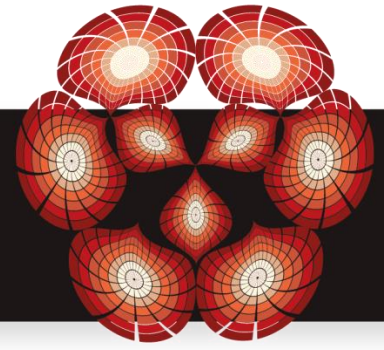




האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-44

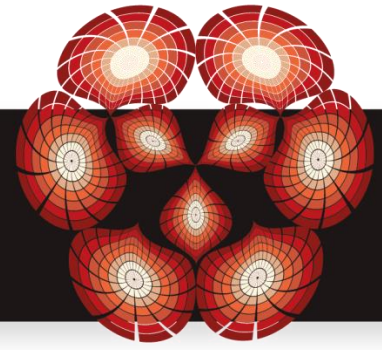


הוועידה השנתית

למדע וסביבה
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

חוברת

התקצירים



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

הרצאות מליאה

Food security in a warming world.

Bruce M. Campbell, Director, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), International Center for Tropical Agriculture (CIAT) , c/o University of Copenhagen, Denmark

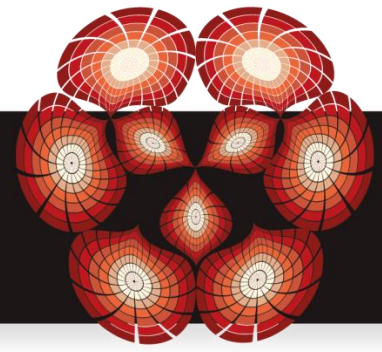
Agriculture, and food systems more broadly, face a triple challenge. Firstly, enhancing food security to meet the 2030 SDG target of zero hunger in a more populous world. Secondly, adapting to climate change – both in the longer term as temperatures rise but also to more extreme weather events. Thirdly, reducing emissions from agriculture. Climate change will have far-reaching impacts on crop, livestock and fisheries production, and will change the prevalence of crop pests. Many of these impacts are already measurable. Climate impact studies are dominated by those on crop yields despite the limitations of climate-crop modelling, with very little attention paid to more systems components of cropping, let alone other dimensions of food security and broader livelihood considerations (including, e.g., migration as a valid adaptation measure). Agriculture has to contribute to mitigation targets to limit warming in 2100 to 2°C above pre-industrial levels, and a preliminary global target for reducing emissions from agriculture of ~1 GtCO₂e/yr by 2030 has been suggested. Yet plausible agricultural development pathways with mitigation co-benefits deliver only 21 to 40 % of needed mitigation. The target indicates that more transformative technical and policy options will be needed. Given the serious threats to food security, attention should shift to an action-oriented research agenda, where we see four key challenges: (a) changing the culture of research; (b) deriving stakeholder-driven portfolios of options for farmers, communities and countries; (c) ensuring that adaptation actions are relevant to those most vulnerable to climate change; (d) combining adaptation and mitigation.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

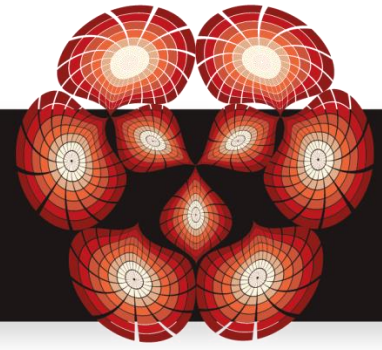


Science by the People. The 21st Century revolution in public participation

Jonathan Silvertown, The University of Edinburgh, UK.

In the Eighteenth and Nineteenth Centuries, science was largely the pursuit of an amateur elite. The Twentieth Century saw the professionalization of science, though the spread of scientific education allowed amateurs to continue to make important contributions, especially in fields like astronomy and biodiversity (natural history) where valuable data can be obtained through simple observation. The 21st Century has seen a revolution in the level of public participation in scientific observation, triggered by the growth of the world wide web. Professional scientists can now recruit thousands of "citizen scientists" to help them with tasks that can be performed or reported online. Citizen scientists have discovered plant species new to science and even a previously unknown galaxy. The rapid growth in public participation in science has recently spawned two new academic societies, the European Citizen Science Association headquartered at the Natural History Museum in Berlin and the Citizen Science Association based in the USA.

Ecology and environmental science lend themselves particularly well to citizen science for three reasons. First, it is possible for participants with minimal training or equipment to make useful observations in these fields, secondly ecological and environmental research questions often require data from a wide geographic area that can be efficiently covered by local observers and thirdly, amateur experts skilled in identifying organisms actually outnumber professional ones. In this talk I will describe my work in citizen science projects over the last decade, culminating in a new project at the University of Edinburgh that seeks to extend the principle of citizen science to all fields of knowledge that can be mapped.



הוועידה השנתית

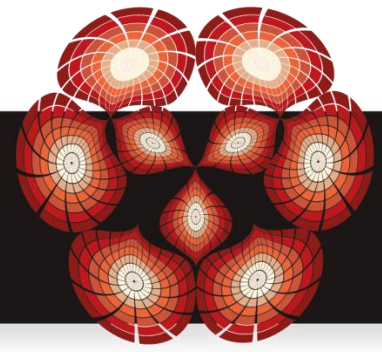
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

Seawater and Wastewater Desalination: Energy, Technology, and the Environment

Menachem Elimelech, Department of Chemical & Environmental Engineering, Yale University

Water scarcity is one of the greatest global crises of our time. Increasing water supply beyond what is available from the hydrological cycle can be achieved by seawater desalination and wastewater reuse. In recent years, numerous large-scale seawater reverse osmosis desalination plants have been built in water-scarce countries to augment available water resources, and construction of new desalination plants is expected to increase significantly in the near future. Reverse osmosis technology is also increasingly being applied for reuse of municipal wastewater effluents. Despite the major advancements in reverse osmosis desalination technology, the production of freshwater by seawater desalination is still more energy-intensive than conventional technologies for the treatment of freshwater sources. Furthermore, there are concerns about the environmental impacts of desalination, uncertainty about the potential effects on the marine environment, and potential presence of trace organic contaminants in reused wastewater. This presentation will review the energy efficiency, the state of the technology, and the environmental challenges of desalination. A discussion will be presented on the possible reductions in energy demand by state-of-the art seawater desalination technologies; the potential role of advanced materials and innovative technologies in improving energy use, product water quality, and environmental impact of desalination; and the sustainability of desalination as a technological solution to global water shortages.



הוועידה השנתית

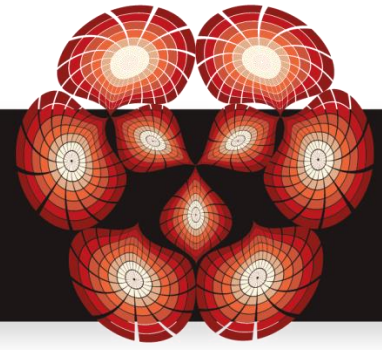
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

Weighing Environmental Impacts in Decision Making

Drew Shindell, Nicholas School of the Environment, Duke University

Policy makers are well aware that their decisions regarding activities such as energy, transportation and agriculture may have substantial environmental consequences, and in fact environmental impacts are sometimes a driving factor in policies. Yet it is not clear how policy makers can or should compare different types of environmental impacts, impacts that occur over widely differing spatial or temporal scales, or impacts that depend upon the actions of others. I will discuss ongoing efforts to develop methods to evaluate the impacts of various policies on multiple dimensions, including near-term and long-term climate change, air quality, crop yields and human health. Specific examples will include efforts to promote clean energy, clean vehicles, clean shipping, and reduced methane emissions. I will highlight how local, near-term health benefits compare with long-term, global climate benefits, and how these types of multi-dimensional environmental impact assessments affect cost-benefit analyses.



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

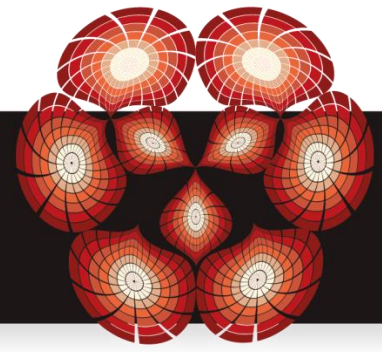
הוועידה השנתית

למדע וסביבה

Reconnecting landscapes for nature and for people

Nick Haddad, North Carolina University

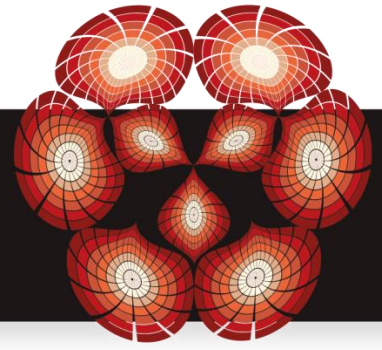
The greatest threat to biodiversity and the functioning of ecosystems is the global loss of habitat. Yet these degrading effects cannot be measured solely by the amount of habitat; what remains is fragmented into tiny and isolated parcels, diminished in function by their size, exposed to external forces spilling from surrounding cities and farms, and subject beyond habitat amount to additional degradation. For three decades, accumulating scientific evidence has supported the role of landscape corridors in maintaining more diverse and functional ecosystems and in reducing loss imposed by fragmentation. Another feature of landscape corridors is that, at the same time they have been supported by science, they have captivated public interest as a meaningful way to conserve ecosystems. At the most basic level, the objective of reconnecting fragments that were originally contiguous and connected simply makes sense to a broad public. Beyond this, corridors emerge from ways that are at least initially unrelated to their benefits for plants and animals: they may serve as buffers along rivers and streams; as greenways that extend through more populated areas; as more natural borders to farms and fields. By serving diverse functions, corridors benefit both nature and people. This feature makes corridors the best strategy in our toolbox, the one that is most likely to yield meaningful conservation success across landscapes in our changing world.



Science-based approaches for design and implementation of wildlife corridors

Paul Beier, Northern Arizona University, Flagstaff AZ

I describe my experience developing regional maps of corridors for California (2001 and 2010), Arizona (2006), and Bhutan (2010). These decision-support maps have put corridors on the agendas of transportation agencies, counties, developers, and conservation advocates. At finer scale, I helped design and implement 60 detailed corridor designs in California and Arizona. Some of these corridor designs have led to conserving large (1-2 km wide, 10-80 km long) corridors between protected areas, and to wildlife crossing structures across highways. I illustrate how science helped lead to a good compromise in implementing a plan to conserve a corridor between the Santa Catalina Mountains to the Tortolita Mountains near Tucson, Arizona. In my experience, scientists contribute little to conservation by publishing and traditional modes of (one-way) “outreach and communication” to decision-makers. Effective contribution to conservation occurs when scientists engage with managers, policy makers, and other stakeholders over the long term to identify specific decisions to be informed by science, jointly define the research questions, methods, and outputs, and co-produce scientific inferences and strategies for the appropriate use of science.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מגוון ביולוגי בישראל – תמונת מצב

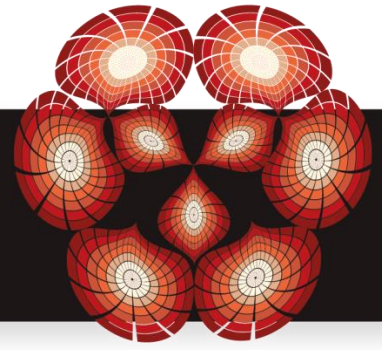
חלוקת משאבי טרף בקרב דורסי לילה ארצישראלים

אור קומאי, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

תמר דיון, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, מוזיאון הטבע ע"ש

שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

תזונתם של דורסי לילה נחקרה לעומקם באירופה ובצפון אמריקה, וכן במערכות אקולוגיות חקלאיות בישראל. עם זאת, מעט מחקר בנושא זה נערך במערכות אקולוגיות טבעיות בחבל הים תיכוני בארץ. נחקרה תזונת התנשמת הלבנה (*Tyto alba*), כוס החורבות (*Athene noctua*), אוה אירואסייתי (*Bubo bubo*), לילית מצויה (*Strix aluco*) וינשוף עצים (*Asio otus*). בהתאם לדפוסי התזונה ממקומות אחרים בעולם, ציפינו למצוא מתאם בין גודל דורס הלילה לבין גודל טרפו, וכן שהתנשמת הלבנה תזון מיותר יונקים מדורסי הלילה האחרים. צניפות דורסי הלילה נאספו מאתרי קינון ולינה (roost), עם דגש על אתרים המצויים בשמורות טבע ובאתרים לא חקלאיים אחרים. 5705 פרטי טרף (מספר פרטים מינימאלי) הוגדרו משמונים אתרים מרחבי החבל הים תיכוני בישראל. קיבוץ האתרים על פי מין דורס הלילה שפעל בהם הניב הבדלים מובהקים (ניתוח דמיון – ANOSIM). עם זאת, לא נמצאו הבדלים בין אתרים שאוכלסו ע"י שני דורסי הלילה הגדולים ביותר (הלילית המצויה והאוה האירואסייתי), וכן אתרי כוס החורבות לא נבדלו לא מאתריה של הלילית המצויה ולא מאתריה של התנשמת הלבנה. בנוסף להשוואת האתרים, סכמנו את הנטרפים לפי מין דורס הלילה לשם השוואה ביניהם. בהשוואה זו נמצאו הבדלים בצריכת פרוקי הרגליים (כוס החורבות צד אותם יותר משאר מיני דורסי הלילה), בצריכת העופות (ינשוף העצים והלילית המצויה ניזונו מהם יותר מיתר דורסי הלילה), בצריכת אוכלי החרקים (Soricomorpha; בוכרו ע"י התנשמת הלבנה) וכן בצריכת הקיפודאים (Erinaceomorpha; ניצודו ביותר ע"י האוה האירואסייתי). כמו כן, גודל הטרף עלה עם גודל דורס הלילה, משום שדורסי לילה גדולי גוף צדו הן טרף קטן והן טרף גדול. התוצאות הללו מחזקות ממצאים ממחקרים קודמים, אך גם מסייעות להבנת תזונתם של דורסי לילה שהייתה שנויה במחלוקת, כגון ינשוף העצים.



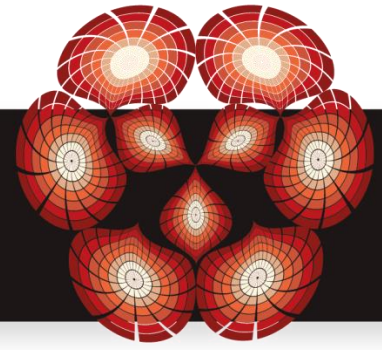
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

ניטור אקוסטי של המגוון ביולוגי באמצעות טכנולוגיות רשת איל ונונו, מן השדה, עמותת מן השדה לניטור מגוון המינים

קצב הגידול באוכלוסיית ישראל הוא גבוה בהשוואה למדינות המערב, ובהתאמה מתרחבים השטחים הבנויים ותשתיות התחבורה. לתהליכים אלו השפעה הולכת וגוברת על מגוון המינים, והם מצריכים עדכון בשיטות ניטור המגוון הביולוגי. ניצול התושבים לצורך זה מקבל ביטוי באמצעות השפעה על מדיניות הרשויות וכן על פרטים, שבריקוזים גדולים הם בעלי חתימה גבוהה על הסביבה. עם זאת, שימוש במידע ציבורי מציב אתגרים טכנולוגיים וחברתיים. בעבודה זו פותחה מערכת לניטור אקוסטי של מגוון המינים, מבוססת טכנולוגיות רשת ויישומי סלולר, המאפשרת שימוש מקצועי בנתונים שמקורם בציבור. העבודה נערכה בשיתוף תושבים מכל רחבי הארץ, במסגרת ניטור עטלפים. בחרנו בטלפונים ניידים הקיימים ברשות הציבור כאמצעי איכון, הקלטת קול ושידור נתונים. המשתמשים הונחו כיצד לבצע הקלטות שמע של עטלפים בשדה, בשילוב מגוון גלאים אולטראסוניים. איסוף ודיווח הממצאים נעשה באמצעות מערכות תקשורת סלולרית שונות. הנתונים שהתקבלו מציבור הדוגמים סווגו בהתאם לפעילות המשתמשים, למפרט הטכני של אמצעי הדגימה שהשתמשו בו ולאזור הגיאוגרפי בו בוצע הניטור. נבחנו שיטות וולידציה המשלבות אוטומציה, מומחי תוכן וכלים מתחום חוכמת המונים. התוצאות הוזנו למערכת ניהול תוכן (Drupal 7.X CMS) וכן נשמרו כעובדות היסטוריות במאגר שאינו ניתן לשינוי (Immutable data base), זמינות לעיבוד חוזר. תוצאות ניסויי השדה שנערכו בקבוצות משתמשים קטנות שימשו להגדרת ואפיון תכונות המערכת, כהכנה להפצתה בציבור הרחב. נמצא כי מכשירי טלפון ניידים רבים מוגבלים בהשמעת צלילים בטווח תדרים צר, דבר המצמצם את בסיס מיני המטרה. בהיעדר סימוכין מספקים להגדרת מינים על פי מידע קולי הנאסף באופן זה, לא ניתן לספק למשתמש משוב בהתייחס לממצאיו, ולא להזינם מסווגים למסדי הנתונים. התוצאות מלמדות כי נכון להיום שימוש בציבור לניטור אקוסטי מוגבל לטווח הספקטרום הנשמע. באשר למינים שקולותיהם נכללים בו היא בעלת ערך ייחודי, בפרט בהתייחס למינים חברתיים. המערכת שפותחה מאפשרת ניטור אקוסטי רציף במובני זמן ומרחב. היא משרתת במשותף מוסדות אקדמיים, רשויות, גופים ציבוריים ופרטיים, לא לצרכי מחקר בלבד אלא גם למטרות ממשק וחינוך. פעילות רב ממדית שכזו הינה חיונית ומשמעותית ביותר בתחומי שמירת טבע.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

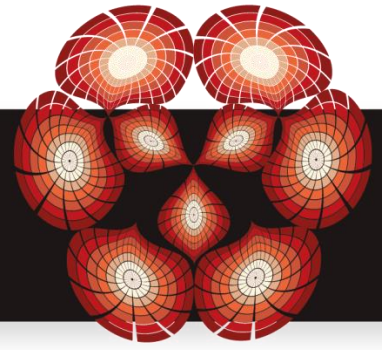
למדע וסביבה

דינמיקה של אוכלוסיות והשפעות מרחביות בחברת השבלולים של שפלת יהודה הדרומית

יונתן גוטל, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

ירון זיו, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

הכרת התהליכים היוצרים את המגוון הביולוגי הינה מהמטרות המרכזיות והחשובות ביותר באקולוגיה. היכולת להבין את יחסי הגומלין הדינמיים וההשפעות היחסיות בין אוכלוסיות וחברות שונות לאורך זמן, מאפשרת לנו חשיפה של נדבך מרכזי באופן הפעולה של הטבע. מעבר לכך, להבנה זו יש השלכות רבות על תחומים כגון יחסי אדם-סביבה ושימור ביולוגי. במחקר שלי בחנתי מהי הדינמיקה המאפיינת את חברת השבלולים בשפלת יהודה הדרומית תוך כדי ניתוח הגורמים המשפיעים, ברמה הביוטית והא-ביוטית וההשפעות ברמות מרחביות שונות. המחקר מתבסס על דיגום רחב היקף שנעשה בשלושה אזורים בשפלת יהודה, ועל שיטות ניתוח המתבססות על מודלים מתקדמים המשלבים ניתוח גיאוגרפי עם סימולציות חדשניות. שימוש בשבלולים למחקר כזה הינו ייחודי ומאפשר בחינה של חותמת מקומית חזקה מאחר ובע"ח אלו אינם נעים למרחקים גדולים במרחב. תוצאות המחקר מצביעות על השפעה ניכרת של מאפייני הכתם על עושר ומגוון המינים כמו גם על שפע הפרטים הנדגם. כמו כן, נמצאו השפעות של מיקום גיאוגרפי וקרבה לגידולים חקלאיים על אופי החברה ודינמיקת האוכלוסייה וכלל החברה. לבסוף, בחנתי את אופן ומידת ההשפעה של קיטוע בתי גידול (fragmentation per se) על עושר המינים במערכת הנחקרת לאור מודלים תיאורטיים קיימים. תוצאות המחקר מצביעות מחד על הצורך בבחינה מעמיקה של יחסי הגומלין במערכות אגרואקולוגיות בשפלת יהודה בפרט, ובאזורים אחרים בכלל, ומאידך מדגישות את החשיבות וההשפעה של היבטים מרחביים במחקרים אקולוגיים. לבסוף, תוצאות המחקר מדגימות את יתרונם של אורגניזמים בעלי יכולות הפצה נמוכות, כגון שבלולים, למחקרים העוסקים בדינמיקות של אוכלוסיות וחברות.



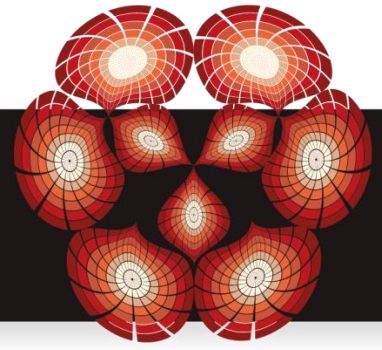
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הקשר בין מגוון לתפקוד בחברות אקולוגיות: חשיבות מגוון מאביקים בהאבקה חקלאית
זיו עומר, אנטומולוגיה, האוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות ברחובות.
יעל מנדליק, אנטומולוגיה, האוניברסיטה העברית, הפקולטה לחקלאות ברחובות.

האבקה ביוטית, המסופקת בעיקר על-ידי דבורים, תורמת באופן משמעותי לאיכות ולכמות של למעלה משני שלישים ממיני היבול החשובים בעולם ולפיכך חיונית לתזונת האדם. עם זאת, הישענות על דבורת הדבש כמאביק החקלאי העיקרי הינה בעייתית עקב ירידה מתמשכת בהישרדותה במקומות שונים בעולם. בעולם קיימים מעל ל-20,000 מיני דבורים והן מספקות שירות האבקה משמעותי לגידולים חקלאיים רבים, אך דעיכה באוכלוסיותיהן מעלה את הצורך בשימורן כ"רשת ביטחון" להאבקה גידולים חקלאיים. אחת השאלות המרכזיות בכל הנוגע להאבקה חקלאית היא האם יש חשיבות לפעילות של מגוון מאביקים על-פני מאביק יחיד, ואם כן, כיצד ניתן לעודד את קיומם של מגוון מאביקים בסביבה החקלאית. מחקר זה בוחן את תרומת מגוון המאביקים המתקיים במערכות חקלאיות לשירותי ההאבקה המסופקים לגידול החקלאי ומאיר מנגנונים המאפשרים תרומה זו. ניסויי שדה נערכו בשפלת יהודה ובחוף הנגב במקשות אבטיחים מהזן 'מללי' אשר גובלות בפריחה טבעית בצדן האחד ובשדות מעובדים בצדן האחר. פרחי אבטיח בכל חלקה נחשפו לביקורי מאביקים, נערכו תצפיות לאפיון המאביקים ונערך מעקב שבועי אחר התפתחות החנטים. בנוסף, נערכו ניסויים בכלובי תעופה אשר אוכלסו בדבורים מקבוצות תפקודיות שונות. בניסוי זה נחשפו פרחי אבטיח למספר ביקורים עוקבים של הרכבים שונים של דבורים. הביקורים צולמו והופקו מהם משתנים התנהגותיים. בניסויי השדה ביקרו בפרחי האבטיח בעיקר דבורי דבש, בנוסף נצפו דבורי בר, חיפושיות וזבובים. פעילות מאביקי הבר ודבורי הדבש הייתה גבוהה יותר בסמיכות לשוליים טבעיים מאשר בסמיכות לשוליים מעובדים. כמו כן נמצאו הבדלים בהרכב המאביקים בין שני טיפוסים השוליים. על אף כי מאביקי הבר ודבורי הדבש תרמו לחנטה, לא התקבלו הבדלים בחנטת פירות האבטיח בין שני טיפוסים השוליים. בניסויים בכלובים נמצא כי יעילותן של חלק מדבורי הבר לאחר ביקור יחיד ועד שלושה ביקורים אינה נופלת מיעילותה של דבורת הדבש ובמקרים מסוימים אף עולה עליה. כמו כן, יעילות שרותי ההאבקה המסופקים על-ידי מינים בעלי תכונות מורפולוגיות והתנהגותיות שונות גבוהה יותר ביחס להאבקה על-ידי מאביק יחיד.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

סקר מקיף ראשון בשמורות הטבע הימיות בים התיכון והערכת השפעתן על המגוון הביולוגי

רותי יהל¹, סיגל שפר², רויטל בן דוד –זסלו², נועה שנקר², תמר פלדשטיין², יובל יעקובי³, תום שלזינגר³, עומרי ברונשטיין², ליאון נובק³, עדי ויינברגר³, מי-טל גבינג³, נגה סוקולובר², הנק מינס², עוז ריטנר², רזי הופמן², עדי לביא³, טל גורדון³, רעי קרן³, טל אידן³, יעריית לויט², לילך רייכמן³, אדווה אשכנזי³, הילה דרור³, בר פלדמן³, מילה גרינבלט³, רוני צפריירי³, שבי רוטמן³, ניר שטרן², אור בן צבי³, איציק בריקנר², מיכה אילן³, יוסי לוי³, איל מילר¹, יגאל בן ארי¹, עמית דולב¹, גיא אילון¹, בן רוזנברג¹, אסף זבולוני¹, אורי פרו¹, מחמוד נאסר¹, גיל בן נון¹, יניב לוי¹, אמיר שפיר¹, עידן חזקיהו הלוי¹, גיל רילוב⁴, אוהד פלג⁴, דר גולומב⁴, דור אדליסט⁴, פטריק שבל⁴, דני צ'רנוב⁵, סטפן מרטינז⁶, יותם פופוביץ⁵, שי אינבינדר⁶, אביעד שיינין⁶, עדי ברש⁵ מיכל גרוסוביץ⁵, גל דישון⁵, מיה בריטשטיין⁵, אדם וייסמן⁵, ענת צמל⁶, חגי נתיב⁶, אביעד שיינין⁶, רמי צדוק⁵, ערן רוזן⁵, בועז מייזל⁷, שחר מלמוד³, איתי גרנות³, איתי ואן-ריין³, רנאל פיקהולץ³, הגר ינקוביץ³, חזי בובה³, עידן דוייב³, אורי פריד³ ויונתן בלמייקר²

¹ רשות הטבע והגנים

² המחלקה לזואולוגיה ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

³ המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

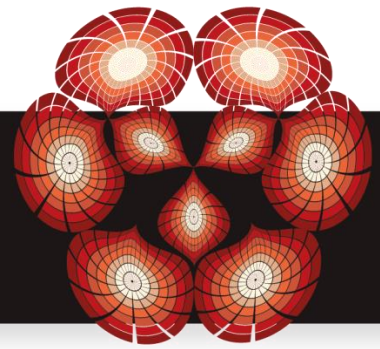
⁴ המכון הלאומי לאוקיינוגרפיה, חקר ימים ואגמים לישראל

⁵ בית הספר למדעי הים ע"ש ליאון צ'רני, אוניברסיטת חיפה

⁶ המארג ובית הספר למדעי הים ע"ש ליאון צ'רני, אוניברסיטת חיפה

⁷ אדם טבע ודין

לאורך חופי הים התיכון הישראלי מוכרזות כיום שש שמורות טבע ימיות קטנות. בשנת 2015 בוצע סקר ביולוגי מקיף בשמורות הטבע הימיות ראש הנקרה – אכזיב, שקמונה, דור-הבונים וגדור - שמורות בהן קיימת קרקעית סלעית. מטרת הסקר היו ליצור רשימת מצאי כמותיות למינים המצויים בכל אתר, להשוות בין חברות החי והצומח בתוך שמורות הטבע לאתרים סמוכים ודומים להן מבחינת אופי הקרקעית, לתאר את הדגמים המרחביים של חברות החי והצומח הימיים בעומק של עד כ – 20 מ' לאורך קו החוף בים התיכון הישראלי, וליצור בסיס נתונים שימשש כנקודת ייחוס, כדי שניתן יהיה לזהות מגמות של שינויים בעתיד. הסקר התקיים באביב ובסתיו. בכל עונה נערך תיעוד ודיגום אינטנסיבי ובו זמני של יצורים ימיים מקבוצות מגוונות (דגים, חסרי חוליות ואצות) בשטחי השמורות ובאתרי ביקורת דומים סמוכים להן. הסקר בוצע בשיתוף פעולה על ידי מספר גופים ומוסדות מחקר. בסקר נמצא, כי לשמורות טבע בהן מתקיים פיקוח סדיר ישנה השפעה חיובית על מאפיינים הקשורים בבריאות המערכת האקולוגית כמו גודל הפרטים (נבחן בדגים) ועל שכיחות טורפים גדולים ומינים נדירים, בעלי ערך מסחרי גבוה או כאלה המצויים בסכנת הכחדה, בהשוואה לשטח דומה מחוץ לשמורה. במדדים אלו היו הערכים בשמורת אכזיב – ראש הנקרה, גבוהים יותר מאתרי הביקורת הסמוכים לה בשתי עונות הדיגום. בכל האתרים תועדה שונות עונתית גדולה בין האביב לסתיו, וכן נמצא שינוי מצפון לדרום במבנה החברות. עם קידום ההכרזה על שמורות טבע נוספות ורחבות מימדים בים התיכון והגברת האכיפה בתחומי השמורות



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הקיימות, נצפה לעלייה דומה בכל השמורות בהתאם לאופי בית הגידול ולכושר הנשיאה שלו, ולשיפור כולל במצב המערכת האקולוגית בים התיכון הישראלי.

