⁴, Yuliana Griewald¹

¹*Division of Resource Economics, Humboldt University Berlin*

²*Dpt. of Environmental Politics, UFZ - Helmholtz Centre for Environmental Research*

³*Director of the Well Being in Digital Media Forum, Ben Gurion University of the Negev*

⁴*Earth and environmental sciences Department, Al-Quds University*

Addressing the much debated role of water in conflicts becomes particularly challenging when focusing on the West Bank, a region with extreme water scarcity aggravated by a protracted political dispute which has been ongoing since for more than a half a century. This complex case becomes even more relevant in the context of environmental peace building because of the intensity and durability/longevity/duration of the Israeli-Palestinian conflict. Although the conflict as such is not centred on natural resources, addressing scarcity and developing and implementing joint water policies has long been argued to constitute a prerequisite for a lasting peace in the region (cf. Carius, 2006: 62). This multifaceted interrelationship between water and conflicts in the troubled Middle Eastern context and especially in Israel and Palestine, enjoins us to rethink basic notions beyond peace building, such as democracy, environment and well-being, and calls for new concepts and innovative actions capable of responding to the increasing challenges of the region and of a globalized world. In this paper, based on a joint research project proposal, we discuss a multi-disciplinary integrated framework of well-being aiming at advancing the understanding of why people may cooperate across boundaries to safeguard ecosystems. Here, we include classical self-regarding reasons, but also other-regarding as well as non-anthropocentric reasons environmental notion. Such an integrated framework will allow us to better understand the link between the environment and well-being and investigate the potential of environmental cooperation in contributing to resolving conflicts. Overall we would like to develop further the proposed framework so as to explore the interrelation of

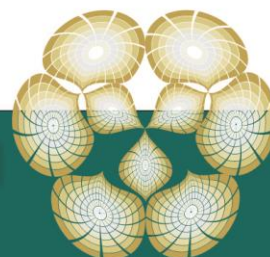


האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

“environmental well-being” and “environmental peace-building” in the Israeli-Palestinian conflict.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Assessment of the role of National Water Governance under the New Palestinian Water Reform Laws

Nasser Al-Khatib¹, Jawad A.H Shoqeir², Gull Özerol³, Linda
Majaj¹, Huda Raddaydeh¹

¹*Water and Environmental Development, Organization*

²*Earth and Environmental sciences, Al Quds University*

³*CSTM, University of Twente*

Water governance addresses the management of available (conventional and unconventional) water resources, as well as the formulation and implementation of water laws and legislations. The water sector in Palestine faces rapid population growth rates, lack of communication among stakeholders, complex flow of information, and poor cooperation among the various governance sectors. This, in effect, called for urgent water sector reform in order to cope with the ongoing and increasing risks and crises in the water sector.

The new Water Law of 2014 provides recommendations based on the principle of equitable and efficient provision of water according to Article (3). The law also stresses the integrated management approach among all public water utilities, including the National Water Company, Water Regulation Council, and civil society institutions.

However, the reform did not take into consideration the Law of the Ministry of Agriculture (Instructions No. (3) for the Year 2012 for the reuse of treated wastewater for agricultural purposes. This has led to an overlap of governance among the responsible ministries in this sector.



Collaborative Governance in the Watershed

Peter M. Ornstein

*Sturm College of Law, University of Denver
LLC, Colorado Mediation Center*

Inter-jurisdictional watershed governance is rife with complexity relating to competition over incompatible uses of a finite resource; unpredictability of the ecological and physical systems; and subjective notions of fairness and justice. There are a wide variety of collaborative governance models that bring together people, institutions, and government agencies to resolve issues concerning interests that cross jurisdictional boundaries within watersheds. These governance structures vary with respect to stakeholder trust and participation, decision-making processes, and longevity of the decision-making body. Outcomes of the governance process are influenced by the mission given to the governance group, the composition of the group, the framing of the issues to be resolved, the accessibility and level of certainty of the underlying facts, and the extent of the group's decision-making authority. This presentation will summarize the breadth of collaborative governance group models used for a wide range of environmental issues which are relevant to watershed governance, and review published case studies that address subjective notions of fairness and justice.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

הוועידה השנתית



Success in Community Recycling and Challenges to Further Innovation

Eric Lombardi

The City of Boulder, Colorado, USA, is an exemplary success story in growing a first-class recycling program in a community with little enabling government regulation, some of the cheapest landfill rates in the U.S.A., and a geographic disadvantage of being landlocked and 1,000 miles from the recycling markets. This presentation shows how a public-private partnership approach and community-based social marketing created a local "recycling culture" in the public, businesses and government. The results are that nearly half of all garbage in Boulder is now recycled and the City has a goal of increasing that to 85% landfill diversion by 2020. However, there are specific challenges and lessons learned that must be confronted to accomplish the next big step forward. The Boulder experience is a useful case study to help Ubadia begin their journey to becoming a Zero Waste Community.

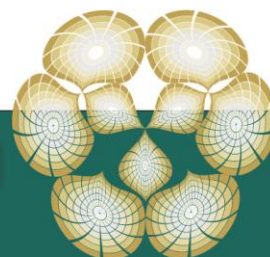


האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

הוועידה השנתית



חקלאות ושמירת טבע

סקירה: שמירת המגוון הביולוגי במערכות אגרואקולוגיות

ירון זיו

מדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

אוכלוסיית האדם על פני כדור הארץ גדלה בשיעור של למעלה מ-1.8% בשנה ומונה כ-7.3 מיליארד איש. גידול זה דורש שימוש מואץ של שטחים למטרות שונות, כמו הגדלת יישובים והוספת שטחי חקלאות. שטחי החקלאות תופסים שטחים גדולים כדי להבטיח מזון לאוכלוסייה הגדלה (Food security). באותה עת, מובן כי שטחים פתוחים טבעיים הכרחיים לשימור מערכות אקולוגיות יציבות, תומכות-חיים. הניגודיות בין שני הכוחות -- הצורך לשטחים נוספים לייצור מזון והצורך על שמירת מערכות אקולוגיות טבעיות, דרך שימור על המגוון הביולוגי -- מהווה את הקונפליקט הגדול ביותר העומד לפנינו. בשנים האחרונות מתעצמת הגישה השואפת לשילוב שני כוחות מנוגדים אלו: חקלאות ידידותית למגוון ביולוגי (Wildlife-friendly agriculture). מציעה דרכים שונות לשמירה על המגוון הביולוגי בתוך מארג שטחים חקלאיים ע"י, בין השאר, הפחתה של כימיקלים מזיקים, שימוש בהדברה ביולוגית משולבת, הורדה במשטרי ריסוסים, השארת פאות שטחים חקלאיים לא מנוצלים לגידול אוכלוסיות מקומיות, ניצול עתי מקוטע, יצירת מסדרונות בין כתמי בית גידול טבעיים על כתמי בית גידול טבעיים בתוך שדות חקלאיים (Land sharing). שמירה על כתמי בית גידול טבעיים בתוך שדות חקלאיים נחשבת ליעילה ומומלצת באזורים שונים בעולם מאחר והיא מאפשרת שימור של מגוון ביולוגי של קבוצות טקסונומיות שונות תוך יצירת איזון בין סיכויי הכחדה והגירה של אוכלוסיות-על. יחד עם זאת, הידע האקולוגי הקיים מציע כי סיכויי הכחדה והגירה תלויים בגדלי הכתמים הטבעיים, המרחק ביניהם והפיסיוגנומיה המרחבית שלהם. בנוסף, שינויים באיכות השדות החקלאיים יכולים למשוך אורגניזמים שונים לבתי גידול מלאכותיים ולהפוך למלכודות אקולוגיות. שפלת יהודה הדרומית מהווה כעשר שנים מערכת מודל למחקר התרומה של שימור כתמי בית גידול טבעיים בתוך מארג חקלאי.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

מחקרי חקלאות וסביבה במשרד החקלאות – סקירה ועדכונים

אביחי פרל, ענת לוונגרט

מדען ראשי, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

חקלאות ישראל אשר שינתה תפקודיה במהלך השנים הינה כיום חקלאות רב-תפקודית (מזינה, מיישבת ומקיימת). השטח הממוצע לייצור מזון בישראל הוא מבין הנמוכים בעולם (כ-0.4 דונם/נפש) והצורך בקיימות כלכלית מחד והפקת מירב התפוקה מתשומות הייצור הטבעיות העיקריות (קרקע ומים), מכתוב מאפייני חקלאות אינטנסיבית. נדבך מרכזי בקידום הייצור החקלאי בישראל, בהתאם לצרכים המשתנים, הינו המחקר והפיתוח ביחידת המדען הראשי. קרנות המחקר החקלאי של משרד החקלאות מיועדות להביא לניצול מיטבי של מערכות המחקר והפיתוח (מו"פ) החקלאי בישראל, לשם התמודדות עם אתגרים שונים בחקלאות ישראל ולהגברת התועלת בענפיה. הוצאות משרד החקלאות ופיתוח הכפר למו"פ בשנת 2012 היו כ-13% מכלל הוצאות משרדי הממשלה למו"פ, ללא ות"ת (למ"ס, 2012).

בעוד שבעבר התמקדו עיקר נושאי המו"פ החקלאי בייעול הייצור עצמו, הרי שבשנים האחרונות, עם הצורך בקידום חקלאות בת קיימא עלה חלקם של נושאי מחקר הקשורים לממשק שבין חקלאות וסביבה.

חלקם של נושאי המו"פ הקשורים לממשק חקלאות וסביבה הינם נושאים המקודמים ומפותחים שנים רבות (כמו נושא המים) וחלקם חדשים, יחסית (מגוון ביולוגי, הערכות לשינויי אקלים).

ייסקרו תחומי המחקר העיקריים העוסקים בחקלאות בת קיימא וממשיקי חקלאות וסביבה כגון: ייעול השימוש במשאב המים והקרקע, שימור קרקע, שימוש מושכל במים שוליים להשקיה, הפחתת שימוש בכימיקלים, מיחזור חומר אורגני פריק, טיפול בפסולות חקלאיות, ניטור מגוון ביולוגי, הערכות לשינויי אקלים, מינים פולשים ועוד. כמו כן, יתואר שיתוף הפעולה הבינלאומי בתחומי חקלאות וסביבה.



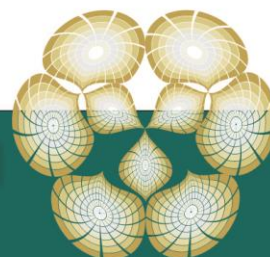
חקלאות וטבע – מה בין אירופה וישראל?

אבי פרבולוצקי

משאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי

הקשר בין אקוסיסטמות טבעיות ומערכות חקלאיות בהקשר למגוון הביולוגי ואספקת שירותים אקולוגיים הוא נושא חדש יחסית במחקר האקולוגי. בישראל ראו בשתי המערכות כמייצגות עולמות שונים שאין ביניהם קשר או זיקה מיוחדת ואם יש כזו היא שלילית במהותה. גישה זו השתנתה מקצה לקצה בעשורים האחרונים ושינוי זה התחיל באירופה והתפשט ממנה כולל לישראל. הרצאה זו תנסה לענות על כמה שאלות בסיסיות דוגמת האם ניתן לאפיין ולהכליל את אופי הקשרים בין שני סוגי שימושי קרקע אלו? האם ניתן להשליך מהמודל בו מטופלים קשרי הטבע/מגוון – חקלאות באירופה לישראל? מה דומה ומה שונה בינינו לבינם? האם ההבדל המרכזי בין אירופה לישראל הוא בנכונות לסבסד טיפולים מגבירי מגוון ביולוגי? האם הטיפולים הנהוגים באירופה אכן משיגים את מטרותם? כיצד נעשית הרגולציה על תהליכים אלו בקהילה האירופאית?

נציג את עיקרי המדיניות של הקהילה האירופאית ביחס לחקלאות ולקשר בינה לסביבה. נדגיש את הבסיס הכלכלי של מדיניות זו וננסה להשוות את המצב בישראל למדיניות האירופאית ולמימונה. נבחן את ההבדלים הפיזיים-מרחביים, מנגנוני הרגולציה וגישת החקלאים בין אירופה וישראל. לסיכום נציע שלא יהיה נכון לאמץ בישראל את המודל האירופאי כמות שהוא אלא ליצור אדפטציה שמתאימה לתנאי הסביבה, הממשל והמגזר החקלאי בארץ.

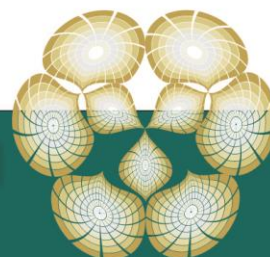


מטריקס חקלאי הטרוגני ככלי מפתח לשמירה על מגוון ביולוגי

גיא רותם, ירון זיו

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

כלי מרכזי בשמירה על מגוון ביולוגי גבוה במערכות חקלאיות אינטנסיביות הינו שמירה על בתי גידול טבעיים בתוך המערכת החקלאית. בכדי להבטיח קיום המגוון הביולוגי בכתמים הטבעיים יש להבטיח גם קישוריות של הכתמים השונים. בשטח המחקר, שפלת יהודה הדרומית, בחרנו 18 מערכי מחקר. שישה מערכים בשדות חיטה, שישה מערכים בשדות אפונה, שלושה מערכים במטעי זיתים ושלושה מערכים בכרמי ענבים. כל מערך כלל עשרים מלכודות בשטח החקלאי ועשרים מלכודות בכתם הטבעי הצמוד לו. בנוסף מתחנו גדר פוליגל בגובה 40 ס"מ לאורך 100 מטרים על הקו המפריד בין השדה לכתם. לאורך הגדר פתחנו פתחים היכולים לשמש כמעברים לזוחלים והנחנו בהם מלכודות לצד הכתם הטבעי ולצד השדה החקלאי. כך, נטרנו את חברת הזוחלים בכתם הטבעי ובשטח החקלאי ואת התנועה בין בתי הגידול. מספר הפרטים של חומט פסים שנמצאו בשטח הטבעי היה כמעט קבוע לאורך העונה. בשדות החיטה נמצא, שמספר הפרטים בשדה עלה מתחילת העונה ועד לקציר וצנח לאפס אחריו. בשדות האפונה נמצא גם כן שמספר הפרטים בשדה עלה מתחילת העונה ועד לקציר (סוף אפריל) וצנח לאפס אחריו. לאחר קציר האפונה נצפתה שוב תנועה של זוחלים מהכתמים הטבעיים לשדות, מספר הפרטים בשדות עלה בצורה מעטה ונמצאה תנועה של זוחלים גם בכיוון ההפוך – מהשדה בחזרה לכתם. במטעי הזיתים ובכרמי הענבים לא נמצאו כלל פרטים של חומט פסים וזאת לאורך העונה כולה. ניתוח התוצאות מצביע על היות הכרמים והזיתים תווך לא חדיר לתנועת זוחלים ואילו שדות החיטה מהווים "מלכודת אקולוגית". שדות האפונה לעומת זאת מהווים מלכודת אקולוגית בראשית העונה ותווך חדיר בהמשך. תוצאות אלו מצביעות על החשיבות שיש להטרוגניות המערכת החקלאית לשמירה על הקישוריות בין הכתמים הטבעיים



הערכת זיהום הסביבה החופית ממקור חקלאי: נחל אלכסנדר ונחל תנינים כמקרה בוחן

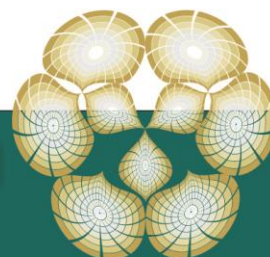
תום טופז¹, בני חפץ¹, רועי אגוזי², גיל אשל²

¹המחלקה למדעי הקרקע והמים בפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית
²התחנה לחקר הסחף, האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

שינויים בממשק העיבוד של השטחים החקלאים גורמים לעליה בשטח פני הקרקע החשופים, וכיוצא מכך, בהגברת קצב סחיפת הקרקע. חלקיקי הקרקע מוסעים בזרימה מרוכזת ומהירה מהשדות המעובדים, דרך תעלות ניקוז, אל מערכת הנחלים הטבעית ולאסטואר במוצא הנחל לים. האסטואר הוא גוף מים ייחודי בעל שיפוע מתון, המהווה מפגש בין זרימת מי גאוויות מתוקים וחדירת מי ים מלוחים, ועל כן איכות המים באסטואר דינמית במיוחד ועשויה להשתנות במהלך היום, בין עונות ובין שנה לשנה. הנגר והסחף מהשטחים החקלאיים המגיעים לאסטואר מכילים חומרי הדברה ודשנים הן בפאזה המומסת והן ספוחים לסדימנטים. הסדימנטים, והמזהמים הספוחים אליהם, עשויים לשקוע בקרקעית האסטואר או לנוע לים הפתוח. במידה והאסטואר משמש אזור השקעה לסדימנטים, תהליכים גיאוכימיים הנובעים מהמליחות הדינמית עשויים לגרום לשחרור המזהמים הספוחים והסעתם לים. המחקר מאפיין את שטפי המזהמים העונתיים בנחל תנינים ונחל אלכסנדר, הן בפאזה המומסת והן בפאזה המוצקה. המחקר התבצע בעונות הגשמים 2013-2014 ו-2014-2015 וכולל דיגום אוטומטי וידני של מי שיטפונות, דיגום זרימות בסיס, דיגום בוצה של קרקעית אסטואר נחל, ומדידת חתכי עומק קרקעית.

סה"כ נדגמו 2 ארועי זרימה בנחל תנינים ושבעה ארועי זרימה בנחל אלכסנדר. בכל ארועי הזרימה התקבלה כניסה של חומרי הדברה כאשר עד כה שלושה מתוך שבעת ארועי הזרימה בנחל אלכסנדר עברו עיבוד וכימות מלא. עד כה עולה מנתוני המחקר כי ישנה כניסה מרובה (קילוגרמים) של חומרי הדברה הספוחים לסדימנטים המרחפים למערכת האסטואר ושקיעתם שם בתנאים מסויימים.

תוצאות אלה מדגישות את החשיבות של יישום אמצעי שימור קרקע במעלה האגן וחשיבות רבה למאמצי שיקום נחלים בדגש על האסטוארים המהווים בית גידול לח ייחודי.



הפרסוף הגמדי ונשפון דק-האוזן במערכת חקלאית – כיצד ניתן להגן על שני מינים בעלי דרישות שונות מבית הגידול?

עידן קנוניץ, כרמי קורין, יעל לובין

המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, מדרשת בן גוריון, 84990.

הפרסוף הגמדי (*Rhinolophus hipposideros*) ונשפון דק-האוזן (*Myotis nattereri*) הם עטלפי חרקים המשחרים למזון במערכות טבעיות וחקלאיות ומצויים בסכנת הכחדה בישראל. חלק מגורמי הסיכון של מינים אלו הוא אינטנסיפיקציה של מערכות חקלאיות ושימוש בחומרי הדברה. בדקנו את הקשר בין גורמים סביבתיים לבין פעילות עטלפי חרקים במערכת חקלאית מגוונת במערב חבל לכיש. לצורך הערכת פעילות העטלפים השתמשנו בגלאי עטלפים אשר הוצבו ב-58 חלקות ב-2012 וב-63 חלקות ב-2013 וחישבנו את עושר המינים ואת מספר היעפים כמדד לרמת הפעילות. הנתונים רוכזו במערך נתונים גאוגרפי (GIS) ביחד עם נתונים מרחביים. הניתוח הסטטיסטי בוצע בעזרת מודל לינארי מוכלל (GLM) המקשר בין פעילות העטלפים לבין המשתנים הסביבתיים. שני המינים הראו פעילות נמוכה של כ-0.4% מכלל פעילות העטלפים כשכל מין התאפיין בדגם פיזור שונה בבית הגידול. הפרסוף הגמדי הראה זיקה גבוהה לשטחים טבעיים וחצי טבעיים (כגון יערות נטועים) ורוב פעילותו (18 מתוך 19 תצפיות) התרכזה בצד המזרחי של כביש 6 החוצה את שטח המחקר. ייתכן כי כביש זה מהווה גורם קיטוע (חלקי לפחות) עבור הפרסוף הגמדי. לעומתו הראה נשפון דק אוזן דגם תפוצה נרחב יותר עם זיקה שלילית לשטחים טבעיים ופיזור דומה ממזרח וממערב לכביש 6. כמו כן נמצא כי לרמת ההטרוגניות של השטח ולקרבת גופי מים השפעה חיובית על נשפון דק אוזן ואילו לקרבת יישובים ולרמת השימוש בחומרי הדברה השפעה שלילית. ממצאי המחקר מאפשרים לגבש תמונה ברורה יותר של דפוסי ההשפעה של הגורמים הסביבתיים על פעילות עטלפי החרקים במערכות חקלאיות, בהן המבנה הנופי נקבע על ידי האדם. תכנון השטח החקלאי, מאגרי המים ומדיניות השימוש בחומרי הדברה יכולים להיעשות באופן הרגיש להשפעה על העטלפים ובפרט למינים המצויים בסכנה.



ביוגאוכימיה של מערכות אקולוגיות ביבשה

האם לגרדיינט הגשם השפעה על תהליכי הדניטריפיקציה בנגב?

אלי צעדי

המכון למדעי הצמח, המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי - מרכז וולקני

דניטריפיקציה הינה תהליך של נשימה אנאירובית של תחמוצות חנקן ניטריט וניטרט- (NO_3^-) (NO_2^-), לצורות של חנקן גזי. (N_2O , N_2) השערתנו מצביעה על כך שתהליך זה עלול להיות תהליך חשוב המביא לאבדן של החנקן מהקרקות באזורים צחיחים. הנחה זו מבוססת על הרעיון שעוצמת הנשימה בקרקע בעקבות אירועי גשם משמעותיים ושיטפונות, הינה גבוהה מספיק כדי לכלות את ה- O_2 בקרקע ולאפשר לתהליך דניטריפיקציה להתרחש. בדקנו את ההשערה שלנו על ידי ניתוח של דגימות משטח הפנים קרקע, שנאספו לאורך גרדיינט הגשם בנגב. דבר זה איפשר לנו להעריך את הקשר בין כמות משקעים ופוטנציאל הדניטריפיקציה. הקרקעות נאספו מתחת לשיחים שולטים לאורך הגרדיינט ומהקרומים הביולוגיים שבין השיחים. בקרקעות שהועברו למעבדה נמצא כי קצב הנשימה ירד במהירות לאחר 12 שעות, בעוד שהדניטריפיקציה הגיעה לשיא לאחר 24 שעות. נמצא, כי שני התהליכים הנשימה ודניטריפיקציה היו גבוהים יותר בקרקעות מתחת שיחים מאשר בקרומים הביולוגיים הסמוכים. עם זאת, מכון שהקרומים מכסים עד 88% מכיסוי הקרקע באזור היבש ביותר ו-60% בקצה הלח של גרדיינט הגשם, הקרומים עשויים לתרום את רוב פליטות גזי קרקע. היחס דניטריפיקציה לנשימה גדל, בדגימות קרקע שנאספו, כאשר כמות גשם הממוצעת ירדה, מה שמרמז שתהליך הדניטריפיקציה הוא מרכיב חשוב בתהליכי הנשימה של המיקרואורגניזמים בקרקע, עם עלייה בצחיחות.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



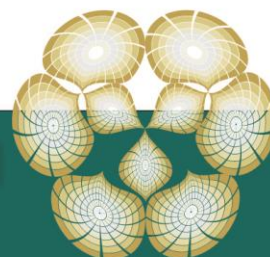
הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

פירוק נשר צומח במערכות אקולוגיות ים תיכוניות: גורמים ומנגנוני בקרה
יעל נבון¹, דניאל גליקסמן², אינגה דירקס², מרסלו שטרנברג³, ז'זה גרינצוויג²
¹מחקר, רמת הנדיב
²הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
³המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

פירוק נשר צומח (חלקי צמח לאחר התייבשותם) הוא תהליך מרכזי במחזורי הביוגיאוכימיים של פחמן, חנקן, זרחן ויסודות אחרים. תהליך זה תורם ליצור חומר אורגני בקרקע ולהעברת יסודות הזנה מחומר צמחי למיקרואורגניזמים ולקרקע וחזרה לצמח. למרות החשיבות הרבה של פירוק נשר, הידע אודות הגורמים שמניעים את התהליך באזורים יובשניים הנו חלקי. סקירה זו מסכמת 12 שנים של מחקרים על פירוק נשר צומח במערכות אקולוגיות שונות בישראל. מטרת המחקרים הייתה לבחון את השפעות האקלים וממשק השטחים הפתוחים על קצבי פירוק הנשר ולזהות את המנגנונים המבקרים את התהליך.

קצבי הפירוק של נשר הצומח נעו בין 5-60% בשנה, עם עליה בקצב הפירוק לאורך גרדיאנט המשקעים בארץ, כמצופה מגורם המים המבקר פעילות מיקרוביאלית. יחד עם זאת, מצאנו שההבדלים בקצבי הפירוק בין שנים שונות ובין טיפולי יובש והשקיה באותו אתר מחקר לא נבעו רק מהבדלים בכמויות המים שהגיעו לנשר. הסיבה לחוסר העקביות בהשפעת כמויות הגשם על הפירוק נעוצה, ככל הנראה, בעובדה שנשר צומח לא מתפרק רק בתקופת הגשמים, אלא גם בעונה היבשה, בה נמצא כי מתרחש עד 50% מהפירוק השנתי. פירוק מיקרוביאלית בעזרת טל ולחות גבוהה ופירוק פוטוכימי בעזרת קרינת השמש הם בין המנגנונים המעורבים בפירוק נשר בקיץ. רעיה לא השפיעה על פירוק נשר עשבוני, אך נמצאה, בדרך כלל, כמעודדת פירוק נשר משיחים, אולי דרך שינוי באיכות הנשר. איכות הנשר (הרכבו הכימי) מבקרת את קצב הפירוק, כאשר, למשל, יחס נמוך של פחמן לחנקן בנשר מעודד את הפירוק. הבנה טובה יותר של תהליכי הפירוק תקדם את לימוד הגורמים המשפיעים על היצרנות, היציבות ומחזור הפחמן במערכות אקולוגיות ים תיכוניות, ותסייע בתכנון ניהול השטחים הפתוחים תחת תנאי סביבה משתנים.



הבנת הקשר בין החופה למערכת השורשים באמצעות מעקב אחר מחזור הפחמן בעצי יער טרופיים

ז'וזה גרינצוויג, ישראל אורן

המכון למדעי הצמח, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

היותם של היערות הטרופיים מבלע פחמן משמעותי, היא תוצאה של מאזן חיובי בין יכולת הקיבוע הגבוהה של CO₂ ע"י חופת העצים מחד, ושל תהליכי נשימה במערכת האקולוגית שפולטים בחזרה לאטמוספירה CO₂ מאידך. מרכיב מרכזי של נשימת האקוסיסטמה הוא נשימת השורשים, אולם הידע על היקפה ועל הבקרה עליה ע"י האקלים וע"י חופת העצים לוקה בחסר. חוסר ידע זה נובע בעיקר מחוסר נגישותן של מערכות השורשים. מטרת המחקר הן לחשוף את המנגנונים העומדים בבסיס יחסי הגומלין בין הנוף למערכת השורשים; לקבוע את מידת ההשפעה של פעילות החופה כמקור על פעילות השורשים כמבלע ולהפך; ולכמת את מאזן הפחמן בעצי יער טרופיים, ואת הקצאתו היחסית של הפחמן למערכת השורשים. לשם כך עיקר המחקר מתבצע במתקן אירופוניקה ייחודי בגודלו המאפשר לגדל בו עצים בגובה ארבעה מטרים, בעלי מערכת שורשים נגישה לחלוטין באורך שישה מטרים. בנוסף נערך ניסוי חממה עם עצים (צמחי C3 שתולים בקרקע חולית שסומנה איזוטופית ע"י צמחי C4. בשני הניסויים ניטעו עצי *Ceiba pentandra* ו-*Khaya anthotheca* התוצאות ממעבדת השורשים מצביעות על קשר בין פעילות החופה לזו של מערכת השורשים, בהפרש זמן מסויים. בנוסף, תגובת מערכת השורשים לפעילות החופה התעמעמה ככל שהשורשים היו רחוקים יותר מהחופה. מדידות פליטת CO₂ מהקרקע תחת עצים בגובה 4 מ' הראו כי 58% מנשימת הקרקע נובעים מנשימת שורשים וריזוספירה, 13% מנשימה מיקרוביאלית ויתכן ו-29% הנותרים נובעים משפעול (priming) של חומר אורגני ע"י מיקרואורגניזמים בריזוספירה. מחקר זה ישפר את הידע על הגורמים המבקרים את פעילות מערכת השורשים ועל חלקה במחזור הפחמן של עצים ביער הטרופי. ידע זה הכרחי ע"מ לשפר את דיוקן של תחזיות ליערות הטרופיים בתרחישים עתידיים של שינוי האקלים.



חלק משמעותי מהפחמן הדו-חמצני הנוצר בנשימת עצים

אינו נפלט לאטמוספירה ואינו מוסע בזרם מי העצה

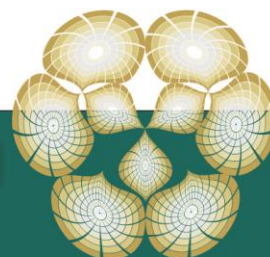
בועז הילמן¹, פייבי יובל², ז'וזה גרינצוויג², ס. ג'וזף רייט³, אלון אנגרט¹

¹המכון למדעי כדה"א ע"ש פרדי ונדין הרמן, האוניברסיטה העברית

²המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית

³המכון למחקר טרופי, המכון הסמית'סוני

פליטת פחמן דו-חמצני (פד"ח) בנשימת עצים היא ע"פ הערכות 50% מסך קיבוע הפחמן בפוטוסינתזה וכשליש מהנשימה מיוחסת לגזעים. שטף הפד"ח מהגזע לאטמוספירה שימש להערכת קצב הנשימה, אך מדידות של הסעת פחמן מומס במי העצה הראו שכמויות משמעותיות מהפחמן שנפלט בנשימה נשאר בגזע וחלקו עולה ועובר קיבוע בעלים ובענפים. הסובסטרט העיקרי בנשימת עצים הוא סוכרים ולכן ערך ה-RQ (היחס בין מספר מולקולות הפד"ח הנפלטות למולקולות החמצן הנצרכות בנשימה) צפוי להיות 1.0. במחקר קודם היחס בין שטף הפד"ח היוצא לשטף החמצן הנכנס מגזעי עצים הוגדר כ-ARQ (ARQ = Apparent RQ-בהנחה שהוא מייצג את ערך ה-RQ של הגזע. במסגרת מחקר זה בוצעו מדידות ARQ תקופתיות על חמישה מיני עצים בקמפוס גבעת רם בירושלים וברמת הנדיב. בנוסף נערכו מדידות על עצים הגדלים בחלקות העוברות מניפולציית דישון במשך 15 שנה ביער גשם בפנמה (Barro Colorado Island) רובן המוחלט של המדידות במחקר הראו ערך ARQ נמוך משמעותית מ-1 כשהיחס המינימאלי הנמדד היה 0.28, כלומר בהנחה שסוכרים נצרכו בתהליך הנשימה כ-70% מהפד"ח הננשם בגזע לא נפלט לאטמוספירה. במדידות בישראל גילינו מהלך עונתי של ARQ במינים מקומיים, עם ערכים מינימאליים באביב. כשניצלנו שונות טבעית בקצב זרימת מי העצה בעצים, לדוגמה בעת התייבשות קיצית של הקרקע ברמת הנדיב, לא מצאנו השפעה על ה-ARQ הנמדד. במדידות ביער הגשם מצאנו שהיחס ARQ בחלקות המדושנות היה גבוה יותר מאשר היחס בחלקות הבקרה. הסקנו מהתוצאות שהסעה פנימית של פד"ח הננשם בגזעי עצים נפוצה מאוד ושקיים מנגנון שונה מהתמוססות הפד"ח במי העצה הגורם לסילוקו מהשטף היוצא מהגזע. יתכן שריכוזי הפד"ח הגבוהים בגזע מנוצלים לקיבוע פחמן חשוך (dark fixation) המייצר חומצות אורגניות המשמשות במגוון תהליכים בעץ.



תיאוריה ניטראלית עם סביבה אקראית מסבירה מאפיינים סטטיים ודינאמיים של חברות אקולוגיות

מיכאל קלוז'ני¹, רונן קדמון¹, נדב שנרב²
¹המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית
²המחלקה לפזיקה, אוניברסיטת בר אילן

בשנים האחרונות הושגה התקדמות בהסבר מאפיינים שונים של חברות אקולוגיות על ידי שימוש במודלים פשוטים בכלל ומודלים ניטראליים בפרט. עבודות רבות הראו כי התיאוריה הניטראלית, שעושה שימוש ב-3 פרמטרים בלבד ומניחה כי כל המינים בחברה זהים בתכונותיהם, מסוגלת להסביר דגמי מגוון מינים בחברות רבות.

אחת הביקורות העיקריות על התיאוריה הניטראלית היא כי למרות הצלחותיה בהסבר דגמים סטטיים, התיאוריה כושלת בהסבר התכונות הדינאמיות של חברות. בפרט, התיאוריה מעריכה בחסר את מידת התנדודות בזמן בגדלי אוכלוסיות, וחוזר שהכחדתם של מינים נפוצים תיקח מיליארדי שנים. התיאוריה הניטראלית מתבססת על סטוכסטיות דמוגרפית ומניחה שתנאי הסביבה אינם משתנים עם הזמן. אנו בחנו האם הוספה של תנודות בזמן בתנאי הסביבה (סטוכסטיות סביבתית) למסגרת התיאורטית של התיאוריה הניטראלית יכולה לתקן את הבעיות הדינאמיות הללו. לשם כך פיתחנו מודל בו לכל מין יש מותאמות (פיטנס) שמשתנה באקראי לאורך זמן, אך בממוצע לאורך זמן אין הבדלים בין המינים ובדקנו את יכולתו של המודל להסביר מספר דגמים דינמיים בסיסיים של שפעת מינים והרכב חברות. בנוסף, בחנו האם המודל משמר את יכולתה של התיאוריה הניטראלית להסביר את התפלגות השפעה בחברה.

מצאנו שהתיאוריה החדשה מסוגלת להסביר בו זמנית את כל הדגמים האמפיריים הדינאמיים שנבדקו באופן מדויק וטוב בהרבה מהתיאוריה הניטראלית הקלאסית, מבלי לאבד את היכולת להסביר את התפלגות השפעה בחברה. בנוסף, התיאוריה החדשה מספקת אומדנים מציאותיים יותר מאלו של התיאוריה הניטראלית לזמני הכחדה של מינים. מחקרנו מראה שהחיבור שעשינו בין גורמים דטרמיניסטיים וסטוכסטיים יכול לשמש כקירוב ראשון או כמודל אפס משופר לחברות אקולוגיות. אנו סבורים שהמודל מהווה בסיס למודלים מציאותיים יותר של חברות אקולוגיות, ויכול לשמש לזיהוי שינויים חריגים והפרעות בחברות אקולוגיות.



תכנון המרחב הימי - מצב עדכני

המערכת האקולוגית במרחב הימי הים תיכוני של ישראל – תהליכים, ניגודי עניינים, תובנות והזדמנויות

אהוד שפניר^{1,3}, דור אדליסט^{1,3}, שמרית פרקול - פינקל^{2,3}, ענבר שוורץ^{2,3},
¹המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי והחוג לציוויליזציות ימיות, ביה"ס למדעי הים ע"ש צ'רני,
אוניברסיטת חיפה
²סיארק, חברה לייעוץ אקולוגי ימי
³עוזי גורדון בע"מ אדריכלים ומתכנני ערים, בשיתוף דני עמיר וד"ר דב צביאלי

איסוף מידע על המצב הקיים במערכת האקולוגית במרחב הימי הים-תיכוני של ישראל (מים ריבוניים ומים כלכליים) התבסס על חומר עדכני ממקורות מגוונים. ניתנה התייחסות לבתי גידול וקבוצות מיון עיקריים, תפוצה במרחב ובזמן, איומים, סיכונים, ניטור, קונפליקטים בין בעלי עניין ועם המערכת האקולוגית, מינים נדירים ובסיכון, ופערי ידע. בין האפיונים המשמעותיים - יצור ראשוני דל, אך מגוון מינים גבוה הכולל מספר הולך וגדל של מינים מהגרים, ברובם לספסיים, בעיקר במדף היבשת הרדוד. התחממות גלובלית עלולה לתרום להגברת חדירת המינים הטרופיים, לעליית מפלס הים והצפת בתי גידול חופיים. מצעים קשים טבעיים שכחים פחות ורגישים יותר ללחצים ואיומים ולכן חשיבותם האקולוגית גדולה אך הידע עליהם וניטורם, בעיקר בעומק, מועט. חלקם של מצעים מלאכותיים קשים במרחב הולך ועולה, אך החי בהם עשוי להיות שונה מאשר בסביבה הטבעית הקשה וכולל יותר מינים מהגרים. מועטים הניטור והידע על האקולוגיה של הים העמוק ושל בתי גידול מיוחדים כמו שוניות האלמוגים במדרון היבשת. פיתוח חופי, פיתוח לצרכי הפקת אנרגיה בים העמוק ודיג, משפיעים משמעותית על המערכת האקולוגית הימית וגורמים לפגיעה וצמצום בבתי גידול חשובים ובקבוצות יצורים מסוימות. ההשפעות ניכרות יותר באזור הרדוד הקרוב לחוף אך בשנים האחרונות, פעילויות אנושיות מסכנות את המערכת האקולוגית גם בים העמוק והפתוח. יש צורך במדיניות לאומית כוללת למרחב הימי הישראלי תוך העדפת שיקולים סביבתיים על כלכליים וביטחוניים. דרוש תכנון וניהול כולל, רב-ובין תחומי של המרחב הימי של ישראל ע"י גורם מרכזי שירכז ויתאם את הפעילות הרבה בים, יגשר בין בעלי העניין השונים, יאכוף החלטות, ירענן ויעל את התחיקה והאכיפה וידאג לאיגום וגיוס משאבים להבנת והגנת המערכת האקולוגית הימית במרחב הימי הים-תיכוני של ישראל.