פרוייקט חלוצי (פיילוט) במחנות צה"ל: צמצום נזקי שריפות והכוונת פעילות האימונים בשטח

האש של בא"פ לכיש על בסיס סקר, ניתוח והערכה של ערכי הטבע

אמיר פרלברג, יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

אוריה אורן, יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

נעמה טסלר, חנוך בורגר, אגרונומים בע"מ

מימי רון, יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

מרב לבל, יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

אריאל קדם, יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

אלי חביב, מרכז הצפרות הישראלי, החברה להגנת הטבע

גל כגן, יחידת הממ"ג, מכון דש"א

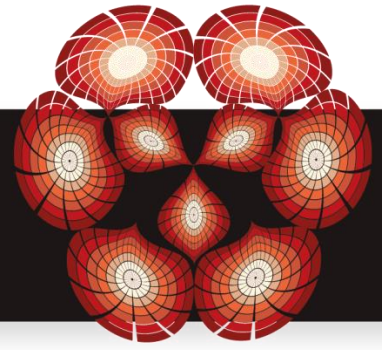
אורי רמון, יחידת סקרי טבע ונוף, מכון דש"א

במסגרת שיתוף-הפעולה בין צה"ל, חלה"ט ורט"ג, כחלק מתכנית "צבא ההגנה לטבע", בוצע סקר בבא"פ לכיש, לאפיון הערכיות האקולוגית של השטח. ערכיות זו תוטמע בתהליכי קבלת ההחלטות במטה הבסיס, בהכנת תכניות העבודה, בתכנון תיקי התרגיל ובפעילויות לצמצום פריצת שריפות בשטחי האימונים. הכוונה היא שהעקרונות והתהליכים שאופיינו בעבודה זו, יוגדרו כתכנית-אב להטמעה במחנות צבא נוספים בעתיד.

השטח נמצא במזרח המרחב הביוספרי של חבל לכיש, ובמפת המסדרונות האקולוגיים של רט"ג לאורך גבעות שפלת יהודה. השטח גם מהווה אזור הקינון הצפוף ביותר בעולם של שני מיני עופות דורסים: עקב עיטי וחיוויאי. מדי שנה פורצות בשטח האש שריפות רבות, מרביתן סמוך למטווחים.

הסקר הבוטני נועד לסייע בהכוונת האימונים לשטחים ברגישות נמוכה יותר ובעונות פחות רגישות. חישוב אחוז הכיסוי של הביומסה הצמחית נועד לסייע בחישוב הסיכון לשריפות בשטחים שונים, לצורך תכנון פעולות ממשק מתאימות למזעור הסתברות פריצתן בעתיד. המיפוי הזואולוגי כלל סקרי זוחלים, עופות ויונקים, ונתונים נוספים ממאגרי המידע של רט"ג. המידע הזואולוגי נועד להגדרת הערכיות האקולוגית הכוללת של השטח, לצורך הכוונת תכנית האימונים כך שלא תפגע בבתי הגידול הרגישים. בעקבות הסקר, נוסחו המלצות להתמודדות עם תכיפות ועוצמת השריפות, ותכנון מושכל של תכנית האימונים. ההמלצות העיקריות לצמצום נזקי השריפות הן: תחזוקת פסי אש שוטפת עם תחילת קמילת העשב ע"י דיסקוס, ריסוס בחומרים מעכבי בעירה ורעיית צאן/בקר; הסרת מפגעי פסולת; והימנעות מירי תחמושת מציתה, בעיקר בימים שבהם הסיכון לשריפה גבוה.

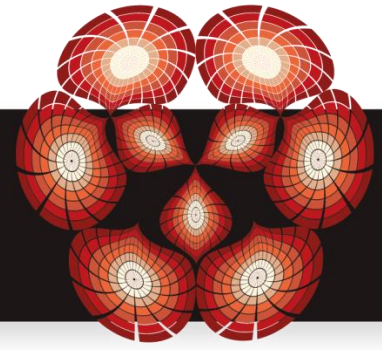
בהתייחס לערכי הטבע, הומלץ להגביל את אופי ועוצמת הפעילות: בשטחים בערכיות הזואולוגית המירבית – אימונים ביבש בלבד, התרחקות מקינוני עופות דורסים והימנעות מפעילות באביב; בשטחים בערכיות הבוטנית המירבית – אימונים ביבש בלבד, ובשטחים בערכיות בוטנית גבוהה מאד – צמצום האימונים באביב למינימום. כמו כן, לא יבוצעו אימונים ביחידות הצומח שבהן אותרו מיני צמחים נדירים,



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

ותבוצע פעילות בתיאום עם רט"ג לטיפול באזורים המאולחים בשיטה כחלחלה, ולדילול זריעי אורן ירושלים. בהתייחס להשפעת הבסיס על אוכלוסיות התנים והחתולים, הומלץ לטפל במפגעי האשפה: הטמנת פחים, סגירתם ההרמטית והדרכת חיילי הבסיס והמתאמנים.



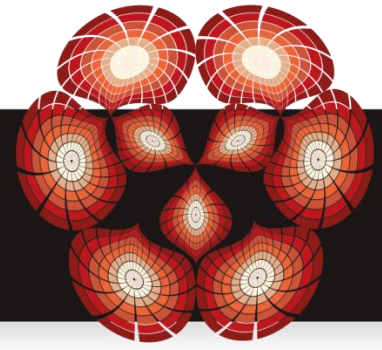
21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

שימוש חוזר במים אפורים: הזדמנויות ואתגרים

האם קטן כשר ההרטבה של הקרקע כתוצאה מהשקיה במים אפורים?
עדי מימון, עמית גרוס, גלבוע אריה

שימוש במים-אפורים נחשב כדרך פופולרית להפחתת צריכת מים שפירים. מרבית המחקר העוסק בסיכונים הכרוכים בשימוש במים-אפורים מתייחס לסיכונים התברואתיים ואילו לסיכונים הסביבתיים ההתייחסות המחקרית מועטה. אחד הסיכונים הסביבתיים של השקיה במים אפורים קשור בשינוי התכונות הכמופיזיקליות של הקרקע. מחקר זה ביקש לבחון האם מים-אפורים יכולים לגרום לדחיית מים בקרקע ואם כן באיזו מידה ועד כמה הדבר הפיך. על מנת לבחון נקודה זו חול דק גרגר הורטב בשלוש תמיסות של מים-אפורים מלאכותיים בריכוזים שונים המייצגים מים-אפורים גולמיים, (RGW) מטופלים ומטופלים ברמה גבוהה ובמים שפירים כביקורת. כל טיפול עבר חמישה מחזורים של הרטבה, אינקובציה (ב 5°C או 30°C וייבוש. לאחר כל סבב נבדקו מידת הספוגיות (sorptivity) וזווית המגע עם מים מזוקקים. ירידה בספוגיות ועלייה בזווית המגע מעידות על ירידה בכושר ההרטבה ההתחלתי של הקרקע הלא רוויה. הספוגיות של החול שטופל ב RGW- הייתה נמוכה באופן משמעותי מהספוגיות של שאר הטיפולים ממחזור ההרטבה-ייבוש השני ואילך, כאשר החול שעבר אינקובציה ב 5°C - הציג את הספוגיות הנמוכה ביותר. בדומה לכך, זווית המגע שחושבה מתוך ניסוי עלייה קפילרית וע"י Wilhelmy plate method (WPM) הייתה גבוהה באופן משמעותי מזווית המגע שנמדדה בטיפולים האחרים. בנוסף, מתח הפנים של נוזל ההרטבה בו נטבל החול בשיטת WPM נמדד ונמצא נמוך יותר באופן משמעותי בחול אשר טופל ב RGW - בהשוואה לשאר הטיפולים. כלומר, הייתה התמוססות של חומרים פעילי שטח (חפ"ש) מן החול אל התמיסה. לסיכום, התפתחות דחיית מים עלולה להתפתח בריכוזי חפ"ש גבוהים (כ 90 מג"ל). התמוססות החפ"ש במים כמו גם הספוגיות הגבוהה יותר של דוגמאות החול שעברו אינקובציה ב 30°C - מלמדים כי דחיית המים בקרקע, אם תיווצר, תהיה רגישה לתהליכים של בידגרדציה ושטיפה ועל כן צפויה להיות זמנית.

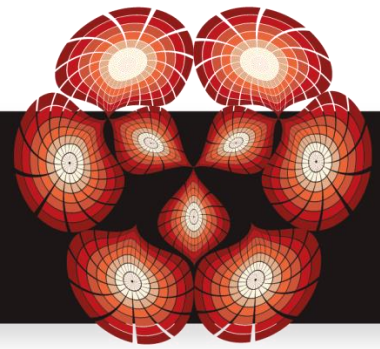


21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

טיפול במים אפורים על ידי ריאקטור ביולוגי שלאחריו מסנן המכיל מרוכב מיצלה – חרסית
שלמה ניר, נדיה רקוביזקי, איליה ברוק, יאפ ואן ריין, מרק ריסקין, חנוך אטקין

שימוש במים אפורים להשקיית גינות או להדחת אסלות מהווה חסכון ניכר בצריכה ביתית של מים שפירים, אך נדרש טיפול יעיל במים לפני השימוש, לשם מניעת סכנה תברואתית, בגלל חיידקים פתוגניים (כולל חיידקים עמידים לתרופות אנטיביוטיות) 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 במרוכב גרנולרי, המתקבל מהתקשרות לחרסית מונטמורילוניט של מיצלות של קטיון אורגני בעל שרשרת אלקילית ארוכה. היעילות של המרוכב בטיהור מים ומים אפורים בפרט, נובעת משטח הפנים הגדול שלו, מהעודף הגדול של מטען חיובי וכן מקיומם של אזורים הידרופוביים נרחבים. תכונות אלו של המרוכב 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. המרוכב הרווי יכול לעבור ריענון לשם שימוש חוזר. הדגרת המים האפורים בריאקטור במשך יומיים הביאה לגידול של פי 7, בהתאמה, 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 המרוכב מספיק לטיהור של 20 מטרים מעוקבים של מים אפורים. ריענון כלכלי של המרוכב הושג בשימוש בשלוש שיטות: העברה של תמיסת נתון היפוכלוריט, או תמיסה של חומצה מלחית, או חימום. הושגו שני מחזורי רענון. הרענון הגדיל את הקיבול פי 2 לפחות. ראוי לציין שהמרוכב מרחיק ממים ביעילות פרזיטים כקריפטוספורידיום, אשר אינו רגיש לכלורניציה, חומרי הדברה וכן תרופות אנטיביוטיות ותרופות אחרות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

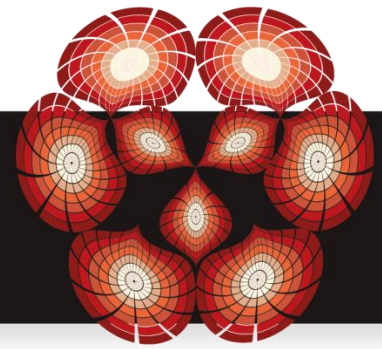
למדע וסביבה

חיטוי מים אפורים בקרינה אולטרה סגולית (UV) ובחינת יעילותו לסילוק חיידקים פתוגניים כתלות במנת הקרינה, ריכוז מוצקים מרחפים וריכוז צריכת החמצן הביוכימית
דיאנה פרננדו צ'בס, יובל אלפיה, ערן פרידלר, עמית גרוס

שימוש במים אפורים יכול להיות פתרון בר קיימא שיוביל לחיסכון במים, חיסכון בכסף לאזרח, הקטנת עלויות ברמה הלאומית וברמה מסוימת אף להקטנת הנזק הסביבתי הקשור בצריכת מים. מימוש היתרונות תלוי בשימוש חוזר אחראי לאחר טיפול ובמקרים רבים גם לאחר חיטוי כיוון שהמים המטופלים מכילים לעיתים קרובות פתוגניים (גם לאחר טיפול). חיטוי ב UV במנורות לחץ נמוך נהיה פופולרי בגלל בטיחותו, פשטות הפעלתו ועלויות סבירות. חלקיקים מרחפים (TSS) ומציאות חומר אורגני מורידים את יעילות החיטוי.

מטרת המחקר הייתה למצוא את השינוי ביעילות חיטוי מים אפורים בעלי ריכוזים משתנים של חלקיקים מרחפים (0-70 מג"ל) וחומר אורגני שנמדד כצריכת חמצן ביוכימית (צח"ב). למים אפורים מטופלים עם ריכוז חיידקי קולי צואתי שנע בין 10^4 - 10^5 חיידקים יוצרי מושבות/100 מ"ל הוספו בצורה מבוקרת חומר אורגני וחלקיקים מרחפים שמקורם במים אפורים. המים נחשפו למינוני UV משתנים (7.5, 15, ו 30 מגה ג'אול לסמ"ר). ריכוז החיידקים לפני ההקרנה ולאחריה נמדד וכן ריכוז ה TSS והצח"ב. מתקן ה UV ששימש למחקר היה (Collimated beam Trojan) אורך הגל ששימש היה 253.7 ננומטר ומנורה בהספק של 11 וואט.

כצפוי, יעילות החיטוי עלתה עם העלייה במנת הקרינה. מוצקים מרחפים הורידו את יעילות החיטוי יותר מאשר צח"ב. תופעה זו נצפתה רק במנת הקרינה הנמוכה (7.5 מגה-ג/סמ"ר). במנה של 15 מגה-ג/סמ"ר יעילות החיטוי הושפעה רק כאשר ריכוז המוצקים המרחפים היה גבוה מ-50 מג"ל ובמנת הקרינה הגבוהה (30 מגה-ג/סמ"ר) נמדדה יעילות חיטוי בפועל של 100% גם כאשר ריכוז המוצקים המרחפים והצח"ב היו 70 מג"ל. כיוון שרק לעיתים רחוקות ריכוז הצח"ב והמוצקים המרחפים במים אפורים מטופלים עולה על 20-30 מג"ל, אנו סבורים שניתן להשיג יעילות חיטוי גבוהה במתקן UV פשוט. יש לזכור שבמתקני השדה המתקן מגיע בתצורה שונה ועצמת הקרינה תצטרך להיקבע על ידי אפיון משטר הזרימה במתקן החיטוי וכן נדרש טיפול תקופתי לניקוי שרוול הקוורץ המפריד בין מנורת ה UV לשפכים המטופלים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

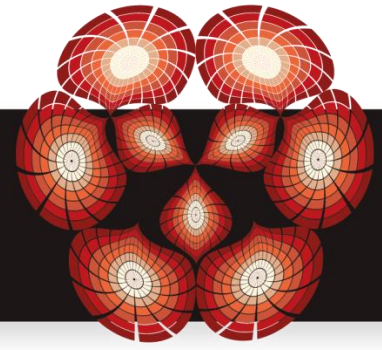
Legionella pneumophila במים אפורים – כימות, סילוק ע"י טיפול, והערכת סיכונים

בריאותיים

מרינה בלנקי, שרה רודריגז, מלכה הלפרן, ערן פרידלר

העניין במים אפורים כמקור מים חלופי להקלת מחסור במים עלה באופן משמעותי בעשור האחרון. יחד עם זאת, שימוש חוזר במים אפורים ללא טיפול מתאים עלול להוות סיכון בריאותי. הסוג הלגינלה הוא עלול לגרום לתחלואה על ידי שאיפה של אירוסולים המכילים ליגינלה. שתי האפשרויות העיקריות לשימוש חוזר במים אפורים העיקריות הן הדחת אסלות והשקית גינות. בשתי חלופות אלה נוצרים אירוסולים בגודל ה"נשים" (inhalable). לפיכך, יש לקחת בחשבון נוכחות של ליגינלה לצורך הערכת הסיכון הבריאותיים הקשורים לשימוש חוזר במים אפורים.

על מנת להעריך סיכון הזה, ארבע מערכות ביתיות לטיפול במים אפורים נוטרו במשך שנה. הדיגום כלל את המים המסופקים (מים קרים וחמים) ומים אפורים בשלבי טיפול שונים: מים גולמיים לפני טיפול (RGW), מים מטופלים (TGW) ואת מים מטופלים אחרי כלורינציה (TGW + CI). ריכוזים הלגינלה נע בין $1.0 \cdot 10^1$ ל- $2.8 \cdot 10^4$ (CFU / L) במים השפירים (קרים וחמים) וריכוזים ממוצעים של $1.4 \cdot 10^4$, $7.8 \cdot 10^2$, ו- $2.0 \cdot 10^2$ (CFU / L) ב-TGW, RGW ו-TGW+CI בהתאמה. הירידה בריכוז הלגינלה לאורך מערכת הטיפול הייתה משמעותית (נמצאה גם משמעותית סטטיסטית) לא נמצא הבדל משמעותי בסטטיסטית בין ריכוזי הלגינלה במים המסופקים (מים שפירים) ובין המים האפורים מטופלים אחרי הכלרה. ממצאים אלו מעידים כי שימוש חוזר במים אפורים ללא טיפול עלול להעלות את הסיכון הבריאותי הקשור בלגינלה, לעומת שימוש חוזר במים אפורים מטופלים שעבורו הסיכון דומה מאוד לסיכון הנגרם משימוש במים שפירים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

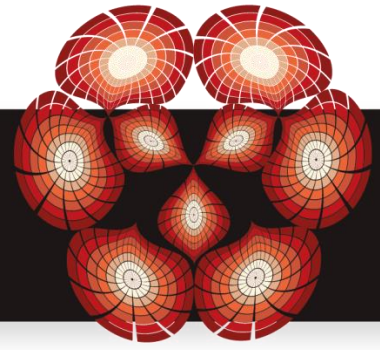
למדע וסביבה

כימות והערכת סיכונים מתיידקים פתוגניים באירוסולים שמקורם במתקני טיפול ביתיים למים אפורים

מאיה בן-עמי, אליסון בוסגנג, אסנת גילאור, עמית גרוס

בזמן הטיפול במים האפורים עלולים להתפזר ביו-אירוסולים המכילים חיידקים פתוגניים. חיידקים אלו עלולים להינשא באוויר למרחקים גדולים ולבוא במגע עם חלקי עור חשופים או אפילו להיבלע בעת נשימה. מטרת מחקר זה הייתה לבחון ריכוז אפשרי של חיידקים בסביבת מערכת טיפול במים אפורים מסוג אגן ירוק אנכי מסוחרר וכן לבחון ריכוזי פתוגניים באירוסולים. לצורך כך דגמנו אירוסולים משלוש מערכות לטיפול במים, כל מערכת נדגמה שלוש פעמים ובסה"כ כל מערכת נדגמה פעם בחודש כך שהדיגום נמשך 9 חודשים. אירוסולים נדגמו בשלוש שיטות שונות במרחקים של 0.3, 1, ו 5 מ' מהמערכת וכן 50 מ' כביקורת. בשיטה הראשונה נספרו חלקיקים בקוטר שנע בין 0.5 ועד 10 מיקרון (ללא הבחנה בין ביו-אירוסולים לחלקיקים אחרים). בשיטה השנייה הנחנו צלחות עם מצע סלקטיבי למגוון פתוגניים ובחנו את מספר החיידקים שגדלו על הצלחת לאחר חשיפה למשך 1 שעה מרגע כניסת המים הגולמיים למערכת הטיפול. והשיטה השלישית הייתה בעזרת דוגם אירוסולים ייעודי מסוג SKC-BioSampler®. בשיטה זו אוויר מסביבת הדוגם נשאב בקצב ידוע לתוך מדיום. ריכוז החיידקים הפתוגניים במדיום נמדדו בשיטת MPN-qPCR שפותחה לאחרונה במעבדתנו. ריכוז החיידקים באוויר חושב מתוך הריכוז במדיום. מתוך התוצאות בצלחות הוערך הסיכון המיקרוביאלי (QMRA) להדבקה מ *Staphylococcus aureus* שבא במגע עם העור. ריכוז החיידקים

Klebsiella, *spp Pseudomonas*, *spp Staphylococcus*, heterotrophic bacteria, *spp Enterococcus*, *pneumoniae*, ו *Escherichia coli* על צלחות הגידול (שיטה שנייה) נעו בין $10^4 \times 9.7 - 0$ h²-CFU¹ ונמצאו עד למרחק של 1 מ' ממתקן הטיפול. ריכוז החיידקים במרחק של 5 מ' היה דומה לריכוז החיידקים שנמצא בטיפול הביקורת שמוקם במרחק 50 מ' ממתקן הטיפול. בשיטת ה MPN-qPCR נמצאו לעיתים חיידקים פתוגניים רק לאחר שהמדיום עבר תהליך העשרה. ממצאי הערכת הסיכונים הדגימה שריכוז חיידקי הסטפילוקוקוס (שימש כחיידק המודל) באירוסולים היה נמוך מהריכוז שנחשב "מסוכן" על ידי ארגון הבריאות העולמי. מכאן הסקנו שהסיכוי לתחלואה מאירוסולים הקשורים במים אפורים נמוך. המחקר הדגיש גם את הצורך בפיתוח שיטה אמינה להערכת ריכוז החיידקים באירוסולים בכלל וכאלה שמצויים בריכוזים נמוכים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

חינוך סביבתי

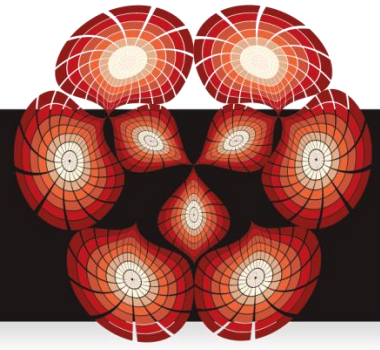
**כמה טבע וסביבה יש בטיולים בסביבה הטבעית? התייחסות המדריכים לטבע ולסביבה הפיזית
נירית לביא אלון, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון
טלי טל, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון**

מאות אלפי תלמידים בישראל יוצאים מדי שנה לטיולים המתקיימים על פי רוב בשמורות הטבע ובשטחים הפתוחים. טיולים בסביבה טבעית מאפשרים למשתתפים לחוות את הטבע באופן בלתי אמצעי – להתרשם, להתרגש, לגעת וכן ללמוד באופן מוחשי על תופעות ומושגים. הטיול מזמן גם עיסוק בסוגיות סביבתיות ביחסים שבין אדם לסביבתו. המפגש עם הטבע מזמן תגובות רגשיות אשר לצד הבנה ומודעות עשויים לעודד התנהגות למען הסביבה.

המחקרים בתחום הלמידה החוץ כיתתית מסכימים שלסביבה הפיזית יש משמעות רבה ויכולה לספק התנסויות שלא ניתן לחוות אותן בכיתה, אולם נדמה שבספרות אין מספיק התייחסות לסביבה הפיזית ובפרט לסביבה הטבעית כסביבה לימודית. מחקרים על הלמידה במוזיאונים, מתייחסים לארגון התצוגה ולסוגי המוצגים ובוחנים את המאפיינים שלהם על מנת להשיג את הלמידה האפקטיבית ביותר. לא נמצאו מחקרים המתייחסים לשימוש בסביבה הטבעית בנושא המחקר. מחקר זה ינסה לתרום לגוף הידע בהקשר זה.

המחקר מתמקד בטיולי בתי ספר המתקיימים בסביבה הטבעית, במאפייני ההדרכה ובתוצרי הלמידה. מטרת המחקר לבחון את אופן ההתייחסות והשימוש של מדריכים בסביבה הפיזית בה הם מטיילים. המשתתפים במחקר הם תלמידים הלומדים בכיתות ד' – ט', מורים ומדריכים. במחקר נעשה שימוש בכלים איכותניים: תצפיות המתעדות את הטיולים והתרחשותם, ראיונות עם תלמידים, מורים ומדריכים ושאלות פתוחות, ובכלים כמותיים של שאלונים סגורים.

התייחסות המדריכים לסביבה נבחנה לפי דגשי התוכן ולפי אופני ההדרכה. ניתוח תצפיות מראה שעיקר ההתייחסות לסביבה היא לאירועים, מושגים ותופעות הרלוונטיים למקום הטיול (למשל התייחסות לנוף, צומח וחי) ורק מעט היא בדגש מיומנויות של טיול (למשל הנחיות להליכה בטבע, מיומנויות התבוננות) או מתייחסת לערכים ולעמדות (למשל עיסוק בדילמות ביחסי אדם וטבע, מסרים לשמירת הניקיון וכו').
אובחנו מספר אופני הדרכה: השכיח ביותר הוא התייחסות והסברים למצאי בשטח. פחות נפוצים הם- עידוד התבוננות וחקר בסביבה; "מזדמנים" - שימוש בתגליות אקראיות; העצמה של המימד הפיזי של הסביבה (התלהבות של המדריך, הכנה רגשית לקראת אתגר פיזי) וכן פעילות הכוללת עשייה למען הסביבה. בראיונות עם תלמידים הם העידו על התרגשות וחוויות משמעותיות הקשורות בסביבה הפיזית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

אפיון המניעים והאוריינות סביבתית של סטודנטים הבוחרים ללמוד תכניות סביבתיות בינתחומיות

– **השוואה בין סטודנטים לחינוך וסטודנטים אחרים**

איריס אלקחר, התוכנית לתואר שני בחינוך סביבתי, הפקולטה למדעים, מכללת

סמינר הקיבוצים

דפנה גולדמן, החוג למדעי סביבה וחקלאות, הפקולטה לחינוך, המכללה האקדמית

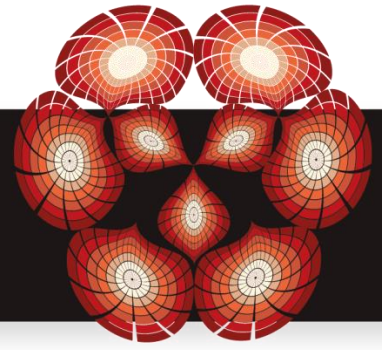
בית ברל

לאור האתגרים הסביבתיים שהאנושות ניצבת בפניהם, שילוב הקיימות בהשכלה הגבוהה הופך לחיוני. היבט אחד של מגמה זו הוא פיתוח תכניות סביבתיות והליסטיות ובינתחומיות. תכניות כאלה משקפות את גישת ה"מסגרת" שהציע היימליך (Heimlich, 1992) לשילוב נושא הסביבה בתכניות לימודים, לפיה ראוי שהשיח בסוגיות הרב-מימדיות של קיימות, יתקיים במסגרות לימוד אינטרגרטיביות. גישה זו קוראת תיגר על המבנה הדיסציפלינרי המסורתי של האקדמיה.

המחקר בחן מניעי סטודנטים שבחרו ללמוד תכניות סביבתיות בינתחומיות ואת מאפייני אוריינותם הסביבתית (במימדים קוגניטיביים-אפקטיביים-התנהגותיים), תוך השוואה בין סטודנטים בתכניות הקשורות לחינוך וכאלה שאינן קשורות לחינוך. נכללו במחקר שבע תכניות. שאלון הכולל שאלות פתוחות וסגורות הועבר ל- 171 סטודנטים בחודש הראשון ללימודיהם בשלוש תכניות: לתואר ראשון בהכשרת מורים (שלוש מכללות לחינוך), לתואר שני למורים (מכללה לחינוך ואוניברסיטה), ולתואר שני ושלישי שאינן קשורות לחינוך (שתי אוניברסיטאות).

רכישת ידע סביבתי נמצאה כמניע המרכזי ללימודים עבור כל הסטודנטים. התייחסותם לא רק לידע עובדתי אלא גם לידע תהליכי המשקף מיומנויות מעשיות ליישום הידע בחייהם האישיים והמקצועיים מעודדת. בהשוואה בין קבוצות המחקר נמצא כי: (1) כצפוי, רמת האוריינות הסביבתית של תלמידי תואר ראשון בהוראה נמוכה בהשוואה לקבוצות האחרות, אולם גבוהה מהאוריינות הסביבתית של סטודנטים להוראה שנחקרו לפני כעשור, ומשקפת, כנראה, מאמצים משולבים של משרדים ממשלתיים לשילוב חינוך סביבתי במערכת החינוך; (2) מורים בתארים מתקדמים מבטאים מאפיינים של "סוכני שינוי" אך הם בעלי ידע סביבתי מוגבל, דבר המעלה שאלות לגבי שילוב מספק של ידע-סביבתי בתכניות להכשרת מורים ומצביע על צורך להשלים היבט זה בתכניות ההמשך; (3) סטודנטים לתואר שני שאינם קשורים לחינוך בעלי רמה גבוהה יחסית של אוריינות סביבתית בתחילת לימודיהם ומזהים את לימודי ההמשך כאמצעי לפיתוח קריירה סביבתית.

מסקנות המחקר מתמקדות במאפיינים שראוי לטפח בכל תכנית. לדוגמה, ההשפעה החיובית של ידע סוביקטיבי על התנהגות פרו-סביבתית, שנמצאה אצל סטודנטים מכל התוכניות יכולה לרמז על פדגוגיות אפקטיביות יותר בפיתוח אזרחות סביבתית, כגון למידה התנסותית. אופי המעורבות הפעילה צריך להתאים לסוג הפיתוח המקצועי הניצב במרכז כל תוכנית סביבתית.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

האם תלמידים החשופים לסביבה מזוהמת מפתחים תחושה זיקה לטבע?

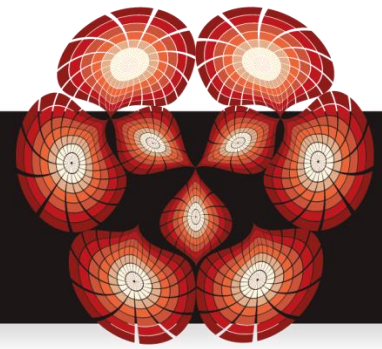
וויסאם סידאוי, המחלקה להוראת מדעים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
אורית בן צבי - אסרף, המחלקה להוראת מדעים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
Michael Reiss, Department of Curriculum, Pedagogy and
Assessment, University College London

תקופת הילדות הינה חיונית, משמעותית ובסיסית לפיתוח תחושה זיקה כלפי הטבע. לאור זאת נשאלה השאלה מה קורה לילדים הנמנעת מהם התנסות ישירה בטבע עם סביבה בטוחה, עקב חשיפה לחומרים מסוכנים ולזיהום סביבתי?

מחקר זה עוסק באפיון הזיקה לטבע בקרב ילדים החיים והמתנסים בסביבה מזוהמת "לא בטוחה". במטרה לספק מידע לגבי הבנת היחס הרגשי של תלמידים אלו כלפי הטבע. לשם השגת מטרה זו יתמקד המחקר בשאלה הבאה: אילו היבטים של זיקה לטבע באים לידי ביטוי בקרב ילדים שחיים בכפרים הבלתי מוכרים בסביבת נחל חברון בנגב?

אוכלוסיית המחקר מנתה 118 תלמידים הלומדים בכיתות ה', התלמידים מתגוררים בכפרים בלתי מוכרים בסביבת נחל חברון בנגב בישראל. כפרים אלה אינם מוכרים מצד המדינה לכן, אינם מקבלים תקציבים מוניציפאליים וסובלים מחוסר בתשתיות. בנוסף, קרבתם הפיזית למפגעים סביבתיים חושפת את תושביהם לסיכונים בריאותיים. התלמידים מבלים ומשחקים זמן רב בחוץ בקרבת הבתים, בשדה הבור ובנחל שבסביבתם. הם משתתפים בפנוי פסולת בקהילה בשיטות מקומיות.

במחקר זה נעשה שימוש בשאלון פתוח למדידת הזיקה לטבע שעובד באמצעות ראיונות עם 10 תלמידים במטרה להתאים את השאלון לאוכלוסייה המשתתפת במחקר. ממצאי המחקר חושפים את היחס הרגשי של התלמידים כלפי הסביבה הטבעית. הסברי התלמידים לוכדו לארבע קטגוריות של זיקה לטבע: הנאה מהטבע, אמפתיה לבע"ח, תחושת אחדות עם הטבע ותחושת אחריות כלפיו. ניתוח הנתונים הראה ככלל קיימת מגמה חיובית לביטויים הנאה מהטבע ואמפתיה לבע"ח בהתייחסות התלמידים. לעומת זאת התלמידים הביעו תחושות שליליות לאלמנטים השייכים למגע פיזי קונקרטי בסביבתם הטבעית. כמו, ההנאה מהמרעה וליטוף בע"ח, אשר קיימות חששות מתקיפות והעברת חיידקים מבע"ח. ממצא זה מצביע על השפעת הסביבה המזוהמת וההתנסות בה על ההתפתחות ניכור ורגשות שליליים כלפי סביבתם הטבעית. ראוי לציין כי התלמידים רואים בטבע כמשאב שזקוקים לו, עקב אורח החיים החקלאי של קהילותיהם ותחושת אחריות כלפיו היא דו משמעית. סביר להניח שהחשיפה לסביבה לא בטוחה וחוסר תנאים הבסיסיים לקיומם הוביל את התלמידים לרגשות של חוסר אונים וחוסר יכולת להפגין אחריות כלפי הטבע.



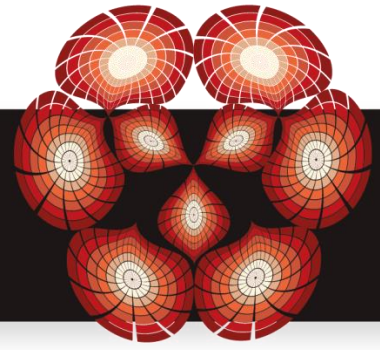
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת חינוך סביבתי על תוצאות אישיות וסביבתיות - תפקידה של תקווה וכישורי שליטה עצמית
דורית קרת, הפקולטה למדעי החברה, אוניברסיטת תל אביב
תמי רונן, הפקולטה למדעי החברה, אוניברסיטת תל אביב
הוד אורקיבי, ביה"ס לטיפול באמצעות אומנויות, אוניברסיטת חיפה

מחקר זה בחן את המנגנונים שמקדמים התנהגות סביבתית בקרב תלמידים בבתי ספר. המחקר התבסס על מסגרת תיאורטית שפתחנו ומכונה: "קיימות חיובית". מסגרת תיאורטית זו משלבת תיאוריות מתחום הפסיכולוגיה החיובית, פסיכולוגיה סביבתית, חינוך סביבתי ומדיניות סביבה. בהתאם להנחות התיאוריה, ניתן לקדם בו זמנית רווחה סובייקטיבית והתנהגות סביבתית של תלמידים. שני גורמים עיקריים אשר יאפשרו קשרים אלו הם רמת השליטה העצמית של התלמידים וכן רמת התקווה הסביבתית שלהם. 254 תלמידי חטיבת ביניים בכיתות ז-ט השלימו מענה על שאלון ממוחשב התלמידים שהכיל מגוון שאלונים שמדדו היבטים שונים של רווחה סובייקטיבית, התנהגות סביבתית, מדדי אישיות שונים (כגון כישורי שליטה עצמית) וכן את המידה בה התלמידים היו מעורבים בחינוך סביבתי במסגרת בית הספר. השאלונים נותחו על ידי יישום מודל המבוסס על משוואות מבניות (Structural Equation Modeling). המודל הניח כי תקווה תתווך את הקשר בין מידת המעורבות של תלמידים בתוכניות לימוד סביבתיות לבין ההתנהגות הסביבתית של התלמידים ויחס החיוביות שלהם וכי כישורי שליטה עצמית ימתנו את התהליכים האלו. נמצא כי בקרב תלמידים בעלי כישורי שליטה עצמית גבוהים, התקיים קשר חיובי בין ההשפעה של מעורבות התלמיד בפעילויות חינוך סביבתיות במסגרת בית הספר לבין רווחה סובייקטיבית והתנהגות סביבתית, אשר תווך דרך רמת התקווה הסביבתית של התלמיד. חשיבות המחקר משולשת – ברמה התיאורטית תוצג מסגרת תיאורטית חדשנית ואינטרדיסציפלינרית; ברמה האמפירית – יוצגו נתוני מחקר חדש וברמה היישומית המחקר תומך בפיתוח תוכניות לימוד סביבתיות אשר ישימו דגש על טיפוח כישורי שליטה עצמית ותקווה סביבתית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

תפיסות של מבקרים את גני חיות ואת המטרות ומסרי שמירת הטבע שלו: מחקר של תהליכי למידה, חוויה ותיווך בגני חיות.

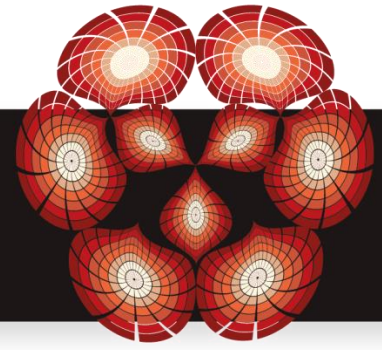
חגית טישלר, החוג למדעים, המכללה האקדמית לחינוך ע"ש דוד ילין
אורית בן צבי אסרף, המחלקה להוראת המדעים והטכנולוגיה, אוניברסיטת בן גוריון
בנגב
מייקל פריד, המחלקה להוראת המדעים והטכנולוגיה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

גני חיות הם מוסדות המספקים בילוי ובידור לשעות הפנאי, וכן חינוך, שעיקרו חינוך לשמירת טבע. בעצם היותם סביבת למידה בלתי פורמלית מעוצבת (Designed informal learning environment), יש לגני החיות את הפוטנציאל לקדם ולעודד למידה קוגניטיבית, התמודדות אפקטיבית-רגשית ורכישת ערכים. במחקר הנוכחי בדקנו כיצד ממומש פוטנציאל זה וכיצד הוא בא לידי ביטוי בגן החיות התנכ"י בירושלים. במסגרת המחקר שאלנו באיזה אופן, ובאיזו מידה, גן החיות מעודד ומסייע בהעלאת המודעות והלמידה בנושאים הקשורים לשמירת טבע.

ההרצאה הנוכחית מדווחת על חלק מתוך מחקר רחב שנערך על ידינו במטרה לבדוק את האופן שבו מתבצעת למידה בגני חיות: מהם התכנים הנלמדים? כיצד מתבצעת העברת המסרים המפורטים בהצהרת המטרות של הגן, כולל מסרים הקשורים לשמירת טבע? ובאיזה אופן רואה צוות גן החיות את תפקידו בהעברת מסרי הגן?

במחקר זה אימצנו את גישת המחקר האיכותנית. פרדיגמת המחקר האיכותני מבקשת לרדת לעומק של עולם הנחקרים על ידי חשיפת המשמעות שמאחורי המילים הכתובות והדבורות שהם מציגים. במחקר הרחב שערכנו, שרק אל חלק ממנו מתייחס המאמר הנוכחי, השתמשנו בשלושה כלי מחקר – שאלון פתוח, תצפיות וראיונות עומק, שהשלימו היבטים שונים של הממצאים ואפשרו הצלבת נתונים ואימותם. הממצאים של המחקר מורים על כך שמבקרים לא רואים במסר של שמירת טבע כמסר עיקרי בגן החיות ושאינן שיה מפורש בנושאים הקשורים ישירות לשמירת טבע כגון- סכנת הכחדה, שמירה על בתי גידול, פרויקטים של הצלה. וזאת על אף שגן החיות מדגיש את המסרים הללו באמצעים שונים.

נראה מהנתונים שהמסר שאותו גן החיות מנסה להעביר אינו עובר בצורה ברורה למבקרים, והתצוגות אינן מזמנות שיחה בנושא זה. יחד עם זאת הממצאים מצביעים על כך, כי גן החיות מהווה מקום ללמידה בנושאים ביולוגיים, הכוללת למידה על התנהגות בעלי חיים, יחסי גומלין, בתי הגידול של בעל החיים ויחסים הורים צאצאים. בנוסף הנתונים מראים כי התצוגות מהוות גירוי להתעוררות של רגשי אמפתיה ורגשות נוספים כלפי בעלי החיים, דבר שיכול לעודד גיבוש מודעות, עמדות ודעות בנושאי שמירת טבע.



21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

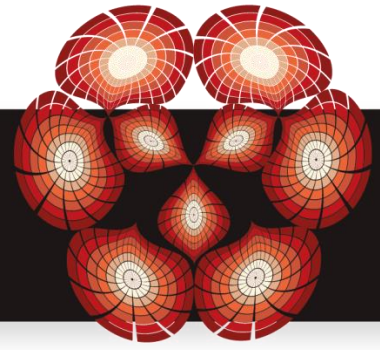
הוועידה השנתית למדע וסביבה

תחושת המסוגלות של פרחי הוראה בהטמעת הינוך לקיימות

דפנה גן, מדעים, סמינר הקיבוצים

אדיב גל, מדעים, סמינר הקיבוצים

מאז שנות השישים, החינוך לקיימות לא מצליח לעורר שינוי התנהגותי לשיפור המשבר הסביבתי. מחקרים רבים התמקדו בבחינת הידע והמודעות הסביבתית כבסיס לשינוי התנהגותי. הנחה זו, שבה ידע ומודעות מובילים לשינוי התנהגותי, לא הוכחה. לטענתו של בנדורה (1982), לאו דווקא ידע ומודעות יובילו לשינוי התנהגותי, אלא התמקדות בבחינת תחושת המסוגלות יכולה לנבא את השינוי ההתנהגותי אותו יבצע האדם. לכן, כאשר אנו דנים בשינוי התנהגותי פרו-סביבתי, קיימת חשיבות בבחינת תחושת המסוגלות לחנך לקיימות בקרב פרחי הוראה, המהווים נדבך חשוב ביצירת שינוי התנהגותי פרו-סביבתי. בחינת תחושת המסוגלות לחנך לקיימות בקרב פרחי הוראה לא נחקרה, והמחקר המוצג בא לצמצם פער זה. לכן, מטרת המחקר הייתה לבחון את תחושת המסוגלות לחנך לקיימות בקרב כ-80 פרחי הוראה, אשר למדו בקורסי קיימות. השאלה 'מה הגורמים המנבאים את תחושת המסוגלות לחנך לקיימות בין כתלי הכיתה, בבית הספר ובקהילה ובמערכת החינוך?' נענתה באמצעות בניית כלי מחקר המשלב שאלונים שעברו תיקוף בארץ ובעולם בנושאים של עמדות סביבתיות, התנהגות סביבתית ותחושת מסוגלות. כלי המחקר עבר תיקוף סטטיסטי של עקיבות פנימית ומהימנות בין פריטים ותיקוף תוכן. בין הממצאים נמצא כי לסטודנטיות של שנה ג' תחושת מסוגלות גבוהה יותר לחנך לקיימות בכיתה בצורה מובהקת סטטיסטית מאשר לסטודנטיות של שנה ב'. עמדות סביבתיות נמצאו מסבירות בצורה מובהקת סטטיסטית את תחושת המסוגלות לחנך לקיימות בין כתלי הכיתה ובמערכת החינוך בעוד שרכישת כלים פדגוגיים במסגרת קורס הקיימות מסבירה בצורה מובהקת סטטיסטית את תחושת המסוגלות לחנך לקיימות בבית הספר ובקהילה. עוד נמצא כי תחושת המסוגלות לחנך לקיימות ברמות השונות נמצאת במתאם סטטיסטי חיובי מובהק עם התוכן והכלים הפדגוגיים שנלמדו בקורס. ההתנהגות במרחב הפרטי, בניגוד למרחב הציבורי נמצאה כבעלת מתאם סטטיסטי מובהק עם תחושת המסוגלות לחנך לקיימות ברמות השונות. ממחקר זה עולה כי ניתן להשפיע על תחושת המסוגלות של פרחי ההוראה לחנך לקיימות, באמצעות שילוב השפעה על עמדות סביבתיות והקניית כלים פדגוגיים להטמעת הקיימות. לכן, השקעה בתחושת המסוגלות, בפרקטיקה ובמחקר, יכולה לסייע ביצירת שינוי התנהגותי פרו-סביבתי.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

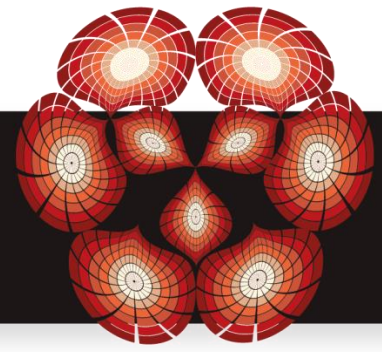
למדע וסביבה

התנהגות בעלי-חיים

לטרליות המוח ומעמד חברתי בלטאות

גיא שיאון, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

לטרליות המוח גורמת בחולייתנים רבים לאיטרות, יד, רגל או סנפיר דומיננטיים. לטרליות המוח אף מתווכת התנהגות חברתית כגון מעמד חברתי בחולייתנים רבים. במחקר זה, נלכדו שממיות מהטבע ונבחנו צלקות נשיכה בצידי הגוף. תועדה רגל דומיננטית באמצעות צילום איטי וסטטוס חברתי באמצעות קירבה לפנסים, טריטוריה איכותית עליה נלחמים. מהגללים נבחנה רמת הטסטוסטרון והקורטיקוסטרון באמצעות ELISA. נמצא כי נקבות יש פי שניים צלקות נשיכה מזכרים ולצעירים אין זכר לצלקות אלה. רמת הטסטוסטרון הגבוהה יותר בזכרים מאשר נקבות יכולה להסביר שיעור כפול של נשיכות בנקבות מצד הזכרים האגרסיביים יותר. נמצא מתאם חיובי, יותר צלקות מימין בפרטיים עם רגל דומיננטית ימנית ויותר צלקות משמאל בפרטים שמאליים. מתאם חיובי של מספר הצלקות (מימין ושמאל יחד) עם מעמד חברתי, ניתן להסביר בהצלחה רבייתית המשאירה צלקות של מעמד חברתי גבוה. אך הקשר בין דומיננטיות שמאל למספר צלקות ומעמד חברתי גבוה הוא ממצא חריג, אך עקבי עם ממצאים הקושרים בין לטרליות המוח למעמד חברתי. הממצאים תומכים בהיפותיזה, כי ניתן לקבוע הפרעה סביבתית בהשוואה בין בתי גידול, למשל ממרכז תפוצה לפריפריה או השוואה בין בית גידול החשוד כמופר עקב שינוי סביבתי לבין סביבה דומה, באמצעות מדידת הסטרס היחסי של כל אוכלוסיה של חולייתנים באמצעים של לטרליות המוח המתבטאת בנטייה של כל אוכלוסייה של חולייתנים ליטול סיכונים. נטייה הניתנת למדידה הורמונלית, התנהגותית ואף מורפומטרית, באמצעות יחס אורך האצבעות (2:4) או אסימטריית האצבעות. ובלטאות, אף באמצעות אסימטריה מורפומטרית של גודל העין.



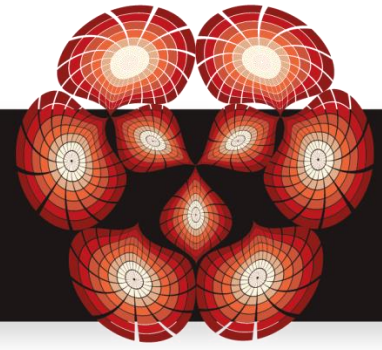
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעות הסביבה על גודל הקבוצה והאסוציאציות בנקבות הפרא האסייתי
אריאל אלטמן, המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר
ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר.
שירלי בר-דוד, המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר
ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר.
עמוס בוסקילה, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

מינים חברתיים מציגים שונות בדינמיקה ובמבנה החברתי שלהם שמעוצבת על ידי הסביבה. אך כשהסביבה עצמה בלתי צפויה ובעלת שונות רבה, המבנה החברתי עשוי להיות גמיש בהתאם. במינים החיים בקבוצות תוארו אף מקרים בהם ישנה נטייה להימצא עם קרובים גנטיים בקבוצה, אך השפעת הסביבה על נטייה זו איננה ברורה. מחקר זה בא ללמוד את ההשפעות האפשריות של תנאי הסביבה על המבנה החברתי הגמיש המצוי בנקבות אוכלוסיית הפרא האסייתי בנגב. איסוף התצפיות על קבוצות נקבות נעשה בין יוני לספטמבר 2015 בשני מרכזי פעילות השונים סביבתית זה מזה: הר הנגב ופארן, הצחיח ממנו. נערכו סקרים רגליים ורכובים ונערך שימוש ברחפן המצויד במצלמת וידאו וכן מעקב אחר נקבות ממושדרות עם משדרי GPS לאיתור ואפיון הקבוצות. איסוף דגימות גנטיות נעשה בפארן כהשוואה למחקר קודם בהר הנגב בו נמצא כי בקבוצות גדולות הנקבות לא היו קרובות גנטית מהצד האימהי. באמצעות טכניקות גנטיות בלתי פולשניות נאספו גללים מקבוצות נקבות שנצפו, ולאחר מכן הופק DNA והוגברו ב PCR תשעה מיקרוסטליטים גרעיניים ואחד מיטוכונדריאלי. בנוסף, נאסף מידע על משתנים סביבתיים בשני האתרים, הכולל NDVI - מדד למצב הצומח, כמשתנה מרכזי, ואלו עברו אנליזה באמצעות ArcGIS 10.3. התוצאות מעידות שבדומה להר הנגב, גם באוכלוסיית הפארן קבוצות גדולות היו בעלות מספר הפלוטיפים מיטוכונדריאליים. מלבד זאת, נמצא כי גודלן של קבוצות נקבות בהר הנגב היה גדול באופן מובהק מהקבוצות שנצפו בפארן (10 ± 10.52 לעומת 3.3 ± 2.39 בהתאמה. $T_{(133)} = 6.12$, $P = 0.01$). תוצאות ראשוניות נוספות הראו השפעה נמוכה של הצומח על גדלי הקבוצות בהר הנגב העשיר. לפיכך, נראה כי בתנאי סביבה שונים וצחיחים אין נטייה של הימצאות עם קרובים גנטיים בקבוצה. עם זאת, נראה כי גודל הקבוצה מושפע מהבדלים בעושר הסביבתי בין האתרים (אם כי קיימים הבדלים דמוגרפים בין האזורים שיש לבחון), ומכאן יתכן שישנם מרכיבים בסביבת פעילות הפראים, להם השפעה על גדלי הקבוצות של נקבות הפראים. לאור שינויי האקלים העכשוויים ומדבור, עשויות להיות לכך השלכות לגבי שימורם לאורך זמן (למשל יכולת התמודדות עם טורפים והעברת אינפורמציה).



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

עדות לניווט אמיתי מוכוון ריח בציפור בר, הכרוון המצוי

יותם אורחן, מחקלה לאבולוציה, אקולוגיה והתנהגות, האוניברסיטה העברית

בירושלים

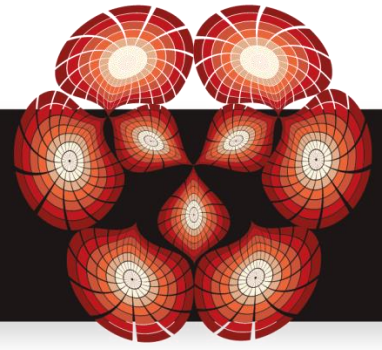
ניר הורביץ, מחקלה לאבולוציה, אקולוגיה והתנהגות, האוניברסיטה העברית

בירושלים

רן נתן, מחקלה לאבולוציה, אקולוגיה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים

ניווט אמיתי, ניווט ממקום בלתי מוכר לעבר מטרה ידועה, הינה יכולת המאפיינת מספר רב של ציפורים. הניווט מתואר במודל דו-שלבי: שלב המפה- קביעת המיקום הנוכחי ביחס למטרה, ובשלב המצפן- שמירת תנועה כיוונית למטרה. בעבודה קודמת מצאנו שהמין כרוון מצוי (*Burhinus oedicephalus*) מבצע ניווט אמיתי וניתן להפריד בצורה ברורה בין השלבים, שלב שוטטות ושלב תנועה כיוונית. כעת אנו בוחנים סימנים המשמשים לניווט בשלב המצפן. מחקרים קודמים הראו שאורות, ריח, ושדה מגנטי נקלטים ע"י בעלי החיים על פני מרחב של מאות קילומטרים ולכן התמקדנו בהם. הרחקנו ציפורים (n=18) למזרח, לצפון ולדרום, לטווח של 70-110 ק"מ ממרחב המחיה הרגיל וחקרנו את נתיב החזרה בעזרת GPS. נתיבי החזרה מדרום ומצפון היו ישירים ואילו נתיב החזרה מהמזרח פנה דרומה והתעקל צפונה במסלול דמוי קשת, עם שונות של כ-100 ק"מ במידת הנטייה דרומה. בבחינת סמנים ויזואליים מצאנו שלמרות שבשלב הראשון (המפה) רב הציפורים (80%) עפות לעיתים בגובה ממנו יש קו ראייה למרחב המחיה המוכר להן, אך הציפורים לא שינו את התנהגותן והמשיכו בשלב השוטטות.

לבחינת ניווט בעזרת סמנים מגנטיים וריחות השונו את נתיב התנועה האמיתי של הציפור לנתיבים מדומים הנוצרים ע"י מודל פרטני, אקראי, מתואם, ומוטה (Bias Correlated Random Walk). המודל יוצר מסלולים מדומים שבהם הציפורים נעות במרחב ללא קשר לסמנים מגנטיים וריח. בכל צעד לאורך הנתיב בחנו האם כיוון התעופה של הציפור מקרב (או מרחיק) אותה לערך המגנטי באתר הבית (על פי המודל המגנטי), והאם היא נעה בכיוון (או בניגוד) לפלומת הריח עם הריכוז המקסימאלי (מודל פיזור מזהמים ב-Regional Atmospheric Modeling System). מצאנו שאין הבדל בין התנועה האמיתית לתנועת ציפור מדומה ביחס למאפייני השדה המגנטי (זווית הנטייה ועצמת השדה). לעומת זאת, נראה שנתיבי הציפורים הראו התאמה טובה מהצפוי לפלומת הריח. בנוסף, נתיב התנועה האמיתי עוקב במובהק אחר פלומת הריח ביום בו חזרה הציפור, לעומת כל אחד מחמשת הימים לפני מועד החזרה $(t(\text{mean})=2.59, df=9, P.\text{Value}=0.029)$. התוצאות מצביעות, שניווט אמיתי במין זה מתבצע לפי סמני ריח מאתר המטרה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת תנאי האקלים באזור החריפה של סבכי הטוחנים (*Sylvia curruca*) על תזמון נדידת

האביב

אירית אלוני, המעבדה לאקולוגיה מרחבית, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן

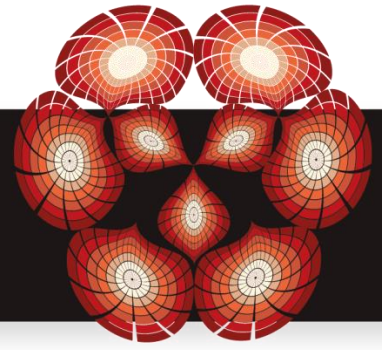
גוריון בנגב

ירון זיו, המעבדה לאקולוגיה מרחבית, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון

בנגב

שי מרקמן, היחידה לאקולוגיה וסביבה, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה

מחקרים רבים בעת האחרונה מצביעים על קשר בין שינוי האקלים כתוצאה מההתחממות הגלובאלית לבין תזמון נדידת האביב של ציפורים. עם זאת, מרבית המחקרים מבוססים על נתונים שנאספו עם הגעת הציפורים לאירופה. מחקרים מועטים בוחנים את השפעת האקלים באזור החריפה של מינים נודדים ארוכי טווח על הנדידה. במחקר זה בחנתי את הקשר בין תנאי האקלים באזור החריפה של סבכי הטוחנים באפריקה לבין מועד הגעתו למרכז הצפרות באילת, נקודת מעבר במחצית הדרך לאירופה, על בסיס נתונים שנאספו לאורך 30 שנה. למרות המידע המוגבל על אזור החריפה המדויק (ולפיכך שימוש באזור נרחב מאד), ולמרות הפיזור הגדול של הנדידה לאורך האביב, המודל שיצרתי בעזרת סדרה של רגרסיות ליניאריות הצביע על מתאם מובהק ביותר בין תנאי האקלים טרם נדידה לבין מועד ההגעה לאילת. המשתנים המסבירים העיקריים היו כמות המשקעים הממוצעת בפברואר ובמרץ ומספר ימי הגשם הממוצע בחודשים נובמבר-פברואר. באופן מפתיע, לא נמצא כל קשר בין כמות המשקעים השנתית או העונתית לבין תזמון הנדידה, זאת בניגוד מוחלט למחקרים אחרים הקושרים בין משקעים לבין יצרנות בית הגידול המשפיעה על מצבן הגופני של הציפורים ועל יכולתן לאגור אנרגיה לקראת נדידה. ממצא זה מפתיע עוד יותר לאור העובדה כי עונת החורף היא העונה היבשה באזור החריפה, עם כמות משקעים מזערית אם בכלל בחודשים אלו. יתרה מכך, הקשר בין מועד הגעת הציפורים לאילת לבין כמות המשקעים בפברואר ובמרץ נמצא שלילי. משמע, ככל שכמות המשקעים גדולה יותר מועד ההגעה מוקדם יותר. כמות המשקעים בפברואר השפיעה גם על מידת הפיזור של הנדידה עם פיזור רחב יותר בשנים עם כמות משקעים גדולה יותר. ממצאים אלו מצביעים על אפשרות שכמעט ולא נדונה עד כה בספרות המדעית: הייתכן כי משקעים בפברואר מהווים אות לציפורים לשינוי העונה והגעת מועד הנדידה?



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

אקולוגיה של צמחים

אפיון ההרכב הגנטי של אורן ירושלים טבעי (אקוטיפ מזרחי) בכרמל ובחינת מידת האינטרוגרסיה

של גנים מיערות אורן נטועים, כבסיס למדיניות שימור

רננה מילבסקי, ביולוגיה אבולוציונית סביבתית, מדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה

רחל בן-שלמה, חוג לביולוגיה וסביבה, מדעי הטבע, מכללת אורנים

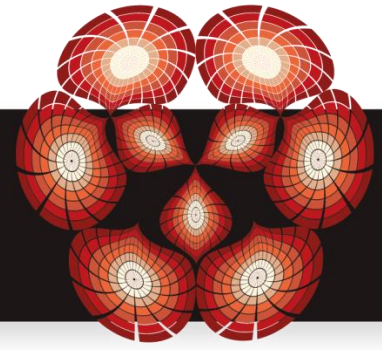
גידי נאמן, חוג לביולוגיה וסביבה, מדעי הטבע, מכללת אורנים

אבי בר-מסדה, חוג לביולוגיה וסביבה, מדעי הטבע, מכללת אורנים

אוכלוסיות אורן ירושלים מהאקוטיפ המזרחי בישראל, נחשבות ייחודיות הנבדלות מבחינה גנטית משאר האוכלוסיות באגן הים התיכון. בהר הכרמל גדלים עומדים טבעיים של אורן ירושלים לצד יערות נטועים שמקורם הגנטי זר ולא ידוע. עקב האבקה הדדית בין אורנים נטועים לטבעיים, ובשל הפצת זרעים רחוקת טווח, קיימת סכנה של אינטרוגרסיה של גנים זרים מהיערות הנטועים ולכן נחשב האקוטיפ המזרחי של אורן ירושלים כגנוטיפ בסכנת הכחדה. בהתאם לאמנת ה-CBD הכוללת את המגוון הביולוגי והגנטי, מדינת ישראל מחויבת לשמור על האקוטיפ המזרחי הייחודי של אורן ירושלים. המחקר הנוכחי בא לאפיין את ההרכב הגנטי של עצים ואוכלוסיות טבעיות של אורן ירושלים בכרמל, לאמוד את מידת האינטרוגרסיה של גנים מיערות נטועים לעומדים הטבעיים ולבחון את אפשרות השימור של האוכלוסיות הטבעיות. נאספו מחטים מקבוצות גודל (גיל) שונות מ-15 עומדים (13 טבעיים ו-2 נטועים), והמבנה הגנטי שלהם אופיין באמצעות טביעת אצבעות גנטית באנליזת (AFLP). סך הכול נדגמו 286 פרטים והוגברו 298 אתרים גנטיים.

האנליזות הגנטיות הראו שהאוכלוסיות הטבעיות הן פולימורפיות ונבדלות מבחינה גנטית. לעומת זאת, לא נמצאו הבדלים בין קבוצות הגודל (גיל) שונות בתוך האוכלוסיות. אנליזות קיבוץ חילקו את האוכלוסיות הטבעיות למספר קבוצות בעלות פרופיל גנטי ייחודי, השונה באופן מובהק מהאוכלוסייה הנטועה בהר סומק. נמצא שלעומדים נטועים השפעה שולית על ההרכב הגנטי של האוכלוסיות הטבעיות, ולא נמצאה עדות לאינטרוגרסיה מהותית.