ניהול המרחב הימי של ישראל - קונפליקטים והזדמנויות שמציג הדיג כחלק משירותי המערכת האקולוגית

דור אדליסט^{1,2,4}, דפנה דיסני³, גיל רילוב¹

¹ביולוגיה ימית, המכון לחקר ימים ואגמים

²המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי והחוג לציוויליזציות ימיות, ביה"ס למדעי הים ע"ש צ'רני,

אוניברסיטת חיפה

³ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה

⁴עוזי גורדון בע"מ, אדריכלים ומתכנני ערים בשיתוף דני עמיר וד"ר דב צביאל

אספקת מזון מהדיג הימי מהווה חלק קטן משירותי המערכת האקולוגית בישראל. אמנם אספקת מי שתיה מותפלים, שירותי וויסות של מזהמים ואקלים או שירותי תרבות שונים עולים על הדיג המסחרי בסדרי גודל מבחינת כמות המשתמשים\מרוויחים מהשירות, אך קשה לנו לאמוד אותם כיאות, בעיקר בשל אי הבנת חלקה של המערכת האקולוגית באספקתם. בשירות אספקת המזון לעומת זאת חלק זה ברור למדי. ירידות בשלל הדיג המסחרי בישראל נגרמו גם בשל בעיות בניהול המשאב ודיג יתר, וגם בשל אירועים גיאופוליטיים, הגירה לספסית, סכירת הנילוס, שינויי אקלים, זיהום ועוד. לצד הערכת שירותי מערכות כללית, ביצענו כאן ניתוח של פרישת שלל הדיג המסחרי במרחב הימי, של האינטראקציות של הדיג עם שטחים סגורים קיימים ומוצעים, של גורמים מחוללי שינוי שונים כמקורות זיהום או תשתיות וכן של השפעות צולבות בין שיטות הדיג. בדיג המכמורת בלטו קונפליקטים עם שטחים ביטחוניים, תשתיות, שיטות דיג אחרות, שמורות מוצעות וערכי טבע בשטחים נרחבים של המערכת האקולוגית. על המסלע הרדוד יותר מתקיימת חפיפה גבוהה של שאר השיטות זו עם זו, הן מבחינת שלל המטרה והן עם ערכי טבע כטבלאות גידוד, צבים וכרישים. החפיפה מכמורת-אחרים אינה גבוהה כפי שהציעה החברה להגנת הטבע או נמוכה כטענת דייגי המכמורת ויש לדייק את הבנת חלוקת מאמץ הדיג החופי ודיג החובבים במרחב בכדי להגדיר מהו דיג בר קיימא באזורים אלו. כיום שטחים מתוכננים כאסורים לדיג בים, כמו שמורות או תשתיות אינם מוסדרים עדיין עם ממשק ניהול הדיג ויש לשלבם עם אמצעים כמו הרחקת המכמורת מהחוף, צמצום הצי או הפסקת דיג בעונת הרבייה, שייצרו פחות קונפליקטים בין משתמשים.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

טיפול בפסולת ממקורות יבשתיים בים התיכון – הערכה כלכלית של שירות מערכת אקולוגית

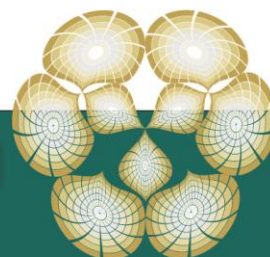
יואב פלד¹, שירי צמח-שמיר², אלוארו ישראל³, מרדכי שכטר²

¹ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה

²המרכז לחקר משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה

³המכון הלאומי לאוקיאנוגרפיה, חקר ימים ואגמים לישראל

הים התיכון מספק תועלות לחברה דרך מגוון שירותי המערכת האקולוגית המתקיימים בו, ביניהם גם טיפול בפסולת, אולם עד כה לא נערכה סקירה מספקת להיקף שירות זה בישראל. במסגרת מחקר העוסק בהערכת שירותי המערכת האקולוגית במים הכלכליים של ישראל, הוערך כלכלית שירות טיפול המערכת האקולוגית בזיהומים אנתרופוגניים שמקורם בנוטריינטים ממקורות יבשתיים. על ידי שימוש בשיטת ההערכה הכלכלית, method Replacement cost, אשר מבוססת על עלות יישום תחליף מלאכותי לשירות המערכת, הוערכה עלות הטיפול הממוצעת בשפכים על ידי מכוני טיהור שפכים בישראל. עלות זו שימשה אומדן לערך שירות המערכת בעבור נתוני הזרמת חנקן וזרחן לים ממקורות נקודתיים ומנחלי החוף. בנוסף, על מנת לזהות אזורים אספקה קריטיים של שירות המערכת, נעשה שימוש בפלטפורמת מידול של שירותי מערכת בשם (ARIES (ARtificial Intelligence for Ecosystem Services) בעזרת מודל מרחבי של הסתברות בייסאנית נבדקו אזורים פוטנציאליים בהם תתבטל תועלת שירות מערכת זה כתוצאה מפריחת אצות עקב העשרה בנוטריינטים. בהתאם לסוג המזהם הנבחר וליכולת המערכת האקולוגית לטפל בו, תוצאות ההערכה הכלכלית עבור התקופה שנבדקה מצביעות על ערך שנתי ממוצע של שירות מערכת זה הנע בין 50 ל-180 מיליון ש"ח, כאשר הסביבה החופית מהווה את אזור האספקה העיקרי. ניתן לטעון כי ערכי שירות זה היו גבוהים יותר בתקופות בהן הזרמת נוטריינטים הייתה רבה יותר. אמנם מזרח הים התיכון מאופיין כים אוליגוטרופי ועני במשאבים המתאפיין בקליטה מהירה של מזהמים אורגניים, כגון חנקן, אולם, סביר להניח כי התועלת משירות הטיפול בפסולת בתקופות קודמות הייתה מוגבלת עקב עומס נוטריינטים, מעבר לכושר הנשיאה של המערכת האקולוגית בים התיכון.



יחסי גומלין בין תשתיות במרחב הימי-תיכוני של ישראל והשלכות סביבתיות

זאב הוך¹, אהוד שפניר^{2,3}, דור אדליסט^{2,3}

¹הנדסה אזרחית וימית, מהנדס יועץ

²עוזי גורדון בע"מ אדריכלים ומתכנני ערים, בשיתוף דני עמיר וד"ר דב צביאלי

³אוניברסיטת חיפה, המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי והחוג לציוויליזציות ימיות, ביה"ס

למדעי הים ע"ש צ'רני

לישראל, קו חוף שאורכו קרוב ל-200 ק"מ ומולו, מרחב ימי כלכלי ששטחו קרוב ל-40,000 קמ"ר. במרחב זה פועלים מספר בעלי עניין המפעילים שורה של תשתיות הנדסיות הכוללות נמלים, תחנות כוח ורציפי פחם, מפעלי התפלה, חוות לגידול דגים, מתקנים צבאיים ואלו הקשורים לחיפושים והפקת גז טבעי. רוב התשתיות, מפוזרות לאורך קו החוף הקצר יחסית והצפוף מאד. אוכלוסיית המדינה והצרכים הכלכליים שלה התפתחו מאז קום המדינה במהירות רבה וכתוצאה מכך התפתחו במהלך השנים יחסי גומלין (קונפליקטים ו/או הזדמנויות) בין התשתיות השונות וביניהן לבין הסביבה הטבעית. לדוגמא:

- קונפליקטים בין נמלי הים באשדוד ובחיפה לבין תחנות הכוח הנמצאות בסמיכות להם.
 - קונפליקט בין חמישה בעלי עניין במרחב אשדוד: משרד הביטחון (שטחי אש וניסויים) לבין נמל אשדוד, תחנת הכוח "אשכול", מקשרי הדלק ומפעל ההתפלה.
 - קונפליקט בין חמישה בעלי עניין במרחב מפרץ חיפה: משרד הביטחון (נמל צבאי), חברת נמלי ישראל (נמל המפרץ), רשות שדות התעופה (שדה התעופה בחיפה), עיריית חיפה (פיתוח חזית ים במערב הנמל) ותש"ן (מקשרי דלק בים).
 - קונפליקט בין תשתיות גז לתשתיות תקשורת
 - קונפליקט בין חוות גידול דגים לפעילות נמלית באשדוד.
- התשתיות הפיזיות מחליפות, קוטעות או אף מכסות בתי גידול טבעיים במצעים מלאכותיים או משנות את טיבם של מי הים (העלאת טמפרטורת המים ע"י מי הקירור מתחנות כוח, העלאת המליחות מפעילות מפעלי התפלה, פליטת חומר אורגני בחקלאות ימית). מאידך שטחים סגורים של תשתיות פיזיות האסורים בדיג מהווים מעין שמורות טבע ותורמים בכך למערכת האקולוגית הימית.

מסמך המדיניות יצטרך להתייחס לפתרון קונפליקטים באופן שיביא פתרונות מיטביים בנתונים הפיסיים הקיימים תוך התחשבות מרבית בסביבה הטבעית, שיענו ככל האפשר על האינטרסים הלאומיים מחד ועל אלו של בעלי העניין השונים מאידך.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

Jellyfish outbreak impacts on recreation in the Mediterranean Sea: Welfare estimates from a socio-economic survey in Israel

Andrea Ghermandi¹, Bella Galil², John Gowdy³, Paulo Nunes⁴

¹*Dept. of Natural Resources and Environmental Management,
University of Haifa*

²*National Institute of Oceanography, Israel Oceanographic &
Limnological Research*

³*Economics Department, Rensselaer Polytechnic Institute*

⁴*Ecosystem Services Economics Unit, United Nations
Environment Programme – UNEP*

Background

Jellyfish outbreaks in the Mediterranean Sea are part of an anthropogenic alteration of the marine ecosystem and have been documented as health hazards and threats to tourism. Their impacts on human welfare have, however, been poorly quantified.

Materials and method

A socio-economic survey, carried out in summer 2013, captures the impacts of an outbreak of *Rhopilema nomadica* on seaside recreation in Israel. Welfare losses are estimated based on per-visit value and expected change in visits patterns.

Results

We estimate that an outbreak reduces the number of seaside visits by 3-10.5%, with an annual monetary loss of €1.8-6.2 million. An additional 41% of the respondents state that their recreational activities on the beach are affected by the outbreak. Through a contingent valuation, we find that 56% of the respondents state a willingness to contribute to a national environmental protection program with an estimated annual benefit of €14.8 million.

Conclusions

The results signal an opportunity to invest in public information systems. A pilot study for adaptation was conducted in Barcelona, whose results confirm the importance of the welfare benefits of real-time public information systems. This



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

study provides a benchmark against which the economic impacts of jellyfish outbreaks on coastal recreation and potential adaptation policies can be evaluated.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Visualization of the Marine Environment using Virtual Reality and Interactive Applications for Marine Planning

מישל פורטמן

ארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

This presentation addresses visualization tools available to environmental planners and managers working on ocean and coastal environments. Visualization involves making and manipulating images that convey novel phenomena and ideas. While some progress has been made in the area of virtual reality visualization for coastal climate change effects, very little attention has been given to visualization of the underwater marine environment. I present visualization within the context of visual environmental communication, an emerging and rapidly evolving discipline, and then I present a typology of cartographic visualization and underwater seascape scene simulation. Ways to make visualizations relevant for work with the public and policy makers is addressed including the use of an immersive virtual reality laboratory to raise awareness of marine habitats and biodiversity. These methods involve the development of virtual reality 3D imaging that can link to GIS-based decision support tools. Challenges and impediments are identified for continuing technical work on integrating maps and scenes for ocean planning and management that use advanced GIS methods for decision-making and three-dimensional immersive and interactive virtual reality. The case study I will present showcases the work of the Israel Marine Plan (see <http://msp-israel.net.technion.ac.il>), an on-going marine spatial planning (MSP) effort initiated in 2013, driven by the discovery of large offshore natural gas reserves. MSP efforts for this project include the development of a dedicated on-line software application (modelled after other existing technologies, e.g., SeaSketch). The tool, when linked to virtual reality techniques, promotes greater public participation, awareness, and knowledge of the marine environment.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

בין מדיניות לפוליטיקה של בריאות וסביבה

השפעה של מדיניות אנרגיה על תחלואה ותמותה בישראל

אמסטר אריק

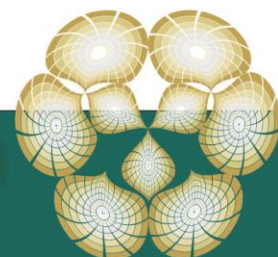
School of Public Health, University of Haifa

Major policy decisions regarding permissible environmental exposure standards frequently require expert input from experts from various fields. These could include epidemiologists, biostatisticians, mathematical modelers, specialists from the particular field (such as toxicologists, physicists, climatologists or clinicians) and risk communicators. While the academic training of such specialists emphasizes theoretical concepts, the application to policy is frequently lacking. This is particularly evident when dealing with environmental hazards. In such cases, a central issue is the need to establish causation between exposure and disease. This is particularly problematic when the relative risks are small. In addition, the area of risk assessment and risk communication is frequently neglected.

While in the academic environment, sophisticated methods are taught to detect associations and determine the extent to which they may be causal, policy decisions require application of these findings to real situations. On the one hand, findings from epidemiological studies may indicate an association between exposure and outcome, without necessarily justifying setting new exposure standards. On the other hand, the lack of association (or of good data) does not usually permit the deferral of a policy decision. In this presentation, I will use some real world examples to illustrate the need for the multi-disciplinary approach and the implications for training.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

זיהום אוויר ותחלואה באזור מפרץ חיפה- הגנה על בריאות הציבור

קרן אגאי-שי^{1,2}, אודי קלינר¹, איזבלה קרקיס^{1,3}, רענן רז¹, יונתן דובנב¹, יעקוב לילה¹,
איתמר גרוטו^{1,3}

¹שרותי בריאות הציבור, משרד הבריאות

²האגודה הישראלית לאקולוגיה וסביבה, ממשק

³הפקולטה למדעי הבריאות, בריאות הציבור, אוניברסיטת בן גוריון

מבוא: מזהמי אוויר מסוימים מוכרים ע"י ארגוני בריאות עולמיים כקשורים סיבתית לתחלואה ותמותה במחלות לב וכלי דם, מחלות דרכי הנשימה, ומספר סוגי סרטן. באזור מפרץ חיפה מובאות בימים אלה מספר תכניות לפיתוח תעשייתי שעשויות להגדיל את רמות זיהום האוויר. מטרה: לבחון את נתוני איכות אוויר, נתוני התחלואה וקשרים אפשריים ביניהם, בכדי לקבוע מדיניות של הגנה על בריאות הציבור באזור.

שיטות: בוצעה סקירת נתוני איכות אוויר קיימים ונתוני תחלואה רלוונטיים בנפת חיפה ובעיר חיפה. בנוסף, סוכמו מחקרים אפידמיולוגיים שבוצעו בעשור האחרון באזור ובחנו קשר בין גורמים שונים לתחלואה הרלוונטית באזור.

תוצאות: לפי מרשם פליטות לסביבה (מפל"ס) לשנת 2013 במפרץ חיפה הדיווח על פליטות חומרים אורגניים נדיפים שאינם מתאן ברמה הגבוהה ביותר בישראל. בדומה לאזורים אחרים בארץ נמצא PM2.5 גבוה מערכי היעד וכן חריגות מתמשכות בניטור/דיגום של חומרים אורגניים נדיפים, שחלקם ידועים כמסרטנים. כמו-כן באזור נפת חיפה נמצאה תחלואה עודפת בהשוואה לממוצע הארצי: במחלות נשימה, ובכלל זה החמרה של אסטמה בילדים, במחלות לב (ותמותה) ובסרטן במבוגרים. במחקרים אפידמיולוגיים בנפת חיפה הודגמו קשר בין זיהום אוויר תעשייתי ותחלואה נשימתית, בין זיהום אוויר חוץ מבני ואסתמה בילדים, זיהום אוויר תעשייתי וחץ מבני ותחלואה במחלות לב וכלי דם. בנוסף נמצא קשר בין זיהום אוויר תעשייתי, מגורים בקרבת כבישים ומיכלי דלק וזיהום אוויר חוץ מבני ותחלואה בסרטן. עם זאת רוב המחקרים האלו בוצעו בתבנית שאינה מטפלת בצורה מספיקה בהטיות ובהסברים חלופיים לתוצאות. מסקנות: תמונת זיהום האוויר במפרץ חיפה אינה ברורה מספיק ויש צורך בהרחבת הניטור/דיגום של החומרים המסוכנים, בדגש על חשיפת האוכלוסייה לחומרים אורגניים נדיפים. יחד עם זאת ממצאי התחלואה באזור מהווים בסיס לקביעת מדיניות והחמרת הדרישות שמטרתה להגן על בריאות הציבור מפני מפגעי זיהום אוויר חיצוני.



The Condensate Industry in Israel in Development: Did Israel take into account the environmental Health Issues and security risks?

Hana Kuperman¹, Ronit L. Shaked², Ella Nave³

¹*Israeli Coast Forum, NGO*

²*Planning Attorney and environmental, analyst*

³*Environmental Epidemiologist, Epidella*

Background The Gas Fields Israel found in deep sea contains high content of Natural Gas Liquids: meaning Condensates. These, are highly volatile compounds and explosive liquids that are planned to head for storage throughout Israeli cities in the North and South, such as Haifa, Yoqnea`am, Ashdod and Ashqelon. Whereas in other countries regulations and unique licenses were suggested for such industries, the Israeli decision makers are constantly hiding and ignoring the impacts of this "new" industry, treating it as if it was "just oil".

Methods: Research on the Environmental Surveys of different Gas Industry processing plants throughout Israel was done in order to find out if planners related to the unique chemical traits of condensates in the planning process.

Results Environmental Health Surveys dealing with the new Gas Industry ignored the specific unique traits of the gas condensates, enabling deficient data to reach decision makers. Plans were approved without scientific examination of the real impacts of condensates on environmental pollution and safety of neighboring populations and cities.

Calculations done to reveal the real expected influences of these plans prove major threat to Environmental Health in Israel and to population safety.

Conclusions: The planning procedure needs to Re-consider other alternatives, such as exportation at deep sea etc. in order to avoid enormous expected health damage and fatalities. The current policy to maximize economic gains no matter what the human and environmental cost is, must be re-considered.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



Contextualizing Politics in a Public Health Ethics Framework: Water Policies

in the Unrecognized Bedouin-Arab Villages

Nadav Davidovitch, Nora Gottlieb, Dani Filc

Department of Politics and Government, Ben Gurion University of the Negev

Background: The right to water is acknowledged as a basic universal human right interrelated with other rights, including the right to health and to an adequate standard of living.

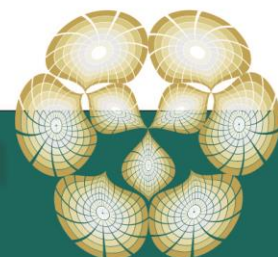
Methods: In this paper we analyze current water policies towards the unrecognized Bedouin-Arab villages using qualitative methodologies based on critical discourse analysis.

Results: Water and health policies in South Israel are shaped by various stakeholders: public health practitioners, academics, non-governmental organizations and the Bedouin-Arab communities. We focus on tensions and potential for dialogue between the different discourses and practices such as public health ethics, human rights and legal advocacy. The Ministry of Health (MOH) accepts responsibility mainly for water quality at the central water points, without commenting on the issue of water allocation, thus distancing itself from the "political" dimension. We claim that the MOH as the professional body responsible for environmental and public health should adopt a more pro-active role in matters of water allocation.

Discussion: Such analysis of a particular case study of environmental health policy can provide a model for rethinking and redressing forms of health inequalities, including the particular issue of the right to water as a right to health and a fundamental human right. This case study has an important relevance within the context of the current threat of climate change



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

חשיפה לזרחנים אורגניים וריכוז הורמוני מין בקרב גברים ישראלים ופלסטינים בירושלים

Hagai Levine^{1,2}, Thomas Göen³, Hisham Nassar^{4,5}, Ronit Sinnreich¹, Jeremy Kark¹

¹*School of Public Health, Hebrew University-Hadassah*

²*Center of Excellence in Agriculture and Environmental Health, Hebrew University*

³*Institute and Outpatient Clinic of Occupational, Social and Environmental Medicine, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Germany*

⁴*St Joseph Hospital, Jerusalem*

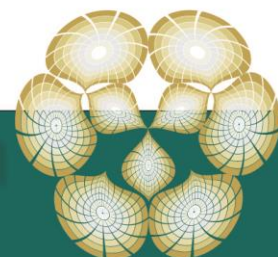
⁵*Department of Cardiology, Hadassah Medical Center*

Background: Pesticide exposure was suggested to harm male reproduction. However, disrupting effects of pesticides on sex hormones has rarely been studied. We aimed to evaluate organophosphate pesticide (OP) exposure and its determinants and to determine the association with sex hormones.

Methods: Using a cross-sectional design, a random sample of Palestinian (n=178) and Israeli (n=136) male residents of East and West Jerusalem, aged 25-44, was drawn from the Israel national population register. During 2004-2008, questionnaire data and urine and serum samples were collected and stored at -80°C. OP exposure was assessed by measuring six dialkylphosphate (DAP) metabolites and creatinine in urinary samples. Sex hormone serum concentrations of 280 participants (Total Testosterone, SHBG, LH, Estradiol) were determined by immunoassay.

Results: OP metabolites were detectable in all urine samples. Creatinine-adjusted concentrations of dimethylphosphate, diethylphosphate and diethylthiophosphate were higher among Israelis than Palestinians (p

Conclusions: The decrease in OP exposure over time can be explained by the ban on residential use of Chlorpyrifos and Diazinon in 2007, suggesting a measurable positive impact of policy change. The lack of association between OP exposure and male sex hormones suggests other mechanism of action such as a toxicological effect of OP on sperm.



The impact of climate change on microbial communities

Cyanobacteria link Global Change and Health Risks - New Insights

Naama Lang-Yona¹, Yoav Lehahn², Barak Herut³, Lothar Vogel⁴, Bettina Weber¹, Yinon Rudich², Ulrich Pöschl¹, Janine Fröhlich-Nowoisky¹

¹*Multiphase Chemistry, Max Planck Institute for Chemistry*

²*Earth and Planetary Sciences, Weismann Institute for Science*

³*National Institute of Oceanography, Israel Oceanographic & Limnological Research*

⁴*Division of Allergology, Paul Ehrlich Institute for Allergy Research*

Background:

Cyanobacteria are considered a potential health hazard, mainly because of exotoxin production. Projections on global change-related increase in cyanobacteria biomass have pointed out health risks with increasing levels of toxins. We investigated two additional cyanobacteria health factors: endotoxins and allergenic proteins.

Methods:

We detected endotoxins, as well as cyanobacterial DNA content on filters collected on the coast and compared them to inland samples. Satellite images of Chlorophyll-a levels and back trajectories were analyzed in order to associate cyanobacterial blooms in the sea with the trajectory of the sampled air mass. For the allergenicity study, we screened a variety of cyanobacterial taxa for an allergic reaction using ELISA, cell-culture and immunoblot. The allergenic compounds were separated and identified using FPLC followed by mass spectroscopy analysis (HPLC-chip-MS/MS).

Results:

Endotoxin highest levels were detected during winter (average of 2.34 ± 0.09 EU m^{-3}), and correlated with cyanobacteria genomic levels ($r = 0.90$), as well as to Chlorophyll-a ($r = 0.96$). Our results indicate that cyanobacteria may be a dominant contributor to elevated endotoxin levels in coastal areas.

An allergic reaction was observed for all cyanobacteria taxa in all three assays. The allergenic proteins that induce the allergy ranged in size, and some of the species exhibited more than one allergenic protein.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



Discussion and Conclusions:

Our results suggest that cyanobacteria are a challenge for the immune system, or even pose a complex health risk, especially for sensitized communities. This health risk may be modulated by climate change, and therefore should be considered and encountered properly.

השימוש בחיידק וולבכיה לבקרה על מחלות המועברות ע"י יתושים

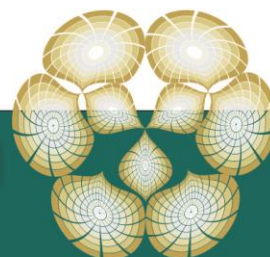
מיכל סגולי¹, סקוט ריצי², ארי הופמן³

¹אקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן גוריון

²בית הספר לרפואה טרופית, אוניברסיטת ג'יימס קוק, אוסטרליה

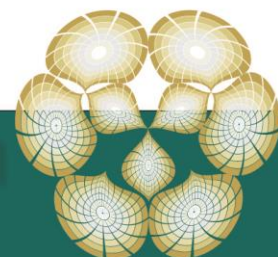
³המחלקה לגנטיקה וביולוגיה, אוניברסיטת מלבורן, אוסטרליה

דנגי היא מחלה טרופית מסוכנת לבני אדם המועברת ע"י יתושים ומשפיעה על מאות מיליוני אנשים ברחבי העולם. בשיטה חדשנית לבקרה ביולוגית על המחלה משוחררים יתושים הנושאים את החיידק וולבכיה אשר חוסם את ההעברה של וירוס הדנגי לבני אדם. אולם, השפעות שליליות של החיידק על הכשירות של היתושים בתנאי שדה, יכולות להאט את התפשטות החיידק באוכלוסיית היתושים ולהגביל את הצלחת השיטה. אנחנו בחנו את ההשפעה של וולבכיה על התחרותיות של זכרים המודבקים בחיידק ביחס לאלו שאינם מודבקים. הניסויים נערכו בתוך אוהלים וכלובי שדה המדמים את הסביבה הטבעית של היתושים. מצאנו כי החיידק אינו מפחית את ההצלחה הרבייתית של זכרים הנושאים אותו. בנוסף מצאנו שזכרים גדולים יותר מזדווגים עם יותר נקבות. כלומר, לזכרים הנושאים וולבכיה המגודלים בתנאי מעבדה, ובאופן כללי גדולים יותר מיתושים שהתפתחו בסביבה הטבעית, ייתכן יתרון רבייתי בזמן השחרור. לפיכך, בניגוד לשיטות בקרה אחרות (למשל שחרור זכרים עקרים או מהונדסים גנטית), השימוש בוולבכיה אינו מפחית הצלחת זכרים ומהווה כיוון מבטיח לבקרה ביולוגית על מחלות המועברות ע"י יתושים.



The global dissemination of *Vibrio cholerae*
Malka Halpern
Dept of Biology and Environment, University of Haifa

V. cholerae, the causative agent of cholera is a natural inhabitant of aquatic ecosystems where it can exist in a free-living planktonic form or associated with copepods and chironomids. Cholera can spread rapidly in epidemics and pandemics however, the mechanism that enables the bacteria to cross water bodies is still puzzling. We hypothesized that both copepods and chironomids are dispersed by migratory waterbirds which consume them, thus distributing the bacteria between water bodies. In addition, in the food chain, fish may link chironomids and copepods to waterbirds. We were able to isolate *V. cholerae* from the intestine of several fish and waterbird species. To further prove our hypothesis, we used cormorants (*Phalacrocorax carbo*) that lived in captivity. These cormorants did not contain *V. cholerae* in their droppings. The cormorants were divided into two groups and each group was fed with two different fish species; (1) Tilapia fish (*Oreochromis aureus x niloticus*) that were *V. cholerae* positive and (2) Golden fish (*Carassius auratus auratus*) that did not contain the bacteria. *V. cholerae* was isolated only from bird droppings that were fed with Tilapia fish. These demonstrate that waterbirds get infected with *V. cholerae* when feeding on fish that are contaminated with the bacteria. We conclude that waterbirds can act as long distance vectors of the bacteria and that the transfer of the bacteria to the waterbirds may occur via fish consumption. Waterbird movements across intercontinental borders provide a possible mechanism for the global distribution of *V. cholerae*.

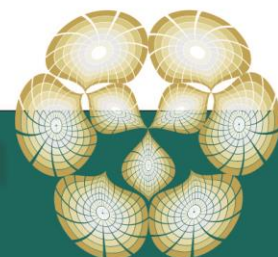


Time-series metagenomics reveal high diversity and complex dynamics in groundwater sediment microbial communities

Itai Sharon

Department of Earth and Planetary Science, University of California, Berkeley

Microbial communities in sediments play significant roles in geochemical processes such as the global carbon cycle. Some of these microbes can potentially be used for bioremediation, however knowledge and understanding of community response to changes in the environment that can guide such assays is currently lacking. In this talk I will discuss our recent studies of microbial communities in the uranium contaminated groundwater sediment in Rifle, CO, USA. Using culturing-free techniques for collecting and analyzing environmental DNA (metagenomics) we reconstructed genomes for thousands of members of the sediment community. The vast majority of these genomes represent lineages in the tree of life with no cultured representatives including the candidate phyla TM7, OD1 and OP11. Metabolic analysis of these genomes revealed novel mechanisms for fixing carbon as well as other unique features such as very small genome size and unique ribosome structure for certain lineages. Microbial community response to changes in the environment was studied through time series biostimulation experiment with acetate-amended groundwater. Analysis of reconstructed genomes revealed complex community dynamics and potential interdependencies between community members. Significant changes in abundance of some community members could be linked to changes in geochemical conditions. Overall our results provide a comprehensive description of microbial lifestyle in the sediment environment and provide valuable information that may guide manipulation of microbial communities in sediment for bioremediation.

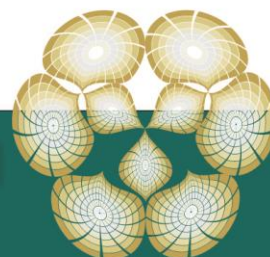


בידוד מיקרואורגניזמים מאתרים שונים בבקעת עובדה ובדיקת יכולת חדירתם לתוך סלעי גיר, בניסיון להבנת בליה מסוג חירור.

גבי בנט

שלוחת ערבה דרומית, מרכז מדע ים המלח והערבה

בליה מסוג חירור (Pitting), הגורמת להמסה מאסיבית של סלע הגיר, שכיחה למדי באזורים מדבריים, כאשר שכיחותה בבקעת עובדה גבוהה במיוחד. למרות שכיחותה, הגורמים לבליה זו עדיין לא מובנים דיים וישנן השערות שהיא נגרמת על ידי מיקרואורגניזמים פוטוסינתטיים, בעיקר ציאנובקטריה. מטרת עבודה זו היתה לבדוד אוכלוסיות מיקרואורגניזמים שגדלו על ובתוך סלעים במס' אתרים בבקעת עובדה ולבחון את יכולתם לחדור לתוך סלעי גיר, בניסיון להבין את תרומתם האפשרית לבליית החירור. לשם כך נאספו 20 דגימות מארבעה אתרים בבקעת עובדה והועברו אספטיית לגידול על גבי מצע BG11 בתנאים אופטימליים. לאחר גדילת התרביות, צולמו המיקרואורגניזמים וזוהו זיהוי ראשוני. לאחר מכן הוכנסו המיקרואורגניזמים למצעי גידול, עם ובלי מקור סידן, בהם הונח בלוק גיר. חדירתם של מיקרואורגניזמים פוטוסינתטיים לתוך אותם בלוקי גיר נעשתה באמצעות מיצוי אצטוני של הפיגמנטים הנמצאים בתוך הסלע ולא על פניו ובדיקת הבליעה האופטית שלו ב-665 nm. בחן במקביל, נבחנה מציאותם של ציאנובקטריה מקבעי חנקן אטמוספרי בדגימות השונות, בעזרת גידולם בתרביות ללא מקור חנקן מינרלי. נמצא כי מאותם ארבעה אתרים, שבאחד מהם שכיחות גבוהה של בליית חירור, בודד מגוון רחב של אצות וציאנובקטריה, חד ורב תאיים, כמו גם פטריות וחיידקים. ברוב המקרים בודדה חברת מיקרואורגניזמים ולא מין אחד. בנוסף, אף לא אחת מן החברות שבודדו הכילה ציאנובקטריה מקבעי חנקן. נמצא גם כי חלק מן הדגימות הכילו מיקרואורגניזמים המסוגלים לחדור את הגיר, אולם, כיוון שמדובר בחברת מיקרואורגניזמים, לא ניתן לדעת בוודאות האם המיקרואורגניזמים הפוטוסינתטיים ששהו בתוך הבלוקים, הם מבצעי פעולת החדירה. הציאנובקטריה *arthronema sp.* נמצאה בשלוש דגימות בהן נמצאו מיקרואורגניזמים בתוך האבן. נראה שהעדר מקור סידן במצע הגידול, הגביר את חדירת המיקרואורגניזמים לתוך בלוקי הגיר.



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

Properties of Aerosols and Their Impact on Climate
,George Kallos, National and Kapodistrian University of Athens
Greece



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Atmospheric particles in a changing climate

Trans-boundary transport of atmospheric particulate matter (PM) in the Middle East: Implications to environmental standards

Yigal Erel, Ofir Tirosh

Earth Sciences, The Hebrew University

It has been suggested that PM levels in the Middle East are present at levels that lead to adverse health effects and to poor visibility. In the current study, we summarize results published over the last two decades and demonstrate the extent of trans-boundary PM transport, and the fact that synoptic conditions control its chemical and mineralogical composition and might also affect its toxicity. This situation reduces the efficiency of controlling local PM emissions, and should be considered when setting up environmental standards for atmospheric PM in Israel.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

The aerosol effect on clouds and rain in a changing climate

Orit Altaratz, Ilan Koren, Guy Dagan, Reuven Heiblum

*The department of Earth and Planetary sciences, Weizmann
Institut*

The potential for cloud and rain formation is determined by the thermodynamic conditions (the meteorology). However in order to fulfill this potential there is a need in aerosol. In this talk we will present the results of numerical simulations that demonstrate the aerosol effect on clouds properties and rain patterns as a function of the environmental conditions.

The results of warm clouds (contain only water drops) simulations will be presented, from a single cloud up to a cloud field scale. The aerosol effect will be examined on a single cloud first – describing the impact of changes in aerosol size distribution on the drops condensational growth, the collision-coalescence process and the upward motion of the water in the cloud. Then, additional effects on the field scale will be examined, like the impact of clouds on their environment. The dependency of these trends on the environmental conditions will be presented.