לכן המסקנה היא שעדיין ניתן לשמר אוכלוסיות טבעיות של אורן ירושלים מהאקוטיפ המזרחי בכרמל. על סמך הידוע בספרות, מרחק בידוד של ק"מ אחד יכול לצמצם מאוד את סכנת האינטרוגרסיה בעתיד. תוך התחשבות במגבלות ממשקיות, עדיף לשמר אוכלוסיות שהן בעלות פרופיל גנטי פולימורפי ייחודי ושיש להן סיכון נמוך יחסית להישרף. כלומר אוכלוסיות הממוקמות על רכסים מבודדים, נגישות פחות לציבור ומוקפות בבתה ובגריגה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת ארוע דליפת הנפט משנת 1975 ומשנת 2014 על הנביטה, כושר ההשרדות והתפתחות

צמחי מדבר

אלי צעדי, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי
עינב מייזליש גתי, מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי
סיון גולן, מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי
תומר פארג', מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי
דקלה ליפשיץ, מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי
אלון זינגר, מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי
דנה בר, מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי
דפנה כרמלי, מדעי הצמח, בנק הגנים, מנהל המחקר החקלאי

הקדמה

ב-3.12.14, דלפו מצינור נפט קצא"א-קו אילת אשקלון, כ-5000 קוב נפט גולמי באזור הישוב באר אורה שבדרום הנגב. הנפט זרם לאורך כ-6 קילומטרים ממקום הדליפה תוך שהוא יוצר ערוצי משנה והגיע לשמורת הטבע עברונה. בנוסף לאירוע דליפה זה, ארבעים שנה קודם לכן בשנת 1975, התרחשה דליפה דומה באחד מקטעי צינור הנפט שמוקמו מעט דרומה לקטע שדלף בשנת 2014. כאשר הזיהום הוא בקרקעות, מתבקש השימוש בצמחים כמבחן הביולוגי והמבחנים הידועים בספרות המדעית משתמשים במבחני נביטה קצרי מועד ובבחינת הצמח המתפתח כמבחן ארוך מועד האורך מספר שבועות.

שיטות

בבנק הגנים הישראלי לצמחיית ארץ ישראל, נבדקה יכולת הנביטה, כושר השרדות הנבטים והתפתחות צמחי שיטה סלילנית, קוד השימון, תומעה ורודה וחלמית קטנת פרחים בהשפעת קרקעות מאזורי הזיהום של 2014 ושל 1975. הזרעים נלקחו מאוסף בנק הגנים ונאספו באזור הערבה.

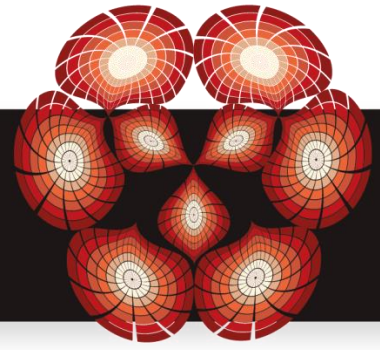
תוצאות

הצמחים השונים הגיבו בצורה שונה לזיהום הנפט כתלות בקליפת הזרע. ככל שהקליפה היתה עבה יותר, ובעלת רקמות אטומות לחדירת מים ונוזלים אחרים, יכולת הנביטה היתה גדולה יותר. גם למועד הזיהום היתה השפעה על יכולת הנביטה והזרעים השונים נבטו בצורה משמעותית יותר על קרקעות מזיהום 1975 יחסית ל-2014.

בנבטים מקרקעות הזיהום, יחסית לקרקעות הביקורת חלה תמותה בקצב איטי בחלקה המזוהמת משנת 1975 ובקצב מהיר ועד לאחוזי הישרדות בודדים בקרקעות מזיהום 2014. הצמחים שגדלו בקרקעות המזוהמת הן בזיהום 1975 והן בזיהום 2014 היו משמעותית נמוכים יותר ובעלי פחות עלים אמיתיים יחסית לחלקות הביקורת.

מסקנות

הצומח הטבעי של אזור הערבה ושמורת עברונה, התקשה להסתגל לזיהום. הצמחים אינם מצליחים לנבט ולהתפתח כראוי בנוכחות הקרקע המזוהמת, הצמחים מצמיחים משמעותית פחות עלים ויוצרים מראה



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מנוס שאינו שורד לאורך זמן. פגיעה במינים אלו האופייניים לשמורה, יחד עם מיני הצומח האחרים המושפעים מארוע הדליפה, ישפיע על הסביבה האקולוגית כולה לאורך שנים רבות.

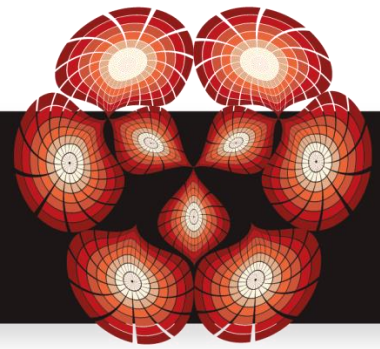
שמירה על המגוון הביולוגי לאחר האדם: לקחים מהעבר הגאולוגי

אופיר כץ, המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

מבין מערכות צמחי-היבשה, מכוסי-הזרע היא בעלת עושר המינים הגדול ביותר. מצב זה הוא תוצאה של התגוננות ארוכה ואפיוזודית, וזאת בניגוד לפעימה קצרת-מועד אחת של התגוננות בקרב מערכות קדומות יותר. עושר מינים זה, אשר עוד מימי דרווין נתפס כחריג ובלתי-מובן, הוא חלק ממגמה כללית של עושר מינים מקסימלי גדול יותר במערכות צמחי-יבשה ומחלקות טטראפודים צעירות יותר. דפוס זה הוא תוצר של משוב חיובי ארוך-טווח: העלייה המתמדת בעושר ומגוון המינים ביבשה בסדר-זמן גאולוגיים גרם להתווספותם של גורמים אשר מעודדים אבולוציה והתגוננות של החי והצומח. לכן, למורכבות האקולוגית המאפיינת את ראשית התגוננותן ושגשוגן של מערכות ומחלקות (בטרם יתחילו תהליכי קיבוע) השפעה מהותית על פוטנציאל עושר המינים שלהן.

השוואה בין המורכבות האקולוגית המאפיינת את תחילת שגשוגם של מכוסי-הזרע במזוזואיקון למורכבות האקולוגית המאפיינת את תחילת שגשוגם של חשופי-הזרע בקרבון מהווה דוגמא לכך. תחילת התגוננותם ושגשוגם של מכוסי-הזרע מיוחסים לקיומם של מגוון גדול של מאביקים, אוכלי-צמחים ואוכלי-פירות, כמו גם לקיומן של מערכות מחזור משאבים מורכבות ויעילות. לעומת זאת, כאשר חשופי-הזרע החלו להתגוון ולשגשג כמעט שלא היו בנמצא מאביקים או טטראפודים אוכלי-צמחים, ובוודאי שלא אוכלי-פירות. גם מחזור המשאבים היה איטי ולא יעיל, בין השאר מכיוון שפטריות מפרקות-ליגנין רק החלו להתפתח. לפיכך, אין לראות בעושר ומגוון המינים הגדולים של מכוסי-הזרע (וכן של העופות והיונקים) תופעה חריגה או יוצאת מן הכלל, אלא תוצאה טבעית והגיונית של אבולוציה ארוכת-טווח.

לתובנה זו חשיבות להמשך המחקר של האבולוציה של המגוון הביולוגי בכללותו. בפרט יש לתובנה זו חשיבות בבואנו לבחון את ההשלכות ארוכות-הטווח של משבר המגוון הביולוגי כיום. בעוד שעד כה נידונו בעיקר ההשלכות ארוכות-הטווח של אובדן מידע גנטי ובתי-גידול, הרי שהמגמות הנצפות בסדר-זמן גאולוגיים מעלות את החשש שמשבר המגוון הביולוגי כיום ישפיע על עושר המינים של מערכות ומחלקות שטרם התפתחו. הדברים אמורים בעיקר בנוגע לצמחים, שכן אנו מצויים כיום בתקופה קרה, ותקופות קרות בעבר הגאולוגי היו קשורות להופעתן וראשית שגשוגן של מערכות חדשות של צמחי-יבשה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

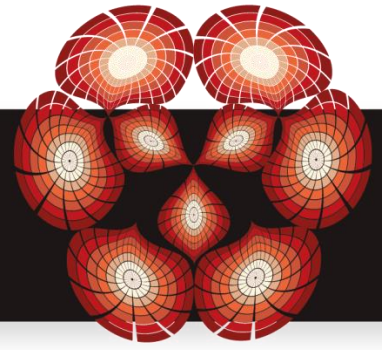
למדע וסביבה

טיפול באמברוסיה מכונסת באמצעות שיקום צמחיית גדות נחלים: מסקנות ולקחים 8 שנים אחרי

הניסוי הראשון

ז'אן-מארק דופור-דרור, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, דנה מילשטיין, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים הלאומיים
אבי אוזן, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים הלאומיים
ניסים קשת, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי

ב-2008 החל בנחל אלכסנדר ובתמיכת רט"ג ניסוי של טיפול ביולוגי בהשתלטות אמברוסיה מכונסת. הטיפול מבוסס על שיקום הצמחייה המקומית של גדות הנחל (עבקנה שכיח) במטרה לדחוק ולדכא את הצמח הפולש. הטיפול הביולוגי אינו כולל שימוש בחומר הדברה. כיום, שמונה שנים מאז החל הניסוי ניתן לבחון ולקבוע את יעילות הטיפול לאורך זמן, להפיק לקחים ולבחון אפשרויות ליישום גם באזורים נגועים אחרים. הוקמו בנחל אלכסנדר ארבע חלקות ניסוי, בהן ניטע עבקנה שכיח, המשתרעות על שטח של 2.7 דונם. להלן התובנות שהצטברו במהלך שמונה שנות מעקב. (א) הטיפול השיג את מטרתו ונמצא יעיל לאורך זמן. צפיפות גבעולי אמברוסיה מכונסת פחתה מ-160-180 גבעולים/מ"ר לפחות מגבעול למ"ר. (ב) הטיפול הינו חד פעמי. לאחר השקיה שלישית, שבוצעה כשישה שבועות לאחר הנטיעה, לא נדרשו כל פעולות תחזוקה נוספות. במהלך התקופה לא חלה התייבשות או התמוטטות של גושי העבקנה, שנתר בכיסוי צמחי צפוף בשטח המטופל. בהתאם ניתן להעיד שהטיפול הוא בר קיימא. (ג) לא נצפתה התפשטות של עבקנה שכיח מעבר לחלקות בהן ניטע. לכן לא נגרם כל נזק לדרכים ולשדות הגובלות בגדות אשר שוקמו. (ד) בהתחשב בעובדה כי השטח המטופל נשתל במונוקולטורה של עבקנה, ניתן להעיד שקיימת לתוכו חדירה מהירה של מינים מקומיים. בשנה האחרונה תועדו 53 מינים של צמחים, חלקם נדירים. קיימת אמנם נוכחות מעטה ומוגבלת של אמברוסיה ומינים פולשים נוספים, אך המספר המועט של הפרטים אינו מהווה פגיעה בתפקוד המערכת האקולוגית של גדת הנחל. בעת בה משקיעים מאמצים לשיקום נחלים במישור החוף שיטת הטיפול באמברוסיה המכונסת מבוססת על שיקום צמחיית גדות נחל רלוונטית ביותר. הביקורת השלילי היחידה שעלתה היא מנקודת מבט נופית כאשר נטען כי גובה כיסוי הצומח לאחר השיקום חוסם את המבט לנחל. גם אם אין בהכרח צורך בנטיעה רצופה של עבקנה ומלוויו לאורך גדות כל הנחלים יש מקום לשלב שיטת טיפול זו במקומות רבים בארץ.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

**האם אקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis*) מין פולש בישראל?
עודד כהן, אקולוגיה וסביבה, המכון לחקר הגולן, אוניברסיטת חיפה, קצרין. מכללת
כנרת בעמק הירדן.**

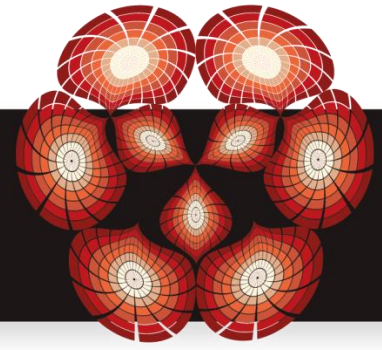
יוסי ריוב, המכון למדעי הצמח והגנטיקה בחקלאות ע"ש רוברט ה. סמית, הפקולטה
לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים,
רחובות.

אקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis*) עץ אדיר מימדים ממשפחת ההדסיים (*Myrtaceae*). העץ שנודע "מצמרתו ומעלה", הוגדר לאחרונה כמין פולש בישראל (invasive), הגדרה שעשויה לגרור נגזרות יישומיות בארץ ובעולם. המניעים להגדרת המין כפולש הם: א) משרעת אקולוגית רחבה; ב) המין פולש בארצות אחרות בעולם; ג) המין מתרבה מזריעים ופולש בשטחים טבעיים בישראל; ו-ד) המין משפיע באופן שלילי על המערכת האקולוגית בסביבתו. בהרצאה זו נציג ממצאי סקר ספרות לגבי התכונות הביולוגיות והאקולוגיות של אקליפטוס המקור בתחום גבולות תפוצתו ומחוצה להן. כמו כן, נציג ממצאי סקר ארצי להערכה של תופעת ההתפשטות של אקליפטוס המקור באתרים שבהם הוא דווח כפולש.

ממצאי סקר הספרות מראים, שהמין נפוץ אמנם במגוון אזורים אקלים בתחום תפוצתו הטבעי שבאוסטרליה, אך בית הגידול שלו מאפיין רצועה צרה של פשטי הצפות נחלים ואזורים מרוחקים מנחלים, אך הנהנים מתוספת משקעים גם במהלך הקיץ. כמו כן, נמצא שעל אף היסטוריית הנטיעות ארוכת השנים של המין בעולם, והיקפי הנטיעות הגדולים בארצות רבות בעולם, התופעה של פלישה חריגה ביותר. הפלישה מתקיימת בדרום אפריקה ובמידה מסוימת לאורך החופים הדרומיים של חצי האי האיברי ובקליפורניה.

ממצאי סקר השדה באתרים שבהם דווח על פלישה של אקליפטוס המקור (שמורת תל-דן, גן לאומי הרי יהודה, גדות נחל כסלון, שמורת לימן, שמורת כרי נעמן, שמורת השיטה המלבינה באשדוד, נחל שורק, נחל יבניאל, נחל דליות ונחל משושים) מראים שקיים פער ניכר בין הדיווחים על פלישה למצב בפועל. המין מתרבה באופן עצמאי מזריעים המופיעים לרוב בין העצים הנטועים ובסמוך להם, בעיקר לאורך צידי כבישים ופשטי הצפות של נחלים. היקף ההתפשטות של זריעים במרחק מצמח האם קטן ביותר ביחס למשך היסטוריית הנטיעות בישראל והיקפן, ואינו מצדיק את הגדרתו כפולש.

אכן ידועות לאקליפטוס המקור השפעות על המערכות האקולוגיות, אך השפעה ללא התפשטות אינה מהווה סיבה להגדרת מין כפולש. יתרה מזאת, ממצאי מחקרים מדרום אפריקה, מראים שבניגוד לצמחים מהנדסי סביבה (transformers) דוגמת השיטה הכחלחלה (*Acacia saligna*), ההשפעות ארוכות הטווח של אקליפטוס המקור הן זניחות.



הוועידה השנתית

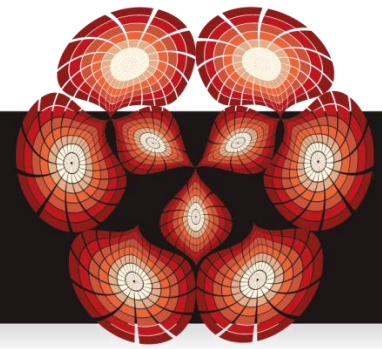
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

תפקוד ושירותי המערכת האקולוגית

השפעת גללי חזירי בר על מבנה חברת הפטריות המיקוריטיות
יעל אבידן, החוג למדעי הסביבה, מכללת תל חי
 חן מיגאל, החוג למדעי הסביבה, מכללת תל חי
 גיל ובר, החוג למדעי הסביבה, מכללת תל חי
 סתיו ליבנה, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
 תומס ברונס, The department of Plant and Microbial Biology,
 אוניברסיטת ברקלי
 עופר עובדיה, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
 חגי שמש, החוג למדעי הסביבה, מכללת תל חי

להפצה השפעות מכריעות על הפיטנס של אורגניזמים רבים. הצלחת אירוע הפצה תלויה ביכולתו של האורגניזם להגיע ולהתבסס בבית הגידול החדש. אורגניזמים התלויים בסימביוזה אובליגטורית זקוקים אחד לשני כדי לשרוד, כתוצאה מכך הם יהיו תלויים אחד בנכחות השני על מנת להתבסס בבתי גידול חדשים. אקטומיקוריזה (ECM), סימביוזה אובליגטורית בין שורשי צמחים לפטריות קרקע, נמצאה כגורם המגביל התבססות עצים מחוץ ליער. לחזירי בר יש פוטנציאל להפצת נבגי מיקוריזה היות והם ניזונים ממגוון פטריות, נעים מרחקים גדולים על פני בתי גידול שונים ובעלי זמן אצירה ארוך יחסית. נבטי אורנים (*Pinus halapensis*) גודלו על שני סוגי קרקעות: שדה פתוח ויער מעורב. חברות הפטריות בשדה הפתוח וביער הראו דומיננטיות גבוהה (*Suillus*, 84% *Geopera* %84). בהוספת גללי חזירי בר, מספר מיני פטריות מהסוג כמהין (Tuber) הופיעו כמינים חדשים בחברת ה-ECM. בחברת השדה הפתוח השפעת הוספת הגללים הייתה המשמעותית ביותר, והפכה את החברה לשווינונית יותר בעוד ביער השינוי היה קטן וה-*Geopera* שמר על הדומיננטיות שלו (66%). ממצאים אלו מעידים על הפצת נבגים אקטיבית ע"י חזירי בר, המובילה לחברה שווינונית ועשירה יותר וצפויה להשפיע על תהליכי הפצה של מיני צמחים מעוצים בחורש וביער.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הערכת מצבם האקולוגי של עשבי ים – שילובם של מדדים מורפולוגיים וביוכימיים עם ניתוח מיבנה

החברה המיקרוביאלית – ימון הקשקשים באילת כדוגמא

Astrid Mejia, Department of Biology, Tor Vergata University, Via della Ricerca Scientifica snc, I-00133 Rome, Italy

Alice Rotini, Department of Biology, Tor Vergata University, Via della Ricerca Scientifica snc, I-00133 Rome, Italy

Federica Lacasella, Department of Entomology, University of Wisconsin, Wisconsin Energy Institute, 1552 University Avenue Madison, WI, United States

Revital Bookman, The Dr. Moses Strauss Department of Marine Geosciences, Leon H. Charney School of Marine Sciences University of Haifa, Mt. Carmel, Haifa 31905, Israel

Maria Cristina Thaller, Department of Biology, Tor Vergata University, Via della Ricerca Scientifica snc, I-00133 Rome, Italy

Rachamim Shem-Tov, The Dead Sea-Arava Science Center,, Tamar Regional Council, Neve Zohar 86910, Israel

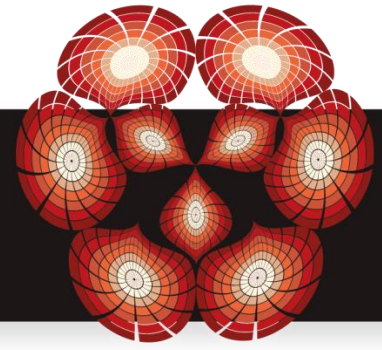
The Dead Sea-Arava Science Center,, Tamar Regional Council, Neve Zohar 86910, Israel

Luciana Migliore, Department of Biology, Tor Vergata University Via della Ricerca Scientifica snc, I-00133 Rome, Italy

עשבי ים נחשבים כאחד מבתי הגידול עם שירותי המערכת המוערכים ביותר על פני כדור הארץ, בו בזמן שהם נעלמים בקצב מדאיג. בהתחשב בעובדה שרוב השיטות לניטור בתי גידול אלו מבוססות על מדידת שינויים בהרכב האוכלוסייה לאורך זמן, קיים עניין הולך וגובר בפיתוח שיטות דיאגנוסטיות שיכולות למדוד שינויים בתגובתם המוקדמת של עשבי ים לעקות סביבתיות. בנוסף לשינויים במורפולוגיה של עשבי ים, ייתכן וסמנים ביוכימיים כמו גם שינויים באוכלוסיות החיידקים הגדלים על צמחים אלו, יספקו הבנה טובה ומוקדמת יותר לתגובותיהם של עשבי הים לשינויים סביבתיים.

במחקר זה, שלושה מרבדים של ימון הקשקשים (*Halophila stipulacea*), המין הנפוץ ביותר של עשבי ים במפרץ אילת, אופיינו באמצעות גישה משולבת על מנת להדגיש את ההבדלים האפשריים במצבם האקולוגי. מדדים מורפולוגיים, ריכוזי פיגמנטים ותכולת פנולים חוברו לאיפיון הרכב החברה החיידקית של הצמח, שנחקרה בעזרת שיטות ריצוף מתקדמות.

השילוב של שיטות אלו הודגם כמוצלח באיפיון הבדלים במצבם האקולוגי של המרבדים השונים, למרות שמרחקם הגיאוגרפי היה יחסית קטן (כ-3.5 ק"מ אחד מהשני).

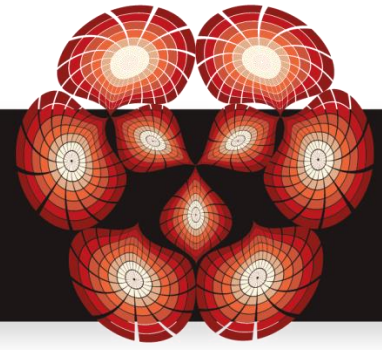


הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שטח פני העלים וריכוז הפיגמנטים הפוטוסינטטיים, הגיבו בימון הקשקשים לכמות האור באתרים השונים ונמצאו הגבוהים ביותר בחוף הצפוני, שם חדירות האור נמוכה. ריכוז הפנולים, שנחשב מדד ללחץ הרעייה, הלך ועלה ככל שדגמנו דרומה יותר. אוכלוסיית החיידקים השתנתה בין התחנות השונות, ובין חלקי הצמח השונים אותם דגמנו, כאשר חיידקי *Bacteroidetes* ו-*Gamma proteobacteria* בלטו במרבדים בהם חדירות האור היא נמוכה (חוף צפוני), לעומת ציאנובקטריה ו-*Rhodobacteraceae* ששגשגו במרבדים עם חדירות אור גבוהה (חוף דרומי). זוהי הפעם הראשונה בא משולבים מדדים אלו בניטור מצבם האקולוגי של עשבי ים. התגובה ההדדית של מדדים מורפולוגיים, ביוכימיים, ושינויים בהרכב אוכלוסיית החיידקים בעשבי ים, מספקת ראיות לקשר הפונקציונלי ביניהם, שללא ספק דורשת מחקר נוסף, אך כבר עכשיו מהווה קרש קפיצה לניטור יעיל של עשבי ים בעולם משתנה.



הוועידה השנתית

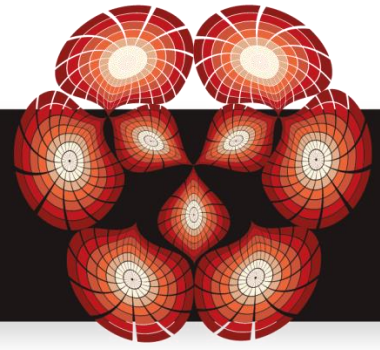
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

חקלאות מדייקת - הערכת אוכלוסיית מזיקים חקלאים בעזרת מודל אוכלוסיות המוזן מלוויין

משה בלום, גיאוגרפיה וסביבה, אונ' בר-אילן
איתמר לנסקי, גיאוגרפיה וסביבה, אונ' בר-אילן
דויד נסטל, אנטמולוגיה, מכון וולקני
פוליכרוניס רמפולקיס, אנטמולוגיה, מכון וולקני
יפית כהן, הנדסה חקלאית, מכון וולקני

מוצג בזאת מידול של שתי מערכות אקולוגיות בי טרופיות. עץ הזית -זבוב הזית (*Olea Europea*) זוהי מערכת מונופאגית פראניאלית, נקבת הזבוב מטילה את ביציה בתוך הפרי, ותינשמית האביב (*heliotheris*) זוהי מערכת פוליפאגית בה הזחל ניזון ממגוון יבולים כגון תירס, שעועית, כותנה ועוד, במקרה שלנו נחקרו שדות תירס ועגבניה. השתמשנו במודל זמן-גיל רציף המציג את גודל האוכלוסייה בכל זמן ולכל קבוצת גיל (cohort). הזמן והגיל במודל נמדדים ביח' של ימי מעלה (Degree-days) ומוזנים מנתוני טמפרטורת הקרקע מלוויין (MODIS) במקום מנתוני תחנות מטאורולוגיות כמקובל. דבר זה מאפשר הפעלת המודל בפריסה גאוגרפית גדולה יותר ובאזורים בהם אין תחנות מטאורולוגיות. במקרה של זבוב הזית המרנו את טמפ' הקרקע לטמפ' העלווה. במקרה של ההליוטיס (*H.Armigera*) השתמשנו בטמפ' הקרקע ישירות. הנחנו כי התמותה (attrition) בשני המקרים תלויה בטמפ' בלבד, והיא חושבה מערכים שנלקחו מהספרות. הפעלנו את המודל על כל אחד משלבי החיים: ביצה, זחל, גולם ובוגר (pre and post oviposition). של כ"א מהחקרים. בהנחה שאם נצברו ימי מעלה הדרושים, מתרחש מעבר לשלב החיים הבא (לדוגמא מביצה לזחל). הפעלת המודל לגבי זבוב הזית נעשתה בהנחה כי אין מיגרציה משדה לשדה וכי מדובר בשדות בעל לא מרוססים. לגבי ההליוטיס הרחבנו את המודל והוספנו תמותה מריסוס המורידה את כמות הזחלים וכן הגירה של בוגרים משדות עגבניה לתירס (מיגרציה). מידול המגרציה והריסוס נעשה בסוף כל יום עבודה. הפעלת המודל בהנחות אלו מראה התאמה יפה של התצפיות למחזוריות העונתית של אוכלוסיית החרק, וכן את הקשר בין האוכלוסיות בכל אחד משלבי החיים. במקרה הליוטיס מודגם יפה גם תפקיד ההגירה ושילוב ההגירה והריסוס בתוך המודל.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת ביעור (Deforestation) ונטיעות יערות (Reforestation) על מבנה ותכונות הידראוליות של קרקע בתנאי אקלים שונים

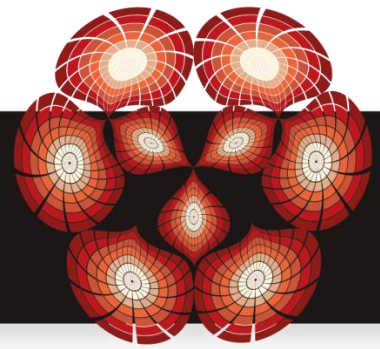
מני בן-חור, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

בתקופה האחרונה מתרחש בעולם תהליך מואץ של ביעור יערות והפיכתם בעיקר לשטחי חקלאות, במיוחד באפריקה ובדרום אמריקה. לדוגמא, כ- 3.4 מיליון קמ"ר של שטחי יער או סוואנה באפריקה בוערו לשטחים חקלאיים שגרמו לדלדול מואץ של הקרקע. בישראל, לעומת זאת, יש נטיעת יערות מוגברת בשטחי בור שהיגעה להיקף של כ- 800,000 דונם. היער מהווה מערכת אקולוגית דינמית, כאשר שינוי בשימושי הקרקע יכול להשפיע מבחינה אקולוגית וסביבתית. השפעה זו על מבנה ומוליכות ההידראולית של הקרקע באזורים ובתנאי אקלים שונים נלמדה מעט עד כה.

מטרת העבודה להציג את השפעת שינוי בשימושי הקרקע מבור ליער או מיער לשטח חקלאי על

מבנה הקרקע והמוליכות ההידראולית ברוויה (K_s) באזורים ובתנאי אקלים שונים. בהרצאה יוצגו תוצאות של שתי עבודות שנערכו באזורים שונים: (i) בצפון אתיופיה עם ממוצע גשם רב-שנתי של 600 מ"מ/שנה, שבו שטחי סוואנה בוערו לשטחי גידול. (ii) שלושה אתרים בצפון הנגב עם ממוצע גשם רב-שנתי 360 מ"מ, שבהם שטחי בור נטעו ביערות אורן. בדגימות קרקע מופרות מהאתרים השונים נמדדו תכונות כימיות, יציבות תלכידים ו- K_s .

המעבר מסוואנה לשטחי גידול הפחית את ערכי ה- K_s של הקרקע עד לעומק 120 ס"מ, כאשר הפחיתה נבעה בעיקר מרגישות הקרקעות בשטחים המעובדים לתפיחה. לצומח רב שנתי בסוואנה היה השפעה מטייבת על מבנה הקרקע כתוצאה מיציבות במערכת האקולוגית הקרקעית. נטיעת יערות בצפון הנגב גרמה לעלייה ביציבות מבנה הקרקע ולעלייה בערכי ה- K_s . מגמה זו הושפעה בעיקר ממוצע הגשם הרב-שנתי באזור. ביער, שיפור במבנה הקרקע וב- K_s נבע בעיקר מעלייה בתכולת חומר אורגני בשכבת הקרקע העליונה, שעלתה ל- 1.4 ו- 3.1% באזורים עם ממוצע גשם רב-שנתי של 170 ו- 283 מ"מ, בהתאמה. לעומת זאת, באזור עם 360 מ"מ/שנה גשם, תכולת החומר האורגני בקרקע בשטחי הבור וביער הייתה 5.5%, שהספיקה לייצב את מבנה הקרקע.