IMPACTS OF THE NAO ON ATMOSPHERIC POLLUTION IN THE MEDITERRANEAN BASIN

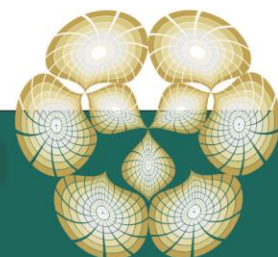
Uri DAYAN

Dpt of Geography, The Hebrew University of Jerusalem

Simulations of transport of anthropogenic CO for high and low phases of the NAO are presented followed by an observational-based study relating the ozone seasonal variability across North Atlantic and the Western Mediterranean to the NAO. Both phases of the NAO controlling dust transport to the Mediterranean are described: the positive phase during summer over the western region and the negative one regulating dust transport over the Eastern Mediterranean in winter. Low NAO indices have been related to a higher cyclonic activity over the western basin. However, Avila and Roda (2002) found no correlation between annual wet deposition of African dust-related elements and the NAO. Their results indicate that, contrary to the Eastern Mediterranean, the two variables (precipitation inversely and dust updraft directly) controlling wet deposition over the western region vary in an opposite direction with respect to the NAO therefore canceling each other effects. Several studies using the "Environmental to Circulation" approach which deal with the role of green-house-gases forcing on the NAO are reviewed. Although, at present, there is no consensus on the process responsible for the observed low-frequency variations in the NAO, most of them predict the continuation of the positive NAO state until the mid 21rst century implying a predominantly zonal circulation over the western Mediterranean. This imply a reduced import of European trace gases, an enhancement of long range transport of air pollutants from North American sources and conditions in favor of mobilization and transport of North African dust mainly to the western part of this fragile basin.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

Transboundary Resources: Climate for Change

שינויי אקלים, מים חוצי גבולות ובטחון במזרח התיכון

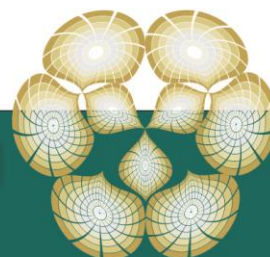
ערן פייטלסון

גיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית

שינויי אקלים הביאו בעבר לכדי התמוטטות של חברות ואימפריות במזרח התיכון. מודלים נוכחיים צופים שינויי אקלים מעשי ידי אדם במאה הנוכחית. עיקר ההשפעה הצפויה במזרח התיכון, על פי ה-IPCC היא על זמינות משאבי המים, כאשר הצפי הוא להתגברות אירועי קיצון, ובייחוד בצורות. לאור זאת עולה השאלה עד כמה שינויי אקלים אלו עלולים להביא להתערערת הביטחון במזרח התיכון. הפגיעות לשינויי אקלים היא שילוב של מידת השינוי, מחד, ושל יכולת ההתאמה החברתית, מאידך. על כן כדי להעריך את ההשלכות של שינויי אקלים על ביטחון במזרח התיכון נבחנה מידת הפגיעה ויכולת ההתאמה בשלושה אגנים חוצי-גבולות: הפרת, הירדן והנילוס/מצרים. סקירת תמונת המצב בשלושת ההקשרים הללו מעלה שהסיכון הגבוה ביותר הוא באגן הפרת, וזאת לאור היחסים הקשים והמורכבים בין המדינות לאורך אגן זה, ואבדן השליטה של המדינות על רוב האגן לטובת המדינה האיסלאמית. לכך יש כבר כיום השלכות אזוריות בשל היקף הפליטים הנמלטים מאגן זה. באגן הירדן נערכו תרחישים לגבי הפגיעות לשינויי אקלים בהקשר הישראלי-פלסטיני. אלו מעידים שניתן לתת מענה גם לתרחישים קיצוניים למדי. יש צורך להרחיב את מסגרת הדין לממלכת ירדן, שהיא הסובלת העיקרית משינויי אקלים וקולטת פליטים בהיקף גדול מהמדינות שסביבה. ההשפעה הצפויה על הנילוס היא הקטנה ביותר, שכן המודלים לא נותנים תשובה ברורה לגבי השלכות שינויי הקלים על אתיופיה. אך מצרים תהיה חשופה להשלכות נרחבות יחסית בגין עליית פני הים. הממצא העיקרי מעבודה זו הוא שיכולת ההתאמה החברתית היא קריטית. אך יכולת זו היא פונקציה של תמונת הביטחון האזורי בכל אחד מהאגנים.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

An inventory of the location and activity of e-waste burning sites in the West Bank

Yaakov Garb¹, John-Michael Davis^{1,2}

¹*Blaustein Institutes, Ben Gurion University of the Negev*

²*Geography, Memorial University*

Background. Over the last four years, Dr. Garb has led a team of researchers that has analyzed the extent, dynamics, and consequences of the informal Israeli-Palestinian e-waste system through which much of Israel's electronic waste (e-waste) has been processed in the West Bank for more than a decade. In particular, he and Davis have studied the spatial location and activity of hundreds of sites in which e-waste has been burned to extract valuable metals and dispose of unwanted plastic and other byproducts. These have been a continued source of air-borne release and surface deposit of a variety of contaminants, notably toxic metals and persistent organic pollutants.

Methods and materials. We constructed a multi-temporal geospatial inventory of e-waste burn sites based on several hundred interviews with members of the e-waste industry, hundreds of days of field observations, and remote sensing. This was systematically cross-validated by site visits, and preliminary samples of media at and around representative sites were archived and analyzed.

Results. Our inventory registers the location and activity pattern over more than a decade of several hundred burn sites, identifying the most severe ones, and allowing analysis of the exposure of populations and agricultural land uses, hydrological features, correlation with morbidity, and factors shaping siting. We also present preliminary characterization of the nature and fate of the contaminants these contain.

Conclusions and implications. Our research offers the first spatially and temporally explicit systematic basis for assessing the overall ecological, health, and hydrological impacts of a severe cross-border environmental problem.

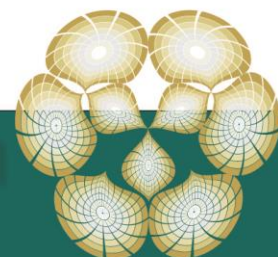


Potential for removal and recovery of nitrogen from septic tank effluent by a photo-activated sludge system

Peter van der Steen

Environmental Engineering and Water Technologies, UNESCO-IHE Institute for Water Education

Domestic wastewater generated in Palestinian towns and villages in the West-Bank is primarily treated in septic tanks or cess-pits. The anaerobic degradation processes in such systems remove organic matter but leave ammonium-nitrogen in solution in the effluent. The effluent usually is infiltrating in the groundwater and thus contributes to nitrogen pollution of the aquifer, mostly in the form of nitrate. This paper explores the possibility to provide a simple additional treatment step using a biological system based on an algal-bacterial symbiosis. This system, named photo-activated sludge, was shown at laboratory and pilot scale to be able to efficiently remove and partly recover nitrogen from domestic wastewater as well as from concentrated wastes such as anaerobic digestate. The major advantage is that the oxygen required for nitrification is provided by photosynthesis, rather than by electricity consuming mechanical aerators. Removal of nitrate by denitrification, or nitrite by denitritation in special cases, was also shown to be feasible. Therefore the photo-activated sludge process could contribute to protect groundwater from nitrogen pollution due to infiltration of partially treated wastewater.



Multi-annual Analysis of the Spatial Distribution of Biocrusts in the Northwestern Negev Sandfield

Arnon Karnieli

The Remote Sensing Laboratory, Ben Gurion University

The brightness contrast across the Israeli-Egyptian political borderline is a typical example of a desertification phenomenon triggered by human impacts on a fragile ecosystem. The sand dunes of the Negev (Israel) are almost completely covered by biocrusts undisturbed by anthropogenic activity. These biocrusts consist of microorganisms called cyanobacteria along with fine soil particles. On the other side of the border, in the sand dunes of Sinai (Egypt), such crusts are absent from the topsoil due to intensive trampling by humans and animals. Consequently, the Israeli Negev dunes are stable with more vegetation, while the Sinai dunes are bare and mobile. The two sides of the political borderline, although similar from geological, geomorphological, pedological, and climatic points of view, demonstrate opposing processes of desertification in Egypt and rehabilitation in Israel.

The current project summarizes long-term land cover and land use change studies acquired by different spaceborne systems since 1960s until now. Two desertification indicators are involved. The first is dune stability that was investigated by deriving brightness and albedo values from Landsat, CORONA, and NOAA-AVHRR images. Brightness index is affected by the spatial distribution of cyanobacteria-dominated biocrusts vs. bare sands. The second indicator is vascular plant cover that was calculated from aerial photographs. Results of these independent remote sensing systems similarly and consistently demonstrate the changes in the brightness contrast across the Israeli-Egyptian political borderline with respect to historical events. The contrast decreased when the border was open for human activity and increased when the border was closed.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



**Effects of Resource Development on the Environmental Health of
Indigenous People- the example of Uranium Mining in the American
Southwest**

Malcolm Siegel

LJS Consulting, Inc

School of Medicine, University of New Mexico

The effects of pollution from resource development and industrialization on the health of pastoral indigenous peoples is important for environmental and economic policies in many parts of the world. Accurate epidemiological and environmental studies are required to evaluate the contributions of environmental exposures to natural and anthropomorphic contaminants compared to other determinants (diet, genetics) of public health. The debate around proposed uranium mining on Native American lands in the American Southwest provides a good example of how uncertainties in both the health and geosciences must be considered in risk assessment in areas where rural populations come into contact with modernization. The controversies are centered around 2 areas: 1) the effectiveness of contaminant plume control during mining, site restoration and long term stabilization by natural attenuation, and 2) potential long-term health effects for exposed indigenous populations. Evaluation of the former requires determination if a low-concentration plume will dissipate, be irreversibly sequestered or have any potential to reach a susceptible population. Demonstration of the latter requires identification of major uncertainties in the data and methods used in assessing low-level, chronic exposures and identifying relevant health effects in susceptible populations. This talk will attempt to identify the reducible and irreducible risks to rural populations associated with proposed new uranium mining and briefly explore the relevance of these kinds of questions in other settings such as the Kidron Valley.



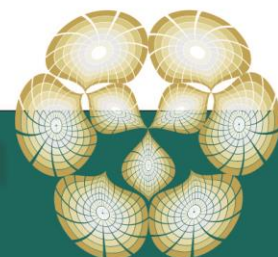
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

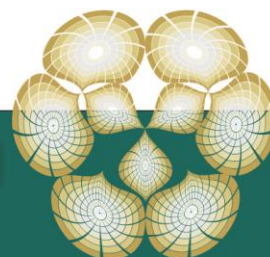


החיפוש אחר קיימות מרחבית: מטרה אחת, מסלולים רבים

דניאל אורנשטיין

פקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טכניון

מזה 30 שנים ש"קיימות" הינה מטרה מובנת בתכנון הסביבתי, במיוחד באזורים כפריים. מתכננים תרמו למגמה זו על ידי פיתוח מסגרות עבודה לתכנון מרחבי שמטרתן לאפשר פיתוח כלכלי וחברתי יחד עם מניעה והפיכה של הנזק הסביבתי המקושר בפיתוח. מגוון רחב של מסגרות עבודה פותחו כאשר לכל אחת מאפיינים ייחודיים וגם חופפים. בתוך מגוון מסגרות התכנון של קיימות מרחבית החלה לפעול בשנים האחרונות פלטפורמה של חקר חברתי-אקולוגי ארוך טווח (Long Term Socio-Ecological Research; LTSE). קבוצת מדענים ברשת העולמית לחקר אקולוגי ארוך טווח (ILTER) וגם היא מציעה מסגרת המשלבת מחקר ומדיניות בממשק מרחבי קיימות. מחקר זה חוקר את מגוון הדרכים בהם מתכננים מבינים "קיימות" וכיצד הם מיישמים אותה במגוון קני מידה מרחביים. באמצעות סקירת הספרות האקדמית והמקצועית ובחינת מקרי בוחן מרחבי העולם, פיתחנו מערכת סיווגים למסגרת העבודה של קיימות מרחבית המבוססת על שלושה דירוגים היררכיים: טיפולוגיות (הקטגוריה הכללית ביותר), מודלים ומקרי בוחן אינדיבידואליים. כמו כן, פיתחנו ארבעה צירים המגדירים הבדלים בולטים במאפייני המסגרות לקיימות המרחבית: (1) ציר "תכנון מלמעלה מול תכנון מלמטה", ("top-down – bottom-up") "המגדיר מי יוזם, מנהל ומקיים את היוזמה; (2) ציר "אקולוגי מול חברתי/כלכלי", המגדיר את הדיסציפלינה הקובעת את החשיבות היחסית של העדיפויות השונות; (3) ציר "סובייקט-ספציפי מול הוליסטי", המגדיר את האובייקט/ים במוקד היוזמה או מוקד כוללני; (4) ציר "מקומי-אזורי", המגדיר את קנה המידה המרחבי של היוזמה. אנו מציעים כי צירי ההשוואה יאפשרו לסייע לקהילות להגדיר וליישם את מטרות התכנון המרחבי שלהן, תוך התייחסות לצרכים מגוונים ואף לעיתים מתחרים, וכמו כן לסייע בדיון על ההשלכות של הקמה וניהול של LTSE כפי שהיא מיושמת כיום על ידי ILTER.



שימור משאב הקרקע - משאב ציבורי מידלדל

פוטנציאל קרקעות שוליות למלא את יעוד הקרקע כתומכת חיים

רמי זיידנברג

היחידה לסקר ויעוד קרקע, האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

תהליכי פחיתה באיכות קרקע ושינויי יעוד של קרקעות חקלאיות לשימושים לא חקלאיים מציבים אתגר לשמירה על משאב זה. נתוני האו"ם מציינים פחיתה של כ 35% בכמות הקרקעות הפוריות הראויות לעיבוד לכל נפש כיום לעומת המצב לפני 40 שנה. העבודה הנוכחית בוחנת את האפשרות לשילוב קרקעות שוליות במעגל העיבודים כפתרון חלקי למשבר הקרקעות החקלאיות, בדגש על ההשלכות של צעד זה. קרקעות שוליות הן קרקעות בעלות מגבלה או שאינן ראויות לעיבוד חקלאי בשל מיקומן. מגבלות בתחום הפיזי- שיפוע מעבר לסף היציבות של כלים חקלאיים, עומק קרקע רדוד המגביל התפתחות בית שורשים או אחוז כיסוי סלע ואבן שעלות סיקולם לא מצדיק הכשרה. מגבלות בתחום הכימי- רמת מליחות מעבר לספי עמידות הצמח, נתרניות, רמת בורן וכדומה. אומנם מאז ראשית ימי החקלאות עסק האדם בהכשרת קרקעות גם באזורים עם מגבלות (דוגמת יצירת טרסות בשפועים תלולים), מסיבות של קרבה למקור מים או בטחון, אך אלו אינן הסיבות לדחיקת החקלאות לקרקעות השוליות בימינו. מהלכי שילוב קרקעות שוליות בעיבוד חקלאי כוללים יצירת קרקעות אנתרופומורפיות (הסרת סלעי נארי לחשיפת החוור או הקירטון הרך המאפשר חריש ועיבוד), יישום מצעים מנותקים, כיסוי בשכבה חולית לגידול ירקות ומילוי בורות בסקוריה - "טוף" בשטחי חוור הלשון לנטיעת תמרים. בנוסף מתבצע באזור הגליל תהליך להסבת שטחי מרעה לשטחי עיבוד. עלויות ההכשרה והטיוב של קרקעות שוליות הוא יקר עשרת מונים מהשימוש בקרקעות שמטבע התפתחותן מוגדרות כקרקעות עידית. מכאן שנדרש ייעוד קרקע מושכל בכל תוכנית פיתוח שבבסיסו התחשבות בתכונות הקרקע ולא רק במיקום הקרקע במרחב. בד בבד נדרש המשך הפיתוח של הכלים לאיתור פוטנציאל הקרקעות השוליות על מנת לדרג סדרי עדיפויות בשילובן במעגל העיבודים.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

אחריות החקלאי למשאבי הטבע-הלכה למעשה

יורם גור

מנכ"ל, גבעות החורש - אגודה שיתופית חקלאית

החקלאי על ציר הזמן - הדרך להשתלב ולא להתנגד. איך לצלוח את היום אבל להגיע גם למחר – שימור כדרך השקפה ארוכת טווח.

אחריות החקלאי- הצגת שיקולים לפתרונות שונים לאדמות וסיטואציות שונות – דרכים פרקטיות להתמודדות עם הטבע והסביבה.

דרכי סיוע לחקלאי.

במהלך המצגת מוצגות "טעימות" מיישומים בשטחי מטע ופרדס, בהן מודגמות דרכים פרקטיות למניעת סחף והתמודדות עם בעיות ואתגרים בתחום ניהול הנגר החקלאי בשטח. כמו כן מוצגות תועלות קשורות, בתחום איכות הסביבה.

מתקנים הנדסיים ופתרונות אגרוטכניים- ניהול וניתוב מי נגר ושיטפונות, שטחי הצפה ומישור, גדודיות ושיפועים. הצגת הרווח המשני הנובע מוויסות והכוונת נגר עילי, לאיכות הסביבה – פחות סחף בנחלים/טיוב מי הנחלים והפחתת זיהום.

צמחי החיפוי - עידוד בררני של צמחיה מקומית וזריעה חלופית – ממשק להאטת מהירות זרימת מי נגר ושיטפונות / לשיפור יכולת אחזקת האדמה הפורייה. הצגת רווחים משניים לחקלאי ולאיכות הסביבה – שילוב הממשק הצמחי כחממה לעידוד, אקלום ואכלוס חרקים מועילים בשטח. הגוונת הממשק הביולוגי המועיל = הפחתת שימוש ברעלים



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



לתמוך במה? במי? ובכמה?-תמיכות באימוץ ממשק משמר קרקע בארץ ובעולם- ללמוד מתוך השוואה

ג'ניה גוטמן

האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

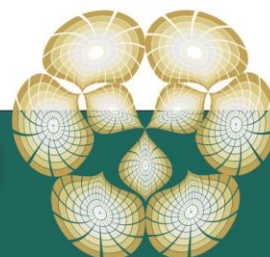
מדי שנה, האגף לשימור קרקע במשרד החקלאות פרסום קולות קוראים לחקלאים להגשת הצעות לפרויקטים בשימור קרקע-החל מתכנון ועד למיכון יעודי. תמיכה כלכלית בחקלאי, המעודדת לאימוץ ממשק משמר קרקע, מורכבת מנשיאה בחלק מעלות ביצוע הפעולות (ארונומיות והנדסיות, תכנון) הכרוכות בממשק ומהשתתפות חלקית בסיכון כי הממשק החדש יגרום לירידה מסויימת ביבול. בניתוח תוצאות מימוש התמיכות בין השנים 2010-2013 נמצא כי אחוזי המימוש של התמיכות נמוכים ומסתכמים בכ-50%. משמע, מחצית מהמימון המיועד לפרויקטים של שימור קרקע כלל לא נדרש על ידי החקלאים שזכו בקול הקורא והתשלום הובטח להם.

על מנת להבין את מקור המימוש הנמוך, ובמטרה לחתור ל"נוסחה מנצחת" של כלים כלכליים, העבודה הנוכחית סוקרת את זירת התמיכות החקלאיות-סביבתיות הבינלאומית ומשווה את הממצאים לתמיכות הקיימות בארץ. בין היתר נבחנו פרמטרים כגון אופי הפרוייקטים הזכאים להתמודד, הקריטריונים לבחירת הזוכים, מסלולי ניטור ובקרה, יעילות כלכלית בהשגת התוצאה הסביבתית הטובה ביותר ומסלולי התניה ("אכיפה רכה") של תמיכות/סיבסוד פרמיות ביטוח/ הכללה בביטוח נגד אסונות טבע בביצוע פרויקטים משמרי סביבה וקרקע. ההשוואה מראה כי התמיכות בארץ מכוונות יעילות כלכלית- ביצוע פעולות ספציפיות למטרה מוגדרת במינימום עלות למשלם המיסים, נוסחה הזזה לנהוג בארה"ב, ולהבדיל ממטרות כלליות יותר שמציב האיחוד האירופי. גובה השתתפות המדינה בעלות ביצוע הפעולות זהה בין הארץ לבין ארה"ב.

השוני העיקרי הוא מבחינת היקף השטח הנכנס לתכנית השימור והעדר "אכיפה רכה" בארץ. אין כיום בארץ תמיכה המאפשרת "להתנסות בקטן" באמצעות הגבלת העיבוד בשטח מסויים ואין התנייה של תמיכות מנהלת ההשקעות ופרמיות ביטוח מסובסדות בביצוע פעולות שימור קרקע. כמו כן, משך הפרוייקט שימור בארץ הוא עד שנתיים, מה שמכניס אי וודאות ועלול למנוע מחוייבות לשינוי ממשק.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

תכנית שיקום השדות החקלאיים של יישובי עוטף עזה

מנחם אגסי

אגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות

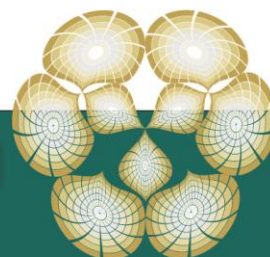
חלק מהשדות החקלאיים של יישובי עוטף עזה נפגעו מהפעילות הצבאית במהלך מבצע צוק איתן.

אותרו 4 סוגי פגיעות:

- שחיקה של פני הקרקע לאבק דק מתנועת כלי רכב כבדים.
- הידוק בו זמנית של חתך הקרקע.
- חפירת מחפורות שהעלו לפני השטח אופקי קרקע מליחים עם אחוזי נתרן חליף (אנ"ח) גבוהים.
- "זיהום" השדות בשאריות שהצבא לא פינה. שאריות אלו כללו תחמושת, נפלים וכן ברזלים חדים ואריזות שונות.
- לשיקום הנזקים הנ"ל הוצע מתווה פעולה. פעולות השיקום נעשו תחת לחץ זמן כבד, על מנת לשקם את השדות טרם עונת הגשמים מפאת החשש כי הגשמים יסחפו את שכבת האבק העמוקה ויגרמו להצפות של יישובים, דרכים ומערכת הניקוז. יש לזכור ששכבת האבק הזו היא שכבת העיבוד כלומר שכבת הקרקע הפורייה. כך שאובדנה יהווה נזק לטווח ארוך לפוריות הקרקעות.
- בנוסף לסוג הפגיעה, פעולות השיקום התייחסו לצירופים של טיפוס הקרקע הנפוצים באזור על שימושיהם:
 - קרקע ליס עם גידולי שלחין.
 - קרקע ליס עם גדולי בעל
 - קרקע חולית עם גידולי שלחין.
- נקבעו 7 דרגות של נזקים מ-א' עד ז' כאשר דרגה א' מציינת את הנזק הגדול ביותר.
- המתווה מציין לכל אחד מהצירופים של טיפוס הקרקע והגידול, בשילוב עם דרגת הנזק, את טיפול השיקום המוצע.
- לביצוע התכנית, היה צורך לבצע מספר פעולות רב עם כלים מיוחדים עם מצאי נמוך וכן עם כמויות גדולות של קומפוסט וזבל אורגני עם זמינות נמוכה.
- מתווה השיקום וביצועו נתנו מענה מהיר שסילק מהשדה את כל השאריות, הצניע כמה שיותר את שכבת האבק, תיחח את תת הקרקע המהודקת והתייחס לבעיית שכבות הקרקע הלא פוריות שהועלו לפני השטח על ידי המחפורות.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

סוגיות בתכנון תשתיות וחקלאות
דוד מנינגר, דניאל זמלר
יעוץ ותכנון סביבתי, ג'או טבע ייעוץ סביבתי

במציאות הנוכחית מעבר של קווי תשתית ומתקני תשתיות בשטחי חקלאות הינו דבר מקובל. עם ריבוי התשתיות בארץ, שטחים חקלאיים רבים נפגעים בשל העברת התשתית, בעיות ארוזיה ושינוי הייעוד החקלאי. פעמים רבות התשתית מתוכננת ומונחת ללא התחשבות בצרכי החקלאות באזור.

משרד החקלאות יזם תוכנית על פיה יצומצמו ההשפעות של העברת תשתיות על תפוקת השדות החקלאיים.

ניתן לחלק את תשתיות החוצות שטחים חקלאיים לארבעה סוגים עיקריים:

(1) תשתיות גורעות שטח ("תשתיות עיליות"), לאחר הנחתה אין אפשרות לעבד את השטח.
(2) תשתיות שאינן גורעות שטח ("תשתית טמונה"), לאחר הקמתה ניתן לעבד את השטח או לפחות את חלקו הארי.

(3) תשתית עילית ("מרחפת"), מתחת לתשתית ניתן לעבד את השטח, אולם בדר"כ קיימים עמודים הגורעים שטח מסוים מהשדות.

(4) מתקנים להקמת אנרגיה חלופית. מנותבים בדרך כלל לשדות חקלאיים. לא ניתן לעבד את השטח בזמן פעילות המתקן, אולם לאחר פירוקו השטח חוזר לשימוש חקלאי.

במסגרת עבודה זו, נסקרו סוגי התשתיות השונים ונוסחו הנחיות לתכנון וביצוע העברת תשתיות אלו בשטחים חקלאיים. בנוסף, נוסחו הנחיות להשבת שטח חקלאי לתפקודו לאחר פירוק מתקני אנרגיה מתחדשת. זאת על מנת לצמצם את השפעות התשתית על השטח החקלאי ועל תפוקתו.

באזורים המוגדרים על ידי תמ"א 35 כבעלי רגישות נופית-סביבתית גבוהה, מקובל כחלק ממסמכי התוכנית לערוך נספח נופי-סביבתי. מוצע להשתמש בנספח זה כפלטפורמה לקידום הנושא.



תהליכים ביוגאוכימיים בסביבות ימיות

Iron uptake rates and mechanisms in phytoplankton

Hagar Lis¹, Chana Kanzler², Nir Keren², Francois Morel³,
Yeala Shaked¹

¹*Earth Sciences, Hebrew University*

²*Plant Sciences, Hebrew University*

³*Geosciences, Princeton University*

Iron (Fe) limits primary productivity in up to one third of the world's oceans and in many fresh water environments. The bioavailability of this micronutrient influences phytoplankton growth, abundance and community structure and has far reaching implications in the biogeochemical cycling of carbon, nitrogen, phosphorous and silica in the oceans.

We studied iron bioavailability to phytoplankton by probing the iron uptake rates and mechanisms of a range of iron substrates to diverse phytoplankton species. By quantifying iron bioavailability on a single organism and single substrate level, we were able to make broad scale comparisons, looking at similarities and disparities in the iron uptake abilities and mechanisms of different phytoplankton species. We found that iron uptake rates are a function of cell surface area and that phytoplankton share remarkably similar surface area normalized iron uptake rates. Free inorganic iron was found to be the most bioavailable substrate while organically complexed iron was the least available. Natural iron substrates fell in between these two extremes. Moreover, our findings point to a common iron uptake mechanism amongst phytoplankton, be they prokaryotic, eukaryotic, fresh water or marine: iron uptake by means of reduction. Thus, the independent analysis of iron uptake rates and mechanisms suggests that limited iron supply in aquatic environments has exerted strong evolutionary pressure leading to the optimization of iron uptake pathways and the prevalence of a common iron uptake strategy.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



Interactions between particulate iron and cyanobacteria: Multiple facets of bioavailability

Chana Kranzler^{1,2}, Nivi Kessler^{1,2}, Nadav Ganot¹, Yeala Shaked^{2,3}, Nir Keren¹

¹*Department of Plant and Environmental Sciences, The Alexander Silberman Institute of Life Sciences, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel*

²*Interuniversity Institute for Marine Sciences in Eilat, POB 469, Eilat 88103, Israel*

³*The Freddy and Nadine Herrmann Institute of Earth Sciences, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel*

Cyanobacteria are a widespread and diverse group of photosynthetic aquatic microorganisms that contribute significantly to global primary productivity. While cyanobacteria require large amounts of the micronutrient iron, many aquatic environments, including a third of the world's oceans, are limited by iron bioavailability. Iron exists in these environments in a scarce and heterogeneous pool of organic and inorganic compounds that cyanobacteria must contend with in order to maintain their Fe-rich photosynthetic machinery. A significant fraction of this Fe pool is in particulate form. Using the unicellular cyanobacterium, *Synechocystis* 6803, and synthesized ferrihydrite we probed the bioavailability of particulate iron and searched for possible avenues of interaction between *Synechocystis* 6803 and iron particles. *Synechocystis* 6803 cells “stick” to ferrihydrite aggregates – an essential interaction that promotes bioavailability of particulate Fe. Long term growth experiments and short term uptake assays indicate that ferrihydrite is also bioavailable to *Synechocystis* 6803. Furthermore, measurements of ferrihydrite dissolution rates demonstrate that *Synechocystis* 6803 enhances ferrihydrite dissolution suggesting biological influence over ferrihydrite bioavailability. Our findings indicate that this mechanism of biologically enhanced dissolution is light dependent and upregulated under iron limitation. Collectively, our results provide insight into the multiple facets of particulate iron bioavailability to cyanobacteria.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

Dust-iron modifications by natural Trichodesmium

Nivi Kessler, Yeala Shaked, Rebecca Sanders, Satish Myneni



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Dynamics of hydrogen peroxide in a coral reef: sources and sinks

Rachel Armoza-Zvuloni^{1,2}, Yeala Shaked^{1,2}

¹*Institute of Earth Sciences, The Hebrew University*

²*Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat*

Corals are subjected to internal fluxes of Hydrogen peroxide (H_2O_2) from their symbiotic algae as well as external fluxes from photochemically generated H_2O_2 in overlying waters. At low levels, H_2O_2 serve as important signaling molecules however, elevated H_2O_2 concentration may result in oxidative stress response leading to cellular damage. Intrigued by the multiple facets of H_2O_2 in the marine environment, we explored H_2O_2 dynamics (i.e., production and degradation by antioxidants) in the natural coral reef of Eilat and in the water surrounding corals in laboratory settings. Since H_2O_2 is produced and degraded simultaneously, we developed methodology for resolving the actual H_2O_2 concentrations released by the corals.

Our data show that in the natural environment (reef lagoon, coral knoll and individual massive corals), corals actively alter their surrounding water by releasing both H_2O_2 and antioxidants. In incubation experiments we show that corals release H_2O_2 and antioxidants over periods of hours and that this release is stimulated by water flow. In the absence of flow, we found that antioxidants associated with the corals quickly degraded externally applied H_2O_2 .

Interestingly, H_2O_2 was not released from bleached (algae-free) corals, implying that the symbiotic algae are the source of H_2O_2 . We suggest that the observed flow-induced H_2O_2 release may aid corals in removing some of the internal H_2O_2 produced by their algae and possibly assist in preventing coral bleaching. This newly described ability of corals to change the chemistry of their surrounding water may have important implications for coral physiology and interactions with the environment.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

2015 באוקטובר 14-13-12

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



השפעת מצבי קיצון סביבתיים על המטבוליזם של שונית האלמוגים בצפון מפרץ אילת/אוריה ברזל

אוריה ברזל¹, יעקב סילברמן², יונתן ארז¹, בעז לזר¹
¹המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים
²חקר ימים ואגמים לישראל, (חיא"ל)

שוניות אלמוגים הינן מערכות ימיות ייחודיות וחשובות, הנתונות ללחצי הפעילות האנושית – ברמה המקומית, כגון זיהומי סביבה, ולשינויים ברמה הגלובאלית, כגון שינויי אקלים והחממת האוקיינוסים. שימוש במדדים כימיים ממי הים הנו כלי לניטור תהליכים מטבוליים של שונית ובכלל זאת, קצבי פוטוסינתזה (ייצור ראשוני), נשימה, והשקעה והמסה של שלדים קרבונאטיים CaCO_3 בעיקר של אלמוגים בוני שונית). התהליכים המטבוליים של השונית הם סמנים חשובים ביותר בזיהוי מהיר של מגמות בתפקוד השונית ולהבנת השפעות של שינויים סביבתיים על מערכת אקולוגית חשובה זו.

בשונית האלמוגים של צפון מפרץ אילת החל איסוף נתונים והערכת קצבים מטבוליים של השונית בשנות ה-1990, כאשר המחקר שנעשה בחן מגמות בפעילות השונית והתבסס בעיקר על נתונים שנאספו בתנאים "רגילים". המחקר הנוכחי מתמקד בבחינת תגובת שונית האלמוגים בצפון מפרץ אילת, למצבי קיצון כגון סערות דרומיות והימים שאחריהן, שפל וגאות קיצוניים, ים שקט במיוחד במשך כמה ימים (היעדר רוח) ועוד. מדדים כימיים) ובכלל זאת, חמצן, אלקליניות, DIC, pH, קונוטריאנטים (שנדגמו במי השונית ובים הפתוח בעת ובסמוך להתרחשות ארועי קיצון, במהלך 24 עד 48 שעות, שימשו לחישוב הקצבים המטבוליים של המערכת (נשימה, יצרנות, השקעה והמסה ביוגנית של גיר).

מתוך התוצאות עולה כי במהלך סערה דרומית, המאופיינת ע"י שינוי במשטר הזרמים במפרץ, ים גלי, ועכירות גבוהה יחסית, ומיד אחריה, תהליכי הפוטוסינתזה והנשימה בשונית ממשיכים להתרחש בדומה לתנאים "רגילים". לעומת זאת, נראה כי קצבי השקעת הגיר (קלציום קרבונאט) מואטים באופן ניכר, בהשוואה לתהליכי ההשקעה ה"רגילים".



The recent sedimentary record of the Northern Gulf of Eilat: Lessons from radioactive fallout deposition and abrupt disappearance of the planktonic foraminiferan *Globigerinoides sacculifer*

צביקה שטיינר,¹ בעז לזר,¹ שני סולטן,¹ שמעון צרויה,² עומר פלד,² יונתן ארז¹

¹המכון למדעי כדור הארץ, אוניברסיטה עברית
²קריית מחקר גרעיני, נגב

A fundamental aspect of any environmental change study is the ability to compare collected data with background conditions. However, in many cases the required background data is not available from direct measurements and has to be derived from sedimentary records. These records are not a plain mirror image of the past and are strongly perturbed by many processes such as: organic matter metabolism, sediment mixing by burrowing organisms (bioturbation), variations in sediment accumulation rates and stochastic variations in local population sizes. In this study we calculated sediment accumulation and mixing rates in the Gulf of Eilat (Aqaba) based on a naturally occurring radioisotope (^{210}Pb), a fallout artificial radioisotope (^{137}Cs) and the local disappearance of the planktonic foraminiferan *G. sacculifer* from the water column at ~1990. Model fit to the data was used to calculate that fallout deposition rates on the northern Gulf of Eilat from thermonuclear weapon experiments were one third lower than the northern hemisphere average. The model was extended to reconstruct ^{137}Cs and *G. sacculifer* profile development with time and show that depending on the input function of the tracer of interest, bioturbation may shift the location and shape of the peaks. This distortion is a result of the asymmetric nature of bioturbational mixing which operates most intensively near the sediment-water interface and decays with depth.



תכנון המרחב הימי - מבט לעתיד

איך מתכננים ים? עקרונות מסמך המדיניות למרחב הימי של ישראל, תכנון וגיבוש כלי

מדיניות למרחב הימי - לימוד מהנסיון הבינלאומי

איריס האן, דורית שפינט, דני עמיר, דב צביאלי

צוות הכנת מסמך מדיניות למרחב הימי של ישראל - ים תיכון, משרד הפנים

דרישות הפיתוח וצפיפות השימושים הצפויים במרחב הימי של ישראל בשנים הקרובות, מחייבים תכנון וניהול מושכלים. לאור זאת הוקם פרויקט "מדיניות מרחב ימי – ישראל" בהובלת מינהל התכנון, שלו שותפים משרדי הממשלה השונים לצד קשת רחבה של גורמי עניין. הפרויקט נעשה בליווי האיחוד האירופי. לפרויקט, שנועד לקדם גישה תכנונית אסטרטגית וארוכת טווח לתכנון ולפיתוח הימי העתידי, שלוש מטרות מרכזיות:

- גיבוש מדיניות תכנונית למרחב הימי של הים התיכון.
- הקמת מאגר מידע לאומי בנושאים סביבתיים, טכנולוגיים, הנדסיים ומשפטיים.
- יצירת כלים לניהול ותיאום בין הגופים העוסקים בים ועידוד שיתוף פעולה ביניהם.
- המדיניות התכנונית מתגבשת בימים אלו באמצעות הכנת מסמך מדיניות למרחב הימי, בהובלת משרד הפנים וצוות רב-תחומי. עקרונות המסמך מתייחסים לתכנון וניהול המרחב הימי תוך התחשבות בדינמיות של הסביבה הימית שיביא למיצוי הפוטנציאל הכלכלי במרחב לצד שימור ערכי הטבע, הנוף והמורשת שבו.
- תכניות למרחב הימי כוללות שני סוגים עיקריים, שקו הגבול ביניהן אינו תמיד חד: מסמכי מדיניות לניהול המרחב הימי (Integrated Marine Policy) IMP ותכניות המתמקדות בפרן המרחבי. MSP (Marine Spatial Planning) בחלק מהמדינות התכנון המרחבי מהווה חלק ממדיניות כוללת.
- אחד הצעדים הראשונים בהכנת מסמך המדיניות למרחב הימי של ישראל, היה לימוד מנסיון של מדינות אחרות. סקירת הספרות, שעיקרי ממצאיה יוצגו בכנס, העלתה מספר תובנות המהוות כלי עזר בגיבוש תכנית המרחב הימי בישראל.



היבטים מרחביים וחלופות לתכנון אזור המים הריבוניים והמים הכלכליים של ישראל בים התיכון

עידן פורת, שמאי אסיף
ארכיטקטורה ובינוי ערים, טכניון

הסביבה הימית של ישראל הינה מרכיב מרכזי וחשוב להתפתחות החברה והכלכלה הישראלית. הכנת תכנית מרחבית עבור אזור זה מהווה אתגר תכנוני עצום בשל היקף השטח ובתוליותו התכנונית.

שתי מטרות ליוו את הליך התכנון המרחבי: הראשונה מיפוי הפריסה המרחבית של השימושים השונים במרחב, ואיתור יחסי הגומלין ביניהם ויחסי הגומלין עם הסביבה הטבעית; השנייה ניתוח של צירי חלופות מרחביות אשר מייצרות מדיניות כוללת. חלופות התכנון נעו על ציר בין מדיניות מתגוננת ותכנון מנימאלי, ללקיחת יוזמה תכנונית. על ציר זה זוהו שלוש חלופות תכנון עקרוניות ומרחביות:

- החלופה המגנה (defensive) מניחה שהמרחב הימי כולו הוא מרחב רגיש, ציבורי אך לא מוכר. עם זאת, יש ויהיו יוזמות של שינוי ופיתוח. כל שהתכנית צריכה לעשות, על כן, הוא לצייד את מקבלי ההחלטות בכלים הטובים ביותר להגן עליו בפני הפגיעה בערכיו האקולוגיים והציבוריים או מפני גריעה מהם.
- החלופה המגיבה (reactive) מניחה שיוזמות הפיתוח בים והצרכים העצומים באנרגיה, במזון ובתשתיות ופיתוח אורבני בלתי נמנע. התכנית צריכה להתארגן באורח המיטבי כדי לצמצם את הפגיעה, על ידי הקמת תשתית ידע ומידע מהסוג של התסקיר האסטרטגי שיוזם משרד התשתיות הלאומיות האנרגיה והמים, והרחבתו, כך שכל יוזמה תוסיף נדבך ידע נוסף בתכנית.
- החלופה היוזמת (proactive) מניחה כי חובה עלינו כמתכננים וכמי שהים חשוב להם לנקוט עמדה, לכונן ולהוביל. תכנית, צריכה להתוות את הדרך ליישומה. החלופה מניחה כי ליוזמה יש ערך מוסף סינרגי המבוסס על מנועים משלה ולא רק בלמים (כמו בזהירה) או חיישנים מצויינים (כמו במגיבה).

פיתוחן של חלופות קיצון הן כלי בהבנת מערכת הגומלין המורכבת בין שימושי אדם, האיזון האקולוגי הרגיש וראיית העתיד. מתוך חלופות אלו, ואולי אחרות, ניתן לגבש מדיניות מרחבית ומדיניות תכנונית לים.

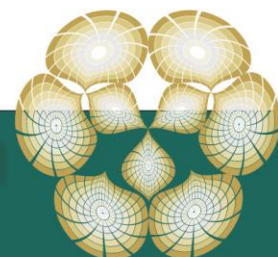


Twice the Participation, Twice the Impact? Stakeholder Participation in Two Parallel Processes of Israeli Marine Planning

Yael Teff-Seker, Michelle Portman
Architecture & Town Planning, Technion

Stakeholder participation has become an essential part of many marine planning efforts. In Israel, two planning initiatives began in 2013-2014 for the territorial and EEZ waters of Israel, and both include stakeholder participation processes. One planning process is led by the state and the other is a non-governmental effort initiated by the Technion University (Haifa, Israel). Both processes include: (a) sharing information with stakeholders; (b) asking stakeholders to give information and data; the Technion's process also includes a third phase - (c) asking stakeholders to offer or assess potential solutions.

This study analyzes both processes in comparison to one another, as well as to similar efforts abroad and to models and recommendations found in recent literature regarding stakeholder participation practices in marine planning. The study also analyzes the responses of stakeholders as they have been given in questionnaires (in the case of the Technion's *Israel Marine Plan*) and in interactive online forums (in the case of the Ministry of Interior's effort). Using thematic analysis, extracts the perceived difficulties and suggested solutions that can be found in them. These themes include calls for: better and clearer laws and regulations; more efficient means of environmental protection; better facilitation of economic human uses at sea (e.g. infrastructure, resource extraction); and a call to enhance availability of sea-related data.



שיטות לתכנון וניהול רשת שמורות טבע ימיות- שמורת ראש הנקרה כמקרה בוחן

אסף זנזורי, עתרת שבתאי-ינאי, ד"ר מישל פורטמן

ארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

בשמירת טבע ימית באזורינו יש חשיבות רבה לשילוב בין צורכי האדם החברתיים-כלכליים וצורכי המערכת האקולוגית. מחקר זה עוסק ביצירת ממשק לשמירת טבע, תוך שימוש בשיטות מולטי-דיסציפלינאריות להערכת מאפיינים שונים המייצגים את הנוף והאקולוגיה של שטח מוגן ימי מוצע באזור ראש הנקרה-אכזיב. מטרת המחקר, הינה לזהות מבנים מוסדיים וחברתיים שלעיתים קרובות נותרים מחוץ להליך התכנון של שמורות ימיות כאשר נעשה שימוש במתודות שיטתיות לתעדוף מרחבי לשמירת טבע (SCP- spatial conservation prioritization) המבוססות על השימוש ב-GIS על ידי השוואה בין תוצאות השיטות לתהליך קבלת ההחלטות ניתן יהיה להבחין באלמנטים חשובים שלא נלקחים בחשבון על ידי התכנון השיטתי) ה-SCP). המחקר יעשה שימוש בשלוש שיטות SCP. הראשונה מבינהן היא הרב-קריטריונית שהינה שיטה מקובלת לתכנון כבר מזה מספר עשורים. היא טובה בלהעניק משקל רב לדעות ועדיפות של משתמשים או קבוצות עניין שונות. תוצאות השיטה הרב-קריטריונית יוצגו לשלוש רמות שימור היפותטיות שונות המוגדרות כתרחישי הגנה: רמת שימור גבוהה, שימור חלקי, ופארק ימי.

שתי השיטות האחרות שייבחנו ליצירת ממשק לשמורת טבע ראש הנקרה הן ה-MARXAN-וה-ZONATION הראשונה, היא שיטה לתכנון מרחבי לשמירת טבע שמיועדת לערב בעלי עניין (ואחרים) בתהליך התעדוף, תוך כדי ניסיון למקסם השגת מטרות ברורות לשמירת טבע ולצמצם ככל האפשר עלויות עבור פעילויות שמירת הטבע. ה-ZONATION-לעומת זאת, מספקת קישור ישיר בין GIS מודלים של התפלגות סטטיסטית ותעדוף שימור מרחבי. התוכנה יוצרת מסגרת תעדוף ושימור המבוססת על מטרות מוצהרות של יעדי שמירת מגוון מינים או מאפייני מערכות אקולוגיות מסוגים אחרים.

לאחר יצירת החלופות על ידי השימוש בשלוש השיטות הנ"ל, התוצאות ינותחו לאור הנעשה בפועל (תכנית הממשק המקודמת על ידי מוסדות התכנון), על מנת להוביל לשיפור השימוש בשיטות תכנון מרחביות לשמירת טבע.



סוגיות בכלכלת סביבה

עלויות וחיסכון של בנייה ירוקה במבני משרדים בישראל

חגי קוט¹, יונתן נתניאן²

¹ביה"ס לניהול וכלכלה, המכללה האקדמית ת"א - יפו

²הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

בעשור האחרון אנו עדים לגידול הולך וגובר בבנייה ירוקה בעולם כולו ובישראל בפרט. בנייה ירוקה מתמקדת בצמצום תשומות האנרגיה, המים ומשאבים נוספים הדרושים לבניית מבנים והפעלתם, והיא מייצרת סביבת פנים בריאה ונעימה המקטינה תחלואה ומגבירה פרודוקטיביות של המשתמשים בבניין. לאור המחסור והעלויות ההולכות וגדלות של חשמל, מים ואגרנטים בישראל, הולכת וגוברת ההתעניינות בבנייה ירוקה, אשר נחשבת גם למנוע לצמיחה כלכלית ירוקה. התעניינות זו ניכרת מרמת הצרכנים והיזמים ועד הממשלה ורשויות מקומיות. פורום ה-15 למשל אימץ את התקן הישראלי לבנייה ירוקה (ת"י 5281) כתקן מחייב לבנייה בתחומי הערים המאוגדות בו. לראיה, מספר המבנים הירוקים אשר הוסמכו לפי התקן הולך וגדל, ובנוסף קיימים כבר כ-500 מבנים הנמצאים בשלבי הסמכה שונים של התקן.

אחד מהחסמים ליישום נרחב של בנייה ירוקה הוא אי הוודאות לגבי העלויות והתועלות הכלכליות של שיטת בנייה זו בהשוואה לבנייה קונבנציונלית. מטרת המחקר, אשר בוצע ע"י הכלכלן חגי קוט והאדריכל יונתן נתניאן וביזמת המועצה הישראלית לבנייה ירוקה, היא לנתח את העלויות והתועלות הכלכליות הישירות של בניית מבני משרדים עפ"י ת"י 5281. המתודולוגיה מתבססת על ניתוח הפרש העלויות בין שני בניינים תיאורטיים: האחד, בניין קונבנציונלי (בניין הייחוס), והשני, בניין ירוק (מקרה המבחן), אשר זהה לו בכל, פרט לשינויים הנדרשים בכדי לעמוד בדרישות התקן לבנייה ירוקה בדרגה בסיסית של כוכב אחד. מהמחקר עולה כי ההשקעה הנוספת בבניין הירוק נאמדת בכ- 1.1-1.5 מיליון ש"ח, המהווה 1.1-1.3 אחוזים מעלות הבנייה. בסה"כ החיסכון השנתי בחשמל (לתאורה, חימום וקירור) ומים נאמד בכ- 305,000 ₪ לשנה, ומכאן שההשקעה הנוספת תחזיר את עצמה בתוך 4-5 שנים בלבד, והתשואה עליה הינה 18-24 אחוזים.



שוויון בהתפלגות מרחבית של שירותי מערכות אקולוגיות

מיכל לייכטר¹, דניאל פלזנשטיין¹, עליזה פליישר²

¹החוג לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית

²המחלקה לכלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית

מערכות אקולוגיות כגון גופי מים, יערות ושטחים חקלאיים מספקות שרותים לאוכלוסיה. מרבית שרותי המערכת אינם עוברים דרך השוק ולכן אינם מחושבים בתוצר הלאומי, אף על פי שיש להם משמעות כלכלית ותרומה לרווחת משק הבית. קיימות שיטות להערכת תרומתם של שרותים אולם מעט ידוע על מידת השוויוניות המרחבית בהספקת השרותים לקבוצות השונות באוכלוסיה. המחקר מתמקד בשירותי התרבות של המערכות האקולוגיות בישראל ובוחן את תרומתם לשונות המרחבית ברווחה הכלכלית של משקי הבית בישראל. השערה מרכזית הינה שקיים קשר ישיר בין אי-השוויון המרחבי בהתחלקות הכנסות לבין אי-השוויון בפריסת שירותי מערכת.

אנו יוצרים בסיס מידע מרחבי 'סינתטי' הכולל את פיזור משקי הבית בישראל על מאפייניהם הסוציו-אקונומיים. המידע המקורי הינו אגרגטיבי ברמת האזור-הסטטיסטי (א"ס) ממפקד 2008. המידע עובר "פירוק" לרמת משק בית והפרט. מאפיינים סוציואקונומיים נוספים כגון השכלה, תעסוקה, הכנסה, בעלות על רכב וכדומה מוקצים למשקי בית ופרטים במסד הנתונים בהתאם להתפלגות הרלוונטית בא"ס. ההקצאה המרחבית של בתי אב ופרטים מתבצעת על בסיס שכבת בנינים ארצית. מרחקו של כל בית אב משלוש שירותי מערכת של פנאי: חופים, פארקים לאומיים ופארקים עירוניים נמדד על גבי רשת הכבישים הארצית.

לאחר מכן, נאמדת פונקציה לא-ליניארית הקושרת את המיקום של כל בית אב לשירותי מערכת. הערך הכלכלי של שירותי המערכת נאמד על ידי שיטת ה-travel cost-המייצגת את הנכונות לשלם עבור שירותים. השונות בפריסת התועלת נאמדת כפונקציה של התכונות החברתיות-כלכליות של משק הבית והמרחק שלו משירותי המערכת הקרוב ביותר. הממצאים מראים שונות מרחבית ברורה בתועלות הנובעות משירותי מערכת. שונות זו קיימת בין קבוצות אוכלוסיה שונות כגון עניים ועשירים ובתוך שירותי מערכת עצמם. נמצא כי הנגשת שירותי מערכת באמצעות קיצורי המרחק אליהם, מעלה את התועלת לקבוצות הכנסה חזקות יותר מלקבוצות חלשות. חישובי מדדי אי-שוויון של התועלות מראים תוצאות דומות.

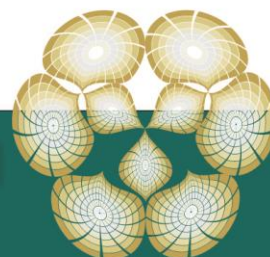


למה אנחנו מתכוונים כשאומרים "בניה ירוקה"? משמעותה של הבניה הירוקה עבור מדיניות שינוי אקלים בערים

שולה גולדן, אביתר אראל, יעקב גארב, דוד פרלמוטר
המחלקה לאדם במדבר, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

ערים רבות בעולם קיבלו על עצמן לקדם מדיניות להתמודדות עם שינוי אקלים והפחתת גזי חממה. אחד האמצעים העיקריים הנמצא בידי הרשויות, שהן אחראיות על התכנון והבנייה בתחומן, הוא קידום בנייה חוסכת אנרגיה. רשויות רבות בחרו לקדם מדיניות זו על ידי אימוץ תקנים לבנייה ירוקה, במתן תוקף מחייב לתקנים וולונטריים, או לחלופין, בהענקת תמריצים לעידוד השימוש בהם. התקן לבנייה בת קיימה (ת"י 5281), בדומה לכלים זרים כגון LEED האמריקאי או BREEAM הבריטי, משקלל מגוון רחב של נושאים סביבתיים במטרה להעניק דירוג סביבתי כולל לבניין. בישראל כמו בחו"ל, התקן שם דגש מיוחד על נושא האנרגיה, המתבטא בחלוקת הניקוד לפי נושאים שונים הכוללים בנוסף לאנרגיה גם מים, קרקע, חומרי בנייה ועוד. אולם על אף המשקל הרב הניתן לאנרגיה, הוא איננו תקן לחיסכון באנרגיה – לשם כך קיימים תקנים אחרים.

המחקר המוצג בחן את משמעות הניתנת לבניה ירוקה בקרב מקבלי החלטות אשר באה לידי ביטוי בהפיכתו של התקן לבנייה ירוקה מכלי וולונטרי לכלי ליישום מדיניות ציבורית. המחקר נערך במהלך שלוש השנים האחרונות באמצעות מתודולוגיות איכותניות לרבות תצפיות משתתפות, ראיונות ובחינת מסמכים. הממצאים מצביעים על התפקיד הכפול שיש לתקנים לבנייה ירוקה - כסמל לאיכות הסביבה הבנויה מחד, וככלי ליישום מדיניות חוסכת אנרגיה והפחתת גזי חממה מאידך. בנוסף למטרות סביבתיות מוחשיות, נבחנו משמעויות נוספות לבנייה ירוקה, לעומת כלים ייעודיים ליעילות אנרגטית, כגון תרומה של יישום התקנים להעצמת רשויות ורתימת הציבור. במונח 'בנייה ירוקה' טמונה אפוא רב-משמעות אשר מהווה הן יתרון ליישום הכלי והן אתגר להשגת מטרות סביבתיות מוגדרות. לכן נטען שאת הבחירה של כלים המשמשים את הרשויות המקומיות להתמודדות עם שינוי אקלים יש לבחון בשאלות של "כמה" וגם של "איך".



מיסוי ירוק, התייעלות אנרגטית ואפקט ריבאונד בביקוש לדלק בתחבורה

אופיר רובין¹, סתו רוזנצוויג², אביב שטרן³

¹המחלקה למנהל ומדיניות ציבורית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

²המחלקה לניהול, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

³המחלקה למנהל עסקים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

אפקט ריבאונד מוגדר בספרות כמצב בו במסגרת רפורמה ציבורית שמטרתה לעודד התייעלות אנרגטית, נצפית בניגוד למטרת הרפורמה דווקא עלייה בביקוש לאנרגיה. הסיבה הכלכלית לכך היא עצם ההתייעלות האנרגטית המפחיתה את ההוצאה השולית של הצרכן עבור השימוש במוצר בהשוואה להוצאה השולית ערב הרפורמה. ההוצאה השולית הנמוכה מהווה למעשה תמריץ להגברת הצריכה. מחקר זה מתמקד בהשפעה הישירה של אפקט ריבאונד בביקוש לדלק בתחבורה בישראל. באוגוסט 2009 יושמה רפורמת "מיסוי ירוק" על קניית רכבים חדשים שבמסגרתה הוענקה הנחה דיפרנציאלית במס בהתאם לדירוג הזיהום של הרכב. כתוצאה מכך הוזל מחירן של מכוניות יעילות אנרגטית וחסכוניות בדלק. לפי דו"ח עדכני של בנק ישראל, רפורמת המיסוי הירוק נחלה הצלחה, וכראייה לכך הוצגה הירידה המתמשכת בדירוג הזיהום הממוצע של מכוניות חדשות הנמכרות בישראל [1]. אך מניתוח סטטיסטי שערכנו של סקר הוצאות משקי הבית של הלמ"ס ניתן לראות כי צריכת הדלק האבסולוטית של מכוניות חדשות שנמכרו לאחר תחילת הרפורמה גבוהה באופן מובהק מן הקבוצות האחרות באוכלוסייה (קוני רכב חדש לפני הרפורמה, קוני רכב משומש לפני הרפורמה או אחריה ובעלי רכב שלא קנו רכב בתקופה הנבחנת). מכיוון שבשנים האחרונות נמכרים בישראל בממוצע כ-200,000 רכבים חדשים בשנה, ההשלכות של ממצאים אלו הן משמעותיות. בהרצאה יוצגו מודלים אקונומטרים לחיזוי גודל הריבאונד בהתבסס על נתוני יעילות אנרגטית ודרוג ירוק של רכבים ומאפיינים סוציו דמוגרפיים שונים של משקי הבית. יידונו המשמעויות של תוצאות המחקר עבור קביעת מדיניות סביבתית בתחבורה.

[1] בנק ישראל, (11.3.2014). מיסוי "ירוק" ושינויים בדפוס הקנייה של מכוניות פרטיות .
<http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/PressReleases/Pages/11-03-2014-GreenTax.aspx>



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

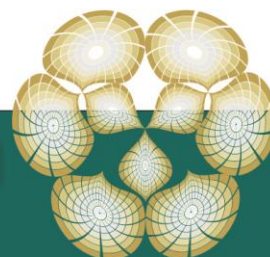


שינוי כיוון: המגמה לפרבור הנגב וההשלכות הסביבתיות-כלכליות על האזור הערים הקיימות.

יהונתן יפרח

אגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע

בשנים האחרונות, ובניגוד לתכנון הארצי ולמטרות פיתוח הנגב, קודמו יוזמות נרחבות להקמת מספר גדול של יישובים פרבריים חדשים בנגב ובעיקר- במטרופולין באר שבע. החשש הוא שהגופים היזמים מנצלים את משבר הדיור והצורך בבנייה למגורים ומרכזים מאמץ בקידום תוכניות לעשרות יישובים פרבריים זעירים וסקטוריאליים על חשבון פיתוח הערים הקיימות. למהלך השלכות סביבתיות וכלכליות רבות על הנגב אך הללו אינן נבחנות לעומק במסגרת התכנון הכוללני. ההצדקות להקמתם של היישובים החדשים נשענות על התפיסה שחוסר גיוון בדפוסי הבנייה בערים הקיימות מגבילים את מרחב הבחירה של הפרט ואינם מאפשרים בסיס להתפתחות. במסגרת העבודה נתחנו את אותם דפוסי הבינוי בערים, את התחלות הבנייה והתפלגותם בין הערים השונות, את תמהיל יחידות הדיור, את חסמי הפיתוח וכן את עתודות הקרקע במגזר הכפרי. כול אלו נותחו לאור המהלך התכנוני להקמת פרבריים והעבודה מציגה את תוצאות הניתוח וההשלכות הסביבתיות (הרס בתי גידול, הגברת שימוש ברכב, זיהום אוויר ועוד) והכלכליות (השוליות הכפולה, נטישת הערים, מימון תשתיות) על ערי ויישובי הנגב באם תמשך המגמה בפועל לפרבור הנגב. העבודה בחנה את ערי מטרופולין באר שבע, יישובים קהילתיים וכן את יישובי המגזר הכפרי במועצות האזוריות הסמוכות.



גנטיקה ושמירת טבע

גנטיקה כמטרה וכאמצעי בשמירת טבע

שירלי בר-דוד

המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון שבנגב, המכונים לחקר המדבר

גנטיקה של שמירת טבע (Conservation Genetics) הוא תחום מדעי עולה המשלב עקרונות מגנטיקה של אוכלוסיות, גנטיקה מולקולארית, אקולוגיה ואבולוציה והיישום שלהם בפעילויות ממשק ושמירה של אוכלוסיות טבעיות. במהלך שנות השמונים והתשעים של המאה העשרים התנהל ויכוח אקדמי נרחב לגבי החשיבות של גורמים גנטיים ביחס לגורמים דמוגרפיים וסביבתיים בשרידות מינים לאורך זמן. מאז הצטברו עדויות רבות שלגורמים גנטיים השפעה משמעותית על הכחדת מינים. לפיכך, הוגדרה מטרה מרכזית בשמירת טבע והיא לשמר את המגוון הגנטי של מינים בכדי לאפשר את המשך התהליך האבולוציוני שלהם ואת ההתמודדות עם סביבה משתנה. בהרצאה זו יוצגו דוגמאות מהארץ ומהעולם לפעילויות שמטרתן היא לצמצם את סכנת ההכחדה של מינים מגורמים גנטיים. פעילויות אלו כוללות מיפוי אוכלוסיות שבסכנה-- לדוגמא אוכלוסיות שבהן מגוון גנטי נמוך, ואוכלוסיות בבתי גידול המקוטעים בעקבות פעילות אדם--וממשק אוכלוסיות הולם, כצמצום רביית שארים והעברת פרטים מאוכלוסייה אחת לשנייה בכדי להגדיל את השונות הגנטית. בנוסף, יוצגו דוגמאות למחקרים שהשתמשו בכלים גנטיים בכדי להבין את הביולוגיה של אוכלוסיות, כבסיס לשימור שלהן. ההרצאה תחתם עם מבט לעתיד--עם האפשרויות הגלומות במידע המתקבל מהמיפוי הגנומי של מינים להבנת האקולוגיה, האבולוציה והגנטיקה שלהם, והמעבר המתרחש היום מגנטיקה של שמירת טבע לגנומיקה של שמירת טבע. (Conservation Genomics)



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

שונות גנטית מושרית עקה: השלכות להכחדה של מינים

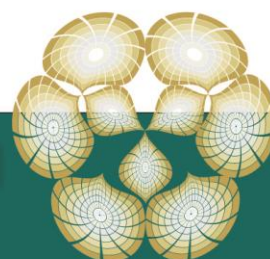
לילך הדני

ביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

שונות גנטית היא קריטית לשרידה של אוכלוסיות בסביבה משתנה. ברוב המכריע של המודלים הדנים בשונות גנטית מניחים שהשונות מיוצרת בקצב קבוע, ללא תלות בתנאים. עדויות נסיוניות לעומת זאת מראות שיש פלסטיות בקצב יצירת השונות, העולה בתנאי עקה.

בהרצאה אציג תוצאות של מחקר תיאורטי, הכולל מודלים אנליטיים וסימולציות, של תופעה זו והשלכותיה. אתאר את האבולוציה של פלסטיות כזו בשלושה מנגנונים המייצרים שונות גנטית - מוטציה, רקומבינציה והפצה - ואת ההשלכות האפשריות של פלסטיות כזו לגבי יכולת אדפטציה וסיכויי ההכחדה של אוכלוסיות. נשווה את סיכוי ההכחדה של אוכלוסיה שעברה צמצום משמעותי, בעקבות אחד מסוגי השינויים: 1. שינוי בתנאי הסביבה, מלווה בעקה (למשל התחממות גלובלית) 2. שינוי שאינו מלווה בעקה עבור רוב האוכלוסיה (למשל הרס בתי גידול בעקבות בניה).

תוצאות המחקר מראות ששונות מושרית עקה צפויה להצליח אבולוציונית בתנאים רחבים מאוד. יתרה מזו, לרגולציה כזו של השונות יכולות להיות השלכות משמעותיות על הסיכוי של אוכלוסיות קטנות לשרוד "צוואר בקבוק", אם גודל האוכלוסיה הקטן מלווה בעקה סביבתית. המודל מנבא שירידה בגודל האוכלוסיה בעקבות למשל התחממות גלובלית המלווה בעקה, תוביל לעליה בקצב יצירת השונות, שיכולה להוביל לעלייה בגודל האוכלוסיה האפקטיבי. בסך הכל, גודל האוכלוסיה האפקטיבי צפוי להצטמצם יותר בעקבות ירידה בגודל האוכלוסיה שאינה מלווה בעקה, מאשר בעקבות ירידה המלווה בעקה. תוצאות המחקר מרמזות שיתכן שמאמצי הגנה על מינים צריכים לקחת בחשבון גם את מידת העקה שחוות אוכלוסיות קטנות, ולא רק את מספר הפרטים באוכלוסיה.



שונות גנטית ומורפולוגית באוכלוסיות ציפורים: התמיינות ושמירת טבע

רועי דור

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

בחינת השונות בין אוכלוסיות מאפשרת מעקב אחרי תהליכי התמיינות ובחינת רמת הקישוריות בין אוכלוסיות. לתהליכים אלה עשויות להיות השלכות גם על שמירת טבע של מינים אלו. בהרצאה אסקור מספר דוגמאות למחקרים בהם נבחנו מאפיינים התנהגותיים, מורפולוגיים וגנטיים באוכלוסיות שונות של ציפורים על מנת לחקור תהליכים אלו. למשל, בסנונית הרפתות נחקרו הקשרים הגנטיים בין אוכלוסיות, הנבדלות ביניהן בתכונות מורפולוגיות המשפיעות על בחירת בן-זוג ובתכונות של היסטוריית חיים, על מנת לבחון את המשקל של ברירה זוויגית בתהליכי התמיינות. בדרור הבית נבחנו הבדלים מורפולוגיים, התנהגותיים וגנטיים בין אוכלוסיות לאורך גרדיאנט גיאוגרפי ואקלימי בישראל. במחקר זה נמצא שתכונות הדרורים נמצאות במתאם עם הצפוי לפי הגרדיאנט הגיאוגרפי (בדרום הדרורים קטנים ובהירים יותר). עם זאת, חלק מהממצאים מתאימים גם לאפשרות שבדרום הערבה מצויה אוכלוסייה שמקורה בתת-מין פולש. אוכלוסיות דרומיות אלה מתאפיינות גם בנטייה גבוהה יותר לחדשנות, תכונה המתאימה לאוכלוסיות פולשות. מחקרים אלו מדגימים כיצד שילוב של נתונים מורפולוגיים, התנהגותיים וגנטיים מאפשרים לבחון את השונות בין אוכלוסיות ובאמצעותה לחקור תהליכים אבולוציוניים.



**באזור המעבר הים- (Rousettus aegyptiacus) גנטיקה של הנוף בעטלף הפירות המצוי
תיכוני – מדברי של ישראל**

Alejandro Centeno-Cuadros^{1,6*}, Pavel Hulva^{2,3*}, Dušan Romportl⁴, Simone Santoro⁵, Tereza Marešová², David Shohami¹, Ivan Horáček², Asaf Tsoar¹, Ran Nathan¹

¹ *Movement Ecology Laboratory, Department of Ecology, Evolution and Behavior, Alexander Silberman Institute of Life Sciences, Hebrew University of Jerusalem*

² *Department of Zoology, Charles University in Prague*

³ *Department of Biology and Ecology, University of Ostrava*

⁴ *Department of Physical Geography and Geoecology, Charles University in Prague*

⁵ *Department of Ethology and Biodiversity Conservation. Doňana Biological Station (CSIC).*

⁶ *Current address: Department of Molecular Biology and Biochemical Engineering. Universidad Pablo de Olavide*

רקע- תפוצת עטלף הפירות המצוי משתרעת במקוטע מדרום אפריקה ועד טורקיה וקפריסין. הבדלים גנטיים משמעותיים נמצאו בין אוכלוסיות המזרח התיכון לאלו של מצרים ודרומה. במחקר זה התמקדנו באזור המעבר המשוער בין הקבוצות הגנטיות הצפוניות והדרומיות – מצפון ישראל וירדן ועד סיני.

שיטות- לכדנו ואספנו דגימות מ-208 פרטים ב-25 מיקומים לאורך אזור המעבר המשוער, ובעזרת 18 מיקרוסטליטים פולימורפיים בחנו את המבנה הגנטי המרחבי של עטלף הפירות, ביצענו אנליזות מרחביות של שונות גנטית ובדקנו נוכחות קבוצות גנטיות ב- Structure. בעזרת נתוני GIS של שימושי קרקע, נתוני תנועה של עטלפים ממושדרים ב- GPS, ושימוש ב- circuit - theory למידול התנגדות של הנוף, (landscape resistance), בחנו השפעת משתנים אנתרופוגניים וטבעיים על מעבר גנים בין מושבות עטלפים.

תוצאות- הדגימות שויכו לשתי קבוצות גנטיות שונות: האחת בצפון ומרכז ישראל וירדן והשניה בדרום ישראל וירדן ובסיני. רוב הפרטים ששויכו לשתי הקבוצות הגנטיות גם יחד נמצאו בבקעת הירדן, בעין גדי ובבית גוברין. אפקט isolation by distance מובהק נמצא לאורך אזור המחקר, ואוכלוסיות מדבריות היו מבודדות יותר גנטית זו מזו מאשר אוכלוסיות ים-תיכוניות. בניגוד למשוער, לא נמצאה קורלציה בין שימושי קרקע אנתרופוגניים למעבר גנים בין מושבות עטלפים. דיון ומסקנות- אזור המעבר האקלימי החד בישראל וירדן חופף לאזור המעבר הגנטי בין אזורי התפוצה הצפוניים והדרומיים של עטלף הפירות המצוי. קיום קבוצות גנטיות שונות בסביבות שונות עשוי להעיד על דיפרנציאציה אקולוגית המתרחשת ביניהן. על אף הקשר ההדוק בין



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

שיחור עטלפי הפירות ומקומות יישוב, נראה כי אין לכך השפעה על מעבר גנים בין המושבות
עקב ניידותם הגבוהה. ישנה חשיבות בשמירה על אוכלוסיות אזור המעבר כמצבור גנטי
ובאוכלוסיות השוליים המבודדות שייטכן ומתרחשים בהן תהליכי ספציאציה.

 האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים



מהתנהגות חברתית למבנה גנטי מרחבי באוכלוסיית הפרא המושב לנגב והשלכות לשמירת טבע

שרון רנן^{1,2}, גילי גרינבאום^{2,3}, תמר בן-נון¹, אלון זיו¹, עמוס בוסקילה^{1,2}, שירלי בר-דוד²
¹המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
²המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
³המחלקה לאנרגיה סולארית ופיסיקה סביבתית, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

המגוון הגנטי של מין מהווה גורם משמעותי בשימור הפוטנציאל האבולוציוני שלו ומכאן בשרידותו לאורך זמן. אחד הגורמים המשפיעים ביותר על המגוון הגנטי של אוכלוסייה הוא המבנה החברתי, המשפיע, בין היתר, על המבנה המרחבי של האוכלוסייה ועל החלק היחסי של פרטים המשתתף בתהליך הרבייה. הפרא (*Equus hemionus*) הושב לטבע בישראל בין השנים 1982-1993 ומספר מרכזי פעילות נוצרו סביב מקורות מים בנגב ובערבה. המבנה החברתי של הפרא הוא פוליגמי, בו זכרים דומיננטיים שומרים על טריטוריה ובכך מגדילים את סיכויי ההזדווגות שלהם. שיערנו כי במידה וזכרים טריטוריאליים זוכים במרבית ההזדווגויות ושמעמד הדומינטיות יציב למספר שנים, זיקתם החזקה של זכרים אלו למרכזי הפעילות עשויה להוביל למעבר גנים מוגבל וליצירה של מבנה גנטי-מרחבי באוכלוסיית הפרא. במחקר שלנו תצפיות התנהגות, דיגום גנטי לא פולשני וסימולציות מחשב בכדי לבחון את רמת הפוליגמיות ויציבות המעמד הדומיננטי של הזכרים במקביל לבחינת המבנה הגנטי-מרחבי באוכלוסיית הפרא בנגב. מתצפיות ההתנהגות (יוני-אוקטובר 2010-2014) מצאנו כי כרבע מ הזכרים באוכלוסייה הם דומיננטיים וכי אותם זכרים נשארים דומיננטיים למשך מספר שנים. ממצא זה נתמך על-ידי מודל הסימולציה בו, על בסיס שינויים בתדירויות אללים, מצאנו כי פחות מ- 25% מהזכרים משתתפים בתהליך הרבייה בכל דור. בנוסף, מצאנו כי קיים מבנה גנטי בין מרכזי הפעילות (FST=0.02, p0.05, n=97) בו אוכלוסיית צפון הר-הנגב שונה באופן מובהק מהאוכלוסיות במכתש רמון, בפארן ובערבה. ייתכן כי מבנה גנטי-מרחבי זה הינו תוצר של הזיקה החזקה לאתר קבוע של הזכרים המשמעותיים ביותר מבחינה גנטית, שהובילה למעבר גנים מוגבל, אך ייתכן גם כי זהו שריד של אפקט מייסדים שהולך ונחלש. למבנה גנטי זה השלכות ישירות על החלטות ממשקיות לשימורו של הפרא ושטח מחייתו.



The Southern Levant wild gazelles genetic profile reveals new conservation priorities

Lia Hadas¹, Dalia Hermon², Amizor Boldo³, Gal Arieli³, Ron Gafny², Roni King⁴, Gila Kahila Bar-Gal¹

¹The Koret School of Veterinary Medicine, The Hebrew University of Jerusalem

²DNA and Forensic Biology Laboratory,, Division of Identification and Forensic Science, Israel Police,

³Supervision and Enforcement Division, srael Nature and Parks Authority,

⁴cience and Conservation Division, Israel Nature and Parks Authority,

Introduction: The mountain gazelle (*Gazella gazella*), Dorcas gazelle (*Gazella dorcas*) and acacia gazelle (*Gazella arabica acaciae*) were abundant in the southern Levant, since prehistoric periods. Anthropogenic and natural changes have caused a rapid decline in gazelle populations, raising concerns about their conservation status and their future survival. The goal of the current study was to genetically characterize the gazelle populations in Israel and to assess its population structure and genetic diversity. Methods: The genetic profile of 111 wild gazelles from Israel was determined based on three regions of mitochondrial DNA (control region, Cytochrome b and 12S ribosomal RNA) and nine nuclear microsatellite markers and was compared to the genetic records of populations from other distribution ranges. Results: The genetic analysis of the mountain gazelle population revealed adequate diversity levels and gene flow between subpopulations in Israel. This population differed significantly from other populations in adjacent regions. Dorcas gazelles in Israel displayed inbreeding within subpopulations while still maintaining considerable genetic diversity overall. This stable population is fragmented and isolated from its relatives in neighboring localities. The small acacia gazelle population from Israel was found to be the closest to gazelles from the Farasan Islands of Saudi Arabia but the two did not share haplotypes. Implication: The genetic assessments of this study together with the ongoing habitat degradation and other human effects recognize new conservation priorities of each gazelle species to prevent their extinction in the Southern Levant. These small populations may be the last remnant wild gazelles of these species worldwide.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

14-13-12 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

קומפוסטציה במתקנים סגורים לאור התקנות למניעת מפגעי ריח

עתיד תעשיית הקומפוסט בישראל לאור הנוהל להגדרת מפגעי ריח

יעל לאור

המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער

למרות שהפיכת פסולת אורגנית לקומפוסט תואמת את הגישה של קיימות סביבתית, ענף הקומפוסט בארץ נמצא במשבר בשל מספר הולך וגדל של תלונות הציבור על פליטות ריח ממתקני קומפוסטציה. תהליך הקומפוסטציה מלווה בפליטה של תוצרי פירוק גזים וחומרים אורגניים נדיפים מקבוצות שונות, אשר בחלקם מדיפים ריח רע, כולל אמוניה ותרובות חנקן אורגניות, חומצות שומן נדיפות ותרובות גופרית. תלונות ומאבקי ציבור יוצרים לחץ על המשד להגנת הסביבה והתוצאה היא סגירת אתרים פתוחים ואי מתן היתרים להקמה או הרחבה של אתרים פתוחים חדשים. לבעיה זאת שני פתרונות: להתרחק ממקום יישוב (ולייקר את עלויות ההובלה) או לעבור למתקנים סגורים עם טיפול בפליטות הריח (ולייקר את עלויות הייצור). נראה כי עתידה של חלק משמעותי מתעשיית הקומפוסט בארץ תלוי בפיתוח ו/או התאמת טכנולוגיות במתקנים סגורים אשר יחליפו את הערימות הפתוחות. במסגרת המושב המיוחד יוצגו העקרונות הכלליים של קומפוסטציה במערכות סגורות ותוצאות מחקרים וניסיון שנצבר עם טכנולוגיות שנכנסו לאחרונה לארץ, כולל ריאקטורים, שרוולי פלסטיק וכיסוי ביריעות. Gore במתקני סגורים ויקרים השאיפה היא לקצר תהליכים או לקיים את השלב הפעיל (הריחני) במתקן סגור ואת תהליך ההבשלה בערמה פתוחה. התאמת החלופות תלויה בהיתכנות התהליך, כלכליותו, יעילות הטיפול בפליטות הריח ואיכות הקומפוסט הנוצר.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

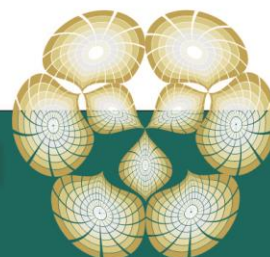
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

מתקני קומפוסטציה סגורים ובקרת ריח

דני פלודה

נתיב מיחזור בע"מ, כרכום

קומפוסטציה היא שיטת טיפול מקובלת לפסולות אורגניות, כולל פסולת ביתית ובוצת שפכים. התהליך מלווה בפליטת ריחות רעים, מה שמוביל להסתייגות מהקמת מפעלי קומפוסטציה בשיטת התלמים (windrows) המקובלת. החלופה לשיטה זו היא מפעלי קומפוסטציה סגורים, המשלבים איוורור מאולץ, טיפול באוויר הנפלט ובקרת תהליך. איוורור מאולץ מתבצע באמצעות הזרמת אוויר לתוך ערימת הקומפוסט – איוורור חיובי, או באמצעות יניקת אוויר מתוך הערימה – איוורור שלילי. השימוש באיוורור מאולץ מקטין מפגעי ריח פוטנציאליים ממתקני קומפוסט בשתי דרכים: א. שמירה על רמות חמצן גבוהות בתוך גוף הקומפוסט ומניעת תנאים אנאירוביים המלווים בפליטת תרכובות בעלות פוטנציאל ריח. ב. באמצעות תפיסת האוויר הנפלט וניטרולו במתקנים לטיפול בריח. הטכנולוגיה המקובלת ביותר לטיפול בריח היא באמצעות ביופילטר, דרכו נפלט האוויר היוצא מהתהליך. שילוב יעיל במיוחד הוא החיבור בין איוורור שלילי וביופילטר. בטכנולוגיה זו ניתן לינוק ולרכז את כל הפליטות ממתקן הקומפוסט, ולהפחית את פליטת הריח עד כדי 95% יותר. טכנולוגיה חלופית היא שימוש באיוורור חיובי וכיסוי הערימות ביריעות ממברנה סלקטיביות, המנטרלות את פליטת הריח. אמצעי נוסף אותו ניתן לשלב במתקן קומפוסט סגור הוא היפוך מכני, באמצעות כלי ייעודי. ההיפוך גורם לפירור ולהומוגניזציה של החומר תוך כדי התהליך, ובכך משפר את תוצאות האיוורור המאולץ. במתקני קומפוסטציה באיוורור מאולץ נעזרים בבקרת תהליך, הכוללת חיישנים למדידת טמפרטורה ומדדים אחרים באופן רצוף ותוכנת שליטת המסייעת לקבלת תהליך אופטימלי מבחינת זרימת אוויר, ייצוב החומר המטופל וחיסכון באנרגיה. חשיבות מיוחדת יש לבקרה בשמירה על פרמטרים של תפעול ביופילטר. מפעלי הקומפוסטציה המודרניים, שצפויים בעתיד לטפל בפסולת הביתית ובבוצת השפכים בארץ, יאפשרו תהליכי טיפול יעילים, חסכוניים בשטח ובאנרגיה, ותפקוד תקין ללא גרימת מפגעים סביבתיים.