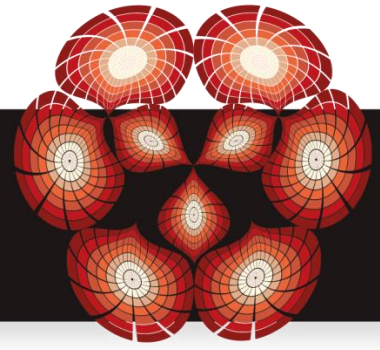
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

בחינה מחדש של יער גדות אפיקים ככלי לשימור קרקע בצפון הנגב
קארין מור ליברמן, בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב
מרסלו שטרנברג, המחלקה לביולגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת
תל-אביב
רועי אגוזי, האגף לשימור קרקע וניקוז, התחנה לחקר הסחף, משרד החקלאות
ופיתוח הכפר

השימוש בייעור למטרות של קצירי נגר ומניעת סחף באזור הנגב החל לפני יותר מ-50 שנה, אך בעשור האחרון נצפית מגמת עלייה ברורה בהיקף נטיעת היערות בצפון הנגב. פעילות הנטיעות מתבצעת בשני אופנים: יער קציר נגר ויער גדות אפיקים. הרצאה זו תתמקד באחרון. יער גדות אפיקים מאופיין בעצים גרים לאזור זה ובכללם מיני אקליפטוס דוגמת אקליפטוס הצווארון, אקליפטוס מריתי, אקליפטוס המקור, מיני אורנים ועוד. ליער זה מספר מטרות כגון: קליטת מי נגר, מניעת סחף, מניעת זליגת מזהמים מהשטחים החקלאיים הסמוכים, מניעת התחזרות ראשי ערוצים ושימור קרקע וכן הגנה מפני כניסת כלים חקלאיים לאזור אפיק הנחל. לאחרונה זוהו תהליכי סחיפת קרקע באזור צפון הנגב. ממצאים העשויים להעיד, וזאת בניגוד למקובל, כי יתכן ומקור הבעיה באזורי החיץ שבין השטח המעובד לאפיק הנחל, אזור הנטוע בצמחיה מעוצה שאינה טבעית לאזור צפון הנגב. בכדי להבין טוב יותר את התהליכים הללו, בוצעה השוואה בין המצב כפי שהוא היום וכפי שהיה בעבר עוד לפני תקופת הנטיעות ע"י שימוש תצלומי אוויר היסטוריים ועדכניים. השוואה זו מאפשרת לכמת את ממדי התופעות הגיאומורפולוגיות הללו הבאות לידי ביטוי בין היתר בהתחזרות ראשי ערוצים לאחור ותהליכי מחתור. השוואה דומה נעשתה בשמורות טבע סמוכות. הממצאים הראשוניים מעידים כי על אף הנטיעות עדיין ניתן לראות התחזרות ראשי ערוצים לאחור ובמקרים מסוימים אף בהיקפים משמעותיים ביותר של עשרות מטרים. בעקבות ממצאים אלו מתעוררת התפיסה השלטת כי הנטיעות, כפי שבוצעו בצפון הנגב, משיגות את מטרתן בשימור משאבי הקרקע והמים. לאור זאת, נראה כי עולה הצורך בבחינה מחודשת ומשותפת של צורת הנטיעות כפי שמבוצעת כיום. וכי יש לבחון חלופות אשר ישאפו להתאמה טובה בין תכונות הקרקע, מזג אוויר והצומח בתכנון הנטיעות. כל זאת לצורך האמת ומניעת סחף הקרקע מחד, ומיתון ההשפעות הסביבתיות בהיבט האקולוגי ושמירת הייחוד האקולוגי והנופי של אותם אזורים מאידך.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

פיתוח כלים אופרטיביים לשילוב שיקולי שירותי המערכת האקולוגית בהליכי התכנון

גילי חכימה-קוניאק

עחגית הלמר

שמאי אסיף

הטכניון, הפקולטה לארכיטקטורה, המרכז לחקר עיר ואזור

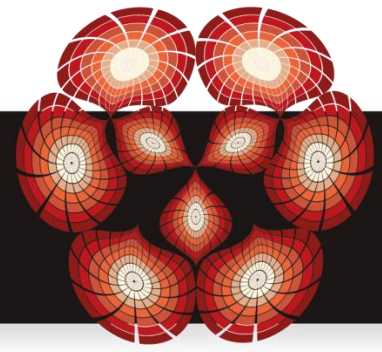
צפיפות האוכלוסין והטכנולוגיות המתפתחות במהירות ותהליכי הגלובליזציה מחייבים ראייה מחודשת של האדם כחלק ממערכת אקולוגית וחברתית כוללת. המערכות האקולוגיות מספקות שירותים ותועלות תומכי חיים לרווחת האדם וקיומו והמגוון הביולוגי הוא זה שמספק את הבסיס להם. בהיותנו חלק אינטגרלי של הסביבה ושל המערכת האקולוגית, ככל שניטיב עמן, נשמר ואף נשפר את איכות חיינו ואת רווחתנו ונגן על עצם קיומינו.

מטרת המחקר לפתח כלי מעשי אשר ישלב את שירותי המערכת האקולוגית (שמ"א) בין שיקולי התכנון עוד בשלבים הראשונים של התכנון, ולתת למתכנן ולמקבלי ההחלטות כלי למדידת השפעת התכנון על שירותי המערכת האקולוגית. המטרה היא שהבחינה האינטגרטיבית של מכלול שירותי המערכת האקולוגית יהווה חלק מובנה בתהליך התכנון ותוכל לשמש ככלי סינרגטי המשלב בין האדם לסביבתו ומוביל לפיתוח בר-קיימא.

במחקר אנו מפתחים כלים שבוחנים את הקשר שבין המעשה התכנוני לבין השינויים בשמ"א. קשר זה מאפשר להעריך את השפעותיהן של חלופות תכנון על השמ"א, ועל ידי כך לבחור בחלופת התכנון המשיאה את התועלות מהסביבה. כלים אלה מאפשרים גם לשפר ולהתאים חלופה נבחרת כך שתשיג את מירב התועלות. בלב המחקר פיתוח כלים שמרכזים ומסנתזים הערכה איכותנית וכמותית שלהשירותים, לחיזוי העלויות והתועלות של השינויים במאזן שירותי המערכת האקולוגית. הכלים מתייחסים לסוגיות מורכבות: תועלות מרובות והשפעת טווח משתנה במרחב ובזמן. זאת, על פי סדרי עדיפויות שקופים של קבוצות של בעלי עניין שונים.

הכלי החדש נבחן על מקרה בוחן של תוכנית פיתוח באזור הכרמל. במקרה הבוחן מנוסה כלי הערכת המערכות האקולוגיות, מטריצת התועלות המרובות וגם שיתוף ציבור של בעלי העניין הספציפים באזור מקרה הבוחן.

כדי לקדם את המחקר לכיוון יישומי החל צוות המחקר לדון בכיווני ההמלצות הסופיות. להלן כמה מכיווני ההמלצות שהוצעו עד כה: 1- יצירת תשתית ידע ברמה הארצית שתיתן בסיס לבחינה ברמה הפרויקטאלית. 2- תשתית המידע והידע תכלול יצירת 'קו הבסיס'. 3- הכלי החדש כולל מטריצה פתוחה שתתייחס בכל פעם לפרויקט ספציפי באופן עצמאי. מטריצה זו תכלול את ערכי השמ"א בחלופות התכנוניות השונות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

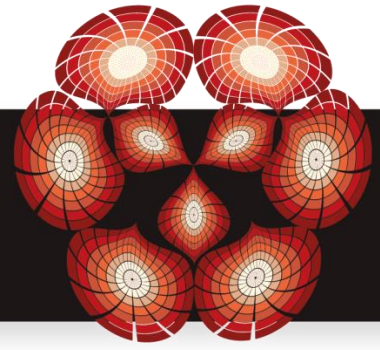
למדע וסביבה

איכות מים וטכנולוגיות שיפול במים

Water Sustainability in Oil and Gas Exploration: Treating Frack Water for Reuse

Professor Karl Linden, The University of Colorado Boulder, USA

Unconventional oil and gas exploration has emerged as a major industry in many parts of the world in little more than a decade. It has led to a major economic boost to regional areas, new jobs have been created; state and national coffers have benefited. However, large volumes of water are needed when obtaining gas by the process of hydraulic fracturing (“fracking”), resulting in its contamination and consequent great potential for negative environmental impact. To provide insight on how this contaminated water is managed in the United States, this presentation will report on research in the National Science Foundation funded Sustainability Research Network: Routes To Sustainability For Natural Gas Development And Water And Air Resources In The Rocky Mountain Region (airwatergas.org). Specifically the development of physical/chemical and biological treatment processes and their performance will be presented. In addition, the results from a water quality analysis that spans almost 1 year from the start of a well frack will be illustrated.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

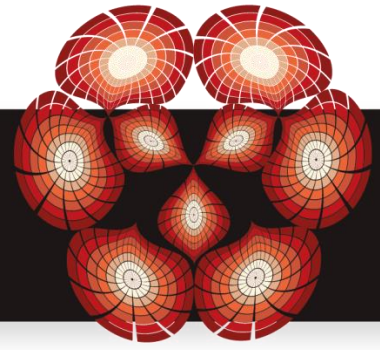
למדע וסביבה

תאי דלק מיקרוביאליים לטיפול בשפכי בתי בד

יהודית רשפון, ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה, אוניברסיטת תל אביב
יפעת בצלאל, ביולוגיה מולקולרית וביוטכנולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

תעשיית הפקת שמן הזית גדלה מאוד בעשור האחרון, בעיקר בארצות המזרח התיכון, וזאת לאור היתרונות התזונתיים הרבים של שמן הזית. מי השפכים של תעשייה זו הנקראים מי עקר הינם שפכים קשים לטיפול בעלי עומס אורגני גבוה וריכוז גבוה של תרכובות פנוליות הרעילות לצמחים ולמיקרואורגניזמים. עקב כך, פינוי שפכים אלה ללא טיפול הולם מהווה בעיה אקולוגית. מטרת המחקר לבחון טיפול בשפכים בעל יעילות אנרגטית המבוסס על תאי דלק מיקרוביאליים (MFC), תוך דגש על סילוק חומרים רעילים. תאי דלק מיקרוביאליים מהווים טכנולוגיה של אנרגיה מתחדשת, אשר ממירה את האנרגיה הכימית האצורה בחומר האורגני לאנרגיה חשמלית. בעבודה זו נעשה שימוש במי עקר כמקור האילוח (מקור המיקרואורגניזמים) של תאי דלק מיקרוביאליים. נבנתה מערכת ממוחשבת המכילה 8 תאי דלק מיקרוביאליים העובדים במקביל. לתאי הדלק הוספו שפכים מבתי הבד. תפקוד תאי הדלק נבחן לאורך תקופה ממושכת של חודשים וכלל מעקב אחרי הפעילות האלקטרוכימית בנוכחות הסובסטרטים השונים (עקר וטירוזול). נוטרו מתח התא וההספק החשמלי וכן, יעילות הטיפול ויכולת הסילוק של תרכובות פנוליות. נמצאה ירידה של 73-87% בריכוז הטירוזול שהוא תרכובת פנולית עיקרית בשפכי בתי הבד.

הנחת העבודה הייתה שהאוקלוסייה המקורית של השפכים תעבור העשרה בתא הדלק, כך שאוכלוסיית האנודה תכלול חיידקים בעלי פעילות חשמלית, אשר מותאמים גם לתנאים הקשים והייחודיים של שפכי בתי בד. ואכן השימוש במי העקר כמקור האילוח הוביל ליצירת ביופילם פעיל אלקטרוכימית על האנודות. אופיינה האוכלוסייה המיקרוביאליית בביופילם שהתפתח ע"ג האנודות של התאים השונים. הרכב אוכלוסיית החיידקים בביופילם היה מאוד שונה מזה של מקור האילוח - מי העקר. על האנודות נצפתה העשרה של חיידקים אנארוביים, ביניהם גם חיידקים הידועים כמחזרי מתכות ומחזרי סולפט אשר פעילים חשמלית (יודעים להעביר אלקטרונים לאנודה ונקראים אלקטרוגנים). לסיכום, עבודה זו מציגה טיפול אנאירובי בשפכים וחומרים פנוליים תוך יצירת חשמל. אולי בעתיד ניתן יהיה להגיע ממערכת זו למערכת הפועלת באופן עצמאי ומנצלת להפעלתה את החשמל שנוצר לניקוי השפכים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

יישומם של מדדים כימו-פיסיקליים בקביעת הטיפול הדרוש לצורך השבה של קולחים במערכות השקיה לחקלאות

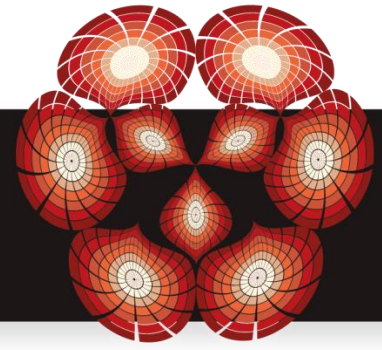
שגיא כץ, המחלקה למדעי הקרקע והמים, האוניברסיטה העברית
חורחה טרציצ'קי, המחלקה למדעי הקרקע והמים, האוניברסיטה העברית
יונה חן, המחלקה למדעי הקרקע והמים, האוניברסיטה העברית

מבוא: טיפול במים כרוך בעלות גבוהה ומחייבת להתאים את איכות המים לצרכי הצרכן ליצירת התייעלות בת-קיימא. איכות המים נקבעת על פי תכונותיהם הכימיות, הפיזיקליות והביולוגיות. אין מדד בודד המאפשר להתאים טיפול במים לשימוש המיועד. שימוש בקולחים הולך ומתרחב בכל העולם. בקולחים ריכוזים גבוהים של חומר אורגני (מומס ומרחף), חומר מינרלי (מומס ומרחף), מיקרואורגניזמים ועוד. טיפול בקולחים מעלה את מחיר המים ומשחררים כימיקלים לסביבה. התכונות הכימו-פיזיקליות של מרכיבי המים, תכונות החומר האורגני ואוכלוסיות ביולוגיות ביחד עם תנאי הסביבה, כגון pH וריכוז או סוג אלקטרוליט, משפיעות על יחסי-גומלין בין המרכיבים השונים ועל התנהגותם במערכות מים. **שיטות:** ניסויי מעבדה הכוללים ערכי פלוקולציה, פוטנציאל זיטא וגודל תלכידים, XRD, TGA ואפיון מיקרוסקופי נערכו לאפיון יחסי-גומלין שבין אוכלוסיות מיקרוביאליות ושטחי פנים של מינרלים מרחפים. מערכת מודל במעבדה ובשדה המדמה מערכת השקיה חקלאית. הוקמה במו"פ לכיש ובעזרתה נבחנו תוצאות המעבדה.

השערת המחקר: התכונות הכימו-פיסיקליות של מרכיבי הקולחים יוצרים שינויים במבנה וחוזק תלכידים. בסינון של מערכות השקיה, רמת הסינון אינה מתחשבת בתהליכים (של התלכדות) המתרחשים לאחריו וגורמים לסתימת מוציאי המים.

מטרת המחקר: המטרה הכללית של המחקר היא לשפר את הטיפול בקולחים להשקיה חקלאית במערכות טפטוף, באמצעות מדדים כימו-פיסיקליים לצורך קביעת סוג הטיפול הנדרש בהתאם לדרישות איכות מים על ידי הצרכן.

תוצאות: יחסי גומלין שנבחנו במעבדה מראים כי הקשרים בין חלקיקי חרסית לבין אוכלוסיות מיקרוביאליות משנים את ההתנהגות של חלקיקים בתרחיף. עלייה בערך הפלוקולציה בנוכחות של חיידקים ותוצאות אפיון תרמי (TGA) ו-XRD מראות שחוזק הקשר בתלכידים בקטריאליים משתנה מהותית בנוכחות מינרלים. לסוג המלחים השפעה מהותית על גודל ויציבות התלכידים. בעזרת מיקרוסקופ פלורוסנטי ניתן לראות שחיידקים מהתרחיף נצמדים לתלכידים מינרלים בתמיסה בזמן קצר, ללא שארית פלקטונית. לעומת זאת בתרחיף יציב ללא תלכידים החיידקים נשארים בתרחיף ולא נוצרים יחסי גומלין לא עם החרסיות ולא עם חיידקים אחרים. תוספות של חומרים אורגניים מסיסים הדומים בתכונותיהם לחומרים חוץ ממברנאלים של בקטריות, מקטינות את גודל ויציבות התלכידים ואת בתמיסה תחת משטרי זרימה ומאמצי גזירה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

דינמיקה של אוכלוסיות חיידקים אקסו-אלקטרוגניים בתאי דלק חיידקים להפקת אנרגיה בעת טיפול

בשפכים עירוניים

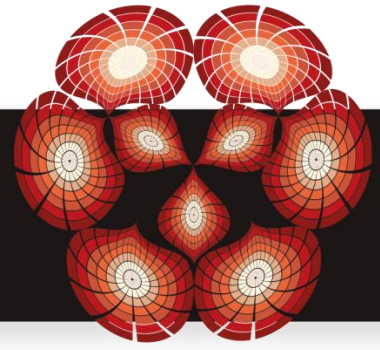
קרן ינוקה-גולוב, בית הספר ללימודי סביבה על-שם פורטר, אוניברסיטת תל-אביב
לאה רשף, המחלקה למיקרוביולוגיה מולקולארית וביוטכנולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

יהודית רשפון, בית הספר ללימודי סביבה על-שם פורטר, אוניברסיטת תל-אביב,
המחלקה למיקרוביולוגיה מולקולארית וביוטכנולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב
אורי גופנא, בית הספר ללימודי סביבה על-שם פורטר, אוניברסיטת תל-אביב,
המחלקה למיקרוביולוגיה מולקולארית וביוטכנולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

מכוני טיהור שפכים רבים מבוססים על שיטת הבוצה המשופעלת אשר צורכת אנרגיה רבה. לעומת זאת, תאי דלק חיידקיים (Microbial Fuel Cell, MFCs) ידועים היום בעולם המדעי כפוטנציאל לטכנולוגיה ברת קיימא לטיפול בשפכים. הייחודיות של טכנולוגיה זו היא שהיא מאפשרת לטפל במי-שפכים ממקורות שונים תוך כדי ייצור חשמל.

תאי דלק חיידקיים מבוססים על מיקרואורגניזמים מגוונים היושבים על האנודה (כ-biofilm) ומחמצנים חומר אורגני, תוך כדי שחרור אלקטרונים מחוץ לתא והעברתם לאנודה המשמשת כמקבל אלקטרונים סופי ולכן נקראים חיידקים אקסו-אלקטרוגניים. האלקטרונים זורמים דרך מעגל חשמלי חיצוני לקטודה, ובסופו של דבר, חשמל מיוצר.

ההרכב הכימי של השפכים משפיע מאוד על הרכב אוכלוסיית החיידקים האקסו-אלקטרוגניים, אך מרבית המחקרים עד היום לא התמקדו בתהליכים המיקרוביאליים המתרחשים במהלך בניית ה-biofilm. הבנה טובה יותר של תהליך זה חשובה ביותר ליעול תאי דלק חיידקיים לטיפול בשפכים. ניתוח של אוכלוסיות החיידקים לאורך תקופת האילוח תחת תנאי ריכוזי פוספאט משתנים הראה כי על האנודות התפתחו אוכלוסיות עם שכיחות גבוהה של חיידקים אקסו-אלקטרוגניים. בדיקה מעמיקה יותר של הרכב הביופילם-האנודי הראתה כי בריאקטורים בעלי יכולת אלקטרוכימית גבוהה יותר (כלומר, היווצרות מתח מקסימאלי במשך זמן קצר יותר ויציב לאורך זמן) הייתה דומיננטיות של חיידקים ממשפחת *Desulfuromonadaceae* ואילו ריאקטורים פחות יעילים התאפיינו בקו-דומיננטיות של שתי משפחות *Desulfuromonadaceae* ו-*Geobacteraceae*. בנוסף, נבדק הרכב אוכלוסיית החיידקים המרחפים ונמצא כי הדינמיקה שלהם שיקפה את הרכב אוכלוסיית החיידקים על האנודה למשך תקופת ביסוס הביופילם על האנודה, ועד לקבלת מתח יציב והרחקת חומר אורגני מקסימאלית. תופעה זו מראה כי ישנו קשר בין ההתנהגות האלקטרוכימית של MFCs ובין אוכלוסיות החיידקים, וכי ניתן לנטר את אוכלוסיית החיידקים במערכת מבלי לדגום בתכיפות את הביופילם-האנודי, דגימה הפוגעת ביכולת ייצור המתח שלו. אוכלוסיית החיידקים המרחפים עשויה לפיכך לשמש כ-Biomarker לתפקוד הכללי של ה-MFCs, ומעקב רציף אחר אוכלוסיות ייחודיות בפאזה זו תאפשר זיהוי מוקדם של בעיות במערכת מהד והגעה למצב יציב בזמן קצר יותר מאידך.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

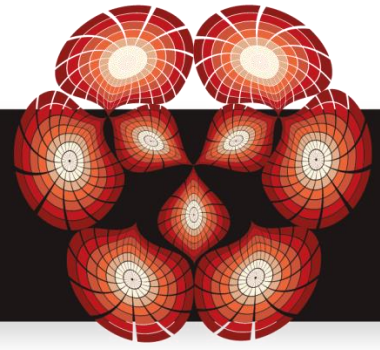
טיפול משולב לפירוק מיקרומזהמים במים באמצעות ריאקטור ממברנה פוטוקטליטית

אינה הורוביץ, פקולטה להנדסה, בית הספר להנדסה מכנית, אוניברסיטת תל אביב
הדס ממן, פקולטה להנדסה, בית הספר להנדסה מכנית, אוניברסיטת תל אביב
דרור אבישר, פקולטה למדעי הרוח, החוג לגאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב

טכנולוגיות טיפול המבוססות על מוליכים למחצה (כגון TiO_2) ואור שמש מהוות פיתרון בר קיימא ומשתלמות כלכלית. הן בעלות פוטנציאל גבוה לספק מי שתייה ממקורות מים מזוהמים ע"י הסרת מזהמים כימיים וביולוגיים. תהליך חמצון מתקדם זה, מבוסס על חמצון לא סלקטיבי של מזהמים במים על ידי יצירת רדיקלי הידרוקסיל ($\bullet OH$).

המחקר המוצג להלן עוסק בטיפול משולב של פוטוקטליסט חדשני N -doped TiO_2 וממברנות מיקרופילטריציה $\alpha-Al_2O_3$, שמאפשר הפיכת המים המזוהמים למי שתיה באיכות נדרשת, ללא הוספת כימיקליים תוך שימוש באנרגיה מתחדשת, קרינת השמש. תהליך משולב של ריאקטור ממברנה פוטוקטליטית הוא רב תכליתי ומאפשר פירוק מזהמים אורגנים, אינאקטיבציה של מיקרואורגניזמים והסרה פיזית של חלקיקים בסינון. אילוח TiO_2 בחנקן מאפשר עליה ביעילות הפוטוקטליסט ביצירת רדיקלים והרחבת טווח אורכי הגל לשפעול התהליך.

יעילות התהליך הפוטוקטליטי נקבעה בתא סינון מעבדתי ורסטילי ע"י פירוק מזהם מודל, תרופה אנטי-אפילפטית קרבמזפין (CBZ), הידועה בעמידותה לטיפולים קונבנציונליים במים. יעילות החיטוי של התהליך נבדקה באמצעות מעקב אחר אינאקטיבציה וירוס מודל, בקטריאופאג' MS2. נעשה שימוש בסמולטור סולרי המדמה קרינת אור שמש לשפעול תהליך הפוטוקטליזה. נבחנו פרמטרי ליבה בתהליך כגון טמפרטורה, ריכוז חמצן מומס, עוצמת הקרינה, שטף המים ונעשתה אופטימיזציה בעקבות הממצאים. נמצא כי הסרת המזהם CBZ בתהליך המשולב הינו בשיעור של 70% לעומת אפקט זניח בבקרות (ממברנה לא מצופה ובחשיפה לקרינה בלבד). בניסויי חיטוי המים נצפתה הסרה של 99.99% MS2, העומדת בדרישות הסוכנות להגנת הסביבה האמריקאית (EPA). כמו כן, נמצא כי לריאקטור ממברנה פוטוקטליטית יתרון משמעותי על יישומים אחרים כגון צינורות מצופים עקב שטח פעיל גדול יותר ודיפוזיה טובה יותר של המזהמים לפני השטח הפעילים. מאחר והרכב הכימי של מים טבעיים יכול להשתנות באופן משמעותי ממקור אחד לאחר, נבחנה ההשפעת איכות המים (מרכיבים אורגניים/אנאורגניים מומסים) על פירוק CBZ ועל אינאקטיבציה של MS2. על מנת להבטיח את יעילות התהליך הפוטוקטליטי, נמצא כי נדרש טיפול קדם עבור מים עם ריכוזים גבוהים של אלקליניות, קשיות וחומר אורגני מומס.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

דניטריפיקציה ביולוגית של מי תהום בראקטור מבוסס מימן הפועל תחת לחץ

רזי אפשטיין, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון
מיכאל בליאבסקי, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון
שלדון טר, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון
מיכל גרין, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון

הקדמה

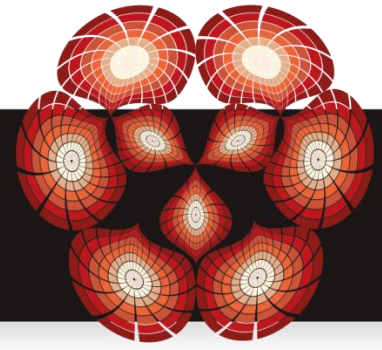
רוב המערכות הקיימות של דניטריפיקציה ביולוגית מבוססת מימן לצורך הרחקת חנקות ממי תהום מציגות שיטת החזרת מימן דומה עם בעבוע רציף של מימן דרך הנוזל אל האטמוספירה במערכת עם פאזה גזית פתוחה לצורך שיפור קצב מעבר המימן ושחרור גז החנקן הנוצר בתהליך הדניטריפיקציה. שיטת הפעלה זו אינה כלכלית ואף מסוכנת כתוצאה מאיבוד משמעותי של גז מימן לאטמוספירה והבאתו במגע עם חמצן. המחקר הנוכחי מציע ראקטור חדשני הפועל תחת לחץ עם כיפת גז סגורה.

שיטות המחקר

הרעיון החדשני של הראקטור הוא שבהפעלה רציפה נוצר שיווי משקל של חנקן גזי וחנקן מומס בראקטור בהתאם לחוק הנרי ועודפי החנקן מפונים מהראקטור עם זרם היציאה כחנקן מומס. לפיכך, אין צורך בפניווי של חנקן דרך הפאזה הגזית, ניתן לעבוד בראקטור עם כיפת גז סגורה ואיבוד המימן מוגבל רק לשאריות המימן המומס בזרם היציאה. לצורך הוכחת הרעיון, נעשה שימוש בראקטור עם כיפת גז סגורה הפועל בצורת מרבג ביולוגי בתוספת של סחרור מים להרטבה יעילה של המצע (נשאי פלסטיק, Aqwise). פאזת הגז בראקטור הועלתה בתחילת התהליך ונשמרה במהלכו על לחץ של 3 בר ע"י חיבור לבלון מימן ונמדדו ריכוזי המימן והחנקן בפאזה הגזית לאורך הזמן באמצעות כרומטוגרפיית גז (GC). כמו כן, נמדדו ערכי הניטראט בכניסה וביציאה באמצעות כרומטוגרפיית יונים (IC).

תוצאות ומסקנות

הקונספט החדשני נוסה עבור המקרים הנפוצים של מי תהום המזוהמים בחנקה עם 25 מג"ל כחנקן המטופלים לרמה של 10 ו-1 מג"ל כחנקן. עבור שני המקרים התקבלה עלייה הדרגתית עם הזמן בלחץ החנקן שלוותה בירידה בלחץ החלקי של המימן עד הגעה למצב עמיד ללא שינוי בלחצים החלקיים. הלחצים החלקיים הסופיים שהתקבלו עבור החנקן הם בהתאם לכמות ההרחקה של החנקה ולפי חוק הנרי. קצב הדניטריפיקציה הממוצע שחושב בשני המקרים (מעל 1 ג' חנקן לליטר ראקטור ליום) היה גבוה בסדר גודל מהקצבים המקובלים במערכות אחרות המבוססות על מימן. לסיכום, התהליך המוצע מאפשר דניטריפיקציה ביולוגית מבוססת מימן למי תהום המשלבת ניצול מימן גבוה, בטיחות וקצבי ריאקציה גבוהים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

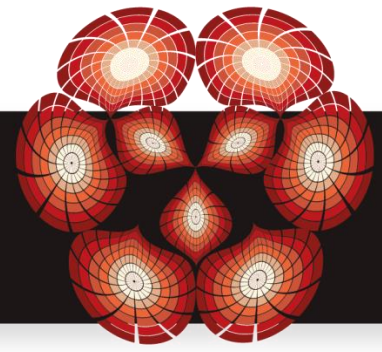
זיהום אוויר במפרץ חיפה ובריאות הציבור

מפרץ חיפה - תמונת מצב

צור גלין, אגף איכות אוויר ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה

אזור מפרץ חיפה הנו אחד ממוקדי זיהום האוויר בישראל עקב הצטברות מספר מאפיינים:

- ריכוז מפעלי תעשייה גדולים הפולטים מזהמים לאוויר - באזור יש כ- 40 מפעלים גדולים הנדרשים בהיתר פליטה לאוויר ועוד כ- 100 מפעלים בעלי פוטנציאל זיהום אוויר נמוך יותר, המוסדרים על ידי תנאים ברישיון עסק, תשתיות ארציות ליבוא, יצוא ואחסון חומרים מסוכנים בכלל ודלק בפרט.
- קירבה פיזית מידית לריכוזי אוכלוסייה.
- נתוני טופוגרפיה ואקלים המקשים על פיזור מזהמים.
- בבחינה של נתוני מרשם הפליטות לסביבה לשנת 2014 (מפל"ס), עולה כי במפרץ חיפה מצוי עומס פליטות לאוויר של חומר אורגני נדיף. אזור מפרץ חיפה בדוח זה כולל את הרשויות: חיפה, קריית אתא, זבולון, קריית ים, קריית מוצקין, קריית ביאליק, נשר, רכסים, קריית טבעון.
- ממצאי התחלואה שפרסם משרד הבריאות בשנת 2015 הצביעו על עודף תחלואה באזור חיפה, כולל עודף בתחלואת סרטן.