טיפול בבוצת מט"ש בתהליך קומפוסטציה סגור / רמים – משאבי סביבה

יוסי ענבר, איריס ביגלר

רמים – משאבי סביבה, אגש"ח בע"מ

קיימות מספר טכניקות מאושרות להפיכת בוצת מט"שים לסוג א': הקומפוסטציה מהווה פתרון כלכלי וסביבתי להפיכת הבוצה לתוצר בעל ערך חקלאי. כיום מפונה מרבית הבוצה לאתרי קומפוסט פתוחים, המהווים מטרד סביבתי. טכנולוגית רמים הינה מערכת קומפוסטציה סגורה ליישום בתחומי המט"ש כחלופה לאתרים הפתוחים. התנאים במערכת מאיצים את התהליך והתוצר המתקבל לאחר 3-5 ימים בטמפרטורה הגבוהה מ-55 מעלות, הינו בוצה סוג א', נקייה מפתוגנים, בהתאם לדרישות המשרד להגנס"ס. המערכת כוללת ראקטור מסתובב ומסועים להזנה רציפה של בוצה וגזם ומערכת בקרה ומנטרת בצורה רצופה פרמטרים תהליכיים.

במהלך 3 ימי השהיה הראשונים מושג פירוק מסיבי של חומר אורגני, תוך שמירה על ערכי רטיבות קבועים יחסית, דבר המעיד על הצלחת התהליך בפינוי מים ואספקת חמצן מספקת, ללא תוספת אוויר. התוצר, לאחר 3 ימי שהיה עומד בדרישות מיקרוביאליות – ריכוז קוליפורמים הנמוך מ-1,000 MPN לגרם חומר יבש, וללא ביצי טפילים ותולעים בתוצר. בדיקות חקלאיות לבחינת ערכי NPK של התוצר והערכה של האטרקטיביות לחקלאי. תוצאות ניסוי שדה בין חודשיים הראו כי תוצר רמים טרי, לאחר 3 ימי תהליך (ללא הבשלה), הינו בעל ערך חקלאי טוב, אינו מכיל חומרים טוקסיים לקרקע ולגידול, ושווה ערך דישוני לקומפוסט מסחרי ולזבל פרות מקולטר.

בדיקות אוויר שבוצעו מעידות על ריכוזי גורמי ריח נמוכים סביב הראקטור והערימה. לצורך מניעת מטרדי ריח, מתבצעת יניקת אוויר מתוך ערימת התוצר, והאוויר מועבר בחזרה לקרקעית הראקטורים הביולוגיים, כחלק ממערך הזנת האוויר של המט"ש. בימים אלה מוקם מתקן בקנה מידה מלא במט"ש עירון (40 טון ליום), הכולל 3 מודולים מקבילים ורציפים לטיפול בבוצה באמצעות קומפוסטציה. הטכנולוגיה מאושרת ע"י המשרד להגנס"ס לטיפול בבוצה לרמת סוג א', כחלופה טכנוכללית לאתרי קומפוסט.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

קומפוסטציה של בוצת מט"שים בשרוולי פוליאטילן סגורים עם אוורור מאולץ

רן אבידוב^{1,2}, איברהים סעדי¹, שלומית מדינה¹, ארקדי קרסנובסקי¹, אביבה חנן¹, יונה חן², מיכה רביב¹, יעל לאור¹

¹המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי
²המחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים

בשל ריבוי תלונות הציבור על מפגעי ריח נראה שעתיד תעשיית הקומפוסט בארץ תלוי בחלקו במעבר למערכות סגורות. המחקר בוחן מערכת קומפוסטציה בשרוולי פוליאטילן סגורים עם אוורור מאולץ, בשני היבטים: 1. איכות הקומפוסט והתאמתו לדרישות השוק והחקלאות בישראל. 2. יעילות מערכת לטיפול בפליטות הריח ביציאה מהשרוול. תערובת בוצה וגזם עירוני (יחס נפחי 1:1) נדחסה לתוך שרוול פוליאטילן באורך 20 מ' וקוטר 1.5 מ' עם צינור מחורר העובר במרכז השרוול ומתחבר למפוח בקצהו. חיישני טמפ' וחמצן המחוברים למערך בקרה ממוחשב נקבעו בעומקים שונים לאורך השרוול. המפוח הופעל כאשר הטמפ' עלתה על 55 מ"צ או כשריכוז החמצן ירד מתחת ל-12%. תנאים תרמופליים (מעל 45 מ"צ) נשמרו בשרוול למשך 8 שבועות ובהמשך הטמפ' פחתה עד ל-32 מ"צ.

השבועות הראשונים הם השבועות הקריטיים ביותר לטיפול בריח. שטף הפליטות ירד מ-3 ירדו מ-12,685 H₂S ל-22 יחידות ריח/שניה לאחר כ-12 שבועות מתחילת התהליך. ריכוזי לאורך 45 הימים הראשונים ppm היו כ-500-600 NH₃ בתוך שבוע. ריכוזי ppm ל-1 ppm לניסוי ועל כן הדעיכה בפליטות הריח מלמדת על התרומה המרכזית של חומרים אורגנים נדיפים לשטף הפליטות. לאחר 15 שבועות השרוול נפתח והחומר הוערם להבשלה נוספת. מבחינה תברואתית נמצאה קטילת פתוגניים יעילה בשלב התרמופילי. הרעילות לצמח בוחן ירדה במהלך השלב הפעיל והוסיפה לרדת במהלך ההבשלה. עם זאת, הבשלה ממושכת מספקת מוצר סופי עם ערך הזנתי נמוך. בניסוי נוסף שהועמד לאחרונה נבחן הפוטנציאל של מצעים אורגנים שונים לשמש כביופילטר. נראה כי קומפוסטציה בוצת מט"ש בשרוולי פוליאטילן עשויה להוות חלופה ראויה במקרים בהם יש צורך במערכת סגורה וטיפול בפליטות ריח.



מחקר ופיתוח בנושא תוצרי פסולת מאשפה עירונית מופרדת במקור – ייצור קומפוסט (דשונת) עירוני

רעיה וולקן¹, פנחס פיין², אורי ירמיהו², עוז בן דוד³, דקל כהן³, אברהם זילברמן⁴

¹מעבדת שרות השדה גילת, חכ"ל בני שמעון

²מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

³מושב, הנגב

⁴שרות שדה, משרד החקלאות

ישראל היא מהארצות המתקדמות במחקר וביישום השימוש במי קולחין להשקיה. מעל 90% ממי השפכים מטוהרים לרמה המאפשרת שימוש להשקיה. אחוז גבוה מאוד מהמים המטוהרים אכן משמשים להשקיה של גידולים חקלאיים. נושא עתידי נוסף המקשר בין חקלאות וסביבה הוא השימוש האפשרי בתוצרי פסולת לשימושים חקלאיים. המשרד להגנת הסביבה קיבל החלטה אסטרטגית על הפרדה בין זרם הפסולת הרטוב (אורגני) והיבש ברמת הבית הבודד. ההחלטה מיושמת בימים אלה ברשויות מקומיות נבחרות וכן באתר דודאים, אשר קולט את הפסולת המופרדת לזרם אורגני וזרם יבש. החלטה זו מאפשרת שימוש בזרם הרטוב כחומר גלם להכנת דשונת איכותית לשימוש חקלאי, וכן מאפשרת להפריד את הזרם היבש למרכיביו לצורך השבה ומיחזור איכותי של חומרים בעלי ערך וייצור מוצרים ראויים מתוצרי פסולת. המטרה הכללית של המחקר היא הפחתה משמעותית בנפח הפסולת המוטמנת תוך שימוש בתוצרי הפסולת כחומרי גלם לייצור מוצרים. בפרט, המחקר בוחן את איכות הקומפוסט ממקור אשפה עירונית ומאפשר שימוש בחומר לצורך טיוב קרקעות הן מבחינת שיפור התכונות הפיזיקליות של הקרקע והן כתוספת חומרי דשן. המחקר משותף למספר גופים: מנהל המחקר החקלאי, מ.א. בני שמעון (האתר לטיפול בפסולת דודאים ומעבדת שרות השדה גילת), משרד החקלאות, חברת מושבי הנגב וקק"ל. שיתוף פעולה ייחודי זה מאפשר תקשורת טובה בין יצרן הקומפוסט, המחקר החקלאי והמשתמש במוצר (חקלאים וקק"ל). הקומפוסט מיוצר בשיטה חדשנית (GORE) בתעלות מאווררות מכוסות בריעות, המונעות פיזור ריחות, תוך 10 שבועות. הפסולת ממוינת בצורה גסה לפני תחילת התהליך ובצורה יותר עדינה בסיום תהליך הקומפוסטציה. במחקר זה בדקנו את איכות הקומפוסט תוך מהלך הקומפוסטציה. עם סיום התהליך בוצע ניסוי שדה הבוחן שיפור ביבולים חקלאיים בהשוואה לדשן כימי ולקומפוסט ממקור בע"ח.



ניהול נגר - תכנון ובנייה משמרי נגר עילי

קו-התפר: היבטים הידרוגיאומורפולוגיים של בינוי עירוני על השטח הפתוח בהדגמה על אגן נחל פולג

רועי אגוזי

היחידה לחקר הסחף, האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

מרבית אגני הנחלים המערביים מאופיינים בשימושי קרקע מעורבים: שטח בנוי בסמיכות לשטח פתוח חקלאי או טבעי. לסמיכות זו השפעות הידרולוגיות על משטר הזרימה בנחלים, תנועת הסחף והמורפולוגיה של הנחלים.

במחקר שערכנו מצאנו כי למעשה התגובה ההידרולוגית בשטחים המבונים מהירה מאוד וכי יתכנו שיטפונות שמקורם מהשטחים המבונים בלבד לעומת אירועי גאות שבהם תרומת הנגר העילי מגיעה הן מהשטח העירוני והן מהשטח החקלאי. במצבים אלה גם איכות מי הנגר הזורמים בערוץ הנחל שונים. מצאנו שקיימת "חתימה כימית" ברורה למי הנגר העירוני המאופיינים בריכוזים גבוהים של כלוריד וסולפט ואילו מי הנגר החקלאי מאופיינים בריכוזים גבוהים של אשלגן, מגנזיום וזרחן כאשר במורד הנחל מתקיים ערבוב של מקורות מי הנגר מתקבל מיהול של הריכוזים ולמעשה שיפור באיכות מים הנגר. מכאן שיש לפעול ולרסן את מי הנגר העירוניים כך שיזרמו בו זמנית עם מי הנגר החקלאיים, אך לתזמן את שחרורם על מנת למנוע קבלה של ספיקת שיא גבוהה. לצורך כך יש ליישם מדיניות של ניהול משולב של אגני היקוות אשר יחבר את תושבי העיר ותושבי הכפר של אגן ההיקוות למאמץ משותף לטובת שמירת השטחים הפתוחים ושיקום הנחלים.



תוכנית אב לניקוז בגישה משמרת נגר לאגן השורק העליון

ליאור אסף, חני ליבנה

חברת ECOLOG, הנדסה בע"מ

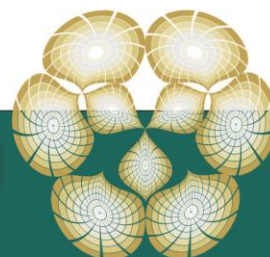
חברת אקולוג מבצעת עבור רשות ניקוז שורק-לכיש ועיריית ירושלים תכנית אב לניקוז לאגן השורק העליון עד למפגש עם נחל רפאים.

בבסיס התכנון עומדת התפיסה, כי מרחב העבודה כולל את כלל אגן ההיקוות, ולא רק את צירי הנחלים וכי הנחלים נושאים שלושה תפקודים עיקריים: תפקודי ניקוז ונגר; תפקודים אקולוגיים ונופיים; ותפקוד חברתי כצירי נופש ופנאי. בעבודה נערכה התייחסות מערכתית אל נושא הניקוז ולא רק בדרך ההתייחסות לפתרון הקצה ופעולת הסדרה הנדסיות נקודתיות בציר הנחל. הוצעו שתי חלופות: חלופת התיעול והניקוז וחלופת ניהול הנגר. אחרי תהליך בחינת חלופות, הומלץ על קידום החלופה השניה.

חלופת ניהול הנגר גורסת שהנגר העילי הינו משאב בעל פוטנציאל לשימוש למטרות שונות, כגון: העשרת מי תהום, שימור המגוון הביולוגי, יצירת מוקדי נופש בסביבה ירוקה וכיו"ב.

הדגש בחלופה זו הוא על האטה, ויסות וטיפול בנגר סמוך למקורות היווצרותו במסגרת העבודה נבחנו פתרונות החדרה ומיתון נגר בשטחים הפתוחים והפארקים העירוניים הנמצאים בתפר שבין מוצאי מערכת התיעול העירונית לערוצים הראשים. בעבודה נבחנו ומטופלים בצורה מבוזרת ערוצי המשנה מסדר שני ושלישי ומומלץ השימוש באלמנטים הלקוחים ממערכות טבעיות. התפקיד הניקוזי של הנחלים נמצא כמרכיב מרכזי נוסף, ביחד ובמקביל למערכות האקולוגיות, למאפייני הנוף והתרבות והשימושים הציבוריים לפנאי ונופש. במסגרת זו נבחנו אמצעים שונים לשימור נגר בשטחים פתוחים המקיפים את העיר והוצע מדרג פיתוח בהתאם למאפייני השטח ובמטרה ליצור רצף פתוח באמצעות ערוצי הניקוז בין העיר לפארקים המטרופוליניים הממוקמים בבסיס הניקוז.

העלות הכלכלית לביצוע חלופת שימור הנגר דומה לחלופת התיעול והניקוז המקובלת, אך משיג תועלות נוספות מעבר להרחקת מי הנגר ומניעת שטפונות.



השפעות אפשריות של שינויי אקלים על הנגר העירוני: הדגמה על אגן נחל איילון

עמיר גבעתי

השרות ההידרולוגי, רשות המים

לנגר אשר נוצר בסביבה העירונית תוכנות שונות מאשר לנגר באגנים לא מיושבים: מקדמי נגר גבוהים עקב התכסית האטימה וזמני ריכוז ותגובה מהירים בין גשם-לנגר אשר נוצר בתחומי התנקזות קטנים יחסית של קמ"ר בודדים.

במקביל, גם לשינויי האקלים צפויים להיות השפעות משמעותיות על הנגר אשר בסביבה העירונית: גידול בתדירות אירועי גשם קיצוניים, עלייה בעוצמות הגשם, שינויים בפריסת הגשם והעונתיות אשר יגרמו לשינויים בספיקות השיא ונפחי הזרימה, תקופות חזרה לספיקות שיא ומקדמי הנגר. בשנים הארוכות הקים השירות ההידרולוגי רשת ניטור למדידת נגר עילי באגנים עירוניים בגוש דן. מטרת הקמת רשת הניטור היא לספק לרשויות ולמתכננים בארץ נתונים על מנת שהתכנון העתידי של ניהול הנגר יתחשב טוב יותר בנגר המגיע מהעיר ויאפשר להתמודד עם המגמות החזויות. בנוסף פיתח השירות ההידרולוגי מודלים הידרולוגיים והידראוליים מתקדמים לחישוב הנגר העילי וחיזוי שיטפונות על מנת לספק התראה אודות הצפות צפויות בסביבה העירונית. מודלים אלה לוקחים בחשבון נתונים מטאורולוגיים ואקלימיים מדודים וחיזויים ואת התכנות הפיזיות של תחום ההתנקזות. שימוש בנתונים אלו יאפשר לעקוב אחר המגמות המתפתחות והחזויות בעשורים הבאים ועל ידי כך לתכנן ולנהל את הנגר בצורה המיטבית האפשרית.

על מנת לבחון את התגובה של הנגר העירוני לשינויים בשימושי הקרקע ושינויי האקלים נעשה שימוש במודל ה-HEC-HMS- מודל זה הינו מודל הידרולוגי-פיסיקאלי מבוסס מ"ג אשר לוקח בחשבון את התכנות הפיזיות של אגן ההיקוות, התכסית ושימושי הקרקע. במודל נבחנה התגובה ההידרולוגית לשינויים בשטח הבנוי של העיר מודיעין ולשינויים בעוצמות הגשם כתוצאה משינויי אקלים. תוצאות הרצת המודל מראות על גידול מהיר בזמן הריכוז של הנגר, עלייה בספיקת השיא ונפח הגאות באגן איילון.



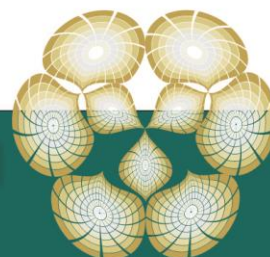
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



תכנון מסדרונות כבישים בינעירוניים להעצמת תועלות אקולוגיות וחברתיות באמצעות שימוש בנגר הכבישים

ליעד מרקוס¹, אביטל גזית², נעמי כרמון³

¹אדריכלית נוף וסביבה, רעננה

²המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ובית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר,

אוניברסיטת תל-אביב

³הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים והמרכז לחקר העיר והאזור, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

נגר הזורם על פני כבישים נחשב כגורם המסכן את בטיחות הנסיעה וכמקור לזיהום מקווי המים אליהם הוא זורם ("מים המקבלים"). למרות תחרות קשה על משאבי המים ומצוקת מים במקווי המים, נגר הכבישים אינו מוכר כמשאב שניתן לנצל. מחקרנו בחן האם וכיצד ניתן לנצל משאב מים זה להגברתן של תועלות אקולוגיות וחברתיות. המחקר צמח משתי גישות לפיתוח בר קיימא: האחת, גישת תכנון רגיש למים - תר"מ, המשלב שיקולי מים בתכנון מרחבי ונופי, להפחתת נזקים סביבתיים יחד עם הפקת תועלות לאדם ולסביבה; והשנייה - "אקולוגיה של כבישים", העוסקת בשיקום השטחים שבתחום זכות הדרך של כבישים בעבור השבת תפקודים אקולוגיים, שנפגעו עקב פעולות הפיתוח.

נוהל המחקר כלל סקירת ספרות מדעית ומקצועית, התייעצויות מובנות עם מומחים בתחומי תכנון ואקולוגיה, הנדסת כבישים, הידרולוגיה ואגרונמיה; איסוף מידע באמצעות סיורי שטח ובחינה של מפרטים והנחיות לתכנון כבישים מישראל וממדינות מפותחות. אלה שימשו לפיתוח המוצר של שלב א' - "ארגז כלים" לתכנון מסדרונות כבישים בינעירוניים, המשלב שיקולי נוף, אקולוגיה וניהול הנגר. "ארגז הכלים" כולל הצעה לתכנון כביש כמערכת טכנו-אקולוגית, הצעה שכוללת מטרות, עקרונות תכנון ודוגמאות לאמצעים מיטביים (BMP's - Best Management Practices) לניהול נגר, המתאימים ליישום בכבישים בינעירוניים.

בשלב ב' נבחר מקרה בוחן - מסדרון כביש 9 בין מחלף בקה לצומת חביבה, שעבורו הוערכו שלוש חלופות תכנוניות. ההערכה הדגימה את היתרון של החלופה שבתכנונה השתמשנו ב"ארגז הכלים" המוצע.

מסקנות המחקר מורות שמסדרונות כבישים בינעירוניים, המתוכננים כמערכות טכנו-אקולוגיות, הינם בעלי פוטנציאל להפקת תועלות אקולוגיות וחברתיות. ניצול מושכל של הנגר הזורם בתחום זכות הדרך של הכבישים, באמצעות ארגז הכלים המוצע, מאפשר להוציא את הפוטנציאל הכוח אל הפועל.



מערכות אקוויטיות במצבי עקה

האגם, החיידקים והציאנובקטריה, מי קובע מי שם?

Gad Weiss, Nadav Oren, Omri Finkel, Aaron Kaplan

Department of Plant and Environmental Sciences, Hebrew University of Jerusalem

בין האורגניזמים המצויים במקווי המים ישנם יחסי גומלין מורכבים המשפיעים באופן ישיר ועקיף על הרכב חברה האקולוגית. השפעה זו חורגת מזמן הפריחה בלבד ולה השלכות גם לעונות נוספות ואף לשנים רבות. במעבדה לחקר הכנרת ע"ש יגאל אלון, חקר ימים ואגמים לישראל, מתבצע דיגום של מי הכנרת ובחינה של הרכב הביוטי והא-ביוטי במשך מעל ל-4 עשורים. ניתוח הנתונים הצביע על קשרים ידועים ועל כאלו שעדיין לא נבחנו במחקר מעמיק כולל המשקל היחסי של הפרמטרים הביוטים לעומת הפרמטרים הא-ביוטים.

Microcystis.sp הם שחקנים מרכזיים בתופעה הגלובלית של פריחות ציאנובקטריה טוקסיות, וככאלו הם מוקד למחקר מקיף לאורך עשרות שנים. על אף הידע שנאסף במחקרים אלו רב הנסתר על הגלוי. שאלות בנוגע למידת השפעת המשתנים הביוטים על יצירת הפריחת הציאנובקטריה הטוקסית או על קריסתה המלווה בשחרור הרעלנים השונים בכללם מיקרוציסטיין נותרו פתוחות.

בעבודה נבחנו יחסי הגומלין בין תבדידי חיידקים שבודדו מתוך דגימת צופת מפריחת *Microcystis.sp* בכנרת ומתרביות *Microcystis.sp* שמקורן בכנרת (*MBK Microcystis*, *MGK Microcystis*), לבין הציאנובקטריה, הן על ידי שימוש במערכות חישת מניין (*Quorum sensing*) והן על ידי מסלולים חלופיים. כמו-כן נבחנה השפעת מולקולות איתות מסוג אציל הומוסרין לקטון (AHL) על זני *Microcystis.sp*. נמצא שקצב הגידול של *MGK Microcystis* שטופלו ב-AHL היה נמוך משמעותית מאשר קבוצת הביקורת. בנוסף לכך, טיפול בחיידקים שבודדו מתרביות *Microcystis.sp* לא פגעו בגידול *MGK Microcystis* לעומת קבוצת הביקורת, אך מרבית החיידקים שבודדו מהצופת עיכבו את גידול *MGK Microcystis*. תוצאות אלו מעידות על יחסי גומלין מורכבים בין *Microcystis.sp* לבין החיידקים בסביבתם. הבנה מעמיקה יותר של מערכת זו תוכל לספק את הכלים לצפות, להדביר ואף למנוע התפרצויות של פריחות ציאנובקטריה טוקסיות.



The (micro)alga that never read the literature - Fastest growing photodamage tolerant alga isolated from desert crust, depends on pioneer filamentous cyanobacteria species to survive desiccation

אהרון קפלו, איציק אוהד, יורם שוטלנד, ניר קרן, חגי רענן, חיים טרובס
מדעי הצמח והסביבה, האוניברסיטה העברית

With the premise that unique capabilities can be found in microorganisms facing extremely harsh conditions, we focused our efforts on desert biological sand crusts (BSC), one of the harshest environments to support life. Recently, we have isolated a small green alga (named *Chlorella ohadii*), which does not conform to some of the basic fundamentals in microbial ecology and photosynthesis:

- Acquired ability to acclimate to extreme environments is usually accompanied by reduced performance under optimal conditions. We intend to show that *C. ohadii* does not obey this rule. In its natural habitat, *C. ohadii* is facing diurnal desiccation-hydration cycles, vast temperature amplitudes and extremely high illumination intensities, yet when grown under optimal laboratory conditions it exhibits the fastest growth rates ever reported for an alga.
-
- After many years of research, some feel that we have elucidated the functioning of the photosynthetic machinery, and what sets the upper limit for algal growth. However, the unparalleled fast growth, extremely high photosynthetic rates and resistance to photodamage, suggest this may not be the case. Namely, *C. ohadii* has been shown to be completely resistant to photoinhibition, and its productivity was unaffected by irradiances as high as twice full sun light.
-
- Survival of *C. ohadii* in its BSC habitat depends on close association with filamentous cyanobacteria; a unique and novel mode of interspecies interaction.
-

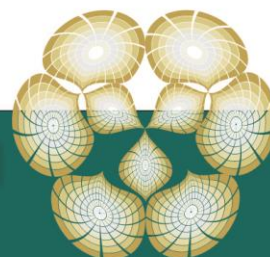


הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

We wish to present detailed physiological analysis of the unique properties supporting this phenomenal growth and resistances, combined with insights from their genomic, transcriptomic and metabolomic characterization.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Seawater desalination discharges impact coastal microbial communities of the eastern Mediterranean Sea.

Natalia Belkin¹, Eyal Rahav², Hila Elifantz¹, Nurit Kress², Ilana Berman-Frank¹

¹*Mina and Everard Goodman Faculty of Life Sciences, Bar-Ilan University*

²*National Institute of Oceanography, Israel Oceanographic and Limnological Research*

Seawater desalination plants increase local coastal salinities by discharging concentrated brine back to the sea with ~ 50% higher than ambient salinities. Moreover, desalination outflows frequently discharge brine containing coagulants and anti-scalants (ie. iron salts and polyphosphonates). We performed seasonal sampling along salinity gradients at two discharge sites of large-scale seawater reverse osmosis plants along the Israeli coastline and examined functional and compositional changes in the autotrophic and heterotrophic microbial populations. Our results show site-specific responses dependent both on initial assemblages of the microbial communities and the discharge techniques. We investigated the specific impacts of high salinities on these coastal populations in experimental mesocosms treated with either increased salinities (5 and 15% above ambient) or a combination of high salinities with polyphosphonates and FeCl₂. Higher salinity (15%) induced rapid (within 2h) declines in primary productivity (PP) and algal biomass parallel to an increase in bacterial productivity (BP). For the duration of the experiments (~10 days), Chlorophyll a, photophysiology, and PP were enhanced in the higher salinity treatments while BP increased only during the stratified-summer experiments. Composition of prokaryotic and eukaryotic populations (16S and 18S) varied or remained stable according to the seasonal assemblage with higher salinities causing greater declines in biodiversity and shifts in the composition of dominant groups. The combination of higher salinity with FeCl₂ and polyphosphonates further enhanced PP and autotrophic biomass. Our results highlight the potential for brine discharge to induce declines in microbial biodiversity in an ultra-oligotrophic environment that may destabilize the local aquatic food web.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

14-13-12 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



Ocean warming and multi-species collapses at the warm edge of the sea

Gil Rilov

ביולוגיה ימית, חקר ימים ואגמים לישראל

One of the most fundamental effects of climate change on earth's biota is shifts in species distributional range. The Levant basin—the southeastern trailing edge of most Mediterranean species— is a potential “hotspot” for intense ocean warming and species range contraction. In this region, I looked for evidence for considerable warming and multiple species collapses as sign of Mediterranean species' range contraction.

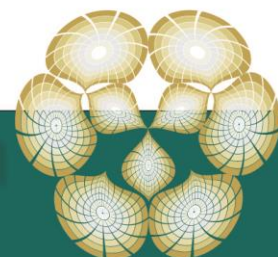
For temperature trends, I used remote-sensing information and *in-situ* measurements. For population trends, I compared data from recent (2009-15) extensive field surveys to historical records of four once highly-abundant rocky reef invertebrates, as well as abundance categories for 60 reef species that were described as common in Levantine malacological literature.

Temperature trends suggest an exceptional warming of the southern Levant coastal waters (1.3-3.3°C) in the past three decades. There is evidence for major population collapses (to near zero abundances) of two urchins, one large predatory gastropod and a reef-building gastropod. Of the 60 molluscan species once-described as common, 39 (65%) were not found in the present-day surveys, and there was a total domination of invasive species in molluscan reef assemblages.

The fast coastal warming and extensive species collapses are evidence for the initiation of a multi-species range contraction (a biogeographical shift) at the southeastern edge of the Mediterranean Sea. They also suggest a major regional ecosystem phase-shift driven not only by massive species additions (hundreds of alien species) but also by indigenous species deletions. These collapses are a warning sign because, with additional warming, they may spread and impact ecosystem functions and services in the rest of the Mediterranean.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015

האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

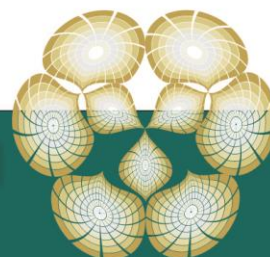
Curacin-like gene expression in *Trichodesmium erythraeum*

Reut Sorek-Abramovich¹, Hila Elifantz¹, Shmuel Carmeli², Ilana Berman-Frank¹

¹*Mina & Everard Goodman Faculty of Life Sciences, Bar Ilan University*

²*Raymond and Beverly Sackler School of Chemistry and Faculty of Exact Sciences, Tel Aviv University*

Various cyanobacteria produce toxins that harm aquatic biota and pose a threat to human health. These toxins are frequently detected when cyanobacterial blooms are induced, typically by eutrophication of aquatic environments. Recently, trichotoxin, palytoxin and ciguatoxin-like toxic compounds were identified in *Trichodesmium* spp., a globally important bloom forming, dinitrogen-fixing cyanobacterium. Our project aimed at identifying genes relevant to toxin production in *Trichodesmium*, examining toxicity effects of lab cultures, structure elucidating the toxic component(s) and testing varying nutrient concentrations to understand how eutrophication may influence toxin production in *Trichodesmium*. Known cyanobacterial genes of various neurotoxins and hepatotoxins were screened against the *T. erythraeum* genome and the NRPS/PKS cluster of genes for curacin A production from the filamentous cyanobacterium *Moorea producens* was selected based on homology. Quantitative Real Time Polymerase Chain Reaction (qRT-PCR) primers were designed against four genes in the *T. erythraeum* NRPS/PKS cluster and an upstream gene, Tery_3815. We then examined the impacts of nitrate addition versus N₂-fixation on the growth and expression of these specific genes in laboratory cultures. Results indicated two genes were upregulated, one of them significantly so. Cultures under replete nutrient conditions were grown to typical bloom densities and were then extracted with methanol and separated on a open reversed phase column and reverse-phase HPLC. Thirty-three separated fractions were tested against *Artemia Salina*. Five hydrophobic fractions caused 60 – 100 % mortality, at final concentrations of 0.1 and 1 mg ml⁻¹. Pending further analysis, we are investigating the target toxin molecules within these fractions.



יחסי הגומלין בין אורגניזמים ימיים וסביבתם

The spectral relationships between light enhanced calcification and photosynthesis in stony corals

Zvy Dubinsky³, Jonathan Erez¹, Itay Cohen^{1,2}

¹Earth science, The Hebrew University

²Eilat, Inter University Institute

³Life science, Bar-Ilan

Light enhanced calcification (LEC) is a well documented phenomenon in reef-building corals which host symbiotic algae. Usually LEC is assigned to the removal of CO₂ by the photosymbionts, however light can also directly enhance calcification. In the present study we investigated the coupling between action spectra of calcification and photosynthesis. *Porites lutea* and *Acropora variabilis* were illuminated during 1 hour incubations with either blue (440±40nm), lagoon blue (500±90nm), green (520±60nm), red (640±60nm) or full spectrum light, each in increasing light intensities (0-800µmol photons m⁻² s⁻¹). For *P. lutea* calcification is usually saturated at lower irradiance levels than photosynthesis and these processes were only slightly affected by lagoon blue, green and red light. In *A. variabilis* both processes saturate at similar light intensities and decreased under these wavebands compared with the full spectrum. In contrast, blue light (peak at 455nm) enhanced calcification rates of *P. lutea* and *A. variabilis* (4.1 and 10.5 fold above dark values, respectively) reaching levels comparable to those measured under full spectrum illumination. Concomitantly, photosynthetic oxygen production was considerably reduced under that blue light, to the extent that it remained below the compensation point even under light intensity of 400 µmol photons m⁻² s⁻¹. These results suggest that CO₂ uptake by the symbionts has a lesser role in the light enhanced calcification process than previously assumed. We suggest that recently discovered blue light photoreceptors may initiate signal transduction that would activate the light enhanced calcification in hermatypic corals.

למושב ביוגיאוכימיה ימית

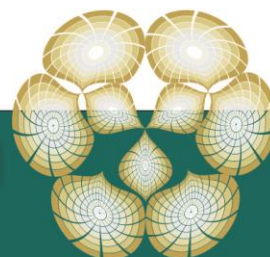


האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



The mechanism of aragonite precipitation in corals

Tali Mass

Marine Biology Department, University of Haifa

Atmospheric CO₂ levels are rising rapidly, resulting in a decrease in both oceanic pH, and the carbonate saturation state (Ω). It has been hypothesized that calcifying marine organisms, including reef-building corals, will be affected by the decline of the carbonate saturation state. However, the lack of a mechanistic understanding of processes that lead to and control calcification limits our ability to predict the response of corals to increasing atmospheric CO₂.

To address this question we have investigated both the structural framework proteins and the role of highly acidic proteins in nucleation and crystal growth. We established cell cultures and sequenced the genome of the stony coral, *Stylophora pistillata*. This genome contains 21,678 predicted protein-coding genes. With these predicted genes we used LC-MS-MS to sequence soluble and insoluble organic matrix proteins. In addition, we identified, cloned, and characterized four highly acidic proteins, derived from expression of genes obtained from the animal.. Each of these four proteins spontaneously can catalyze the precipitation of calcium carbonate *in vitro*. Our results demonstrate that coral acid-rich proteins (CARPs) not only bind Ca²⁺ stoichiometrically but also precipitate aragonite *in vitro* in seawater at pH 8.2 and 7.6 *via* an electrostatic interaction with protons on bicarbonate anions.

Based purely on thermodynamic grounds, the predicted change in surface ocean pH in the next decades would appear to have minimal effect on the capacity of these acid-rich proteins to precipitate carbonates.



Effects of novel engineered anti-fouling paints on marine organisms

Chen Piller¹, Eldad Hoch-Gunter¹, Severine Larroze², Tânia Teixeira², Leonid Goldenberg², Alexie Antipov², Yehuda Benayahu¹

¹*Department of Zoology, Tel Aviv University, Ramat Aviv, Tel Aviv, 69978, Israel*

²*AquaBioTech Group, Naggat Street, Targa Gap, Mosta, MST 1761, Malta*

Biofouling is defined as a natural phenomenon comprising the undesirable accumulation of microorganisms, plants and invertebrates on submerged surfaces in the aquatic environment. Marine fouling may severely affect man-made structures, mainly ship hulls, resulting in damage to their stability, loss of speed and increased CO₂ emissions, as well as overall increase in maintenance costs. The FP7 project "BYEFOULING" combines the development of diverse types of antifouling strategies.

The present study examined the efficacy of the novel antifouling compounds, using the common macrofoulers *Bugula neritina* (bryozoan) and *Brachidontes pharaonis* (mussels), from Mediterranean and Red Sea. Larvae of *B. neritina* and adults of *B. pharaonis* were tested in the laboratory for 72 hours, using tissue culture plates painted with the new paint formulations. Survivorship and settlement of both fouling species were monitored, in addition to metamorphosis for the *Bugula* larvae. On the novel paint plates, almost all larvae settled within 24 hours, but failed to metamorphose normally into zooids. The commercial paints caused absolute and immediate mortality of the larvae, which was denoted by lysis. Based on the malformed developmental stages of the larvae we present a visual scoring system of the paints' effects. The *B. pharaonis* mussels developed a lower number of byssus threads on the experimental plates compared to control, while on the commercial paints they did not settle and mortality ensued. The newly developed paints reflected a substantial efficacy regarding their ability to inhibit settlement of macrofoulers and seem to be less harmful than the available commercial paints.



דיג המכמורת הישראלי - הכצעקתה?

דני גולני



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

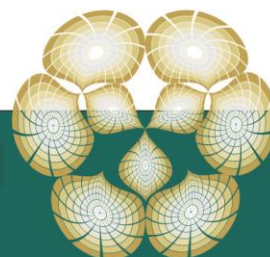
קיימות עירונית

על קיימות עירונית

תמי גבריאלי

המרכז למחקרי קיימות, מכון ירושלים לחקר ישראל

פרויקט "קיימות עירונית", "המתקיים מזה כשנה וחצי במכון ירושלים לחקר ישראל, הינו מחקר מדיניות המחפש דרכים לקידום אורח חיים מקיים בעיר. נקודת המוצא הינה העובדה שחרף ההתייעלות בתהליכי ייצור ומעבר למוצרים ידידותיים לסביבה, אנו עדיין רחוקים מאד מהשגת יעדי הקיימות. לפיכך פונה תשומת הלב המחקרית בעולם לעסוק בהתנהגות האנושית, בחיפוש אחר סגנון חיים איכותי ומקיים. הפרויקט שם דגש על שינויי התנהגות ומחפש את המנופים והדרכים לקידום חיים עירוניים מקיימים באמצעות הנעת קהילות, שימוש ברשתות חברתיות ועוד. בשלב הראשון נכתבו חוות דעת מקצועיות בתחומי העבודה, תחבורה, צריכה, עיצוב ועוד ולאחר מכן נוסחו חזון ועקרונות מנחים ליישום. בשלב השני, מתקיימות "מעבדות עירוניות" בכמה ערים בישראל, לבחינת החזון והעקרונות, הכרת החסמים, ההזדמנויות, השחקנים הרלוונטיים ועוד. המעבדות עוסקות בקהילות, תחבורה, צמצום צריכה, כלכלה מקומית, פסולת, חיבוריות ומדיה והמרחב הציבורי, ובאמצעות מתודות פעולה שונות בוחנות השפעה על מידת הקיימות בערים. בשלב האחרון יגובשו המלצות מדיניות ישימות שיוגשו למקבלי ההחלטות. ככנס נציג שילוב תובנות מן המחקר ומן הפרקטיקה לגבי המרכיבים העירוניים המאפשרים מעבר לאורח חיים מקיים המיטיב עם האדם והסביבה. מיועד למושב "קיימות עירונית"



על קיימות, צריכה ואורח חיים

ולרי ברכיה

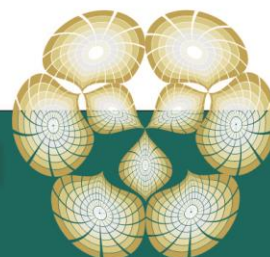
מרכז למחקרי קיימות, מכון ירושלים לחקר ישראל

האתגר העומד בפני האנושות כיום הוא יצירת איכות חיים תחת מגבלות המערכות האקולוגיות של כדור הארץ. אתגר זה מחייב שינוי רדיקלי בהרגלי צריכה ולכן מעלה שאלות על עצם בסיס המערכת הכלכלית הרווחת. שיפורים קטנים מדי, לרוב בעליית אקו-יעילות והעלאת מודעות ציבורית לצרכנות "ירוקה", מעניקים שביעות רצון ליצרנים ולקובעי מדיניות, אבל הישגיהם רחוקים מהיעדים הנחוצים והם מובילים לחוסר נכונות לשאול את השאלות הקשות. שיפורים קטנים מדי מנציחים את הקיים ולכן הם counterproductive. הישגי הכלים השונים בצמצום הפגיעה האקולוגית קטנים עוד יותר אם לוקחים בחשבון את ה-rebound effect.

לכן, השאלות הקשות נוגעות לצרכנים, לא ליצרנים. לצרכנות חומרית תפקיד במסגרת החברה המודרנית: היא מבטאת ערכים חיצוניים של תגמול, נותנת ביטוי מוחשי להצלחה וסטטוס חברתי ומובילה לחברה התלויה בחובות פיננסיים על-מנת לממן את היקפי הרכישה החומרית. האם ניתן לפתח הרגלי צריכה שונים, מקיימים יותר? האם אפשר להעצים את המניעים שאינם מחוברים להשגת רכוש חומרי?

שאלות אלו יש להפנות לתחומי מדעי ההתנהגות. השינוי המהותי בהרגלי צריכה יושג כנראה אם וכאשר יחזקו ערכים ונורמות חברתיות ואישיות כגון שייכות לקהילה, אמון ואמפטיה, היכולים להתמודד עם המניעים לצריכה חומרית.

התפתחות חשובה ביותר בשינוי הרגלי צריכה הגיעה עם עידן המכשירים הדיגיטליים הניידים המאפשרים חיבוריות לרשת בכל זמן ומקום. בעולם הדיגיטלי, אין צורך באגירת חומרה כי היא זמינה לכולם כל הזמן. בנוסף, לבני דור ה-Y-הרגלי צריכה שונים מהדורות שקדמו להם. זהו דור שחוזר לגור במרכזי ערים, מעוניין בפיתוח חיבוריות ופעילות חברתית, סומך על הערכת משתמשים ומוכן לשתף אחרים לשם השגת מטרותיו. מכאן שלדור ה-Y-פוטנציאל גבוה להיות יותר מקיימים.



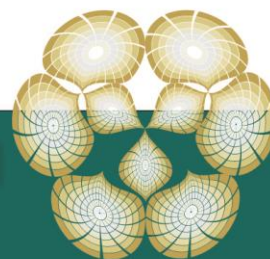
עידוד התניידות עובדים למקומות עבודה באמצעות תחבורה בת-קיימא

אראל אבינרי

הנדסה וניהול מערכות תשתית, אפקה - המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב

שימוש בכלי-רכב ממונעים הינו אחד מהגורמים העיקריים התורמים לתופעות התחממות גלובלית ושינוי אקלימי, הנגרמות מפליטה מוגברת של פליטות פחמן וגזי חממה מהרכבים, כאשר אחד השימושים העיקריים ברכב פרטי הוא נסיעות יומיומיות לעבודה. השאיפה למצוא מקורות אנרגיה חלופיים ובלתי מזהמים, וליישם בטכנולוגיות הרכב, הינה חזון רחוק שאיננו מהווה פתרון לבעיה, ולכן יש להתמקד במקביל גם בתהליכי שינוי התנהגות של התושבים. במסגרת הפרויקט "קיימות עירונית" נערכה בעיר אשדוד "מעבדה עירונית" שהתמקדה בתהליכי השינוי בהתניידות עובדים למקומות עבודה. הופץ שאלון עמדות בנושאי תחבורה בת-קיימא, והתקיימו שלוש סדנאות עם עובדים בעירייה. המעבדה התמקדה בבחינת מניעים/חסמים התנהגותיים לקידום שינוי התנהגות במרחב העירוני, ובפרט בתפקידם של עמדות נורמות ותפיסת שליטה בהקשר של יישום מדיניות תחבורה בת-קיימא בקרב עובדי העירייה כמודל. מתוך ניתוח של שאלוני עמדות ושל תגובות המשתתפים עולות התוצאות הבאות:

- לרוב המשתתפים עמדות חיוביות כלפי רכב פרטי כאמצעי להגעה לעבודה
- בקרב המשתתפים קיימות עמדות מעורבות כלפי תחבורה ציבורית, אופניים והליכה ברגל כאמצעים להגעה לעבודה
- המשתתפים מוצאים יתרונות כלכליים וסביבתיים בהגעה לעבודה בתחבורה ציבורית, ברגל או באופניים
- הגעה ברכב פרטי למקום העבודה נתפסת כנורמה חברתית
- תפיסת השליטה בהתנהגות הינה גבוהה בהקשר של התניידות לעבודה ברכב פרטי, ונמוכה בהקשר של התניידות לעבודה בתחבורה ציבורית, ברגל או באופניים.
- תגובות המשתתפים בסדנאות ניתנות להסביר במסגרת המודל Theory of Planned Behaviour (Ajzen, 1991). נראה כי לשינוי עמדות כלפי תחבורה בת-קיימא צפויה אפקטיביות מוגבלת, וכי רצוי לכוון את עיקר המאמצים לשינוי התנהגות בשינוי הנורמות הנתפסות (subjective norms) ובשינוי תפיסת השליטה בהתנהגות (precived behavior control). כך למשל, קמפיין לשינוי התנהגות עשוי לכלול אלמנטים המכוונים לשינוי התנהגות דרך גורמים אלה.



על תפקידן של קהילות בהנעת שינויים חברתיים - דוגמאות ממעבדות עירוניות בחולון, במסגרת פרויקט קיימות עירונית של מכון ירושלים לחקר ישראל

יואב אגוזי

פרוייקט קיימות עירונית, מכון ירושלים לחקר ישראל

במסגרת המעבדות העירוניות של פרויקט קיימות עירונית, בחרה עיריית חולון לעסוק בשני נושאים: כלכלה שכונתית וצרכנות שיתופית. המעבדות נועדו לבחון את ההיתכנות, החסמים, המניעים והמנגנונים שיאפשרו ליישם ולקדם קיימות עירונית בישראל.

בנושא הכלכלה השכונתית נבדק כיצד ניתן לחזק את הקהילה והכלכלה המקומית בעבודה עם תושבים, בעלי עסקים קטנים וסוחרים במרכז המסחרי השכונתי מתוך הנחה שחיזוק הכלכלה המקומית מחזקת את הקהילה ובכך מייצרת חלופה ערכית לתרבות הצריכה ומקטינה את ההשפעה הסביבתית של הצריכה הגלובלית.

מתוך הסדנאות והשאלונים נמצא כי המרכז המסחרי מזהה כגורם חשוב בשכונה ומהווה חלק מהזהות השכונתית. כמו כן, נמצאה חשיבות קיומו של גורם מתווך בין הקהילה לבעלי העסקים המקומיים והמרכז הקהילתי הוא שחקן מתאים לתפקיד זה שיכול לסייע בתיווך בין גורמי הרשות המקומית לבין בעלי העסקים ולעזור לנטרל בעיות. לכן, יציאה של המרכזים הקהילתיים מחוץ לגבולות המבנה שלהם, במובן הפיזי והרעיוני, הם צעד מתבקש בקידום הקהילתיות והכלכלה השכונתית.

בנושא הכלכלה השיתופית נחקרו שני מקרי מבחן. האחד עוסק ביצירת מנגנון לשיתוף הסעות ילדים לחוגים והשני עוסק בשיתוף במוצרים שונים לפעוטות, בהם משתמשים במשך חודשים ספורים בלבד. הנחת העבודה של מעבדה זו היא שהעיר מאפשרת עידוד כלכלה שיתופית, וזו יוצרת חפיפה ושימוש בפחות משאבים עבור יותר תושבים. בנוסף, מנגנוני כלכלה שיתופית מקומיים יכולים לעזור בבנייה וחיזוק קהילות בעיר.

במקרה זה זוהתה חשיבות בניית האמון בין משתמשי שירות השיתוף. כמו כן, זוהו חסמים מנטליים (פחד מתקיפה, בטיחות, סוגיית הניקיון והסטריליזציה) ונמצא שעל מנת לבנות את האמון שנדרש חשוב ליצור מפגש פנים אל פנים בין חברי קהילת השיתוף הנרקמת. בנוסף, הועלו פתרונות טכנולוגיים ופרוצדורליים שמטרתם למוסס את החסמים המנטליים שזוהו במהלך המעבדות.



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

משכונה קיימת לשכונה מקיימת - מחקר מלווה לתהליך שכונתי בירושלים

ליה אטינגר¹, אורלי רונן², לורית ליבוביץ¹

¹המרכז לקיימות מקומית, מרכז השל

²המעבדה לחדשנות וקיימות עירונית, בי"ס פורטר אוני' תל אביב

לא מעט מדינות בעולם כבר זיהו את קנה המידה השכונתי והקהילתי כאפקטיבי ליצירת שינוי. בשכונות מקיימות, ההון הקהילתי תומך בהון הסביבתי ויחד הם מייצרים הון כלכלי לרווחת התושבים. שכונה מקיימת מאפשרת לתושביה לנהל אורח חיים בריא ומקיים; להתנייד בקלות ובנוחות, להכיר את הטבע ולתרום לשמירתו.

תהליך קיימות שכונתית הוא תהליך תכנון וניהול משותף לכלל בעלי העניין המקומיים המייצר מעורבות תושבים, מנגנונים מתמשכים ושיח מקומי לקיימות.

המחקר שנעשה בשיתוף עם ד"ר אורלי רונן מאוניברסיטת ת"א, נועד להכיר ולהבין תהליכים מקומיים לקידום קיימות. המחקר מתקיים בשכונות בירושלים שהן חלק מתהליכים עירוניים וארציים לקידום קיימות ברמה השכונתית וקיימת בהן התארגנות מקומית.

מטרות המחקר הן לזהות את תפקידי הקהילה בהובלת שינוי ולמפות תהליכים של בניית קהילה מעורבת והשפעתם על שינוי התנהגות בקרב תושבים המעורבים בתהליכי קיימות מקומיים, לבחון דפוסים לשיתוף פעולה בין הרשות המקומית לתושבים בהקשר לפיתוח שכונתי ולזהות חסמים ופרקטיקות עיקריות המשולבות בתהליכים מסוג זה.

המחקר משלב תצפיות על מפגשים קהילתיים וראיונות של תושבים פעילים בשכונות, של הצוותים המובילים את התהליכים בשכונות השונות ושל בעלי התפקידים ברשות המקומית השותפים למהלך, ובדק אילו סוגים של שינוי התנהגות מונעים ממעורבות אישית בתהליכים קהילתיים והאם קיימות היא מנוף להתארגנות קהילתית ולמעורבות אזרחית.

המחקר עוד בעיצומו אך תוצאות ראשוניות מלמדות כי המינהלים הקהילתיים ממלאים תפקיד משמעותי בקידום ועידוד קיימות. בנוסף נמצא כי קיימות כמסגרת רעיונית עוזרת לייצר חיבורים ושיתופי פעולה חדשים. כמו כן, יש אינדיקציות לכך שהקיימות יכולה להוות מנוף להתארגנות קהילתית ושמוטיבציות אישיות נקודתיות יכולות להוביל למעורבות אזרחית.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

מיסוד בניה ירוקה בעיריית תל אביב יפו, במינהל הנדסה בינוי ותשתיות.

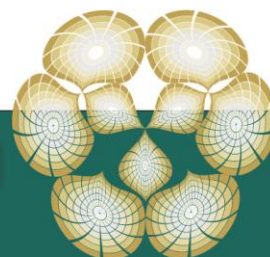
רחלי ציפר

גיאוגרפיה וסביבת האדם, בי"ס פורטר, אוניברסיטת תל אביב

ההכרה בשינויי אקלים כבעיה גלובלית רצינית, מחייבת לנקוט בצעדים משמעותיים. ב-2011 נתקבלה החלטה על-ידי ראשי הערים של פורום ה-15 על אימוץ התקן הישראלי לבניה ירוקה, ת"י 5281, כמסגרת חוקית בהטמעת עקרונות הבניה הירוקה בהיררכיית התכנון העירוני. עיריית תל-אביב החליטה לקדם ולהטמיע את הבניה הירוקה במחלקות העירייה.

המחקר בוחן עד כמה עיריית ת"א-יפו הצליחה להטמיע את עקרונות הבניה הירוקה ולמסדה במינהל הנדסה בינוי ותשתיות. נבדק מי לוקח אחריות על סוגיות הבניה הירוקה, האם קיימת מדיניות המשלבת את הבניה הירוקה במדיניות הקיימת במינהל, באיזו מידה יש מחויבות פוליטית בעירייה לשילוב בפעילות פיתוח, המשאבים ודרכי הקידום הנמצאים במפורש או במשתמע במדיניות.

האבחון נעשה באמצעות מודל רשת מיסוד (Web of Institutionalization) (K. Levi 1996) שהותאם למחקר. המחקר איכותני המבוסס על ראיונות מנהלי מחלקות ויחידות. למדנו שהעירייה אימצה את תקן הבניה הירוקה ת"י 5281, כתקן מחייב. המנדט להטמעת התחום הופקד באגף אדריכל העיר. מ-2010 המדיניות החדשה היא חלק מתוכנית אסטרטגית ומדיניות תכנון ובניה עירוניים. החלטות אסטרטגיות בעירייה מקבלת אישור מהגוף הפוליטי והמנהלי הבכיר וראש העיר. קיימת פרוצדורה מובנית המתעדכנת באופן קבוע ומתאימה את עצמה לשינויים שמתרחשים הכוללת מתודולוגיה לשילוב הבניה הירוקה בפרקטיקות התכנוניות, בתהליך הרישוי ועוד. שינוי "כללי המשחק" בתכנון העירוני, קודם בסיועם ותמיכתם של חברי מועצת העיר, מנהלים בכירים וארגוני הסביבה. קיים 'זרם' שולי של מתנגדים למדיניות, לאופי הפעילות ובעיקר למעמדו של ת"י 5281, כתקן וולונטרי. קידום המדיניות במינהל מוטמע בזכות קבוצת מנהלים שבראשם מרכז קיימות עירוני, אך גם ממדיניות המוכתבת 'מלמעלה'. שיתוף פעולה בין הדרג הבירוקראטי, חברי מועצת העיר, וההנהלה הבכירה מסייעים במיסוד הבניה הירוקה ובהרחבת הפעילות לפיתוח בר קיימא בעירייה.

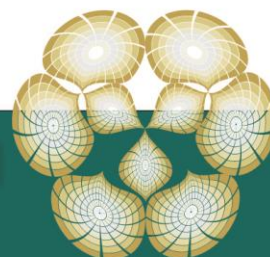


אקולוגיה והתנהגות של בעלי חיים

ניתוח ארצי של הקשר בין מאפייני סביבה במאגרי מים לבין שפע ועושר מינים של עופות מים

עופר שטייניץ¹, גל וין¹, אוהד הצופה¹, אריאל כהן¹, דינה פיימן¹, דותן רותם¹, אבי אוזן¹, יהלי כץ¹, נעם לידר¹, צור מגן², דן אלון²
¹חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים
²מרכז הצפרות, החברה להגנת הטבע

במאה ה-20 חלו בישראל שינויים משמעותיים בבתי הגידול הלחים בעקבות התערבות יזומה של האדם. ייבוש ביצות באזורים נרחבים וזיהום נחלים הביאו לפגיעה קשה בבתי גידול המשמשים עופות מים. במקביל לתהליך זה, מאגרי מים מלאכותיים בישראל שהוקמו במשך השנים הפכו לבית גידול חשוב עבור עופות מים. לצורך ניתוח גורמים המשפיעים על עושר מינים ושפע (מספר פרטים) של עופות מים במאגר מים נעשה שימוש במגוון נתונים סביבתיים ממערכת ה-GIS ונתוני איכות מים שנמדדו במאגרים. נתוני עושר המינים ושפע סוכמו מתוך מפקד עופות המים בשנים 2010-2015 שעורכת רשות הטבע והגנים בשיתוף פקחים וצפרים מתנדבים בכ-300 גופי מים (הפזורים מרמת הגולן בצפון ועד אילת בדרום) מדי חורף מאז 1965 במקביל לספירה במדינות רבות בעולם. בסה"כ נצפו 65 מינים של עופות מים כאשר הממוצע למאגר עומד על 6.5 מינים ו-362 פרטים. בניתוח General Linear Model נמצא כי המשתנים הסביבתיים מסבירים כ-50% מהשונות בעושר המינים וכ-25% מהשונות בשפע. עושר המינים והשפע נוטים לעלות עם עלייה בשטח המאגר ובכמות המשקעים. עושר המינים נמוך יותר במאגרים בעלי כיסוי פלסטיק. נתון חשוב ממפקד 2015 על אוכלוסיית הברווז צחראש לבן, מין בסכנת הכחדה עולמית, מראה כי כחצי עד שליש (3242 פרטים) מהאוכלוסייה העולמית של מין זה (המונה כ-5300-8700 פרטים) חורף במאגרי מים בישראל. ניתוח זה מצביע על הפוטנציאל של מאגרי המים לתמיכה בעושר עופות המים בישראל ומאפשר להציב סדרי קדימויות לשמירה על מאגרים בהתאם למאפייניהם הסביבתיים ולמגוון הביולוגי שבהם. יש לקחת בחשבון את החשיבות של המאגרים כבית גידול לעופות מים בתכנון ופיתוח מאגרים, במיוחד לנוכח האיומים הגוברים בעלי פוטנציאל פגיעה בעופות המים כמו גיבוש תכנית מתאר ארצית לכיסוי מאגרים.



פיצול ואיחוי קבוצות בציפור חברתית ומונוגמית: דינמיקה של הרכב אוכלוסיות קאקים במרחב ובזמן

רון חן, יואב ברטן, רן נתן

אקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים

חברתיות הינה תופעה נפוצה בטבע המוכרת מקבוצות רבות של בעלי חיים ונלמדת מזה שנים רבות. לחיים בקבוצה עשויים להיות יתרונות כמו זיהוי יעיל של טורפים ושל כתמי מזון, ומנגד גם חסרונות כגון גילוי קל יותר על ידי טורף ותחרות על משאבים. מידת ההשפעה של יתרונות וחסרונות אלה עשויה להיות תלויה במרחב ובזמן, וכך להשפיע באופן דינמי על הרכב וגודל הקבוצה. מעקב אחר דינמיקה זו בסביבת המחיה הטבעית הוא מאתגר בשל הקושי להשיג מידע על זהות הפרטים ומיקומם לאורך זמן, ועל כן הידע על כך מועט. במחקר זה עקבנו אחר אוכלוסיות קאקים (*Corvus monedula*), ציפור חברתית ומונוגמית, ואפיינו את הדינמיקה של פיצול ואיחוי קבוצות במרחב ובזמן. המעקב בוצע באמצעות תגים המשדרים מספר מזהה ייחודי לתחנות בסיס הפזורות במרחב המחיה של האוכלוסיה בשפלת יהודה. באופן זה אפיינו את פרופיל הנוכחות של עשרות פרטים ממושדרים באתרים נבחרים, לאורך חודשים רבים. אנו מוצאים כי אירועי פיצול ואיחוי באוכלוסיות הקאקים מתרחשים על בסיס קבוע ומתייחסים לפונקציה הרלבנטית של האתרים, לשעות היממה ולעונה. ברמת הפרט, מצאנו הבדל במידת הנאמנות לקבוצה מסוימת ולאחרים במרחב. תוצאות מחקר זה מדגימות את ההיבטים המורכבים שבתופעת החברתיות ופותרות פתח למחקר נוסף של הגורמים המשפיעים על הדינמיקה של קבוצה חברתית.

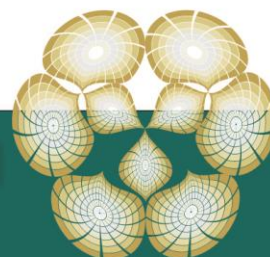


כיצד נשרים מוצאים ומנצלים משאב סביבתי במעוף דאייה-גלישה?

רועי הראל, רן נתן

אקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית

עופות המבצעים מעוף דאייה-גלישה מפחיתים את ההוצאה האנרגטית בצורה ניכרת במהלך תנועתם על ידי ניצול זרמי אוויר חם עולים (תרמיקות) ביחס למעוף אקטיבי. החידושים הטכנולוגיים הגדולים בשנים האחרונות מאפשרים לבחון את קבלת ההחלטות ואת תנועת הפרט על פני סקאלות קטנות אך מצריכים ניסוח של מסגרות תיאורטיות שיתאימו לסקאלות הנבחנות. אנו מציעים מסגרת תיאורטית לבחינת ביצועי הגלישה של הפרט ומשתמשים בה לניתוח תנועות שיחור מזון של הנשר המקראי (*Gyps fulvus*) תוך דגימת מיקום הפרט בתדירות גבוהה (מדידה כל שנייה). למרות היותן של תרמיקות בעל רכיב אקראי גבוה במרחב ובזמן שיערנו כי סימנים ויזואליים עשויים לשפר את יכולת הפרט לזהות תרמיקות, וכי היכולת לנצל בצורה מיטבית תרמיקות תלויה בניסיון (גיל) הפרט. מצאנו תמיכה לכך שנשרים תופסים תרמיקות בסמוך לרכיבי נוף תלויי-אדם (כבישים), שעשויים לשמש כסימן לנוכחות המשאב, ורמת ביצועים נמוכה ביכולת לנצל את המשאב בקרב פרטים צעירים ביחס לבוגרים. תוצאות אלה מלמדות על האופן בו נשרים מנצלים את המשאב הסביבתי במעוף דאייה-גלישה ועל הבדלים תוך-מיניים באופן ניצול המשאב. ההשלכות של ממצאים אלה על שרידות וכשירות הפרט עשויות לגבור תחת מצב בו פרטים צעירים מראים ביצועים נמוכים גם ביכולת החיפוש והטיפול בפרטי מזון.



התקצרות מסלול הנדידה בחסידות לבנות (*Ciconia ciconia*): חסידות צעירות שאינן נודדות לאפריקה נהנות משרידות גבוהה יותר

שי רוטיץ, סנדרה פלדמן, רן נתן

החוג לאקולוגיה אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים

עם העלייה במקורות מזון אנתרופוגניים (הקשורים בפעילות האדם) ושינויי ההתחממות הגלובלית נמצא כי מינים רבים מקצרים את מסלולי הנדידה שלהם ומשנים את זמני הנדידה. בחסידות לבנות, מהמינים המפורסמים שנודדים מאירופה לאפריקה מתרחש שינוי בן-זמננו כאשר יותר ויותר פרטים מקצרים את מסלול הנדידה וחורפים באירופה. בעבודה זו בחנו את הסיבות וההשלכות של תופעה רחבת היקף זו על ידי השוואה בין פרטים צעירים החורפים באירופה ובאפריקה. הפרטים נשאו משדרי GPS ותאוצת גוף באמצעותם ניתן למדוד את התנועה, ההתנהגות ומדד של ההוצאה האנרגטית של הפרט. הפרטים שחרפו באירופה הציגו שיעורי שרידות גבוהים יותר. פרטים אלו נסמכו על מקורות מזון אנתרופוגניים באתרי פסולת ואזורים חקלאיים ובהתאמה היו מקומיים יותר, נעו פחות, נחו יותר, והוציאו יותר אנרגיה לעומת פרטים שחרפו באפריקה וסביר כי הבדלי התנהגות אלו קשורים בהבדלי השרידות שנמצאו. הצעירים שבקעו מאוחר יותר בעונה הם אלו שלא נדדו לאירופה ונהנו משיעורי שרידות גבוהים כך שלמעשה בקיעה מאוחרת יכולה להביא באופן מפתיע ליתרון שרידותי. אנו מציעים כי המנגנון מאחורי העלייה בת זמננו בתופעה של קיצור מסלולי הנדידה תוך מעבר לחרפה בקווי רוחב צפוניים יותר בחסידות לבנות וכן במינים רבים נוספים הינו שרידות גבוהה יותר של פרטים צעירים, דבר שיכולות להיות לו השפעות אקולוגיות נרחבות.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

Males space use patterns and territorial marking behavior in the Asiatic wild ass (*Equus hemionus*)

Alon Ziv¹, Amos Bouskila¹, Shirli Bar-David²

¹*Life Sciences, Ben-Gurion University*

²*The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University*

Social behavior is defined as interactions between conspecifics that influence behavior. Understanding the social behavior of endangered species is a crucial part in species conservation. The endangered Asiatic wild ass (*Equus hemionus*) is characterized by Fission-fusion social structure, in which dominant males form territories. In the past, dung piles were considered territorial markers, yet their role was never fully determined. In this study I assessed if dung piles are indeed territorial markers. Understanding their role may help determine the spatial needs of the wild ass in Israel, Territories of three males were analyzed from GPS data gathered during breeding seasons of 2013 and 2014. Ninety seven dung samples were collected from 62 piles in the core and peripheral areas of territories. DNA was extracted from samples and amplified with 10 microsatellite markers, mitochondrial DNA sequence and gender markers. Data on dung piles use at public areas were documented using videos and direct observation at the main water source. In two of the territories 30% and 43% (respectively) of the samples matched the genetic profile of the dominant individual. In one territory 16% of the samples matched another profile. All other samples could not be associated to a specific profile. Dung piles at core areas were used by the territory owner on a regular basis yet, in both territories dung piles were not used exclusively. These results suggest that dung piles do not mark territories. Future analysis of gender markers may provide additional insights for the role of dung piles.



The Critically Declining Population of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) Colony at Gamla Nature Reserve during 1998-2014

David Burg¹, Yael Chosh², Dan Malkinson³, Tamar Trop⁴, Ido
Izhaki⁵

¹*Golan Research Institute, University of Haifa*

²*Golan Research Institute, University of Haifa*

³*Department of Geography, University of Haifa*

⁴*Department of Natural Resources & Environmental Management,
University of Haifa*

⁵*Department of Evolutionary and Environmental Biology,
University of Haifa*

For more than two decades, the Griffon vulture population in Israel has experienced a substantial decrease in numbers. The most significant colony resides at Gamla Nature Reserve and has been under constant surveillance since 1998 by the Israel Nature and Parks Authority. In this research, the population decline is presented including nonlinear kinetic analysis to model the population dynamics.

Data include the monthly count of individuals overwintering on the cliffs. Smoothed moving average shows the yearly peaks during winter months, which consistently declined over the 16 studied years, confirmed by the decreasing of yearly means (ANVOA, $p < 0.001$). The seasonality of the data was shown by folding the data (the multi-year monthly average) showing the highs and lows during the winter and summer months, respectively; and corroborated with a Fourier-based analysis revealing a periodicity of ~ 370 d. Statistics were conducted after log-transformation, due to the non-normal variance exhibited by the data. The maximum sightings per year, a proxy for actual population size, were fit to the inverse logistic model resulting in a maximum decay rate of $12.4 \text{ [#}\cdot\text{yr}^{-1}]$, between 2007-2008.

This analysis attempts to model the macroscopic characteristics of Griffon vultures at Gamla. The decay pattern suggests a chronic pressure on the population. While sporadic perturbations are implicated as main drivers of the ebbing of the population (poisonings, etc.), they appear to have little effect on the main trend. These analyses may give important insight to the biology and preservation of this endangered species.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

Global Climate Governance to Paris and Beyond: Lost
Opportunities or New Frontier

Kate O'Neil, University of California, Berkeley, USA



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית למדע וסביבה, אוקטובר 2015, האוניברסיטה העברית בירושלים – חוברת התקצירים

The Spatial Scaling of Populations, Biodiversity and
Conservation Strategy
Bill Kunin, University of Leeds, UK



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית
למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

תקצירים של פוסטרים

על תפקידן של קהילות בהנעת שינויים חברתיים - דוגמאות ממעבדות עירוניות בחולון, במסגרת פרויקט קיימות עירונית של מכון ירושלים לחקר ישראל

יואב אגוזי

פרוייקט קיימות עירונית, מכון ירושלים לחקר ישראל

במסגרת המעבדות העירוניות של פרויקט קיימות עירונית, בחרה עיריית חולון לעסוק בשני נושאים: כלכלה שכונתית וצרכנות שיתופית. המעבדות נועדו לבחון את ההיתכנות, החסמים, המניעים והמנגנונים שיאפשרו ליישם ולקדם קיימות עירונית בישראל.

בנושא הכלכלה השכונתית נבדק כיצד ניתן לחזק את הקהילה והכלכלה המקומית בעבודה עם תושבים, בעלי עסקים קטנים וסוחרים במרכז המסחרי השכונתי מתוך הנחה שחיזוק הכלכלה המקומית מחזקת את הקהילה ובכך מייצרת חלופה ערכית לתרבות הצריכה ומקטינה את ההשפעה הסביבתית של הצריכה הגלובלית.

מתוך הסדנאות והשאלונים נמצא כי המרכז המסחרי מזהה כגורם חשוב בשכונה ומהווה חלק מהזהות השכונתית. כמו כן, נמצאה חשיבות קיומו של גורם מתווך בין הקהילה לבעלי העסקים המקומיים והמרכז הקהילתי הוא שחקן מתאים לתפקיד זה שיכול לסייע בתיווך בין גורמי הרשות המקומית לבין בעלי העסקים ולעזור לנטרל בעיות. לכן, יציאה של המרכזים הקהילתיים מחוץ לגבולות המבנה שלהם, במובן הפיזי והרעיוני, הם צעד מתבקש בקידום הקהילתיות והכלכלה השכונתית.

בנושא הכלכלה השיתופית נחקרו שני מקרי מבחן. האחד עוסק ביצירת מנגנון לשיתוף הסעות ילדים לחוגים והשני עוסק בשיתוף במוצרים שונים לפעוטות, בהם משתמשים במשך חודשים ספורים בלבד. הנחת העבודה של מעבדה זו היא שהעיר מאפשרת עידוד כלכלה שיתופית, וזו יוצרת חפיפה ושימוש בפחות משאבים עבור יותר תושבים. בנוסף, מנגנוני כלכלה שיתופית מקומיים יכולים לעזור בבנייה וחיזוק קהילות בעיר.

במקרה זה זוהתה חשיבות בניית האמון בין משתמשי שירות השיתוף. כמו כן, זהו חסמים מנטליים (פחד מתקיפה, בטיחות, סוגיית הניקיון והסטריליזציה) ונמצא שעל מנת לבנות את האמון שנדרש חשוב ליצור מפגש פנים אל פנים בין חברי קהילת השיתוף הנרקמת. בנוסף, הועלו פתרונות טכנולוגיים ופרוצדורליים שמטרתם למוסס את החסמים המנטליים שזוהו במהלך המעבדות.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



דילמת מרחקי הפרדה: האם מדיניות מספקת הגנה לציבור הרחב מפני חומרים מסוכנים ?

דב באסל

איכות הסביבה, אתוס - אדריכלות, תכנון וסביבה

מדיניות "מרחקי הפרדה" של המשרד להגנת הסביבה קובעת שמירת מרחקי הפרדה מינימליים מגבול התכנית בה מאוחסן חומ"ס אל "רצפטור ציבורי" - 50 או 100 מ' לפחות (תלוי בסוג החומר), כשעבור חלק מהחומרים המרחק המדויק ייקבע באמצעות הערכת סיכונים בניתוח "תרחיש ייחוס" במודל ALOHA. המדיניות מתייחסת ל"רצפטורים ציבוריים" (מגורים, מוסדות חינוך וציבור וכו', וגם מסחר קמעונאי), הן במצב מתוכנן והן במצב קיים.

עם-זאת, הפרשנות הבעייתית ל"רצפטור ציבורי" הנמצא בקרבת חומ"ס והיעדר הגמישות יצרו דילמה מוחשית במיוחד בתכניות של "אזורי תעסוקה" עם שימושים מעורבים (תעשייה לצד מסחר, לצד בילוי וכד'). העימותים במצב זה הם בלתי-נמנעים, והמדיניות כיום אינה נותנת לכך מענה. דוגמאות לא חסרות: במקרים רבים לא ניתן לשלב גני-ילדים בתוך "אזורי התעסוקה" בשל מרחקי ההפרדה הנדרשים שאינם יכולים להתקיים, לא ניתן לאשר מיתקנים לחלוקת גז טבעי החיוניים ב"אזורי התעסוקה" עקב תכניות מאושרות המאפשרות שימושים של אולמי אירועים ועוד.