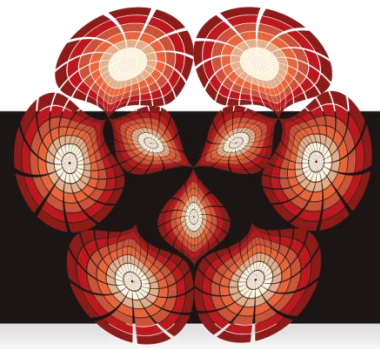
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

פעילויות לצמצום פליטת מזהמים ממפעלי התעשייה המפרץ חיפה גיא לסט, אגף איכות אוויר ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה

על פי נתוני המפל"ס, פליטות החומרים האורגניים הנדיפים מפעילות התעשייה באזור מפרץ חיפה הן מהגבוהות בארץ. באזור המפרץ קיים ריכוז של תעשיות העושות שימוש ופולטות לאוויר חומרים אורגניים נדיפים לרבות חומרים מסרטנים כגון בנזן ופורמאלדהיד וחומרים שהם חומרי מוצא לחומרים מסרטנים כמו אתילן ופרופילן. משנת 2008 פועל המשרד באמצעות צווים אישיים, התרי פליטה ורישיונות עסק בכדי להפחית את הפליטות ממפעלים על ידי יישום הטכניקות המיטביות הזמינות והפעלת מערך של פיקוח ובקרה של עמידות בדרישות אלו. פעולות המשרד הביאו להפחתה של מעל ל-60% בפליטות משנת 2009 ועד שנת 2014, בכוונת המשרד לעדכן דרישות אלו בכדי להביא להפחתה נוספת בפליטות של כ-50% עד לשנת 2018. בהרצאה נציג את הדרישות מהמפעלים ומידת ההפחתה שהושגה ותושג ביישום הדרישות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

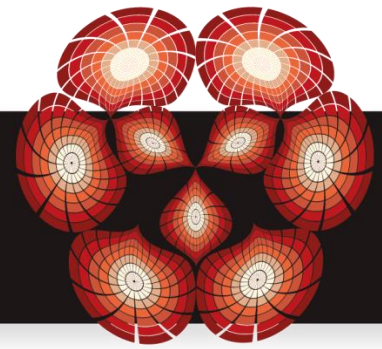
למדע וסביבה

פעילות משולבת לצמצום זיהום אוויר מתחבורה במפרץ חיפה: מגבלות תנועה, מסנני חלקיקים והנעות חלופיות

אמיר זלצברג, אגף איכות אוויר ושינוי אקלים, המשרד להגנת הסביבה

בעיר התחתית בחיפה נמדדות חריגות מערכי איכות האוויר הקבועים לפי חוק אוויר נקי. מקור זיהום האוויר העיקרי באזור זה הוא התחבורה ובאופן ספציפי משאיות הדיזל החוצות את העיר או נוסעות למפעלים ולנמל.

במסגרת התכנית הלאומית לצמצום זיהום אוויר במפרץ חיפה נקבעו מגבלות תנועה על משאיות כבדות הנוסעות בעיר התחתית בשעות השיא וניתנו תמריצים להסטת תנועת המשאיות הקלות מהעיר התחתית למנהרות הכרמל. ההרצאה תציג את הפעולות שננקטו לצמצום הזיהום והשפעתם על התנועה ואיכות האוויר. כמו כן, יוצגו תכניות הממשלה והעירייה לצמצום זיהום אוויר מתחבורה בשנה הקרובה.



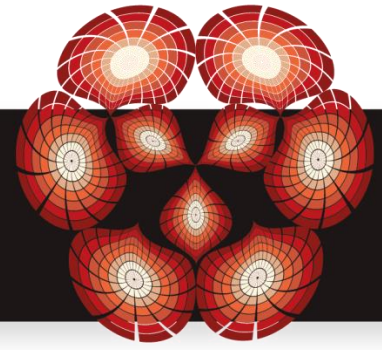
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

סוגיות סביבתיות ורגולטוריות הנוגעות לקונדנסט- תוצר לוואי נזלי של הפקת גז טבעי

אנה הלס, מחוז חיפה, המשרד להגנת הסביבה
שלמה כץ, מחוז חיפה, המשרד להגנת הסביבה

בעקבות פיתוח מאגרי גז במים הכלכליים של ישראל, המדינה, כולל האזרחים והרגולטורים נחשפו לתוצר לוואי שלא הכירו בעבר והוא הקונדנסט. עד היום לא נעשתה בחינה מקיפה של כמויות הקונדנסט המופקות, הרכבו וההשלכות הסביבתיות של אחסונו, שינועו והשימוש בו. מטרת העבודה שבוצעה הוא להציג את המאפיינים הכימיים של הקונדנסט המופק כיום במאגר תמר, את הכמויות המופקות והעתידיות, ולהציג את האסדרה הקיימת בעולם, בעיקר בנושא אחסון הקונדנסט. מטרה נוספת היא לתת המלצות הנדרשות לטיוב האסדרה שמיושמת על ידי המשרד להגנת הסביבה בנוגע לקונדנסט.



Analysis of PM Ratio Characteristics and its relation to AOD

Meytar Sorek-Hamer, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel

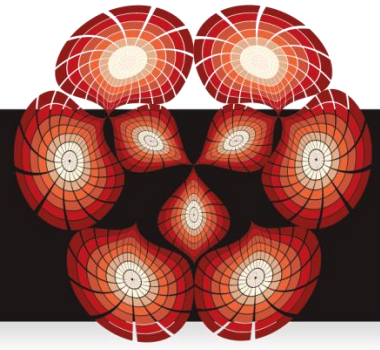
Institute of technology, Haifa, Israel, David Broday, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel, Robert Chatfield, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel, Robert Esswein, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel, Massimo Stafoggia, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel, Johanna Lepeule, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel, Alexei Lyapustin, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel, Itai Kloog, Civil and Environmental Engineering, Technion Israel Institute of technology, Haifa, Israel

Background: Airborne particulate Matter (PM) is derived from diverse sources - natural and anthropogenic. Climate change processes and remote sensing measurements are affected by the PM properties, which are oftentimes lumped into homogeneous size fractions that show spatiotemporal variation.

Methods: Since different geographic locations are attributed to different sources and show specific spatial and temporal PM patterns, we explored the spatiotemporal characteristics of the PM ratio (PM_{2.5}/PM₁₀) in different areas. Furthermore, we examined the statistical relationships between satellite-based Aerosol Optical Depth (AOD) and the PM ratio, as well as its association to specific PM size fractions. PM data from the North East USA, San Joaquin Valley (CA), Italy, Israel, and France were analyzed, as well as the spatial and temporal co-measured satellite-based AOD, obtained from the MAIAC algorithm.

Results: We found that the coarse fraction dominates PM concentrations in Israel and SJV, CA, whereas in Northeastern USA and Europe fine particles are dominant. Different temporal patterns were observed for the PM ratio at different locations, with no clear spatial trend. Moreover, the almost uniform observed AOD and the large difference in PM ratios observed simultaneously suggest that AOD has only weak associations with the ground level PM size fraction.

Conclusions: The PM ratio cannot be considered as a reliable proxy for AOD sensitivity to the PM size fraction, and other parameters should be explored for this purpose such as the column vertical profile and composition.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

**חלף עם הרוח: האם תקנות חוק אויר נקי החדשות - תואמות את מטרת החוק?
אלה נווה, אפידמיולוגיה סביבתית, אמהות ואבות מצילים את חיפה והקרית**

במרץ 2016 עודכנו תקנות "חוק אויר נקי" עבור שישה חומרים: בנזן, פורמלדהיד, 1,3-butadiene, קדמיום, כספית (בחומר חלקיקי עדין מרחף) ו-TCE. חמישה מהחומרים, מהווים מסרטנים וודאיים מוכרים לאדם מדרג 1A.

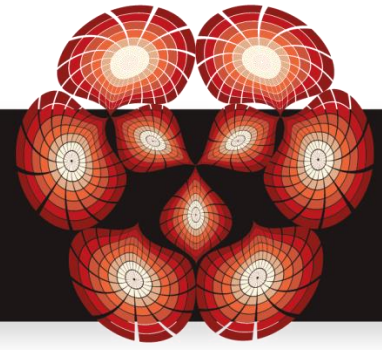
בתקנות המעודכנות, נקבעו ערכי סביבה למזהמים, אשר הם אלו לפיהם יוגדרו מצבי זיהום אוויר חריג - לפי חוק אויר נקי.

לפחות חמישה מתוך ששת המזהמים שעודכנו בסבב זה, הינם מזהמים אשר נפלטים בעת שריפת דלקים פוסיליים או כתוצאה מאחסונם. מאחר והתעשייה הפטרוכימית בישראל צפויה להתרחב במספר אזורים, שאלה חשובה בראיית מדיניות בריאות הציבור היא- האם התקנות החדשות שנקבעו ייטיבו עם הציבור? האם הן תהווה כלי מגביל עבור פליטות התעשייה המתרחבת?

בהיבט אחר, תקנות אלו הינן בעלת חשיבות מכרעת בהליכי התכנון בישראל, שכן מערכת קבלת ההחלטות על תכניות בעלות פוטנציאל לזהם, נסמכת על השוואה לתקני הסביבה והיעד. בהקשר זה תישאל השאלה - האם התקנות החדשות מהוות כלי טוב בעבור הליכי התכנון - לבחון לאורם תכניות חדשות בעלות פוטנציאל לזהם במזהמים אלו?

שאלות אלו נבחנו באמצעות מקרי בוחן שונים. המסקנה העולה מהם, היא כי מטרת החוק - לצמצם את זיהום האוויר בישראל - חלפה עם הרוח, וכי התקנות החדשות של "חוק אויר נקי" - מאפשרות דווקא להגדיל את זיהום האוויר תחת איצטלה חוקית- וזאת תוך פגיעה אפשרית בבריאות הציבור. אם נכנסת אל המשוואה גם סוגיית הרעילות המשולבת של מזהמים מסרטנים שונים - הרי שדווקא בישראל הצפופה היה נדרש קו מדיניות מחמיר יותר בהגנה על בריאות הציבור, כשם שנקטו כמה מדינות בעולם.

שאלת הקלת התקינה מחייבת דיון פומבי ציבורי מעמיק, משום שהיא רלוונטית לכלל האוכלוסיות בישראל, וקיימת לה משמעות בכל דיון עתידי על תכניות מזהמות, או על קהילות פגיעות זיהום.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

ניהול וכלכלה של משאבי טבע וסביבה

הערך הכלכלי של הגן הבוטני במכללת אורנים

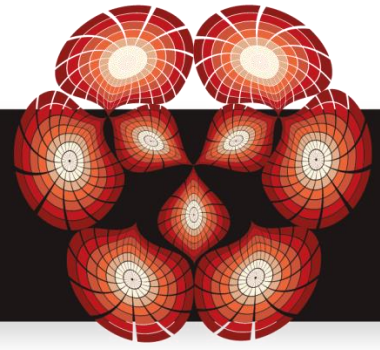
אורן אזארי, ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה
מיכל גרוס, גן בוטני, מכללת אורנים
ציפי עשת, ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה
אברהם חיים, ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה

לגנים בוטנים תרומה משמעותית לחברה בהתפתחות הידע הבוטנאי והגנני. בעבר שימשו, כמאגר צמחים להפקת תרופות, לאקלום צמחים עם חשיבות כלכלית ותרמו לקידום הוראת מדעי הבוטניקה והסיסטמטיקה. כיום, הם משמשים כאתר, להוראת טבע, לחינוך סביבתי, לתיירות ונופש ולשמירת טבע. למרות זאת, התועלות מגנים בוטנים על ערכיהן החינוכיים, החברתיים הכלכליים אינן ברורות ומוערכות בעיקר כתוצאה מהכנסה ישירה נמוכה ועלויות אחזקה גבוהות.

על כן, מטרת המחקר העיקרית הייתה לבחון במסגרת ניתוח של "עלות מול תועלת", את הערך הכלכלי הכולל מן התועלות של שרותי המערכת האקולוגית מהגן הבוטני באורנים, ולהשוותו עם עלויות האחזקה של הגן. המטרה השנייה הייתה לבחון האם כדאי לבצע בשיפור בשרותי המערכת של הגן, באמצעות תכניות שונות לשיקום הגן.

במחקר יושמה גישת שרותי המערכת האקולוגית. בשלב ראשון, זוהו ונבדקו שירותי המערכת של הגן והוערכה הרלוונטיות החינוכית, החברתית והאקולוגית למכללה. בשלב שני הוערכו כלכלית התועלות משירותי הגן במצבם הקיים ומהתוכניות לשיקום הגן. בהערכה הכלכלית שולבו מספר שיטות, עלות הנסיעה (Travel cost), ההערכה המותנית (Contingent valuation) ושיטת העלות התחליפית (Alternative cost). כלי המחקר כללו שאלונים שניתנו אקראית למבקרים באמצעותם נאספו נתונים על מספר הביקורים בגן ואופיים, וראיונות של גורמים מהמכללה להערכת מידת תרומתו של הגן. בשנת 2013, נוסרו ונרשמו כ-13,074 ביקורים, שכללו קבוצות מבקרים מגוונת (מהגיל הרך עד פנסיונרים) המשתמשת בגן. הערך הכולל של תועלות הגן הבוטני, בתוספת ההכנסה הישירה מפעילותו, מהווים כ-62.5% מסך עלויות האחזקה של הגן בהערכת חסר. עבור שיקום הגן, נמצא כי ההשקעה כדאית ומחזירה עצמה בפרק זמן סביר וישנה נכונות מובהקת להעלאת מספר הביקורים בגן ונכונות לשלם עבור השיקום.

התוצאות מצביעות על ערכים כלכליים משמעותיים לתועלות מהגן ולהמשך שיפורן. אנו ממליצים, להביא לידיעת מקבלי ההחלטות ובאי המכללה את התועלות משרותי הגן, על אימוץ גישת שרותי המערכת האקולוגית בניהול הגן, ולאור זאת לבחון את תרומתו החינוכית של הגן הבוטני למכללה כגוף ידע. כמו כן נדרש מחקר מקיף לברור התועלות החברתיות הסביבתיות והכלכליות מגנים בוטנים בישראל.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

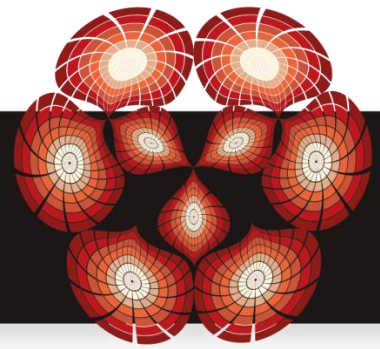
למדע וסביבה

היבטים כלכליים ארוכי טווח של השימוש במי קולחים בחקלאות
עמי רזניק, כלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית
אלי פיינרמן, כלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית
ישראל פינקלשטיין, כלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית
פרנק פישר, כלכלה, המכון הטכנולוגי במסצ'וסטס
אנט הובר-לי, שלוחת ארה"ב, המכון למדעי הסביבה של שטוקהולם
בריאן ג'ויס, שלוחת ארה"ב, המכון למדעי הסביבה של שטוקהולם
קן עדו, כלכלת סביבה וניהול, האוניברסיטה העברית

הגידול בביקוש למים על פני זמן בעולם, מגדיל גם את כמות הביוב המיוצרת והצורך לפנותה. כפועל יוצא מי קולחים הם גם מקור מים יציב, שאמינות אספקתם גבוהה. כל אלו הופכים את החלופה של הפניית הקולחים לשימוש בחקלאות לכדאית, הן מבחינת סילוק הגורם המזהם, והן על ידי ייעול השימוש במשאב המוגבל. אם זאת להרכבם הביולוגי והכימי של מי הקולחים עלולות להיות השפעות שליליות על תכונות הקרקע, היבול החקלאי ואיכות מי התהום. בהינתן יתרונות וחסרונות אלו, נדרשת בחינה ארוכת טווח של תכנון ניהול משאבי המים, ובפרט חישוב העלות והתועלת מהשימוש האפשרי בקולחים בחקלאות, על היבטיו השונים כפי שהוצגו לעיל.

הניתוחים במחקר זה בוצעו בעזרת מודל (Multi Year Water Allocation System (MYWAS), שהוא מודל תכנון מתמטי-דינאמי המשיא את הערך הנוכחי של הרווחה הכלכלית משימוש במים באיכויות שונות, בין צרכנים שונים במרחב ובזמן, ומהשקעה בתשתיות, ובכפוף למגבלות הידרולוגיות, הנדסיות וטכנולוגיות. במחקר נבחנו ארבעה תרחישים. (1) ניתן להשתמש בקולחים בחקלאות (המצב הקיים); (2) נמנע השימוש בקולחים בחקלאות; (3) שימוש בקולחים מתפלג כשלב מקדים; (4) מעל המצב הקיים (תרחיש 1), ניתן להתפיל קולחים כשלב מקדים לשימוש בחקלאות. בכל התרחישים סילוק וטיפול בכל הביוב הנוצר בכלכלה הוא הכרח.

מהשוואת תרחיש הבסיס (תרחיש 1), לתרחישים 2, 3 ו-4 בהתאמה, אנו מוצאים כי (1) הפניית קולחים לחקלאות מצמצמת באופן משמעותי את הרמה האופטימאלית של התפלת מי ים ומי תהום מליחים, וכתוצאה התרומה הנקייה למשק מסתכמת בכ- 7.5 מיליארד שקלים בערך נוכחי. (2) מדיניות המחייבת התפלת קולחים כצעד מניעתי לזיהום מי התהום ופגיעה בקרקעות וביבולים, מוערכת בכ- 5.5 מיליארד שקלים בערך נוכחי. דהיינו, מדיניות זו כדאית במידה והשווי של הנזקים הנמנעים נאמד לפחות בגודל עלות זו. (3) התפלת קולחים כצעד להרחבת היצע המים השפירים לחקלאות איננה מדיניות אופטימאלית, זאת כיוון שעלויות הקמת מפעלי ההתפלה לקולחים גדולות מהתועלות הפוטנציאליות לענף. לסיום, אנו מוצאים כי התוצאות רגישות לתנאי ההעשרה הטבעית.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

גישת 'אגן המזון' (Foodshed) כבסיס לניתוח קיימות מערכת ייצור המזון המקומית בישראל

ענבר שטוטמן, גיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
מידד קיסנינגר, גיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
טל סבוראי, גיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

הקדמה

תהליכים גלובליים כגון עליית מחירי המזון, אירועי אקלים קיצוני ושינויים סביבתיים, מעוררים עניין הולך וגובר, בנושאי קיימות מערכות מזון ובטחון מזון בקני מידה שונים. ייצור מזון מקומי נתפס לעיתים כאסטרטגיה לצמצום שימוש במשאבי טבע וההשפעה הסביבתית. 'העצמאות התזונתית' (self sufficiency) המגולמת על ידי יכולת אספקת המזון המקומית של מדינה, מהווה מרכיב חשוב בביטחון המזון הלאומי ובקיימות מערכת המזון. מחקר זה בוחן את השינוי בייצור המזון המקומי בישראל ובמידת העצמאות התזונתית לאורך מספר עשורים, והממשק של אלו עם השימוש במשאבי טבע וסביבה.

שיטת המחקר

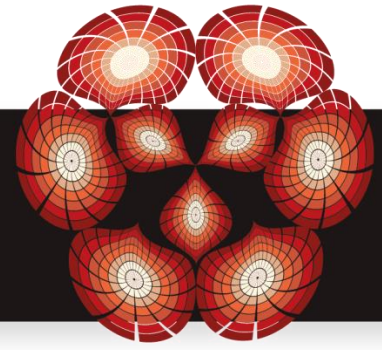
לצורך מחקר זה מוגדרת ישראל כ-Foodshed המוגבל על ידי היבטים אקלימיים ומשאבים טבעיים כגון קרקע ומים. תחת מגבלות אלו, נבחנות התמורות באספקת המזון המיוצר בישראל לאורך השנים מההיבט התזונתי, על ידי גישת המקומיות החלשה והחזקה (weak and strong locality), אשר פותחה במסגרת מחקר זה. המקומיות החלשה כוללת את כלל ייצור המזון המופק מקומית, אשר חלקו מבוסס על ייבוא של חומרי גלם. לעומתה, המקומיות החזקה כוללת את ייצור המזון המקומי תחת מגבלות המשאבים הטבעיים של המדינה בלבד. בנוסף, נבחנות במסגרת מחקר זה התמורות באספקת המזון על ידי ניתוח של זמינות משאבי קרקע, מים ואנרגיה.

תוצאות

לאורך השנים חלו תמורות בכמות השטח החקלאי הזמין והמשאבים הדרושים להפקת מזון. מבחינה של 5 העשורים האחרונים, ביישום גישת המקומיות החלשה העצמאות התזונתית של ישראל מספקת כ-64% (בממוצע) מדרישת האוכלוסייה למזון, ואילו כ-50% (בממוצע) בלבד על פי גישת המקומיות החזקה. זאת כתוצאה מירידה ביכולת הייצור של מוצרים מן החי. בתרגום לזמינות קלורית ממוצעת לנפש, נחשף הפער בין אספקת הקלוריות המקומית לבין הצריכה הממוצעת לנפש. על פי גישת המקומיות החזקה, האספקה הקלורית נופלת מתחת לכמות הקלוריות המומלצת ליום על ידי האו"ם.

מסקנות:

מזון מקומי מהווה מרכיב חשוב בביסוסה של מערכת מזון בת קיימא וביטחון מזון לאומי. אמידת העצמאות התזונתית של מדינת ישראל ותרומתה לביטחון המזון הלאומי, דרך גישת המקומיות החזקה והחלשה ובהתחשב במגבלות המערכת הטבעית, חיונית במטרה לאתר חסמים ולקדם מטרות אלו.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

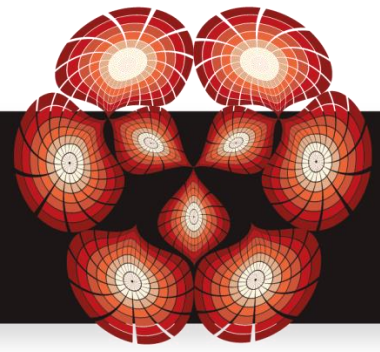
למדע וסביבה

האם התפלה טובה לסביבה?

ערן פייטלסון, האוניברסיטה העברית

ככל שהיקף העיור גדל, היקף ההתפלה בעולם מתרחב. חלק ניכר מהתרחבות זו הוא באמצעות מפעלים גדולים מאוד (Extra-large) כגון אלו שנבנו בישראל בעשור האחרון. להתפלה, שרובה מקודם היום בטכנולוגיות של אוסמוזה הפוכה, יש מחיר סביבתי בדמות הגדלת צריכת האנרגיה ופליטת גזי חממה, ורכז הנפלט לים. מבחינה מרחבית מדובר על השפעה ברמה הגלובלית והמקומית. יחד עם זאת שיפורים טכנולוגיים ושימוש באנרגיה מתחדשת יכולים לצמצם את הפגיעות הללו.

מבחינה המרחבית ההתפלה משנה את כיווני זרימת המים – מזרימה אל הים לזרימה מהים לפנים הארץ. לשינוי מהותי זה בגיאוגרפיה של המים יש השלכות נרחבות לגבי ניהול מערכות המים. בין היתר הוא מאפשר להותיר יותר מים במעלה הזרם ולצמצם את התלות באקלים. בעבודה זו אני עומד על מלוא ההשלכות של ההתפלה (באופן איכותני), ועל הפוטנציאל של ההתפלה להיטיב עם הסביבה. באופן קונקרטי נבחנת האפשרות להותיר יותר מים במערכות טבעיות, ואדפטציה לשינויי אקלים. אך מימוש אפשרויות אלו תלוי במדיניות המים, שמושפעת מצידה מאופי ההסכמים עם מתפלי המים. להסכמים אלו, שמחייבים במקרה הישראלי את המדינה להמשיך ולרכוש מים מותפלים, בכדי להוריד את העלות הממוצעת של המים המותפלים (תוך העלאת המחיר השולי לאזרח), יש השלכות גם על האפשרויות לניהול אגני, על היקף ואיכות הקולחים ועל התמריצים לחסכון במים. התמונה המצטיירת היא על כן של השפעות סותרות: הקטנת הפגיעות לשינויי אקלים ופתיחת אפשרויות לשיקום מערכות אקוטיות, במחיר של פגיעות מקומיות וגלובליות, צמצום התמריצים לחסכון במים וניתוק בין הגיאוגרפיה של המים לגישת הניהול האגני ועל אפשרויות השבת הקולחים. המידה בה ההשפעות השונות יתממשו הוא פונקציה של החלטות פוליטיות, שגורמים המשפיעים עליהן יזוהו גם כן.



הוועידה השנתית

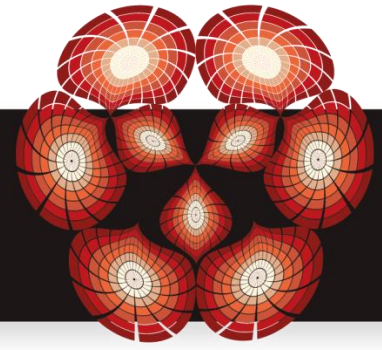
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

סדנה במדע אזרחי – טכנולוגיות ניטור חדשניות

מדע אזרחי בשירות האקולוגיה והסביבה
רחלי שוורץ-צחור, פארק הטבע, רמת הנדיב

בעשור האחרון התפתח מאוד המדע האזרחי (Citizen Science) ברחבי העולם וגם בישראל הוא נותן את אותותיו. התפתחותו תפסה תאוצה, מחזק, לנוכח מחסור בתקציבי מחקר וכוח אדם. ומאיזך בשל תרבות פנאי מתקדמת הכוללת התנדבות בקרב אזרחים בגיל השלישי אשר כוחם במותנם. הרוצים ויכולים לתרום בתחומים רבים ובעיקר ישמחו להתנדב בתחומים הקרובים לתחומי תחביבם. בישראל ישנם אזרחים ותיקים רבים שהתחנכו על אהבת הארץ, טיולים במרחביה והכרת החי והצומח האופייניים לה. חלקם נענים בשמחה לאתגר ומתנדבים למסגרות שונות של מדע אזרחי בתחומי האקולוגיה והסביבה. ברמת הנדיב צברנו ניסיון בשילוב מתנדבים במדע אזרחי בשני פרויקטים אותם נציג בהרצאה. הפרויקט הראשון הוא "ניטור הפרפרים הלאומי" המשתרע מאילת ועד לרמת הגולן ואנו מובילים אותו יחד עם אגודת חובבי הפרפרים וחברת גלוקד. הפרויקט השני הוא ניטור ומיפוי קטגוריות שונות של צמחים ברחבי פארק רמת הנדיב. עד כה מופו במסגרת הפרויקט: צמחים פולשים, צמחים מתפרצים, צמחים נדירים, פריחת ראווה ועצים עתיקים. בהרצאה יוצגו אופן גיוס המתנדבים לפרויקטים השונים, דרך העבודה עם קבוצות המתנדבים בשני הפרויקטים, הספק עבודת הקבוצות, תוצאות הניטור והמיפוי של הקבוצות וההשראה שעבודה שכזו נותנת לנו.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

SeaWatch - מוקד מבוסס אפליקציה לטיפול בדיווחי ציבור אודות מפגעים בים התיכון.

רותם בכור, אגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע
אלון רוטשילד, אגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע

SeaWatch הוא מוקד לטיפול בדיווחי ציבור אודות מפגעים בים התיכון. המוקד חותר לייעל ולהעצים את אכיפת החוק ומניעת מפגעים בים התיכון, על ידי הגברת מודעות הציבור ומקבלי ההחלטות לאתגרי השימור בים והעברת תלונות על מפגעים בזמן אמת אל גורמי האכיפה.

המוקד פועל בשיטת community based conservation – ניטור אזרחי של מפגעים ימיים ודיווחם באופן מושכל באמצעות אפליקציה סלולרית. גורמי האכיפה נרתמו לפעילות ויחד פיתחנו נוהל לקבלת דיווחים מהמוקד והמשך התהליך לאכיפת העברות. הדיווחים מתקבלים באופן מידי על ידי הרשויות הרלוונטיות ב-SMS ומייל הכולל את כל פרטי המפגע.

באמצעות האפליקציה ניתן לדווח על מפגעים ימיים: דיג לא חוקי, דיג בשמורת טבע, דיג מינים מוגנים, צב או יונק ימי פצוע, רשת רפאים, פסולת ימית, זיהום ים, ומין פולש.

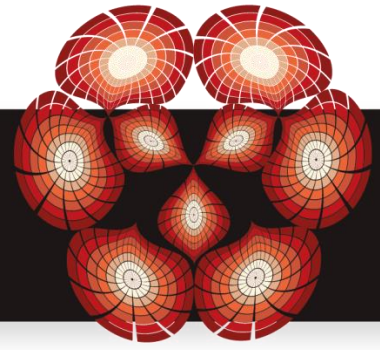
מאז השקתה בראשית חודש אוקטובר 2105 הורידו את האפליקציה 4000 איש ונשלחו יותר מ-200 דיווחים. שיתוף הפעולה בין המוקד לרשויות התפעול מוכיח את עצמו ונרשמו מספר הצלחות: הגעת צוותים לאירועי דיג לא חוקי ופתיחה בחקירה, הסרה של רשת רפאים ממסוע הפחם באשקלון והצלת שני צבי ים שנפלטו אל החוף.

כל דיווח המגיע למערכת מאומת ומוערך לפי רמת הדיוק והפירוט של הדיווח ואימות העבירה המדווחת. דיווחי האמת נאגרים במסד נתונים. איכות כל דיווח נמדדת במספר קריטריונים: דיוק, דיווח בקטגוריה נכונה (משמע דיווח שנשלח לצוות התגובה הנכון), דיווח בזמן אמת ועם תמונה מתעדת.

מדי שלושה חודשים אנו מפרסמים דוח ובו בסיס נתונים על עבירות בים המאפיין דפוסי עבירות (עונות, שעות, אזורים, אנשים וכו'), על מנת להכווין ולתעדף את מאמצי האכיפה ולייצר לחץ על מקבלי ההחלטות.

לדוגמא, מגמה שאופיינה בדוח האחרון הייתה שכ-50% מהדיווחים מתקבלים בסופי שבוע. סביר שנתון זה מושפע באופן חזק מהעובדה שהציבור נמצא יותר בחופים בזמנים אלו. עם זאת המגמה הוצגה ליחידת הפיצו"ח והוטמעה בפעילות מוקד האכיפה שלהם.

הצלחה נוספת חשובה של המוקד (העולה ממשוברים ומדיה חברתית), היא התחושה שיש כתובת לדיווחים על מפגעים ימיים ושהשיתוף בין הציבור לרשויות מוצלח.



הוועידה השנתית

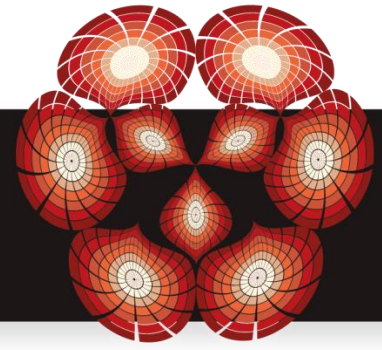
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הערכת איכות גלאים קטנים לאיכות אוויר

אורי לרנר, ברק פישביין

התקדמויות טכנולוגיות בתחומי החישה ותקשורת הנתונים אפשרו פיתוח גלאים קטנים לאיכות אוויר (Micro Sensing Units – MSUs). גודלם הקטן ועלותם הנמוכה יחסית של גלאים אלו מאפשרים מגוון יישומים חדש ורחב, שלא היה אפשרי עד עכשיו, כדוגמת מדע אזרחי (Citizen Science). פרויקטים אלה מערבים את הציבור ברמות שונות במחקרים של ניטור איכות האוויר בסביבתם. לרוב, הערכת איכות הנתונים מגלאים אלו נעשית תוך השוואה לציוד מעבדה. אולם, שיטות אלו אינן חוזות כיצד הגלאים מתפקדים מחוץ למעבדה או ביישומם בהם לא נדרש דיוק גבוה. במסגרת מחקר זה פותחה חבילת כלים חדשה להערכת איכותם של גלאים קטנים לאיכות אוויר באמצעות מגוון כלים. חבילה זו, הקרויה Sensor Evaluation Toolbox, או SET, בוחנת את איכות הגלאים במגוון סביבות ויישומים, באמצעות הערכת תקפותם באיתור מקורות הזיהום, ייצוג רמת הזיהום בקנה מידה גס (יחסי), אמינות הגלאים ורגישותם לתבנית העיתית של זיהום האוויר. בנוסף, היא כוללת מספר שיטות סטטיסטיות מקובלות לבחינת מאפיינים שונים, ואף מחשבת ערך מספרי יחיד המייצגת את איכות הגלאי כשקלול של כלל הפרמטרים. החבילה פותחה בשפת R, וזמינה באתר המחברים. ניתוח סדרת חיישנים באמצעות ה-SET בחן את איכותם של גלאים הפרוסים בשמונה ערים ברחבי אירופה, במסגרת פרויקט CitiSense של האיחוד האירופאי, העוסק במדע אזרחי. הניתוח העלה כי השיטות החדשות אכן מראות את התאמתם של הגלאים למטרות שונות, ובין השאר מדגימות כיצד גלאי אשר אינו שווה ערך לציוד ייחוס, בהחלט מתאים לשימוש עבור יישומי מדע אזרחי, בהם הדרישות מהנתונים אחרות מאלו המצופה מציוד מעבדתי. כמו כן, ניתוח הגלאים באמצעות החבילה הראה את נקודות החוזק והחולשה, ועתיד לסייע בקביעת אופני השימוש בגלאים, אם ע"י חוקרים או ע"י הציבור. העבודה מראה כי חבילת ה-SET היא כלי שימושי בהערכת מגוון היכולות של MSUs והתאמתם למטרות שונות. בנוסף, היא מאפשרת איתור ליקויים ותקלות בגלאים קיימים (ע"י ניתוח רציף של איכות הגלאי). הערך המשוקלל לאיכותו של גלאי, מתאים להשוואת גלאים מסוגים שונים ומציאת הגלאים ובחינת התאמתם למחקר אקדמי ואזרחי.



הוועידה השנתית

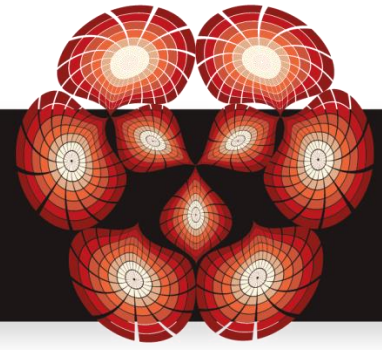
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שימוש בעיצוב מכוון-משתמש לבניית פלטפורמה של מדע אזרחי יעלה גולמביק, ברק פישביין, אילת ברעם צברי

פרויקטים מובילים של מדע אזרחי (citizen science) השקיעו מאמצים רבים ליצירה ולעיצוב פלטפורמות של איסוף נתונים, הצגת מידע, ויצירת קשרים חברתיים ותהליכי למידה. במקרים רבים, פלטפורמות אלו מעוצבות כך שהן משפרות את המוטיבציה וההנאה של משתתפים, משמשות ככלי לבניית קהילה, ומאפשרות למשתתפים לחלוק את ממצאיהם, לשתף פעולה, ולהצטרף לדיונים בנושא (Jackson et al. 2015). עם זאת, בעוד פרויקטים רבים מכוונים עצמם לצרכי הציבור, מטרתם העיקרית נותרה קידום המחקר המדעי ועל כן הם אינם עונים בהכרח על הרצונות והצרכים של הציבור המעורב בהם.

כחלק מפרויקט "סיטי-סנס" (CITI-SENSE) במסגרת האיחוד האירופאי הוקם מיזם "חשים את האוויר" לשיתוף הציבור במחקר בנושא איכות אוויר בשכונת נווה שאנן בחיפה. במסגרת מיזם זה, נבנתה פלטפורמה שיתופית להצגת נתוני איכות אוויר המתקבלים מחיישנים הממוקמים באזורים ציבוריים ובבתים פרטיים ברחבי השכונה. הפלטפורמה נבנתה במתודולוגיה של עיצוב מכוון-משתמש (Sanders & Stappers, 2008), אשר כלל ראיונות אישיים עם כעשרה מדיירי השכונה ושתי קבוצות מיקוד עם מורים למדעים העובדים בבתי ספר בשכונה, לשם זיהוי הצרכים והרצונות של המשתמשים. עיצוב הפלטפורמה עודכן לאחר כל איטראציה עם הציבור (חמישה סבבים לאורך תקופה של שנה) עד לקבלת ממשק נח, נגיש ושמיש. דוגמאות לשינויים שנעשו בפלטפורמה בעקבות דברי המשתמשים הן הוספת הסבר על המזהמים הנמדדים, הוספת המלצות בריאותיות ושינוי אופן הצגת המידע של החיישנים. הפלטפורמה מאפשרת למשתמשים לראות את כל הנתונים הנאספים מהחיישנים בזמן אמת, להציג היסטוריה של הנתונים, לנתח את המידע, ולהשתמש במידע לצרכיהם האישיים ולקידום מעורבות חברתית. השימוש בעיצוב מכוון-משתמש, תרם לפיתוח מיטבי של כלים אלו, המדגישים את הצרכים והרצונות של משתמשי הקצה באופן ברור ומעשי. יישומים נוספים, המאפשרים שיתוף פעיל של הציבור בתהליך המחקר כגון דיון בתוצאות והעלאת הצעות לשאלות מחקר חדשות, נמצאים כעת בפיתוח במטרה לעודד העצמה ציבורית ולסייע במעורבות ציבורית ארוכת טווח בנושאים סביבתיים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

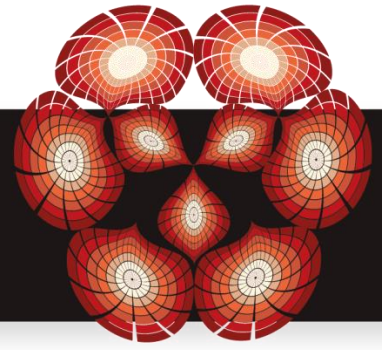
למדע וסביבה

ציפוף רשתות חיישנים גיאומטריות סטטיות של נתוני מזג אוויר באמצעות מיקור המונים מבוסס חיישני טלפונים סלולריים שי סוסקו, שגיא דליות

רשתות חיישנים גיאומטריות סטטיות, המשמשות לניטור, זיהוי והתרעה מפני אסונות ומפגעים, מורכבות מחיישנים הפזורים בשטח העניין. רשתות אלו סובלות מחסרונות מגוונים, למשל: היותן מקובעות; עלות הקמה; צפיפות הרשת, שלרוב אינה מספקת את הכיסוי הדרוש; תחזוקה. על מנת להתגבר על חסרונות ומגבלות אלו, מציע מחקר זה להשתמש באיסוף נתונים המבוסס על מתודולוגיות מיקור המונים של מידע גיאוגרפי נתרם לצורך עיבוי וציפוף הרשתות. נתוני מזג-האוויר שנבחנו הם טמפרטורת אוויר ולחות יחסית, המהווים קלט קריטי עבור יישומים סביבתיים רבים, כאשר כאן נבחן הרעיון ביחס למודלי שריפות. ראשית, נבחנה יכולת חיישנים קיימים בטלפונים סלולריים לאסוף נתוני מזג-אוויר מהימנים, ושנית, נבחנה איכות הרשת המצופפת.

המדידות בוצעו בתסריטים מרחביים ועתיים שונים, לאפשר סדרת בדיקות וניתוחים מקיפה בנוגע לאמינות ודיוק הנתונים הנאספים. התוצאות שהתקבלו בשלב זה הצביעו על דיוק בסדר גודל המתאים לקלט הנדרש עבור מודלי שריפות (לדוגמא, דיוק של 1.1 מעלות צלזיוס בהשוואה ל- 1.0 הנדרש ממודל NFDRS). כדי לוודא שאין סחיפה במדידות, ולבטל הצורך בהסתמכות על נתוני ייחוס חיצוניים לכיול בכל מדידה, פותח אלגוריתם אוטונומי לזיהוי מדידות אמינות מחיישני טלפונים סלולריים.

כדי להדגים בצורה מקיפה יותר את הפוטנציאל שתורמים נתוני מזג-אוויר נתרמים, בוצע שימוש במאגר הנתונים WeatherSignal, האוסף נתוני מזג-אוויר מחיישני טלפונים סלולריים בכל העולם. הנתונים עברו סינון באמצעות אלגוריתם שפותח, שמטרתו שלפית הנתונים הרלוונטיים בלבד (סינון נתונים שנאספו במקומות סגורים, לדוגמא). הנתונים שאוחדו הושוו לנתונים שנאספו באותו פרק זמן בתחנות המטאורולוגיות בישראל, לאמת ששני הסטים תואמים ומהווים חלק אינטגרלי מרשת כוללת. תוצאות מבחני ההשערה הסטטיסטיים הצביעו על כך שהנתונים יוצרים מקבצים, כך שלמעשה הנתונים הנתרמים מבוססי מיקור המונים מהווים חלק אינטגרלי מהרשת המטאורולוגית הסטטית, ונמצאו בקורלציה לשאר המדידות שנמצאות סביבן, ולא הוגדרו כשגיאות גסות. ציפוף הרשת הסטטית בנתוני מיקור ההמונים הפיקה תוצאות מדויקות יותר עבור כל שטח ישראל, מאשר הסתמכות על הרשת הסטטית בלבד, כאשר נמצאה קורלציה טובה בין המפות שהופקו לטופוגרפיה הקיימת, מה שמצביע על הפוטנציאל הרב הגלום בשימוש נתונים מסוג זה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שמירת טבע בישראל

האם הדברת זחלי יתושים במים מסכנת את דבורי הדבש?

אהד אפיק, תחום דבורים, אגף בעלי חיים, שרות ההדרכה והמקצוע, משרד

החקלאות ופיתוח הכפר

יוסי סלבצקי, תחום דבורים, אגף בעלי חיים, שרות ההדרכה והמקצוע, משרד

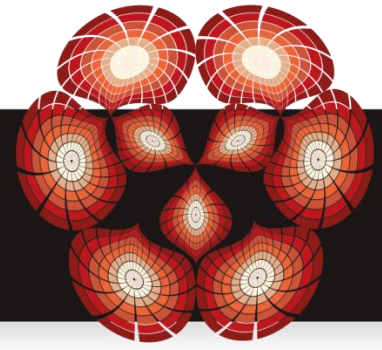
החקלאות ופיתוח הכפר

דליה ענו, מו"פ לכיש, שרות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

נזק לכוורות כתוצאה מריסוסים בחקלאות הוא תופעה מוכרת. בשנים האחרונות נצפו בצפון הנגב פגיעות חמורות בכוורות, שהובילו לנטישת נקודות מרעה בעלות פוטנציאל צוף ניכר. נראה היה שהפגיעות הללו נגרמו כתוצאה מריסוסים חקלאיים, אולם בשל היקף השטח שניזוק ומשך הפגיעה לא ניתן להצביע על ריסוס בגידול מסוים העשוי להסביר את התופעה. לפיכך, עלתה השערה שהגורם למצב היו ריסוסים תברואה כנגד זחלי יתושים. השיטה המקובלת בארץ להתמודדות עם מפגעי יתושים היא ריסוס מקווי מים המשמשים כאתרי דגירה והתפתחות זחלי יתושים. ניסוי זה בוצע במטרה להעריך את מידת הסיכון לדבורים השוותות ממקווי מים שטופלו בתכשירים להדברת זחלי יתושים.

במסגרת הניסוי הכנסנו כוורות לבתי רשת סגורים, שבהם הוצבו דליי מים. לאחר שהדבורים החלו לשתות מהדליים הללו, הוספנו למים תכשיר הדברה ובדקנו אם ניכרת עלייה בתמותת הדבורים. נבדקו שישה תכשירים המורשים להדברת זחלי יתושים, ושני תכשירים שאינם רשומים, השייכים לקבוצות נוספות של חומרי הדברה. מהניסוי עולה שהדבורים פקדו את דליי המים שטופלו בתכשירים המותרים לשימוש, מבלי שנראתה תמותה משמעותית. העלאת הריכוזים לא גרמה לעלייה בתמותה, אך בחלק מהחומרים גרמה לדחיית הדבורים ממקור המים. תכשיר שנבדק מקבוצת השמנים החד-שכבתיים גרם למעט טביעה של דבורים במים וכן לעלייה מעטה בתמותה בפתח הכוורת. מבין התכשירים שאינם רשומים, תכשיר מקבוצת הנאוניקוטינואידים גרם לדחיית הדבורים; ואילו תכשיר המכיל את הזרחן האורגני כלורפיריפוס, גרם לתמותת דבורים בפתח הכוורת, אולם הכוורות עצמן לא התחסלו. בכמה חזרות בחנו את בחירת הדבורים בין דלי מים נקיים לדלי שהכיל מים עם חומר הדברה, ובמרבית המקרים העדיפו הדבורים את המים הנקיים.

ניסוי זה מוכיח מחד, שדבורים עלולות להינזק כתוצאה משתיית מים המרוססים בחומרי הדברה; ומאידך, התוצאות אינן תומכות בהשערה שהדברת זחלי יתושים בתכשירים המורשים עשויה להסב נזקים בהיקף נרחב לכוורות. מסקנה נוספת היא שבתנאים של בחירה בין מקור מים נקיים למקור מים מזוהמים, הדבורים יבחרו לרוב במקור הנקי, ולכן הצבת מכלי מים נקיים בסמוך לכוורות עשויה לצמצם את הנזק לדבורים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

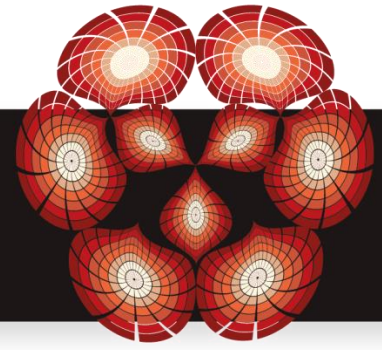
צעדים לשיקום יעיל לאחר הסרת יער אקליפטוסים בחולות מישור החוף

אביב אבישר, זואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

תמר דיין, זואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

ג'יימס אהרונסון, Ecological Restoration, CEFE

כ 7% מהשטחים המיוערים על פני כדור הארץ הינם יערות נטועים. לרוב, הרכב המינים ביערות אלה כולל מינים הזרים לבית הגידול המקומי. הסוג אקליפטוס הוא הסוג הנפוץ ביותר ביערות נטועים. בשנת 2005 נאמד שטח הנטיעות של אקליפטוסים בעולם בכ 127 מיליון דונם, המהווים כ 10% מכלל השטח הנטוע בעולם. מספר זה עולה בהתמדה. הסוג אקליפטוס כולל כ 800 מינים הגדלים בטווח רחב של תנאי סביבה וקרקעות. רוב המינים הינם בעלי פוטנציאל גידול מהיר ביחס לרחבי עלים אחרים, תכונה המאפשרת לקבל תמורה כלכלית ואקולוגית בזמן קצר יחסית. אקליפטוס מספק לאדם מגוון מוצרים: העץ המתחדש במהירות מהווה מקור טוב לאספקת עץ לריהוט, בנייה, נייר ונסורת. הענפים הדקים משמשים בתעשיית הפרחים. השמנים האתריים בעלים מספקים ביו-כימיקלים וחומרי טבע לתעשיית החקלאות, הקוסמטיקה והרפואה. לצד התועלות הרבות שהם מעניקים, אקליפטוסים מהווים מין בעל השפעה נרחבת על משאבי מים, הרכב ומבנה הקרקע, ועל חברות של צומח ובעלי חיים. במקרים רבים אקליפטוסים גורמים לשינוי הרכב החברות, פוגעים בחוסן של מערכות טבעיות ותורמים לשחיקתן. בעשורים האחרונים שיקום הפך להיות כלי אקטיבי חשוב בניהול ושמירה על בתי גידול שתפקודם מאוים ע"י צמחיה זרה. המחקר הנוכחי עוקב אחר תהליך השיקום של שטחי החולות הפנימיים בשרון לאחר הסרה של שלוש חורשות אקליפטוס בשטח מצטבר של כ 200 דונם. נבחנו דינמיקה של חברת צומח וחברת פרוקי רגלים, ושינוי במדדי קרקע בקרקעות קלות. במחקר נבחנו שני טיפולים: שיקום (Restoration), שיקום (Rehabilitation). בהרצאה יוצגו תוצאות ותובנות מהשנה הראשונה לאחר הכריתה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מבנה מרחבי גנטי של אוכלוסיית היעל הנובי (*Capra nubiana*) בישראל - השלכות לשמירת טבע

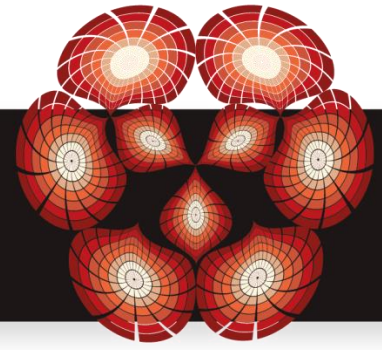
עידן גודמן, המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
דויד זלץ, המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
גילה כחילה בר-גל, המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
שירלי בר-דוד, המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

המבנה המרחבי והגנטי של אוכלוסיות מוכתב ע"י מאפייני סביבה שונים כמו תוואי השטח ופיזור המשאבים באזור התפוצה שלהן. מטרת המחקר היא לתאר את המבנה המרחבי הגנטי של אוכלוסיית היעל הנובי (*Capra nubiana*) בישראל, לבחון את הקישוריות בין תתי האוכלוסיות ולהעריך גורמים פוטנציאליים שמשפיעים עליה.

בקיץ 2014 נלכדו ע"י רשות הטבע והגנים (רט"ג) יעלים ביישובים מצפה רמון ומדרשת בן-גוריון, היעלים סומנו בתג אוזן ונלקחו מהם דגימות דם. בנוסף, דגימות קיימות מאזור עין גדי (ממאגר רט"ג) מרכיבות את תת האוכלוסייה השלישית. מדגימות הדם והרקמה הפקנו DNA והגברנו 9 סמנים גנטיים ניטרליים (Microsatellites) באמצעות PCR. המבנה הגנטי של האוכלוסייה תואר ע"י שיטת Analysis of Molecular Variance (AMOVA) שמתבססת על מרחק גנטי בין פרטים וע"י שיטת Bayesian clustering המובנית בתוכנה STRUCTURE.

תוצאות המבנה הגנטי מצביעות על הפרדה גנטית מובהקת ($F_{st}=0.12$, $p=0.001$, 999 permutations) בין שלוש תתי האוכלוסיות, אשר מרמזות על מעבר מוגבל של פרטים בין תתי האוכלוסיות שמרוכזות ביישובים עין גדי, מצפה רמון ומדרשת בן-גוריון. בעוד המרחק הגיאוגרפי יכול להסביר את ההפרדה הגנטית בין תתי האוכלוסיות שבנגב לבין עין גדי, המרחק הקצר והתוואי רצוף המצוקים ומקורות המים שמפריד בין תתי האוכלוסיות שבנגב מרמזים שמרכיב התנהגותי (בניגוד למרכיב פיזי) משחק תפקיד בבידוד הגנטי בניהן. יתכן שתהליכים התנהגותיים של התרגלות והחתמה של היעלים ליישובים הובילו לבידוד רבייתי בין קבוצות יעלים שמרוכזות ביישובים לבין תתי אוכלוסיות באזורים טבעיים בהם לחצי תיירות נמוכים. את השערה זו מחזק אחוז גבוה של יעלים שנצפו באותו ישוב שבו הם סומנו שנה קודם לכן (70%-81%), שמצביע על נטייה של נאמנות לאתר.

תנועה של פרטים בין תתי אוכלוסיות חשובה הן מבחינה דמוגרפית והן מבחינה גנטית שכן היא מקטינה את סיכויי ההכחדה של אוכלוסיות בעקבות תהליכים אקראיים ומשמרת את המגוון הגנטי והפוטנציאל האבולוציוני שלהן. מסקנות המחקר יסייעו להבין את הדינמיקה המרחבית של אוכלוסיית היעלים בישראל ויעזרו לייסוד ויישום תכנית ממשק להגנה על היעל שמוגדר כמין פגיע ע"י ה-International Union for Conservation of Nature (IUCN).



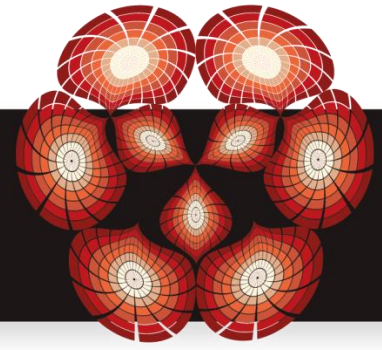
Carnivores response to anthropogenically modified landscapes

Hila Shamoon, Department of Zoology, Tel Aviv University

David Saltz, Mitrani Department of Desert Ecology, Ben Gurion University of the Negev, Nature and Parks Authority, Jerusalem, Israel

Tamar Dayan, Department of Zoology, Tel Aviv University, The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University

Anthropogenic resource opportunities created in modified landscapes provoke inter-specific competition between sympatric taxa using similar resources, affecting intra-guild interactions, and changing behavior and spatio-temporal patterns. We aimed to determine the individual responses of sympatric carnivore species to anthropogenic modified landscapes and each other by quantifying multi-season activity and spatial distribution from camera trap encounters using N-mixture models. One hundred cameras were located in 25 sites, divided into 5 categories: nature reserve; large natural area; vineyards within natural area; vineyards near settlements; vineyards within the core agricultural matrix. Golden jackals (*Canis aureus*) were active in anthropogenic modified landscapes. Red foxes (*Vulpes vulpes*) avoided the core activity areas of jackals during summer and restricted their activity to their peripheries. European badgers (*Meles meles*) were active in natural patches during winter, but shifted their activity during summer to agricultural fields embedded within natural patches. Feral and wild cats (*Felis silvestris catus*) were highly active in the natural patches during the winter and shifted their activity to the agricultural matrix during summer. We found that intra-guild spatio-temporal activity patterns of carnivores in mosaic landscapes are distinct and unique to each species. The patterns were affected by season, land-use, and jackal activity rates, reflecting inter-specific resource-dependent competitive interactions. The findings highlight the complexity of intra-guild space-use patterns, and sheds doubt on the effectiveness of simple solutions to landscape conservation problems.



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

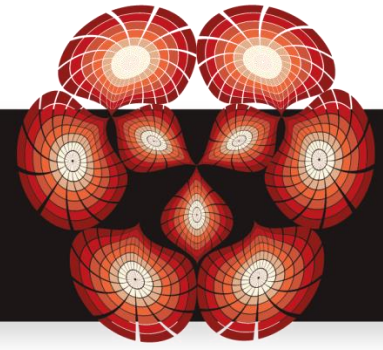
הוועידה השנתית למדע וסביבה

שימוש חדשני בניטור גנטי לאיתור אוכלוסיות עגולשון שחור-גחון בעמק החולה ובחינת יעילות

השיטה לניטור דו-חיים בישראל

שרון רנן, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב
שריג גפני, בית הספר למדעי הים, המרכז האקדמי רופין
אלי גפן, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

בישראל שבעה מיני דו-חיים, אשר שישה מהם מוגדרים על-פי ה-IUCN בסיכון עד בסכנת הכחדה חמורה. מאמצי שימור הקבוצה בישראל מתמקדים בניטור בתי הגידול, הערכות דמוגרפיות והבנת הגנטיקה המרחבית של המינים, עם זאת, ניטור אוכלוסיות דו-חיים מהווה אתגר בשל מאפייני בית הגידול ודפוסי ההתנהגות שלהם. המין עגולשון שחור-גחון (*Latonia nigriventer*), הינו אנדמי לעמק החולה ונחשב, עד לגילויו מחדש ב-2011, כמין נכחד. מאז גילוי מחדש, פרטים של עגולשון נמצאו בשני אתרים בלבד בעמק החולה ואיתור פרטים בסבך או במים הינו מאתגר מאוד. על מנת לאפשר המשך מחקר של מין נדיר זה, ניטור תפוצתו הנוכחית הינו חיוני ביותר. ניטור ביולוגי באמצעות DNA סביבתי (environmental DNA – eDNA), הוא כלי אקולוגי-מולקולרי חדשני, המאפשר איתור של מינים על-ידי דגימת סביבת החיות שלהם. במחקר זה השתמשנו בשיטת ה-DNA הסביבתי במטרה לזהות אתרים חדשים של אוכלוסיות העגולשון בעמק החולה ובחנו את יעילות השיטה המולקולרית באיתור כלל מיני הדו-חיים של העמק בהשוואה לשיטת הדיגום המסורתית של דיגום ברשתות ותצפיות ישירות. דגמנו 52 מקווי מים בעמק החולה באביב 2015. מכל אתר סיננו שני ליטר מים והמסננים נשמרו בהקפאה עד להפקת ה-DNA במעבדה. במקביל, ביצענו דיגום ראשנים ברשת תוך כדי סריקה לתצפיות ישירות במשך 20 דקות. כל דגימה הוגברה על ידי ארבעה סמנים ספציפיים (סמן לכל מין של דו-חי) שעיצבנו למחקר זה. ב-17 אתרים מצאנו DNA של עגולשון, שניים מתוכם הינם אתרי הבקורת בהם נמצאו בעבר פרטים של המין. בהשוואה בין שיטת הדיגום המולקולרית והמסורתית, נמצאה התאמה מלאה בין רשימת מצאי המינים המולקולרית לזאת של הדיגום המסורתי, כאשר באתרים מסויימים אף אותרה נוכחות של מין על ידי השיטה המולקולרית בלבד. ממצאי המחקר מאפשרים מיקוד של מאמצי החיפוש למחקר המשך על אוכלוסיית העגולשון בהחולה ומהווים בסיס לשימור איזור המחיה של מין נדיר זה. בנוסף, תוצאות המחקר מראות את יעילותו הרבה של ה-DNA הסביבתי בניטור מינים בבתי גידול לחים ואת הפוטנציאל של שיטה זו בחקר המגוון הביולוגי בישראל.