פתרון לקרבה בעייתית בין שימושים מעורבים באותה התכנית או בין תכניות שכנות יכול להינתן באמצעות הכנסת תיקונים למסמך המדיניות, כגון הבחנה בין שימושי קרקע (מצב קיים) ליעודי קרקע (מצב מתוכנן), הוספת שיקול לצפיפות דלילה/תפוסה נמוכה ומטאורולוגיה מקומית כגורמי הקלה, אישור אמצעים אקטיביים להפחתת סיכונים, החרגת מסחר מהגדרת רצפטור, מדידת מרחק ממיקום החומ"ס ולא מגבול תכנית וכו'.

קיימת חשיבות לכך כי המדיניות תבטיח את ביטחון הציבור, וכי היא תיושם הלכה למעשה בוועדות התכנון. על-כן, יש לפעול לעדכונה והכנסת תיקונים בתקנוני התכניות שימנעו את קרבה מסוכנת במקרים בהם הדבר מתחייב. יישום מדיניות גמישה יביא לשיפור רמת הבטיחות ושלום הציבור מחד, ומאידך, יאפשר הליכי תכנון יעילים מבלי ליצור עימותים מיותרים תוך פגיעה בזכויות, ומבלי לפגום בפיתוח.



אחריות יצרן מורחבת בניהול פסולת אלקטרונית

רן בן מלכה¹, ישראל לוסקי², מיקי מלול³

¹כלכלה, אוניברסיטת בן גוריון

²כלכלה, מכללת הגליל המערבי

³מדיניות ציבורית, אוניברסיטת בן גוריון

רקע: ההאצה בהתפתחות הטכנולוגית בעשרים השנים האחרונות בשילוב העלייה ברמת החיים ומרכזיותה של תרבות הצריכה, הובילו לתחלופה גבוהה של מוצרים אלקטרוניים מה שהוביל להגדלת כמות הפסולת האלקטרונית המיוצרת בעולם כולו.

מטרות: מטרתה של עבודה זו לבחון את הגורמים המשפיעים על משך הזמן שחולף עד שהצרכן מחליף מוצרים אלקטרוניים מסוגים שונים, ולהציע את המדיניות הטובה ביותר לכל מוצר לאור גישת "אחריות יצרן מורחבת".

שיטות: פיתוח מודל תאורטי של זמן החלפה אופטימאלי המבוסס על מודל החלפת ציוד קלאסי, שבאמצעותו נבחן את ההשפעה של הכנסת טכנולוגיה חדשה על זמן ההחלפה של מוצרים אלקטרוניים במצב של שוק החופשי והשוואת תוצאותיו לאופטימום החברתי. את המודל ניישם ברמה האמפירית על ידי ניתוח נתוני שאלון צרכנים נרחב. בניתוח נדגים מדידת רמת הפיגור הטכנולוגי (המוכנות לשלם עבור טכנולוגיה חדשה כשמחזקים את הטכנולוגיה הישנה) בענף הטלפונים הסלולריים והשפעתה על תיזמון היווצרות הפסולת האלקטרונית.

ממצאים: התוצאות מראות שעבור מוצרים בעלי עלויות סביבתיות נמוכות במהלך שימוש במוצר ועלויות סילוק גבוהות קיים פער בין הפתרון האופטימאלי החברתי לבין פתרון השוק ולכן נדרשת מדיניות ממשלתית שתאריך את זמן ההחלפה האופטימאלי. במקרה של מוצרים בעלי עלויות סביבתיות גבוהות במהלך שימוש במוצר נדרשת מדיניות הפוכה. המוכנות לשלם עבור טכנולוגיה חדשה תלויה בזמן החזקת המוצר ובמאפיינים כגון השכלה, הכנסה ומודעות סביבתית.

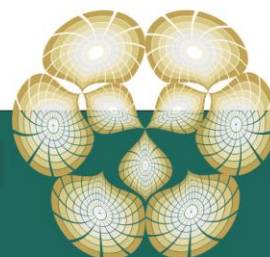
מסקנות והמלצות: מדיניות סביבתית נכונה עבור מוצרים אלקטרוניים צריכה להיות שונה לכל מכשיר בהתאם למאפייניו הכלכליים והטכנולוגיים. דוגמאות למדיניות שמאריכה את זמן ההחלפה האופטימאלי עבור מוצרים עתירי טכנולוגיה יהיו עידוד הוצאות מחקר ופיתוח של היצרן, קביעת תשלום לצרכן בנפרד מהמחיר שיממן את עלויות הסילוק של המוצר והחלת תיקונים של מוצרים אלקטרוניים על היצרן לתקופה מוגבלת.



הפצה? טריפה? שוד? פסיפס גיאוגרפי במערכת הפצת זרעי חלמונית גדולה על ידי נמלים

גלעד בן צבי, מרב סיפן, איתמר גלעדי
אקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן גוריון

התפיסה הרווחת באקולוגיה מתייחסת לסוג האינטראקציה בין מינים או בין קבוצות מינים (אנטגוניזם, שיתופיות וכו') כקבוע בזמן ובמרחב ומוגדר עפ"י זהות המינים המשתתפים. לעומת זאת, תיאורית הפסיפס הגיאוגרפי של קו-אבולוציה מכירה כי במציאות מהות ועוצמת אינטראקציה משתנים במרחב, בזמן ובהקשר הביזוי וצפויות להתבטא גם בתכונות הנגזרות מקואבולוציה בהקשר המרחבי. במחקר זה בחנו האם מערכת הפצת הזרעים של החלמונית הגדולה ע"י נמלים מקיימת פסיפס שכזה מבחינת ההרכב וההתנהגות של חברת הנמלים מחד ותכונות הצמח מאידך. לחלמונית זרע גדול הנושא אליוזום – גופיף שומני המוכר מצמחים אחרים בעולם כמושך נמלים אוכלות פגרי חרקים. הללו לוקחות את הזרע, ניזונות מהאליוזום בלבד וכך מסייעות להפצתו. אינטראקציה זו מכונה "מירמקוכוריה". ערכנו ניסויי קפיטריה (לקיחת זרעים) ב-5 אוכלוסיות חלמוניות לאורך גרדיינט גיאוגרפי, מהגליל ועד הנגב, ובדקנו תכונות שונות באליוזומים של זרעים מ-5 אתרים אלו. מצאנו הבדלים מובהקים בזהות הנמלים לוקחות הזרעים, בשיעור לקיחת הזרעים, במרחקי ההפצה ובתכונות האליוזום. במיוחד נבעו הבדלים אלו מהייצוגיות היחסית באינטראקציה של זרעים עם שלוש קבוצות נמלים בהתאמה למיקום לאורך גרדיאנט הגשם. אוכלות פגרים גדולות (מהסוג נווטת), הלוקחות את הזרעים ביעילות כמו נמלים מירמקוכוריות קלאסיות, היו דומיננטיות בעיקר בדרום אזור התפוצה בעוד שנמלים טורפות זרעים (מהסוג נמלת קציר), הלוקחות את הזרעים ביעילות פחותה בהרבה וספק מפיצות ספק טורפות, נשאו זרעים בעיקר בצפון הארץ. בנוסף, נצפו נמלים אוכלות-כל קטנות (בעיקר מהסוגים בנאית ומורית), שנמשכו לאליוזום, נגסו ממנו במקום, אך לא הצליחו להזיז את הזרע, התנהגות המכונה "שוד אליוזומים". מוצעות שתי אפשרויות להשפעה (חיובית או שלילית) של שוד האליוזומים על שיעור הלקיחה של הזרעים על ידי נמלים משתי הקבוצות הראשונות.



תוצאות ביניים במסגרת תכנית ניטור ארוכת טווח: מקרה מבחן של תפוסת יונקים כתלות באזור גיאוגרפי וקרבה ליישובים
מיכאל דורמן, עידן שפירא
התכנית הלאומית לניטור ביולוגי יבשתי, המארג

החל משנת 2012, מרכז המארג תכנית לאומית ארוכת טווח לניטור ביולוגי יבשתי, שמטרתה זיהוי שינויים משמעותיים במגוון הביולוגי היכולים להצביע על הדרדרות של מערכות אקולוגיות וישמשו כתמרור אזהרה למקבלי ההחלטות. הניטור נעשה במקביל באתרים בסיכון נמוך ובאתרים בסיכון גבוה (סמוך לפעילות אדם אינטנסיבית).
ב-2014 הושלם מחזור הניטור הראשון. במסגרתו, בין היתר, נוטרו בעזרת מצלמות בעלות חיישן תנועה יונקים בחורש ים-תיכוני. הניטור התבצע בשלושה אזורים (גליל עליון, כרמל והרי ירושלים), קרוב ורחוק מיישובים. במקרים רבים כאשר מנטרים בעלי חיים, ישנו קושי לתרגם את מספר הפרטים הנצפים ישירות לשפע, שכן סיכויי האיתור (כלומר ההסתברות לגלות מין בחלון זמן מסוים בהינתן שהמין נמצא באתר הדיגום), אינם בהכרח שווים ל-1, ואינם בהכרח שווים בין המינים השונים ואף בין בתי הגידול השונים. לכן, לקבלת נתונים לגבי שפע, מקובל להתחשב בסיכויי האיתור בעזרת מודלים של תפוסה (Occupancy models) מודלים אלה מאפשרים, בהתייחס למין ספציפי, להעריך את סיכויי האיתור והתפוסה (כלומר פרופורציית האתרים שהמין מאכלס), על בסיס סדרת תצפיות עוקבות בזמן, שנעשו במספר אתרים במרחב.
בצילומים שבוצעו בחורש הים-תיכוני במסגרת מחזור הניטור הראשון, זוהו 18 מיני יונקים. בעזרת מודלים של תפוסה זוהו הגורמים המשפיעים (אזור גאוגרפי ו/או קרבה ליישובים) על נוכחות של כל מין. בעזרת ערכים חזויים של תפוסה ורווח הבר-סמך שלהם ניתן לאפיין את מצב המערכת בתחילת הניטור (2012-2014), במטרה לעקוב אחר שינויים עתידיים.



פיתוח משוואות אלומטריות עבור שיחי בר-זית בינוני ואלת המסטיק ברמת הנדיב

אור-ליל הר-אדום^{1,2}, יוני וייץ¹, ליאת הדר³, ז'וזה גרינצוויג¹

¹הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

²הגן הבוטני, אוניברסיטת תל אביב

³רמת הנדיב, זכרון יעקב

שיחים הם מרכיב חשוב בשטחים הפתוחים באגן הים התיכון, להם תפקיד מרכזי באספקת שירותי מערכת ובמחזורים ביוגאוכימיים. למרות חשיבותם במערכות האקולוגיות בישראל, קיימים פערי ידע גדולים לגבי מדדים מרכזיים, כגון הביומסה. מטרת הפרויקט הייתה לפתח משוואות אלומטריות לחישוב ביומסה של שיחי בר-זית בינוני ואלת המסטיק, המהווים מרכיב מרכזי בשיחיה של רמת הנדיב. המשוואות מבוססות על מדידות פשוטות לביצוע בשדה, המאפשרות להעריך ביומסת פרטים באופן בלתי הרסני. שבעה שיחי בר-זית בינוני ותשעה שיחי אלת המסטיק בגדלים שונים משתי חלקות הנתונות לרעיית בקר, נבחרו עבור הפרויקט. נמצא שאפשר להעריך בצורה טובה את הביומסה של שיחי בר-זית באמצעות משוואות אלומטריות. המשתנים שנמצאו מתאימים ביותר להערכת ביומסת השיח הם (בסדר יורד): סכום שטחי הבסיס של כלל הגזעים בשיח, ($R^2=0.99$) נפח השיח אשר חושב כנפח חצי כדור ($R^2=0.98$) ושטח כיסוי החופה. ($R^2=0.97$) משוואות טובות התקבלו עבור כלל השיח ועבור החלקים המעוצים (גזעים, ענפים), וטובות פחות עבור העלווה היות וחופת העלים משתנה בטווח רחב בין שיחים ובין שנים שונות באותו שיח. באלת המסטיק הקשר בין המשתנה הבלתי הרסני (גובה ממוצע) לבין הביומסה הכללית היה פחות חזק. ($R^2=0.93$) במחקר המשך אשר נועד לאמת את הממצאים הראשונים נמצא כי המשוואות שפותחו עבור שיחי בר-זית תקפות גם בחלקה שלישית הנתונה לרעיית בקר. אולם באימות המשוואה לאלת המסטיק נמצא כי זו איננה תקפה עבור החלקה השלישית והיא מוגבלת לחלקות עבורן פותחה. למרות המגבלות בשימוש במשוואות אלומטריות באזורים גיאוגרפיים וצורות ממשק השונים מאלה שעבורם פותחו, הן מהוות כלי מרכזי במחקר האקולוגי והביוגאוכימי, וייתכן שניתן יהיה להרחיב את שימושן באמצעות כלי חישה מרחוק.



פיתוח מערכת לניטור רציף של תנועת מינים יבשתיים

איל ונונו¹, יובל קשטן^{1,2}

¹ועד מנהל, מן השדה

²CEO, XKD Technologies

שינויי אקלים משפיעים על תפוצת מיני בעלי חיים, באופן אשר המודלים הקיימים (SDMS) מתקשים לתאר באופן דינאמי. מעקב מתמשך אחר תנועת אוכלוסיות בעלי חיים מאפשר לקשור בינה לבין שינויים בתנאי הסביבה ולזהות את השפעותיהם. ניטור רחב היקף מוגבל על ידי מספר הפרטים מתוך האוכלוסייה הנחקרת הנתונים במעקב, ועל ידי רציפות המדגם. בעבודה זו פותחה מערכת באמצעותה מתבצע ניטור רציף של מיני בעלי חיים בעלי מאפיינים מוגדרים. בהתבסס על מספר דוגמים גבוה ושימוש באפליקציה סלולרית ייעודית, היא מאפשרת ניטור רציף הן בזמן והן במרחב.

בחרנו במינים אשף מצוי (*Tadarida teniotis*) ועטלפון לבן שוליים (*Pipistrellus kuhli*) כמודל לפיתוח. המין הראשון נחקר במעבדה לתפיסה חושית וקוגניציה במחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב, אשר הנחתה את התהליך. גייסנו צופים שערכו תצפיות עטלפים בשדה. השווינו בין התוצאות שסיפקו לבין ממצאים שהתקבלו מאמצעי ניטור פסיבי, תוך בחינת שיטות וולידציה שונות. לצורך איסוף הנתונים פיתחנו אפליקציה מבוססת אנגולר ו HTML5-המייצרת דיווחים רציפים תוך תיעוד המיקום הגיאוגרפי. הנתונים נשמרים כעובדות היסטוריות במאגר שאינו ניתן לשינוי (*immutable*) זמינים לניתוח בעזרת כלים סטטיסטיים. המערכת פותחה באמצעות פלטפורמה ייעודית (סקלאבילית) תוך שמירה על עקרונות ה Reactive-Programming, המאפשרים פיתוח מהיר ותמיכה בכל כמות של משתמשים. תוצאות העבודה מראות כי למערכת יתרונות ומאפיינים ייחודיים. היא מספקת אינדיקציה מהירה לתנועת אוכלוסיות בעלי חיים במרחב, ומאפשרת לקשור בין הופעתו והיעדרו של מין בתא שטח מסוים לבין שינויים בתנאים הקיימים בו: ניתן ליישם אותה על מנת להעריך את השפעותיהם של אסונות טבע, אירועי מזג אוויר והתיישבות על המינים הנבחרים. יתרונותיה באים לידי ביטוי כאשר הדוגמים ניידים, בהתייחס למינים בעלי מאפייני זיהוי ודפוסי תנועה מסוימים, ובשטחים מאוכלסים בפרט.



ייעול ניצול הקרקע בערים כאמצעי לשימור השטחים הפתוחים העיר מודיעין כמקרה בוחן

אסף זנזורי

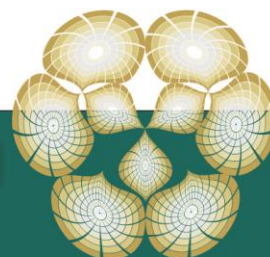
אגף שימור טבע וסביבה, החברה להגנת הטבע

הביקוש למגורים במרכז הארץ עולה בהתמדה ומודיעין היא יעד מרכזי לפיתוח בשל המיקום והתשתיות הרבות שהושקעו בה. מודיעין בנויה בלב רצף שטחים פתוחים, המהווים חלק ממכלול המסדרון האקולוגי הארצי. שטחים פתוחים אלה מהווים את אחד המאפיינים הסביבתיים הייחודיים והאיכותיים של העיר. דפוס הפיתוח של מודיעין מתבטא בפיתוח שכונות חדשות בעיר הנבנות מן המרכז כלפי חוץ. כל שכונה נוגסת בשטחים הערכיים הסובבים את העיר ומרחיבה את שטחה הבנוי של העיר לעבר המרחב הפתוח.

פריסה מרחבית זו מעלה את השאלה "האם התכנון מנצל את הקרקע בעיר בצורה יעילה?" דו"ח זה בה לבחון את הקצאות הקרקע בשכונות השונות במודיעין, על מנת לראות האם אכן יש צורך בהמשך זחילת הבינוי אל עבר השטח הפתוח, או שמה ניצול השטח הפנימי בשכונות אינו יעיל מספיק. לצורך זה נבנה מודל שהסתמך על תדריך משרד השיכון, ועל בסיסו נבחנו ההקצאות בשכונות השונות במודיעין.

דו"ח זה בודק האם קביעת צפיפות נטו מינימאלית אכן מבטיחה לנו ניצול יעיל של משאב הקרקע? בין מסקנות הדו"ח עולה כי השימוש במדד ה'צפיפות נטו' אינו משקף את יעול השימוש בקרקע בצורה מיטבית. וכי מדד 'צפיפות ברוטו' מציג מספר המייצג בצורה טובה יותר את יחס התושבים לשטח. היחס בין השטח המיועד לבנייה למגורים לשטח המוקצה לצרכי ציבור שונים הוא זה המשפיע בסופו של דבר על ההבדלים בין צפיפות הנטו לברוטו.

ההפרשים הגדולים בין מספר היחידות שיכלו להיבנות במידה והיו עושים שימוש בהקצאת שטחים לצרכי ציבור ועצם העובדה שהעיר אינה מתוכננת בצפיפויות שהומלצו על ידי המועצה הארצית, מובילה להמשך הבינוי אל עבר השטחים הפתוחים. כמו כן מצב זה אינו מתיישב עם משבר הדיור בשנים האחרונות.



בחינת הקורלציה בין הדיגום הפסיבי והאקטיבי באנליזה של גזי קרקע

ערן חלפי

בריאות הסביבה, מכללת הדסה

תופעת חדירת גזי קרקע רעילים למבנים ידועה בכינויה Vapor Intrusion. גזי הקרקע הרעילים הינם חומרים נדיפים/ חצי נדיפים אורגניים ואנאורגניים שמקורם בקרקע ומי תהום מזוהמים, חלקם מוגדרים כרעילים וחלקם אף כמסרטנים. חומרים אלו נודדים בתת-הקרקע וחודרים למבנים בגזי הקרקע דרך סדקים ברצפת וקירות המבנה. ניתן לנטר תופעה זו בעזרת דיגומי גז קרקע פסיביים ואקטיביים.

בעבודה זו נבחנה הקורלציה בין דיגומי הגז האקטיביים והפסיביים. נבחנו הגורמים המשפיעים על טיב הקורלציה ובנוסף נבחנה שיטת העבודה MCTI (Mass to Concentration Tie In) המציע שימוש בקורלציה בין הדיגום הפסיבי והאקטיבי להמרת תוצאות הדיגום הפסיבי, ביחידות של מאסה לדוגם, לתוצאות ביחידות של ריכוז, מאסה לנפח, שהיו מתקבלות מדיגום אקטיבי באותו הנצ.

אתרים נבדקים: תע"ש בית הכרם, אזורי תעשייה בעכו ובתל אביב.

חומרים נבדקים: PCE, TCE, 1,2 Trans DCE, 1,2 Cis DCE

שלבי בחינת הקורלציה:

- קורלציה בין הדיגום הפסיבי לאקטיבי עבור כל אחד מהחומרים בשלושת האתרים יחד.
- קורלציה בין הדיגום הפסיבי לאקטיבי עבור כל אחד מהחומרים בכל אתר בנפרד.
- קורלציה בין ארבעת הפחמימנים המוכלרים בחמישה נצ. שונים.
- בחינה של שלוש חלופות לביצוע שיטת MCTI
- לסיכום להלן מספר תוצאות ומסקנות עיקריות:
- ישנה תופעה של מקבצים של החומרים הנבדקים על גבי גרף הקורלציה עקב שיטת העבודה, תכונות המזהם ואופי הפעילות באתר.
- מקדם המתאם נחלש בקורלציה בין שלושת אתרים יחד, לא רק בגלל השונות בפעילות האתרים אלא גם מושפע מתנאי האתר השונים (נקבוביות, טמפ', תכולת רטיבות ועוד).
- נמצא מקדם מתאם חזק עבור המזהמים PCE ו TCE-באתר בית הכרם, 0.71 ו- 0.88 בהתאמה.
- נמצא מקדם מתאם חזק מאד בין הפחמימנים המוכלרים באתר בית הכרם, בין 0.99-
- 0.85 עבור 5 נקודות שונות.
- לשיטת MCTI טווח שגיאה גדול ועל כן מתאימה יותר לסריקת אתר מאשר כלי להשוואה לערכי סף.



גישות אלטרנטיביות לפיתוח תיירות הצלילה האקולוגית במפרץ אילת

משה טוביה, פבל לוינתין, הדר רסוני, דן סמדג'ה

ניהול, אוניברסיטת בן גוריון קמפוס אילת

אנו סטודנטים לתואר ראשון בניהול באוניברסיטת בן גוריון קמפוס אילת, במסגרת לימודינו בחוג לניהול בחרנו לבצע את פרויקט הגמר שלנו על פיתוח התיירות הצלילה האקולוגית במפרץ אילת, צלילה אקולוגית היא כזו המאפשרת עתיד בר קיימא עבור אתרי הצלילה הטבעיים הקיימים במפרץ אילת.

במסגרת המחקר שביצענו קראנו עשרות מאמרים אקדמאים מכל העולם וגילינו שאתרי הצלילה באילת הם מהעמוסים בעולם (פי 7 מהעומס המומלץ המרבי על אתרי צלילה טבעיים), עומס זה עלול להוביל להרס האתרים הטבעיים ולקריסת ענף תיירות הצלילה באילת.

כדי להעמיק את המחקר ביצענו מספר רב של ראיונות עם בעלי עניין בתחום – פרופסורים לביולוגיה ימית, בעלי מועדוני צלילה, מומחים לתיירות, גורמים בעיריית אילת ובענף התיירות באילת בכלל ובתיירות צלילה בפרט. במהלך הראיונות למדנו כי זמן רב מנסים להתמודד עם בעיית העומס והסכנה המרחפת מעל ענף הצלילה אך בחוסר הצלחה (מסיבות רבות – העיקרית שבהן היא בירוקרטיה סבוכה).

הגענו למסקנה שכדי להתמודד עם הבעיה יש לתקוף אותה בשני מישורים עיקריים: הגדלת היצע אתרי הצלילה, מודעות והכשרת צוללים,

על אופי הכשרת הצוללים ומידת המודעות שלהם למדנו באמצעות ראיונות מובנים שביצענו לבעלי מקצוע בכירים בתחום וע"י חלוקת שאלונים לכ-140 צוללים ותיקים, חדשים ומדריכים. לאחר ניתוח השאלונים מצאנו קשרים סטטיסטיים המצביעים על פער בין אוכלוסיות הצוללים ורמת המודעות שלהם לצלילה אקולוגית, למדנו גם על העדפותיהם ואופי הכשרתם.

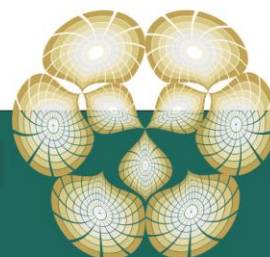
את אפשרות הגדלת היצע חקרנו היטב ובאמצעות מודל כלכלי הצלחנו להעריך את השווי הכספי של ענף הצלילה בכלל (הנאמד בעשרות מיליוני שקלים) ואת התוספת הכלכלית שיכול לתרום אתר צלילה מלאכותי נוסף. כמו כן, בנינו תכנית עסקית המכילה את חישובי העלויות וההכנסות הצפויות מהטבעת נושאת הטנקים "שולה" שהשתתפה בכיבוש שארם א-שייח.



שילוב הקהילה בשימור צמחי בר במסגרת פעילות בנק הגנים לצמחי ארץ ישראל
סיון גולן¹, רוני שושן², אלון זינגר¹, אלכסנדרה קרן-קייסרמן¹, תומר פרג¹, דקלה ליפשיץ¹,
מעין מדר¹, עינב מיזליש-גתי¹
¹בנק הגנים - מדעי הצמח, מכון ולקני
²אקולוגיה, "הכפר הירוק"

מיקומה של ישראל כחלק מהסהר הפורה ובנקודת מפגש של יבשות וימים מאפשר את הופעתם של כ-2600 מיני צמחי בר. ארץ ישראל בזמן העתיק היתה מרכז של התפתחות חקלאית ומקור של גידולים מבויתים מוקדמים. אזור זה מתאפיין בגיוון גיאוגרפי ואקלימי ומשמש כמרכז ייחודי ועשיר של מגוון גנטי של קרובי בר של גידולים חקלאיים ממשפחה גדולות. שינויים דמוגרפים ובעקבותיהם תמורות ביעוד הקרקעות משנים את הסביבה, מקטינים את אחוז השטחים הפתוחים וגורמים לצמצום ניכר של אוכלוסיות הצמחים ובתי הגידול שלהם בארץ ובעולם. אחת הדרכים לשמר צמחים היא באמצעות איסוף זרעים ושימורם מחוץ לבית הגידול הטבעי (שימור Ex-situ). בנק הגנים לצמחי ארץ ישראל, שבמכון וולקני, אחראי על איסוף ושימור מבוקר של זרעים של כל מיני הבר בישראל. בשנים האחרונות נרקם שיתוף פעולה בין בנק הגנים הישראלי לבנק הזרעים באנגליה (MSB- Millennium Seed Bank) שמטרתו העיקרית גיבוי אוסף זרעים של ישראל. בנק הגנים הישראלי משתתף בפרויקט עולמי נוסף של שימור ואיסוף מיני בר שהם קרובים או אבות קדמונים של גידולי תרבות בעלי חשיבות חקלאית כלכלית לתועלת האדם (MSBP-Millennium Seed Bank Plan).

במקביל, במטרה להגביר את מודעות הציבור בנושא שימור מגוון המינים בישראל, מקיים בנק הגנים שיתוף פעולה עם בית הספר "הכפר הירוק" שברמת השרון בנושא שימור מיני צומח של אזור השרון. במסגרת זו, הוחלט לשלב את תלמידי הכפר בפרוייקט ריבוי מינים נבחרים עבור בנק הגנים. בשנה ראשונה לתוכנית פוענחו פרוטוקולי נביטה עבור חמישה מינים שונים ובוצע גידול ראשוני של השתילים בבנק הגנים. תלמידי הכפר השתתפו בגידול הצמחים ואיסוף הזרעים עבור בנק הגנים לפרוייקט המשותף עם ה-MSBP.



תחנות דלק בישראל: השפעות על איכות מי התהום והערכת היעילות של שיטות הניטור הקיימות

ניצן מתן^{1,3}, דרור אבישר², אורית רותם¹

¹המחלקה לגאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת בר אילן

²הידרוכימיה, החוג לגאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב

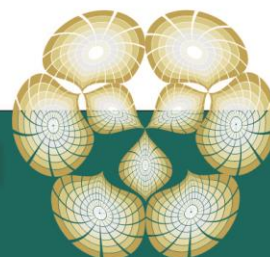
³המחלקה לגאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת בר אילן

במדינת ישראל יש כ- 2000 תחנות דלק מתוכן כ-150 יוצרות זיהום למי התהום. מרכיבי הדלק נחשבים כמסוכנים במיוחד לבריאות ועלולים להיות, מסרטנים, לפגוע במערכת העצבים המרכזית, במערכת החיסונית ובפוריות. שיטת הניטור המקובלת לאפיון אירועי זיהום מתבססת על שימוש באינדיקטורים. האינדיקטורים המקובלים הם 12 חומרים ארומטיים וחומר אלקני אחד האמורים לייצג את כלל מרכיבי הזיהום. שיטה זו הומלצה על ידי קבוצת עבודה שהימון ומקורות המידע שלה הגיעו ממספר ארגונים (העשויים להיתפס כאינטרסנטים) ובעיקרם: British Petroleum, Chevron, Exxon, Shell וחיל האוויר האמריקאי. שניים מהחומרים, הנחשבים כמייצגים ביותר, הם BENZEN ו-MTBE (Methyl tert-butyl ether). רשות המים הסתמכה על שני חומרים אלו בכדי לאפיין את הסיכון למי התהום הנגרם מתחנות הדלק. בהתחשב בכך שריכוזי חומרים אלו נמצאו נמוכים ביותר נקבע שהסיכון הבריאותי והסביבתי שיוצרות תחנות הדלק הינו זניח.

מטרת המחקר הינה לבדוק האם השימוש באינדיקטורים אכן מספיק בכדי לאפיין את אירועי הזיהום והשפעתם על איכות מי התהום.

המחקר שלנו התבסס על שתי שיטות עבודה נפרדות. השיטה הראשונה הייתה לבצע סריקת חומרים כללית, בכדי לקבל פירוט מקסימלי של הרכב ההידרוקרבוני, בקרקע ומים שהזדהמו מתחנות דלק. השיטה השנייה התבססה על ניתוח דוחות ניטור של אירועי זיהום שהתרחשו בתחנות דלק.

התוצאות שהתקבלו הראו שהשימוש באינדיקטורים אינו יעיל. ב-5 בדיקות, שבוצעו בקרקע ומים שהזדהמו מפעילות של תחנות דלק, התגלו כ-100 תוצרים הידרוקרבונים שונים. לא התגלה חומר אחד מהחומרים בהם מקובל להשתמש כאינדיקטורים. ניתוח של כ-400 דיגומים שנעשו בתחנות הדלק הראה שהחומרים האינדיקטורים מהווים כ-5% מכלל מרכיבי הדלק. לסיכום נראה שהסמכות על חומרים אינדיקטורים גורמת לכך שרוב מרכיבי הזיהום אינם מנטרים דבר העלול ליצור הערכת חסר לחומרת זיהומי הדלק.



פרוייקט-גמר אדריכלות-נוף: בחינת מדניות תכנון השצ"פים והשפעתם על העיר המדברית לוטם סגל

המסלול לאדריכלות נוף, טכניון (עבודת סטודנט)

תקן השצ"פ ע"פ מוסדות התכנון מגדיר מידה מינמלית לשטח-ציבורי כתלות בטווח שרות לנפש בלבד וכולל אך-ורק גנים ומעברי הולכי-הרגל בתוכם. הגדרתו מתעלמת מהכיכרות-העירוניות והרחובות המהווים מקום מפגש ובילוי מרכזי בהוויה העירונית ומייצרת תקן אחיד של שצ"פ, הנכון לכאורה לכל שכונה ועיר, ללא קשר למיקומו העירוני והגיאוגרפי. פרוייקט זה מבקש להאיר את מצוקת השטחים הפתוחים בעיר המדברית- בעוד עיקר הדיון סובב סביב המחסור בשטחים פתוחים בעיר, העיר-המדברית איננה סובלת ממחסור בשטחים-פתוחים אלא מהיעדר איכות, מגוון וייחוד בהם הגורר חוסר משיכה והזנחה. תהליך העבודה כלל סקר הבוחן את מכלול השטחים-הפתוחים בעיר באר-שבע תוך דגש בשאלת המדדים המשפיעים על איכות נתפסת ועל הבנת תפקיד המרחב-הפתוח-הציבורי לסוגיו. הנחת המחקר הייתה ששילוב תובנות וצרכים מתחומי מחקר רב-דיפלנרי בסיוע פתוחים טכנולוגיים הקיימים והנגישים כיום יאפשר לשנות את מדיניות תקני השצ"פים והנחיות התכנון לכדי תכנון גמיש לקריטריונים מקומיים-סביבתיים רבים נוספים ובפרט לאזורים בעלי אקלים קיצוני בשונותו.

מסקנות המחקר העלו צורך לקרוא תיגר על תפישת הגנים, הכיכרות-העירונית והרחובות כמערכות נפרדות.

גן-רחוב :

צמצום, תעדוף וריכוז השצ"פים על פי קריטריונים מרחביים-מקומיים ואיכותיים מאפשר ייעול משאבים לפיתוחם באיכות גבוהה ולייחדם כערך יקר במרחב העירוני. מתן דגש על רציפות, נגישות ונוחות אקלימית מייצר אפיק תנועה אלטרנטיבי הקושר בין אזורי מגורים, שצ"פים שכונתיים, שטחי מוסדות ציבור ומסחר וצירי תנועה ראשיים לכדי תשתית עירונית המהווה מצע למפגש בין-אישי מקרי או יזום, התכנסות קבוצתית וערוב בין קהילות שונות לפעילות פורמלית או ספונטנית.

הטמעת תכונות הרחוב בתוך הגן מאפשר חזרה אל עקרונות הרחוב האורגני- המשוחרר מכבלי התשתיות והתקנים ומותאם עבור ההולך. שילובו עם איכויות הגן ייצור מרחב ציבורי פתוח מוגדר, דינאמי ותוסס המציע עושר ומגוון מינים, פרוגרמות וחללי שהייה כאנטי-תזה למדבר הסובב .



ביומימיקרי ואבולוציה של שלד הדיונון מבחינה מכאנית

עוז גולן, משה פלדמן

המחלקה להנדסה מכאנית, אפקה-המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב

מחקר מיקרוסקופי שבוצע על שלד הדיונון הים תיכוני (דיונון הרוקחים) (*Sepia officinalis*), הראה מיקרו-מבנה ייחודי שאינו מוכר בעולם ההנדסי. השלד עשוי ממבנה של "חלת-דבש" סידנית רבודה המעניקה לכאורה יתרון אבולוציוני ביחס חוזק-למשקל. אולם, בניגוד לחלת הדבש המוכרת מכוורות-דבורים, אין השלד של הדיונון בנוי משכבות של תאי-משושים. השכבות הבונות את שלד הדיונון מכילות קירות דקיקים וקצרים היוצרים מבנה מסולסל ובלתי-רגולרי במרחב התלת-מימדי. הדיונון חי במעמקי האוקייאנוסים ועצמותיו צריכות לעמוד בעומסי כפיפה ובלחצים גבוהים על-מנת לאזן את הכוחות ההידרוסטטיים שיוצרים המים. למעשה, המבנה המכאני של השלד הוא זה שמגביל את בית הגידול של הדיונון לעומק מסוים והוא אחד הפרמטרים הסיסטמטיים המבדילים בין מין אחד למשנהו. סימולציות מכאניות באמצעות תוכנות אלמנטים-סופיים ובדיקות מכאניות מעבדתיות בוצעו על שלדי דיונון וחלות דבש הנדסיות, הן טבעיות והן שהודפסו בטכנולוגיית 3D. זאת במטרה לנסות למצוא את היתרון האקולוגי והאבולוציוני של שלד הדיונון בהשוואה לחלת-דבש של דבורים. תוצאות המחקר מראות שהמבנה הנוכחי מקנה אופטימיזציה של גמישות-חוזק סגוליים הנמצאים בתנאי קריסה הידרוסטטיים. יישומים תעופתיים ויישומי שתלים-רפואיים דורשים חומרים מרוכבים קלי-משקל בעלי תכונות מכאניות מצוינות. השראה ביולוגית למבנה מרוכב שכזה ניתן לדלות מהמבנה המרתק של עצמות הדיונון.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

פליטות גזי חממה מיבוא מוצרים לישראל – מצאי ראשוני והשלכות מדיניות

דור פרידמן, מידד קיסינגר

המעבדה לקיימות ולמדיניות סביבתית, המחלקה לגיאוגרפיה ולפיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון

ההכרה בצורך לפעול לצמצום פליטות גזי החממה במסגרת ההתמודדות העולמית עם שינויי האקלים הלכה והתבססה במהלך העשורים האחרונים. תהליך זה כולל, בין היתר, קביעת יעדי הפחתה עבור מדינות שונות, וניטור הפליטות של כל מדינה בתחומה. אולם גישה זו אינה לוקחת בחשבון את פליטות הפחמן אשר "דולפות" למדינות אחרות בשל ייבוא מגוון מוצרים ושירותים. טביעת הרגל הפחמנית ומאזן פליטות הכרוכות ביבוא ויצוא הפכו למדדים בולטים לחישוב מצאי פליטות לאומי, תוך התחשבות בפליטות הכרוכות במסחר בין לאומי. מדדים אלו חושבו לכלכלות רבות בעולם, ואף אומצו באופן רשמי על-ידי מדינות שונות. מנגד, עד כה יישמה ישראל את הגישה הטריטוריאלית בלבד.

המחקר אומד לראשונה את פליטות גזי החממה הנובעות מיבוא לישראל בין השנים 2000 – 2011, באמצעות מודל תפוקה-תשומה עולמי (MRIO) ונתוני היבוא לישראל, ודן במשמעות התוצאות למדיניות האקלים של ישראל. מגוון תהליכים בקנה המידה המקומי והגלובאלי מדגישים את החשיבות בחישוב של פליטות הנובעות מיבוא לישראל. ניתוח תשומה תפוקה רב-אזורי משמש לחישוב הפליטות הנובעות ממסחר בין לאומי או מהביקוש הסופי למוצרים תוך התייחסות למחזור החיים המלא שלהם. התוצאות ניתנות לפילוח לפי ענף כלכלי ומדינת המוצא. תוצאות המחקר מראות כי הפליטות מיבוא מוצרים ושירותים מוסיפות כ-75% במוצע לסך הפליטות הטריטוריאליות של ישראל. במהלך תקופת המחקר חלה עליה של כ-20% בפליטות מיבוא לישראל. עיקר הפליטות מתרחשות בענף האנרגיה והמים ובעיקר בסין. כמו כן, הפליטות הנובעות מיבוא מהמזרח הרחוק גברו על חשבון הפליטות הנובעות מיבוא מארצות הברית, רוסיה ובריטניה. תוצאות המחקר הינן בעלות משמעות רבה למדיניות האקלים של ישראל, ומהוות כלי לעיצוב מדיניות שתאפשר הפחתת פליטות מירבית בתחומיה ומחוץ לתחומיה של מדינת ישראל.



ניטור השפעת רעייה ושינויי אקלים על שטחים צחיחים למחצה באמצעות הלוויין MODIS

מירי צלוק^{1,2}, מגי קלי^{2,3}, ויין גטס², קווין קוי³, סקוט בטרפילד⁴
¹לשכת המדענית הראשית, עמיתת ממשק, המשרד להגנת הסביבה
²מדע, מדיניות וניהול סביבתי, אוניברסיטת ברקלי קליפורניה
³המרכז לחדשנות גיאוגרפית, אוניברסיטת ברקלי, קליפורניה
⁴קליפורניה The Nature Conservancy

רב שטחי אדמת ישראל הם אזורים צחיחים למחצה. שינויים באקלים העולמי, בדפוסי משקעים, בשימושי קרקע ובדפוסי הרעייה משנים אזורים צחיחים למחצה ויש צורך לכמת ולנטר שינויים אלו. במחקר זה אנו פיתחנו את השימוש בחישה מרחוק לניטור השפעות אקלים ורעייה על אזורים צחיחים למחצה באמצעות הלוויין MODIS. עשב שיורי יבש (Residual Dry Matter, RDM) הוא מדד שפותח למדידת כמות העשב היבש שנשאר בסתו, בתום עונת הרעייה. ערכי RDM משפיעים על יצוב הקרקע, חלחול מים, בתי גידול של חיות בר ועושר מינים של צמחיה. שיטות מבוססות שטח למדידת RDM דורשות כוח אדם ומשאבים רבים ומספקות מידע רק בסתו, אחרי שהשפעות הרעייה כבר קרו. אנו מציגים כאן שיטה חסכונית, מהירה ואמינה לניטור ומדידת RDM באמצעות הלוויין MODIS. ניתוח סדרות זמן של מידע רבשנתי (2001-2012) של נתוני משקעים חודשיים ושלושה מדדי צמחיה לווייניים: NDVI, LAI ו-FPAR-מדדנו את הקשר בין נתוני האקלים, כל אחד ממדדי הצמחיה הלווייניים וכמות העשב השיורי בסימון ניומן שבקליפורניה. לאורך סדרת הזמן מצאנו מתאם חזק בין עיתוי וכמות המשקעים ומדדי הצמחיה. כמו כן, מצאנו מתאם חזק בין ערכי המקסימום של מדדי הצמחיה באביב וכמות העשב השיורי בסתו LAI. היה המדד האפקטיבי ביותר למדידת עשב יבש באדמות מרעה. ערכי המקסימום, הממוצע והסכום השנתיים של מדדי הצמחיה הלווייניים היו גבוהים משמעותית בשטחים עם לחץ רעייה בריא לעומת שטחים בהם היה עודף רעייה שעלול לפגוע בשטח. השיטה הוכחה כיעילה בסוגי צמחיה שונים, מה שמדגים את יעילות שיטה גם במערכות אחרות, למשל בישראל. התוצאות שלנו מראות ששימוש במדדי צמחיה מהלוויין MODIS יכול לשפר במידה ניכרת את יכולתנו למדוד כיסוי צמחיה בשטחי מרעה ואזורים צחיחים למחצה.



אדריכלות נוף כמנוף לשיפור איכות חייהם של פגועי נפש במוסדות לבריאות נפש

צביקה קנוניץ
אדריכלות נוף, הטכניון

כיצד יש לתכנן את סביבות החוץ במוסדות לבריאות הנפש כך שיתרמו לאיכות חייהם, בריאותם ושיקומם של פגועי הנפש המאושפזים?

שאלת מחקר זו מתבססת על הפרדיגמה של הטבע כמשקם, עלתה מתוך מפגשים עם סביבות תכנון בבתי חולים לפגועי נפש, שהותירו רושם, לא רק של ריקנות ועצב, אלא גם של חסר בהבנת צרכי קהל היעד, חסר בפרוגרמה מבוססת מחקר ובחזון הקושר בין אדריכלות הנוף לשיקום והחלמה.

ההבנה, כי שהות בטבע או בסביבה המדמה טבע, משפרת את בריאותו ומצבו הנפשי של האדם, רווחה כבר לפני אלפי שנים, אך רק ב-1984 התפרסם המחקר האמפירי הראשון, הוכח כי מדדים פיזיולוגיים שנבדקו במטופלים, הושפעו לטובה עקב היחשפות לסביבת הגן (Ulrich, 1984, Science).

הרקע התיאורטי בעבודת התזה מתבסס על אסכולת גני המרפא, אסכולת הגינון הטיפולי והאסכולה הקוגניטיבית. האסכולות אשר במסגרתן התפתחו תיאוריות מגוונות, הקושרות את מצבו הפיזי והנפשי של האדם עם הסביבה, החל בקשר על בסיס "זיכרון אבולוציוני", דרך תיאוריות פסיכולוגיות, התופסות את סביבת הגן כסביבה מכילה, ועד לתיאוריות המייחסות חשיבות לפעילות הפיזית בגן.

המחקר האיכותני שנעשה בעבודה זו במרכז לבריאות הנפש "מעלה כרמל", כלל סקירת ספרות בתחום ובתחומים משקים, ראיונות, אירועי שתוף ציבור עם הצוות הטיפולי, בני משפחות המטופלים והמטופלים, ותצפיות בשדה המחקר. תוצאות המחקר מצביעות על עקרונות תכנון לסביבת בית חולים בתנאי אשפוז, העשויים לשפר את איכות חייהם של פגועי הנפש ולסייע בשיקומם. עקרונות התכנון העיקריים כוללים את הנכחת הטבע והגדלת המסה הצמחית, עידוד תחושת חיות וקשר למציאות, עידוד תעסוקה מתגמלת והעצמת הזהות האישית, עידוד מיומנויות חברתיות והכנה לחזרה לחיי קהילה, חיזוק ההתמצאות במרחב, הפרדת חללי המנוחה של אנשי הצוות מהמטופלים ויצירת סביבה המסייעת לאבחון.



הערכת שימושי קרקע וערכיות נופית בהר-הנגב תוך שימוש במערכות מידע גיאוגרפיות איכותניות

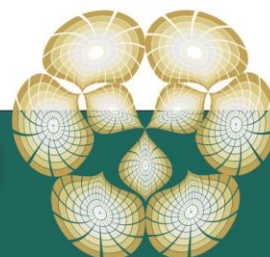
פביו שיינקמן^{1,2}, יודן רופא¹, נעה אבריאל-אבני²
¹המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
²שלוחת מצפה-רמון, מרכז מדע ים-המלח והערבה

הר-הנגב הינו אזור עם מערכת אקולוגית רגישה בו מתקיימת פעילות אנושית מגוונת הכוללת תיירות, חקלאות ורעייה, שימושים ביטחוניים, כרייה וחציבה, וכן צורות התיישבות שונות, כאשר מרבית השטח שאינו כביש 40, מוגדר כשטח-אש ו/או כשמורת טבע מוכרזת. תוך התבססות על מסגרות תיאורטיות הנוגעות ליחסי הגומלין בין האדם והסביבה הפיזית, ועל ידי שימוש במערכות מידע גיאוגרפיות איכותניות, מחקר זה שואף להבין באיזה אופן תופסים את שימושי הקרקע והנוף של הר-הנגב שחקנים שונים במרחב. המחקר מתמקד במיפוי אינדיקטיבי של סוגי שימושי הקרקע בפועל ובערכיות הנופית עבור בעלי העניין השונים, תוך זיהוי מוקדי קונפליקט.

סדרת ראיונות שהתקיימו עם נציגי רשות שמורות הטבע והגנים (רט"ג), תיירנים מקומיים ותושבים בדואים עובדו לשכבות מפה בתוכנת ArcMap המכילות מידע הנוגע לערכיותם של מגוון מרחבים, כפי שאלו נתפסים בעיני בעלי העניין. מהמחקר עולה כי מקורות המים הם האלמנט הנופי החשוב ביותר וכי עיקר הקונפליקטים באזור מתקיימים בין תיירנים ובדואים ובין רט"ג וצה"ל, בעוד במוקדים שונים מתקיים על-פי רוב שיתוף-פעולה בין תיירנים ובין בדואים, וכן ובין רט"ג ובין צה"ל.

תוצאות המחקר מראות כיצד מודל הפרדת שימושי הקרקע כשיטה אשר נועדה לקדם שמירת ערכי טבע ונוף איננו בר-קיימא בשטח כה גדול, ומציע לשקול ניהול משותף במוקדים שונים הנדונים בעבודה.

המחקר יכול לשמש מקבלי החלטות בנוגע לנושאים כמו שיתוף הציבור בהליכי תכנון, שימור ופיתוח, ותכנון וניהול סביבתי, וכן לשמש כבסיס נתונים למחקרים חברתיים-אקולוגיים ארוכי טווח.



שיקום אקולוגי של שטחים פתוחים לא מנוצלים בשולי העיר ובסמיכות לשטחים חקלאיים ליאב שלם

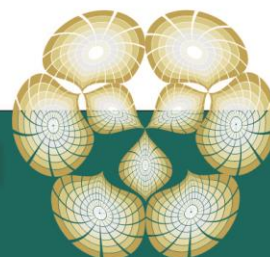
הרשות לאיכות הסביבה, עריית תל אביב

בשל מצבה המיוחד של ישראל בה מועטים יחסית השטחים הפתוחים ומאידך קיים לחץ הולך וגובר על השטחים הנותרים בשל גידול האוכלוסייה, קיימת חשיבות לנצל כל הזדמנות לשיקום שטחים מופרים גם בשטחים מצומצמים.

אחת הפגיעות האקולוגיות הנלוות לפתוח היא ניתוק הקשר הישיר בין חברות חי וצומח בבתי גידול סמוכים. הקטוע הפיזי גורם לבידוד אוכלוסיות של חי וצומח, להיחלשותם ואף להיעלמותם של מינים רגישים. פעולות השיקום יכולות לתת מענה לחידוש ותמיכה של הקשר האקולוגי באמצעות חיזוק מסדרונות אקולוגיים המאפשרים שמירה או שיחזור וחיזוק הרצף הסביבתי של המערכות הטבעיות והמשך התקיימות אוכלוסיות החי והצומח בהם.

כדוגמה לחיזוק מסדרון אקולוגי אדגים באמצעות מצגת תמונות שתמחיש את התהליך השיקום האקולוגי שבוצע באתר "פארק בריכת החורף לב השרון" במועצה האזורית לב השרון-פרויקט שנתמך ברובו ע"י הקרן לשיקום שטחים פתוחים, ובוצע בשטח של כ-30 דונם. יוצג תהליך של פינוי הקרקע עם בנק זרעים של מינים פולשים ודומיננטיים, הכנת רשימות צומח האופייניים לבית הגידול המקורי-קרקעת החמרה החולית, שתילת הצומח וזריעת מגוון מיני צומח המקומיים. במרכז השטח המשוקם נחפר אגן בריכת חורף בגודל של כ-1.5 דונם שחופה בשכבות קרקע חרסיתית אטימה, להקטנת איבוד המים בחלחול, מה שאפשר את יצירת בית הגידול הנוסף של בריכת חורף. בהיקף הבריכה נשתל מגוון צומח האופייני לבית גידול זה. בחלק מפעולות שיקום הצומח (שתילה וזריעת פרחי הבר) לקחה חלק הקהילה המקומית ותלמידי בתי הספר הסמוכים.

תהליך השיקום אפשר השבה של מגוון מינים מקומיים שאפיינו את האזור וחיזק את הקשר בין השטחים פתוחים הסמוכים בתוך תוואי המסדרון האקולוגי ובנוסף אפשר לקהילה ולתלמידי בתי הספר להכיר וללמוד מקרוב על הטבע המקומי.



Isotopic fractionation during biodegradation of brominated aliphatic flame retardants

¹זאב רון, ²פאינה גלמן, ¹ענת ברנשטיין, ¹נעה בלבן
המחלקה להידרולוגיה ומיקרוביולוגיה של הסביבה, אוניברסיטת בן-גוריון¹
כימיה, המכון הגיאולוגי²

Brominated organic compounds are widespread pollutants in the environment. To determine whether these compounds are biodegradable, we tested the application of multi-dimensional compound-specific isotope analysis (CSIA) combining carbon ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) and bromine ($^{81}\text{Br}/^{79}\text{Br}$). Testing isotopic fractionation under controlled biodegradation experiments following isotopic analysis of field samples will enable to assess transformation processes in the environment. Two brominated compounds were used as model compounds: DBNPG and TBNPA, both found in the groundwater underlying the Neot-Hovav industrial site. In laboratory batch experiments, both compounds were aerobically biodegraded by indigenous bacterial consortia enriched from contaminated groundwater, with complete debromination within days. Abiotic hydrolytic degradation was also observed albeit at slower rates.

The isotopic fractionation of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ and $^{81}\text{Br}/^{79}\text{Br}$ revealed that the biotic and abiotic degradation mechanisms are different. While debromination was assumed to be the rate limiting step in both processes, only in the abiotic degradation isotopic fractionation of both carbon and bromine was detected, with a ϵBr of $-0.4 \pm 0.1\text{‰}$ and ϵC of -10.4‰ for TBNPA. In the biotic degradation an isotopic fractionation of only carbon was observed with $\epsilon\text{C} = -8.9 \pm 1.5 \text{‰}$ for TBNPA, and $\epsilon\text{C} = -5.8 \pm 0.6 \text{‰}$ for DBNPG.

Microbial consortia were identified using MiSeq next-generation sequencing. The main genera found were *Paracoccus*; *Brevundimonas*; *Pseudomonas*; *Delftia*; *Sphingobacterium*; *Flavobacterium*; and *Ochrobactrum*. In both consortia's the dehalogenation gene *dehI* was detected.

This work provides the basis for the development of an isotopic fractionation based tool for assessing the biodegradation of brominated organic compounds in contaminated environments.



Population structure and genetic diversity in the white stork, *Ciconia ciconia*

ארינת נתן¹, Alejandro Centeno-Cuadros^{1,2}, סנדרה פלדמן

¹*Movement Ecology Lab, The Hebrew University*

²*Department of Molecular Biology and Biochemistry Engineering, University Pablo de Olavide, Sevilla, Spain*

The white stork, a large, well-known, long-range migrant typically breeds throughout Europe. Its main breeding range spans from Spain and Morocco in the west, to the Balkans in the east. Highly isolated populations are known in both the southern and northern hemispheres. We have begun the undertaking of an extensive population genetics study of the white stork which will be highly informative in understanding species-wide population genetics dynamics. Large quantities of DNA samples have been collected from storks of geographically distinct populations (Spain, Germany, and Turkey). Additionally, smaller samplings have been collected from a number of countries throughout Europe and in Israel that are representative of natural white stork distributions. From this wide array of samples, and using a panel of newly defined microsatellites, we can understand genetic isolation of and gene flow between populations, and potential genetic mixing as a result of immigration in populations that are thought to be composed only of resident individuals. We can also identify any apparent genetic risks or threats as a result of genetic structure. To date, genetic work has been completed for German, Spanish, and Turkish samples. Initial results of analysis of German and Spanish samplings have shown panmixia on the local scale ($n_{\text{sub-populations}} = 9$, $F_{ST} = -0.00851-0.05229$; $n_{\text{sub-populations}} = 3$, $F_{ST} = 0.00289-0.01230$, respectively) and slight genetic differences on a larger scale. In depth analysis of the between-population structures has begun and is set to include three Turkish sub-populations as well; findings will be presented at the conference.



Settlement of coral planulae under flow: field and laboratory studies

Camelia Gochev¹, Gregory Zilman², Yehuda Benayahu¹

¹Department of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences,
Tel Aviv University

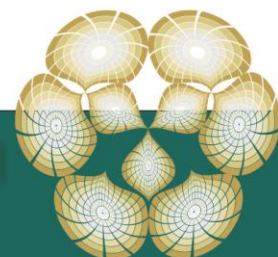
²School of Mechanical Engineering, Tel Aviv University

The octocoral *Dendronephthya hemprichi* is commonly found growing on man-made vertical structures exposed to water currents. A preliminary survey conducted on the steel pillars of the Eilat-Ashkelon oil jetty at Eilat revealed its colonies to be uniquely aligned in vertical rows along a depth gradient. This finding intrigued us to study the drivers behind this unprecedented distributional pattern.

The current study hypothesized that the vertical distribution of *D. hemprichi* on the pillars is related to the ambient water flow-regime that determines their larval settlement.

In order to quantify the vertical distribution of the colonies on the pillars, a line transect survey was conducted on 10 pillars. The quantitative results confirmed the colony's occurrence along vertical lines, mainly at 7-14 m depth.

The abundance of *D. hemprichi* colonies on the pillars would seem to be related to the expected flow streamlines around a vertical cylinder. Thus, when the flow is orthogonal to the cylinder, the side pressure decreases and a trailing wake occurs behind it, with a lower pressure and vorticity. Due to the spatial arrangement of the oil jetty pillars the flow conditions there are complex. In order to understand the hydrodynamic effect on planulae settlement, a flow chamber was constructed with vertical cylinders, mimicking the pillars' setting. Preliminary results have already demonstrated that the vorticity obtaining between the cylinders enables the planulae to remain between the pillars, where they have a better chance of attaching.



Annual evapotranspiration retrieved solely from satellites' vegetation indices for the Eastern Mediterranean

David Helman¹, Itamar Lensky¹, Amir Givati²

¹Geography and Environment, Bar Ilan University

²Water Authority, Israeli Hydrological Service

We present a simple model to retrieve annual actual evapotranspiration (ET_{Annual}) solely from satellites (PaVI-E). The model is based on empirical relationships between vegetation indices (NDVI and EVI from MODIS) and eddy covariance ET from 16 FLUXNET sites representing wide range of plant functional types and ET_{Annual} . The model was applied separately for (a) annuals vegetation systems (i.e., croplands and grasslands), and (b) vegetation systems with combined annual and perennial vegetation (i.e., woodlands, forests, savannah and shrublands). It explained most of the variance in ET_{Annual} in those systems (71% for annuals, and 88% for combined annuals + perennials systems) and was comparable to multiple regression and modified Temperature and Greenness (TG) models that use also land surface temperature data ($p < 0.1$). We used PaVI-E to retrieve ET_{Annual} at 250 m spatial resolution for the Eastern Mediterranean from 2000 to 2014. Models' estimates were highly correlated ($R = 0.92$, $p < 0.01$, $n = 6$) with ET_{Annual} calculated from water catchments balances along rainfall gradient of the Eastern Mediterranean. They were also comparable to the coarser resolution ET products of MSG (LSA-SAF MSG ETa, 3.1 km) and MODIS (MOD16, 1 km) at 148 Eastern Mediterranean basins, with a correlation coefficient (R) of 0.75 and 0.77 and a relative bias of 5.2 and -5.2%, respectively ($p < 0.001$ for both). The proposed model is expected to contribute to the hydrological study in the Eastern Mediterranean, assisting in water resource management- one of the most valuable resources of this region.



Lessons from Transdisciplinary Science for Socio-Ecological Research in Israel

Jen Holzer

Faculty of Architecture and Town Planning, Technion

Based on growing consensus that research should more effectively address global environmental challenges, natural scientists of the International Long Term Ecological Research (ILTER) network have adopted a new, socio-ecological framework that sees ecosystems and societies as a coupled, interconnected system. As part of this shift, they have recruited social scientists and stakeholders in transdisciplinary research to collaboratively set research priorities and conduct scientific research.

Through a comprehensive literature review, this study considers the potential of these developments for producing knowledge that can significantly strengthen natural resource policy, planning and management, particularly in Israel's nascent Long Term Socio-Ecological Research (LTSER) platforms.

Problem-solving transdisciplinarity convenes scholars, practitioners, and stakeholders to use a real-world problem to 1) set a research agenda, 2) collect scientific, practical, and experiential knowledge, and 3) formulate that knowledge to best serve policy, planning, and management. While ecologists will continue to measure standard indicators like biodiversity and biological productivity, the frameworks with which they set research priorities and understand socio-ecological realities will fundamentally change.

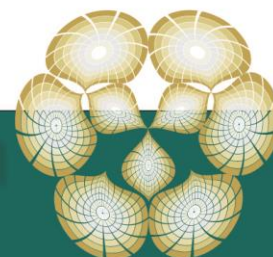
Lessons from existing ILTER platforms, as well as from transdisciplinary research in other fields, such as public health, show that adequate oversight, training, and funding are crucial to success. In addition, while some platforms are quite developed, particularly in Europe and North America, the implementation of such research in Israel will be highly complex, as it will need to incorporate multicultural, trans-border, and controversial social and political issues. I argue that lessons from transdisciplinary research provide insights toward a workable model for developing successful LTSER platforms in Israel.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

הוועידה השנתית
למדע וסביבה



The role of recent past trends in the export of tropical moisture into midlatitudes in extreme precipitation events in the Mediterranean region

Joseph Barkan⁴, Joseph Breitgand⁵, Simon Krichak¹, Steven Feldstein³, Silvio Gualdi²

¹*Department of the Earth Sciences, Tel Aviv University*

²*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV, Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, CMCC, Bologna, Italy*

³*Department of Meteorology, The Pennsylvania State University, University Park, USA*

⁴*Department of the Earth Sciences, Tel Aviv University*

⁵*Department of the Earth Sciences, Tel Aviv University*

We investigate the role of the export of humid tropical air in the formation of cool season heavy precipitating events (HPEs) in the Mediterranean region (MR) and examine the possible linkage between the export of humid tropical air and the multiyear trend in extreme precipitation in the region.

We analyze the spatial distributions of a number of key atmospheric variables with a reanalysis data for more than 50 intense HPEs for the MR based on the data from the NCAR/NCEP Reanalysis archive for 1979-2013.

The MR HPEs are being characterized by the poleward export of humid air of tropical origin into the MR (creating humid day HD conditions). The trend of the frequency of HD is consistent with recent changes in the character of precipitation over the MR and southern Europe.

The multi-year trends in extreme precipitation over southern Europe and the Mediterranean region (MR) may be explained by the trends in the frequency of the events with the export of humid tropical air into midlatitudes. In particular the study reveals a zone with a negative HD frequency trend over the Middle East. This suggests explanation for the recent drop in the number of days with Red Sea Troughs due to the decline in the export of humid tropical air originating from the Arabian Sea.

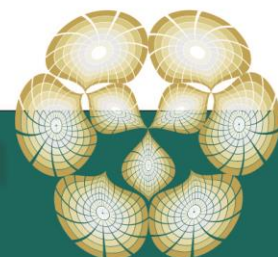


האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

2015 באוקטובר 14-13-12
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



The effect of ego-motion on environmental monitoring

Uri Lerner^{1,2}, Tamar Yacobi^{1,2}, Ilan Levy², Sharon A. Moltchanov^{1,2}, Tom Cole-Hunter^{3,4,5}, Barak Fishbain^{1,2}

¹*Technion Enviromatics Lab, Dept. of Environmental, Water and Agricultural Engineering, Faculty of Civil & Environmental Engineering, the Technion – Israeli Institute of Technology*

²*Technion Center of Excellence in Exposure Science and Environmental Health (TCEEH), Dept. of Environmental, Water and Agricultural Engineering, Faculty of Civil & Environmental Engineering, the Technion – Israeli Institute of Technology*

³*Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Barcelona, Spain.*

⁴*Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain*

⁵*Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain*

Air pollution has a proven impact on public health. Currently, pollutant levels are obtained by high-priced, sizeable, stationary Air Quality Monitoring (AQM) stations. Recent developments in sensory and communication technologies have made low-cost, micro-sensing units (MSUs) feasible. Their lower power consumption and small size enable mobile sensing, deploying single or multiple units simultaneously. Recent studies have reported on measurements acquired by mobile MSUs, mounted on cars, bicycles and pedestrians. While these modes of transportation inherently present different velocity and acceleration regimes, the effect of the sensors' varying movement characteristics have not been previously accounted for.

This research assesses the impact of sensor's velocity on its functionality through laboratory measurements and a field campaign. The laboratory setup consists of wind tunnel to assess the effect of air flow on measurements at different velocities in a controlled environment, while the field campaign is based on three cars mounted with MSUs, measuring pollutants and environmental variables at different travelling speeds. In both experimental designs we can regard the MSUs as a moving object in the environment, i.e. having a distinct ego-motion.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

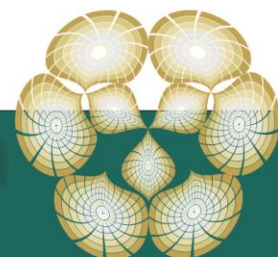
הוועידה השנתית

12-13-14 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה



The results show that MSU's behavior is highly affected by variation in speed and sensor placement with respect to direction of movement, mainly due to the physical properties of installed sensors. This strongly suggests that any future design of MSU must account for the speed effect from the design stage all the way through deployment and results analysis. This is the first report examining the influence of airflow variations on MSU's ability to accurately measure pollutant levels.



Hydrological effect of livestock trampling routes on the spatial variation of size distribution of *Sarcopoterium spinosum* in semi-arid rangelands

Sarah Pariente

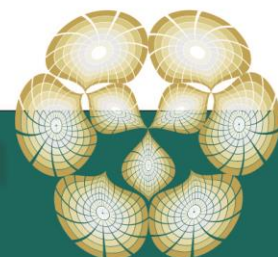
Laboratory of Geomorphology and Soil, Department of Geography and Environment, Bar Ilan University

Rangelands of semi-arid regions exhibit a three-phase mosaic spatial pattern comprising three patches: shrubs, trampling routes, and the remaining intershrubs area. These patches differ in their soil properties, vegetation, and hydrological characteristics.

The present research hypothesis: that, from a hydrological point of view, the size of shrub is controlled by its distance from the routes, i.e., shrubs located near trampling routes are expected to be bigger than those far from them.

To confirm the above hypothesis 10 representative hillslopes – five south- and five north-facing – were randomly selected within the research area; the Goral Hills, in the northern Negev region of Israel. On each hillslope, a plot measuring 3 ´ 18 m running down the backslope was randomly selected and divided into squares of 1 m². The shrubs – *Sarcopoterium spinosum* – and routes were mapped and, for each shrub, the height, maximal length, and width at the middle of the canopy were measured. The shrubs were divided into two categories according to their distance from the closest route upslope: up to 50 cm, further than 50 cm.

The results showed that most of the shrubs on both south- and north-facing hillslopes were located close to route, and they were taller and wider than those far from it. These findings might indicate that a shrub developing lower down the slope and close to a route may possess an existential advantage, since it receives more water than shrubs far from the route.



Israel –recent observations and future predictions for 21st Century

Pinhas Alpert
Tel-Aviv University

Summary: I will review the recent trends in temperature and rainfall and the future projections based on IPCC and our regional climate simulations.

Outstanding features found in the Mediterranean trends will be investigated in relation to environmental impacts. For instance, potential changes in dew frequencies will be shown.

Focus will be given to tendency to extreme weather over the Mediterranean region and Israel employing both downscaling approaches and observations. I will present our regional climate modeling results performed in Tel-Aviv University in order to predict the changes in extremes.

These are analyzed along with changes in the synoptic systems. For instance, the number of days with the dry "Red-Sea trough" synoptic system has doubled in the last 50 years, and which can be directly related to some recently observed and projected climate changes.



Growing the marine macroalga *Ulva rigida* (Chlorophyta) as a potential feedstock for ethanol production

Andy Qarri, Alvaro Israel

*biology, The National Institute of Oceanography, Israel
Oceanographic & Limnological Research. Haifa, Israel.*

Bioethanol is a renewable fuel source exploited in a relative short scale but may in the future alleviate needs of gasoline on a global scale. Recently, the potential of marine macroalgae (seaweeds) as feedstock for bioethanol has been under consideration. Therefore, we have explored the potential of a local green seaweed, *Ulva rigida*, as a feedstock for bioethanol production when grown year around in an outdoor experimental setup using culture tanks. We measured the Specific Growth Rates (SGR, as % of biomass increase per day) at low and high incident light, we determined total carbohydrates (as % SGR of dry weight) using acid and enzymatic hydrolyses, and we fermented the algal hydrolysate using the common yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Under low incident light the SGRs averaged 12.5, 5.6 and 2.8% in 40, 800 and 3,400 L tanks, respectively, while under high incident light the SGRs averaged 14.8 and 8.7% in 40 and 27,000 L tanks, respectively. Total carbohydrates in *U. rigida* grown in 40 L tanks ranged 16.1 to 53.8%, while in 800 L tanks they ranged 16.5 to 30.8 %. After 6 h of fermentation *U. rigida* produced 6.8 mg of ethanol/ml. The main conclusions of this study are: (1) upscaling tank volumes reduced biomass yields of *Ulva*, with growth being sustainable in 800 L, and (2) the implemented hydrolysis methods resulted in high yields of fermentable sugars, substantially higher (as 10 -16% of reducing sugars) than those of reported so far for other *Ulva* species.



Development of a marking method for *Sarotherodon galilaeus* fingerlings for future mark-recapture surveys in Lake Kinneret, Biological and economic aspects

גיא רובינשטיין^{1,2}, אהוד שפניר², איליה אוסטרובסקי³, שירה פרימן⁴, מנחם גורן⁵
¹אגף הדיג, משרד החקלאות
²החוג לציוויליזציות ימיות, ביה"ס למדעי הים ע"ש צ'רני והמכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי,
אוניברסיטת חיפה
³המעבדה לחקר הכנרת, חי"א"ל
⁴מרכז ידע גליל עליון, מיג"ל
⁵מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט והמחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א

אמנון הגליל (*Sarotherodon galilaeus*) היינו דג בעל ערך כלכלי, אקולוגי, ותיירותי רב. בכדי להבטיח לאורך זמן אוכלוסייה יציבה של מין זה למרות שינויים אקולוגיים באגם, משרד החקלאות ורשות המים מבצעים מידי שנה אכלוס לכנרת של מיליוני דגיגים שהוטלו במכון רביה. בשל העובדה שאמנון הגליל גדל ומתרבה באופן טבעי בכנרת, לא ניתן לדעת איזה חלק מהשלל של אמנון הגליל באגם מקורו בדגיגים המאוכלסים. מחקר זה בא לענות על פער ידע זה, ולפתח שיטה לזיהוי הדגיגים שמקורם מאכלוס בשלל הדיג. זאת תוך בחינה של מידת ההתאמה של מספר שיטות סימון המקובלות במדע מבחינת השפעתן על ביצועי הגדילה, אופן שימור הסימון, אי פסילת הדג למאכל (בריאות הציבור), אפשרות לסמן כמות פרטים גדולה ועלויות כלכליות. במסגרת המחקר הנוכחי נבחנו ארבע שיטות לסימון הדגיגים בסדרת ניסויים ארוכי טווח: תג חיצוני מסוג T-Tag, חיתוך סנפיר הגב, סימון כימי בעזרת אוקסיטראציקלין (OTC) ותג פנימי מקודד (CWT). תוצאות המחקר הראו שלא נמצאה פגיעה בביצועי הגדילה בשיטות הסימון השונות. באשר לרמת שימור הסמן לאורך זמן נמצא שחיתוך סנפיר, וסימון כימי נמצאו כלא יעילות, ולא יישומיות באמנון הגליל, ואילו רמת שימור הסמן בדגים שסומנו בעזרת CWT לאחר 564 ימי גידול הייתה 100%, ללא תלות באזור הסימון בגוף הדג. נערך ניתוח כלכלי לכל השיטות הנבדקות ונמצא שסימון בעזרת CWT הינה גם השיטה הזולה ביותר, ועל כן היא נמצאה כבעלת פוטנציאל ההצלחה הטוב ביותר לסימון דגיגי אמנון הגליל בכנרת. בהרצאה אציג את פעילות אכלוס הדגים לכנרת, כחלק ממנגנון ניהול ושמירה של מערכת אקולוגית מנוהלת, ואת תוצאות הניסוי אשר מספקות לראשונה כלי ביצועי יישומי לסימון דגיגי אמנון הגליל המאוכלסים בכנרת.



Secured marine infrastructures along the Israeli Mediterranean coast: Burden or benefit to the marine environment?

ערת שבתאי-ינאי¹, יוחאי כרמל², מישל פורטמן¹
¹תכנון ערים, הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טכניון
²הנדסת סביבה, הפקולטה להנדסה אזרחית, טכניון

Marine conservation faces many challenges due to the growing human population that requires more resources from the marine environment such as energy, food and space. Current conservation efforts focus mainly on the establishment of marine protected areas around valuable natural habitats and on the rehabilitation and sustainability of edible fish populations. This study examines integration of marine conservation in areas dedicated to human uses in the marine environment, and by doing so – support marine ecosystems outside designated protected areas. The case used for this study is that of marine secured infrastructures along the Israeli Mediterranean coast, typically viewed as threats to the marine environment. Limitation of public access may act as protected area with artificial elements that actually support marine ecosystem around it.

To examine this possibility, I assess the ability of existing infrastructure to support marine ecosystems by analyzing biodiversity patterns between areas of different human use and physical conditions. Secondly, I examine how management of the infrastructure affects the marine ecosystem around it by using ecosystem modelling program. Finally, I analyze planning process of infrastructures to examine how integration could occur starting from the initial planning stages.

The proposed study is novel in how it examines integration of marine infrastructure and marine conservation in areas of high human impact. The unique approach will likely contribute to marine conservation by defining conditions necessary for infrastructure to support marine ecosystems and for the planning of marine infrastructures in a more environmentally cautious manner.



Potential denitrification activity in wheat rhizosphere as response to nitrate fertigation and elevated atmospheric CO₂ levels

Alla Usyskin^{1,2}, Yitzhak Hadar², Dror Minz¹

¹Soil, Water and Environmental Sciences, Agricultural Research Organization, Volcani Center, Bet Dagan, Israel

²Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel

Microbial dissimilatory nitrogen metabolism processes are among the main factors affecting nitrogen availability to plants. These include denitrification, which result in reduction of plant-available N and emission of N₂O which is considered a highly potent greenhouse gas. These activities are strongly enriched in plant rhizosphere. In order to minimize these effects, understanding of microbial communities and processes involved in denitrification is needed.

In this study, denitrification enzyme activity method was used to quantify the potential denitrification activity in bulk soil and wheat rhizosphere with vary nitrate inputs and atmospheric CO₂ levels in greenhouse experiments. Estimating denitrification rates involves measuring the production of N₂O in soils by gas chromatography in the presence of acetylene which inhibits nitrous oxide reductase and thus prevents N₂O reduction to N₂. Soil samples from different pots growing wheat were incubated in the presence of acetylene, and the difference in N₂O produced during the incubation was used to calculate the potential denitrification rate.

Greenhouse experiments have shown that (1) root affects physiochemical properties of soil (e.g. electro conductivity, soluble ammonia and nitrate) and increase potential denitrification; (2) The effect of elevated atmospheric CO₂ levels (e.g 700 and 850 ppm) on soil parameters is highly similar and different than that of ambient atmospheric CO₂ level (400 ppm); (3) The effect of 100 and 120 mg/L nitrate fertigation on soil parameters is highly similar and different than that of 70 mg/L nitrate fertigation.

Ability to quantify denitrification is a first step toward achieving better understating of denitrifying bacteria interactions with wheat roots and possibly reducing its negative impacts.



האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-43

הוועידה השנתית

14-13-12 באוקטובר 2015
האוניברסיטה העברית בירושלים

למדע וסביבה