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

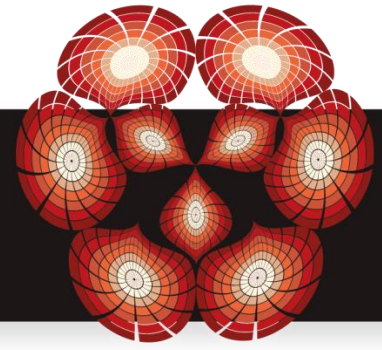
השפעת אקלים על מערכות יבשתיות

Effects of climate change on soil seed bank dynamics along an aridity gradient in Israel: a combined modelling and experimental approach

אלכסנדר זוגס, בית ספר ללימודי סביבה פורטר, אוניברסיטת תל אביב

מרסלו שטרנברג, המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

In the last decades significant changes in climatic conditions were noted in the Mediterranean basin. Observations between 1970 to 2010 revealed a continuing tendency of decreasing annual rainfall 2.7% per decade. Current models show that by the amount of annual rainfall will decrease by 20%. Changes in the amount and 2050 distribution of annual rainfall due to climate change will have a serious impact on the qualitative and quantitative functioning of ecological systems. Considering that water is a key limiting factor for vegetation development, these changes will have a direct effect on its diversity and species richness. The largest magnitude of this change is apparent in arid and semiarid areas, where natural ecosystems are totally dependent on annual rainfall. In order to answer the question: "How will climate change affect plant population dynamics along an aridity gradient ", soil seed bank data were collected during 9 years from 4 sites along the rainfall gradient from Ein Yaakov in the north (780 mm annual rainfall) to Sde Boker in the south (90mm annual rainfall) The advantage of this database lies in the long time span of this study and the fact it was conducted at the same sites during the entire research. This enables consistent analysis of plant population dynamics, while looking on germination strategies through the use of seed bank data. The analysis was being realized using new computational tools and by adjustment recently developed approaches. We focused on understanding soil seed bank dynamics exposed to rainfall manipulations simulating climate change in the region. The effect of changes in climate conditions (drought and regime of rainfall) on the seed bank dynamics (expressed by diversity parameters of seed collections from different sites) was analyzed. The system under study is described by the following parameters: annual, regime rainfall, and .evapotranspiration



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

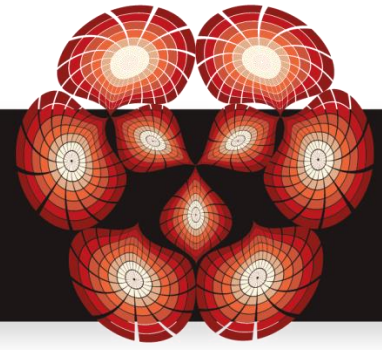
What distinguish those that can from those that can't: The desiccation tolerance of biological sand crust-inhabiting cyanobacteria

נדב אורן, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית
חגי רענן, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית
עומר מוריק, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית
יורם שוטלנד, הנדסת כמיה, מכללת סמי שמעון
ניר קרן, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית
סיימון ברקוביץ, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית
אהרון קפלן, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית

Sands in hot and cold deserts are often covered by biological soil crusts (BSC). The BSCs stabilize the sand, its destruction by anthropogenic and global change is a major cause of desertification. The BSCs are formed by the adhesion of the soil particles to extracellular polysaccharides excreted mainly by filamentous cyanobacteria, the pioneers and main primary producers in the BSC. The organisms inhabiting the BSCs are exposed to one of the most extreme and fluctuating environmental regimes in nature including frequent hydration/desiccation cycles, extreme irradiance, temperature amplitudes ranging from subfreezing during winter nights to over 60°C in midsummer days and vast osmotic potential changes. To study the abilities of filamentous cyanobacteria to cope with this environment, we isolated an axenic culture of *Leptolyngbya* sp. that we named *Leptolyngbya ohadii* (in honor of Professor Itzhak Ohad) - from BSC samples withdrawn from the Nizzana field station of the Hebrew University. To overcome the natural variability in ambient conditions, we constructed a fully automated environmental chamber capable of accurately simulating the dynamic abiotic conditions in the field. Our physiological experiments showed that the ability to revive after desiccation is strongly affected by the dehydration rate, light and temperature conditions and also those during the desiccated phase. It clearly demonstrated that the organism must activate a defense mechanism which is modulated by various environmental cues during desiccation. Genomic information identified sets of genes present in cyanobacteria able to resurrect after desiccation but not in sensitive strains. Transcriptome data, based on RNA Seq and RT-qPCR analyses, during desiccation under various simulated ambient conditions, is uncovering the genes involved and helps us to develop our current view, to be presented, on what distinguishes those that can (recover after desiccation) from those that can't and the mechanisms involved.



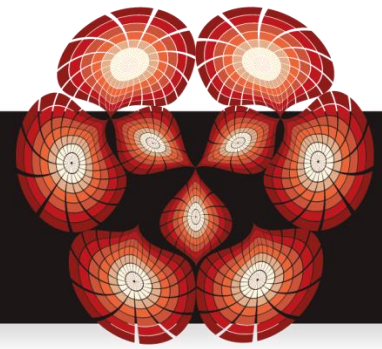
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-44



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

תבניות צומח באזורים יובשניים – ארגון-עצמי או פעילות חרקים?

אפרת שפר, המכון למדעי הצומח וגנטיקה בחקלאות ע"ש ר.ה. סמית', האוניברסיטה
העברית בירושלים

Department of Mathematics and Statistics, University of
Strathclyde

רוברט פרינגל, Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University

ג'ניפר גייטון, Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University

טיילר קוברדייל, Ecology and Evolutionary Biology, Princeton
University

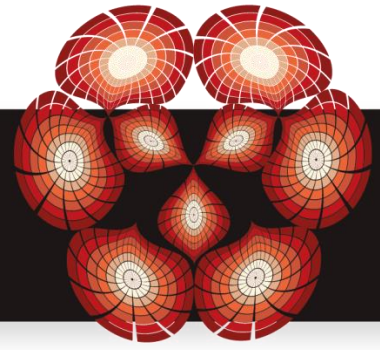
קלי קיילור, Department of Civil and Environmental Engineering,
Princeton University

סיימון לוין, Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University

קורינה טרניצה, Ecology and Evolutionary Biology, Princeton
University

תהליכים של ארגון-עצמי (self-organization) כתוצאה מתחרות על מים בין צמחים יכולים ליצור תבניות צומח, כלומר, מבנה מרחבי רגולארי של כתמיות הצומח. תבניות צומח זוהו במקומות רבים בעולם וניתן לתאר את התנאים להיווצרותן באמצעות מודלים. המודלים חוזים שתבנית הצומח תשתנה עם הירידה בכמות המשקעים מכיסוי מלא של צומח, לחורים מסודרים בכיסוי הצומח, לפסים של צמחיה ולבסוף לתבנית מנוקדת, רגע לפני קריסת הצומח כתוצאה ממידבור. בנוסף, המודלים מסבירים באילו סקאלות מרחביות צפויה תבנית שהיא תוצאה של ארגון-עצמי ומדוע במקרים רבים הצומח לא מאורגן בתבניות מסודרות.

יחד עם זאת, באזורים יובשניים רבים פעילות טרמיטים ונמלים יוצרת תבנית צומח מנוקדת שאינה תוצאה של התארגנות עצמית של הצומח. באזורים אלו קיני החרקים, הפזורים במרחב במרחקים שווים, מהנדסים את סביבתם ליצירת כתמים עשירים במים ונוטריינטים עליהם מתפתח צומח רב. מחקר זה בדק את אופן פיזור קיני הטרמיטים במרחב והשפעתם על תבניות הצומח בקנה מידה גדול וקטן. תצפיות מאזור יובשני למחצה במדינת קניה מראות: (1) כתמי צומח עגולים וגדולים בקנה מידה רחב, על בסיס קיני הטרמיטים, ו-(2) תבנית צומח של נקודות ופסים בקנה מידה קטן שבין קיני הטרמיטים, כתוצאה מארגון-עצמי. מודל המשלב את שני סוגי התבניות מלמד שהצומח בקיני הטרמיטים מגדיל את עמידות המערכת בפני תהליכי מדבור (ירידה בכמות המשקעים) מאחר והצמחים ששורדים באזורים הלחים שמהונדסים על-ידי הטרמיטים מהווים מקור להתאוששות הצומח בכל האזור. מחקר זה מרחיב את מגוון הגורמים היוצרים תבניות צומח ומדגיש את החשיבות לזהות את הקשר בין קנה המידה של תבנית הצומח לאופן היווצרותה, על מנת להבין את משמעות תבנית הצומח ליציבות ועמידות המערכת לשינויים והפרעות.



הוועידה השנתית

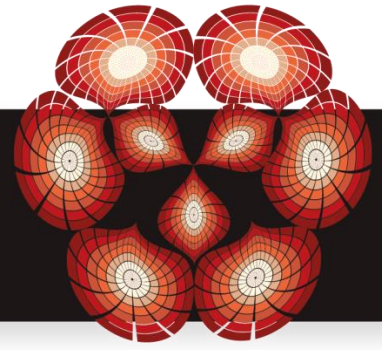
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת רעיית צאן על מבנה והרכב חברת צומח באזור מדברי

גיא רותם, גיא רותם, אקולוגיה, סביבה, מחקר
שלמי אהרון, גיא רותם, אקולוגיה, סביבה, מחקר
אודי קולומבוס, מחוז דרום, רשות הטבע והגנים
מרגרטה וולצ'אק, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

רעייה של חיות משק הינה אחת הפעולות החקלאיות הנפוצות ביותר על פני כדור הארץ. על-פי הערכות כ-1.2 מיליון קמ"ר משמשים באופן קבוע למרעה במזרח-התיכון בלבד (כ-15% מכלל השטח). מחקרים רבים מצאו השפעות מובהקות של רעייה על מגוון ומבנה חברות של צומח וקבוצות ביולוגיות אחרות. מקובל להניח שכיוון ההשפעות שיש לרעייה על שפע, עושר, מגוון המינים ומבנה החברה אינו אחיד אלא תלוי בגורמים שונים, בין השאר בעוצמת הרעייה ובאקלים. מחקרים קודמים הראו שבאזורים לחים, בהם קיים שיעור כיסוי גבוה בצומח טבעי, רעייה מבוקרת יכולה להסיר מקצת הכיסוי הצמחי ובכך להגדיל את הטרוגניות המרחב ואת מספר בתי-הגידול, דבר המשפיע לחיוב על עושר ומגוון המינים במערכת. לעומת זאת, בשטחים יובשניים, אחוז כיסוי הצומח הטבעי נמוך, ורעייה הגורמת להסרת הצומח עלולה להוביל להומוגניזציה של השטח, להקטנת מגוון בתי-הגידול הטבעיים ובכך לגרום לירידה בעושר ובמגוון המינים. בכדי לבחון השפעת רעייה על חברת הצומח באזור מדברי יבש בחרנו שני אזורים מחקר – מתחם תע"ש ברמת בקע ובסיס על-יד ירוחם. בכל אזור הגדרנו 16 חלקות: 8 בתוך גדרות הבסיס (ללא רעייה) ושמונה חלקות מחוץ לבסיס תחת לחץ רעייה כבד. כל חלקה הייתה בגודל 225 מ"ר, ונחלקה בתוכה לתת-חלקות לפי פרוטוקול מקובל. במהלך אביב 2015 בצענו דיגום צומח בכל החלקות. בריבועים בגודל 25 סמ"ר נספרו פרטים וזוהו המינים ולאחר מכן בוצעה השלמת מינים בשאר החלקה. כל מין סווג לקטגוריה פונקציונאלית דוגמת – צומח רב-שנתי גבוה, עשבוני רב-שנתי נמוך וכו'. בסה"כ זיהינו 273 מיני צמחים. מבין כלל המינים 9 היו אנדמיים ו-9 מינים נדירים. בניגוד להשערתנו מצאנו עושר מינים גבוה בחלקות בהן התקיימה רעייה בהשוואה לחלקות בהן לא התקיימה רעייה. בנוסף מצאנו שהרעייה גורמת לירידה באחוז כיסוי הצומח המעוצה. מצאנו שפרופורציית המינים ה'עשבוניים חד-שנתיים גבוהים', גבוהה בשטחים בהם אין רעייה בהשוואה לשטחים עם הרעייה. לעומתה פרופורציית ה'עשבוניים חד-שנתיים נמוכים' עולה בהשפעת רעייה. ניתן לראות איפה שרעייה של צאן משפיעה באופן חיובי על עושר המינים והיא גורמת לשינוי במבנה החברה והרכבה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת דילול יער אורן על תנאי האקלים, מיקרו-אקלים וחברת הנמלים בטווח הארוך
גליה קפ, בית הספר ללימודי סביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל אביב
ג'אן-ג'אק יצחק מרטינו, החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל חי, המעבדה
לאקולוגית בע"ח ומגוון ביולוגי, מיגל
הדס סערוני, החוג לגאוגרפיה וסביבת האדם, אוניברסיטת תל אביב

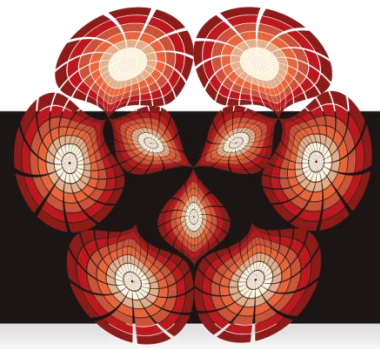
ניהול יערות קק"ל כולל דילול עצי האורן, זאת כדי לצמצם התפשטות השריפות, להגדיל המגוון הביולוגי ולשפר פוריות המערכת בתת היער. הדילול עשוי לשנות את התנאים הא-ביוטיים, הכוללים את מאפייני המיקרו-אקלים, ולהשפיע על חברות היצורים החיים בה. השפעת דילול היער על המגוון הביולוגי טרם נחקרה, כמו גם הקשרה לשינויים מיקרו-אקלימיים הנגרמים מהדילול. נמלים מהוות סמנים ביולוגיים מעולים לבחינת שינויים סביבתיים, בין היתר בשל היותן בעלי חיים אקטותרמיים קטנים המושפעים ישירות מתנאי האקלים ובפרט מתנאי המיקרו-אקלים.

מטרת המחקר לבחון את השפעת עוצמת הדילול על תנאי האקלים והמיקרו-אקלים והשפעתם על חברת הנמלים. המחקר מבוצע באתר המחקר האקולוגי ארוך הטווח של קק"ל (LTER) שביער קדושים ומתמקד בעונת שיא פעילות הנמלים, האביב, המאופיינת בהשתנות אקלימית בין-יומית גבוהה. נבחנו שלושה סוגי "טיפול": "בקררה" ללא דילול (כ-50 עצי אורן לדונם), דילול לצפיפות של 10 עצים לדונם וכריתה מלאה.

מדידות מיקרו-מטאורולוגיות של טמפרטורה וקרינה בסמוך לקרקע התבצעו עם אוגרי נתונים (HOBO), וכן מדידות של טמפרטורות המשטחים השונים, התנאי חשיפה לשמש ובצל במקביל. תנאי השטח, האקלים ומזג האוויר באזור המחקר נוטרו מנתוני התחנה המטאורולוגית הממוקמת באתר ומהדמאות לוויין בתחום האור הנראה ובערוץ התרמי. דיגום הנמלים התבצע במקביל בשלוש שיטות מקובלות: חיפוש אקטיבי, פיתיונות ומלכודות נפילה בקרקע.

אותרה שונות מיקרו-אקלימית בין הטיפולים השונים וכן בין החלקות בתוך כל סוג טיפול, שהתבטאה בהבדלים מובהקים בין תנאי שמש וצל ובין מאפייני מצע שונים וכן בין רמות הדילול. בניטור הנמלים אותרו בשתי עונות המחקר 33 מינים. פעילות הנמלים נמצאה כמושפעת מאוד מהשתנות בין-יומית בתנאי מזג האוויר. במספר הופעות מיני הנמלים ובמדד מגוון המינים לא נמצאה שונות בין סוגי הטיפולים. לעומת זאת נמצאו הבדלים בהרכב המינים בין הטיפולים השונים, המתבטאים במדדי Jaccard נמוכים יחסית, הבדלים שלהערכתנו נובעים מהשונות המיקרו-אקלימית שאופיינה.

לסיכום, ניתן לומר כי עוצמת הדילול משפיעה באופן מובהק על תנאי המיקרו-אקלים ואף שינתה את הרכב חברת הנמלים. לכן, נמלים יכולות לשמש כאינדיקטור ביולוגי מתאים לניהול יער בר-קיימא, בפרט בעידן של שינוי אקלימי.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

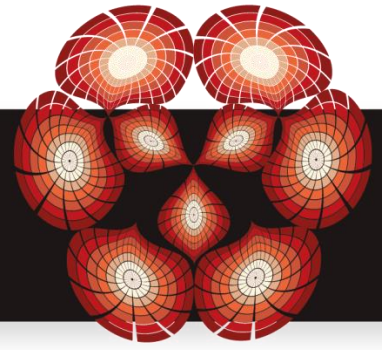
למדע וסביבה

בין חקלאות לשמירת טבע

על האתגר שבין חקלאות לשמירת טבע

גיא רותם, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
ירון זיו, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

עד לשנת 2050 תגדל האוכלוסייה האנושית על פני כדור הארץ בכ-35% ותגיע ליותר מ-9 מיליארד נפש. במקביל, הדרישה העולמית למזון צפויה לגדול ב-70%. לפיכך, שטחים טבעיים רבים יהפכו בשנים הבאות לשטחים חקלאיים. מכיוון שפעילות חקלאית משפיעה גם על שטחים טבעיים הנמצאים מחוץ לשטח החקלאי האינטנסיבי, כלל ההשפעה של החקלאות על השטחים הטבעיים תלך ותגדל, ותקיף כמעט את כל השטחים הטבעיים היבשתיים בעולם (כבר כיום כ-80% מהשטחים היבשתיים מחוסרי הקרח על כדור הארץ מושפעים מפעילות חקלאית). מכל אלה עולה שהאתגר בקיום ובשמירה של מערכות אקולוגיות טבעיות בתוך או בצמוד למערכות חקלאיות אינטנסיביות הינו אחד האתגרים המשמעותיים ביותר בתחום שמירת הטבע בעולם. בחינה של מספר המאמרים אשר מופיעים ב- Web of Science of Science אשר השתמשו בהם בשורשים / agro-ecology *agroecology* מראה קפיצה חדה בין 1991 (6) ל-2007 (141) ליותר מ-1000 בשנת 2015. עליה חדה זו משקפת את החשיבות והעניין הגובר של הקהילה המדעית בתחום. כחלק מהתהליך המדעי התפתחו שתי גישות מרכזיות בתחום: הגישה הראשונה, Land sparing, גורסת ששמירת טבע וחקלאות אינם יכולים להתבצע ביחד ויש להקצות להם שטחים נפרדים. הגישה השנייה, Land sharing, גורסת שמכיוון ואין שטחים מספיקים גם לקיום חקלאות וגם לשמירת טבע באופן נפרד הרי שיש לשאוף לשמירה על מגוון ביולוגי ושירותי מערכת אקולוגיים גם בתוך מערכות חקלאיות. כחלק מגישת ה Land sharing החל שימוש בפרקטיקות חקלאיות שונות דוגמת השארת כתמים טבעיים, השארת שולים של בית גידול טבעי, הפחתת שימוש בחומרי הדברה ועוד. למרות כל זאת עדיין ישנם פערי ידע גדולים שטרם נסגרו על הדרכים לצמצום ההשפעות החקלאיות על מהגוון הביולוגי. התפתחות חדשנית באגרואקולוגיה הינה הסתכלות על המערכת האקולוגית כמערכת רשתית. גישה זו בוחנת את השפעת הפעילות החקלאית על האינטראקציות הקיימות בתוך המערכת האקולוגית תוך שימוש באוסף מדדים המעידים על עוצמת הקשרים, יכולת המערכת האקולוגית להתקיים לאורך זמן ועוד.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

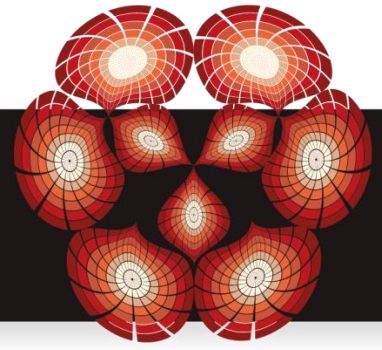
האם צרעות טפיליות מוגבלות על ידי צוף בשטחים חקלאיים? מטעי רימון כמקרה מבחן
מרים קישניבסקי, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
תמר קיסר, החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה - אורנים

החקלאות המודרנית מתאפיינת לרוב בשטחי מונוקולטורה נרחבים. שטחים אלו שונים מאוד משטחים טבעיים במגוון הצומח הנמוך התומך במגוון פרוקי רגליים נמוך. הוכח בעבר כי בשטחי מונוקולטורה כמויות המזיקים גבוהות, ואילו האויבים הטבעיים מוגבלים על ידי משאבים אחרים, כגון צוף. צרעות טפיליות למשל ניזונות מצוף כבוגרות, מה שיכול להאריך את חייהן ולהגביר את פוריותן. שימור של שטחים טבעיים עשוי לעודד את פעילותן של צרעות טפיליות ובכך לתרום לבקרת המזיקים. גידולי הרימון בישראל סובלים ממגוון מזיקים, והעיקריים הם מספר מינים של פרפראים. צרעות טפיליות שונות ידועות כיעילות בהפחתה של רמות הנזק ממגוון מינים של פרפראים ויכולות להוות אויבים טבעיים יעילים גם למזיקי הרימון.

במחקר זה בדקנו האם צרעות טפיליות במטעי הרימון בישראל מוגבלות על ידי מקורות סוכר. על מנת לבחון זאת השונו צרעות שנלכדו בתוך מטעי רימון לכאלו שנלכדו בשטחים טבעיים סמוכים. בחודש יוני 2015 דגמנו 800 צרעות בשישה מטעים ברחבי הארץ, מרמות שבצפון ועד הצור שבדרום. הגדרנו את הצרעות לרמת המורפו-מין וביצענו בדיקות cold anthrone איכותיות על מנת לאתר שאריות סוכרים במערכת העיכול.

רק כרבע מהצרעות שנלכדו ניזונו מסוכר, מה שמרמז כי הן אכן מוגבלות במקורות סוכר בשטחים שנדגמו. מהשוואה בין השטחים החקלאיים והשטחים הטבעיים עולה כי פרופורציית הצרעות שניזונו ממקור סוכר גבוהה יותר בשטחים הטבעיים. כמו כן נמצא קשר בין שכיחות הצרעות שניזונו ממקור סוכר לאחוז כיסוי השטח בעשבייה. שכיחות ההזנה על סוכר נבדלו בין מיני צרעות. עם זאת, לא נמצא הבדל בהרכב חברת הצרעות בין שטחי המטעים והשטחים הטבעיים.

בעקבות תוצאות אלו אנו בוחנים את השפעת הרכב וכמות הצמחייה במטעים על שפע ומגוון הצרעות הטפיליות. ייתכן ושימור של שטחי צמחייה טבעיים בתוך או סמוך למטעים יכולה לעודד את הצרעות ולהגביר את יעילותן בהפחתת כמות המזיקים.



הוועידה השנתית

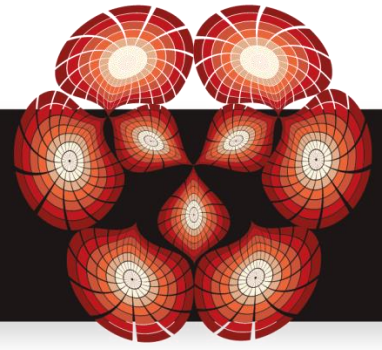
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת גידולים חקלאיים על שטחים טבעיים במגוון מיני פרוקי-רגליים במערכת האגרואקולוגית של דרום שפלת יהודה

מירב שמש, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
גיא רותם, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
ירון זיו, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

ככל שאוכלוסיית העולם גדלה, כך עולה הצורך לייצור כמויות מזון העולות וגדלות מידי שנה. כתוצאה מכך המערכות החקלאיות עוברות הגברה (אינטנסיפיקציה) שמשמעותה חיבור שטחים בעלי גידול יחיד וירידה בהטרוגניות המרחבית, שימוש מוגבר בקוטלי מזיקים ודשנים ועלייה בצפיפות הזריעה. אחת מתוצאות ההגברה הינה הקטנת השטחים הטבעיים ופגיעה בהם ובמגוון המינים המקומיים הן בשטחים הטבעיים והן בשטחים החקלאיים. למרות שהשפעת השדה החקלאי על השטח הטבעי ולהפך נחקרה במספר גידולים, חסר מידע על מידת ההשפעה של גידולים שונים, בעלי מאפיינים שונים, על מגוון המינים בהיבט המרחבי. במחקר זה בדקנו את ההשפעה של שני גידולי שדה שונים- חיטה ואפונה, על מגוון מיני פרוקי הרגליים בשטחים טבעיים וחקלאיים הסמוכים זה לזה. שיערנו שגידולים שונים ישפיעו באופן שונה על חברת פרוקי הרגליים בשדה החקלאי, אך שלא יהיה הבדל בכתם הטבעי שבצמוד לו. השערת המחקר נבחנה במערכת האגרואקולוגית של שפלת יהודה הדרומית, בקרבת קיבוץ בית ניר, ע"י 10 מערכי מחקר (חמישה מערכי מחקר עבור כל גידול והכתם הטבעי הסמוך לו) בהם דגמנו פרוקי רגליים הולכי-קרקע בעזרת מלכודות נפילה רטובות. בסה"כ נדגמו כ-9261 פרטים מ-226 קבוצות טקסונומיות שונות. מצאנו כי למרות שאין הבדל בין שפע הפרטים ומגוון המינים בשדה החקלאי בגידולים השונים, נמצא שהשפע ומגוון המינים בכתמים הטבעיים הסמוכים לשדות החיטה נמוכים בצורה מובהקת בהשוואה לכתמים הצמודים לשדות האפונה. תוצאות אלו מראות שמבנה חברת פרוקי-הרגליים בשטחים הטבעיים שונה בהתאם לגידולים החקלאיים הסמוכים להם. עד כמה שידוע לנו, תוצאות אלו לא הוראו עד היום, והן מציעות שלגידולים חקלאיים שונים השפעה ייחודית על השטחים הטבעיים אך לא להיפך. מבחינת שמירת טבע, מסקנות אלו מחייבות הסתכלות מרחבית כוללת יותר על סביבות אגרואקולוגיות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

ממשקים סביבתיים לפיתוח מסדרונות אקולוגיים –

שותפות אינטרסים בין חקלאים לשומרי טבע

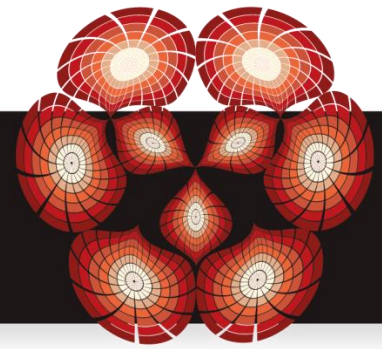
הילה סגרה, חגית זמרוני, דותן רותם, יפתח סיני, יוחאי כרמל ואסף שוורץ
הפקולטה לארכיטקטורה ובנייני ערים בטכניון

חלק ניכר מהשטחים הפתוחים שנותרו בעולם כיום משמשים לחקלאות (כ-40%), והם מתפקדים במקרים רבים גם כמסדרונות אקולוגיים בין שטחים מוגנים ואף כבית גידול למינים חקלאיים. הגישה של נופים רב-תפקודיים (multi-functional landscapes) מעודדת שילוב של ממשקים ידידותיים לסביבה על מנת לשפר את התפקוד האקולוגי של שטחים חקלאיים. עם זאת, המערכת האגרו-אקולוגית היא בראש ובראשונה שטח חקלאי שתפקידו העיקרי הוא ייצור מזון, כך שהחקלאי חייב להיות שותף ובעל אינטרס בקידום הערכים הסביבתיים. הניסיון המצטבר באירופה מלמד שתוכניות סביבתיות מצליחות יותר כאשר הממשקים מיושמים באזורים בעלי חשיבות אקולוגית וכן כאשר נערך תהליך של שיתוף והכוונה של החקלאים. בנוסף, מאחר וחלק מהממשקים הסביבתיים עשויים לפגוע בתפוקה, עלול להיות trade-off בין העלויות והתועלות (אקולוגיות וכלכליות). כך שתכנון וניהול שטחים אגרו-אקולוגיים בקנה-מידה מרחבי-נופי מחייב לבצע אופטימיזציה של כלל חלקי המערכת – האקולוגי, הכלכלי והסוציולוגי.

המחקר הנוכחי הוא דוגמה לשיתוף פעולה מסוג זה. שטח המחקר הוא אזור עמק חרוד, שטח חקלאי שמשמש מסדרון אקולוגי בין הגלבע לרמות יששכר. המחקר מבקש לבחון את עמדות החקלאים בעמק חרוד לגבי ממשקים קונקרטיים ורלוונטיים לארץ שיכולים לסייע בפיתוח המסדרונות, ולאחר מכן לבחון את אותם ממשקים בשטח הן מבחינת תפקוד אקולוגי והן מבחינת השפעתם הכלכלית.

במחקר סוציולוגי איכותני וכמותני שערכנו בעמק חרוד מצאנו שגם התושבים וגם החקלאים מאמנים שלחקלאות יש תפקיד בשמירה על הסביבה בנוסף לתפקיד המרכזי של ייצור מזון. בנוסף, מצאנו עמדות חיוביות לגבי אימוץ ממשקים אגרו-אקולוגיים שיכולים לטייב את המערכת החקלאית (למשל, שיקום שולי שדות, הפחתת חומרי הדברה והפחתת סחף קרקע). בסקר אקולוגי (פרפרים ועופות) שנערך בסתיו 2015 בחנו את אותם הממשקים שהוצגו לחקלאים (שולי שדות, שימור קרקע, הפחתת ריסוסים), והשוונו אותם לשדות למטעים ולשטחי מרעה טבעי באזור. ממשק שולי שדות הראה את ההשפעה הגדולה ביותר, אך השפעתו על מדדים של מגוון מינים והרכבם משתנה כתלות בקבוצה הנבדקת ואף לאורך העונה.

התוצאות עד כה מראות שממשק שולי שדות הוא מועמד טוב לפיתוח תוכניות לעידוד חקלאות סביבתית הן מצד התרומה האקולוגית שלו והן מצד הנכונות לשיתוף פעולה מצד החקלאים, אך יש להביא בחשבון את פערי הידע והחששות של החקלאים ולבחון אותם במחקרי המשך. מחקרים רב-תחומיים מסוג זה חיוניים לאיתור ופיתוח של ממשקים סביבתיים נוספים.



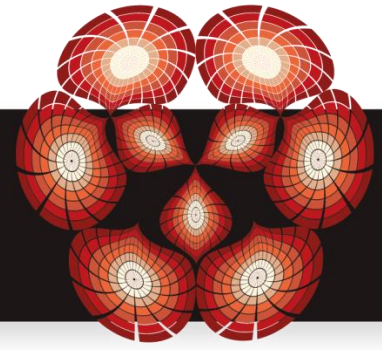
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שיפור התפקוד האקולוגי של בריכות דגים: עקרונות לתכנון וממשק אקולוגי
אורית סקוטלסקי, תחום מים ונחלים באגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע
ראובן לבינגר, ייעוץ ביו-לוגי

בישראל קיים מצב ייחודי בעולם, מבחינת יחסי הגומלין המרחביים והתפקודיים בין בריכות (מלאכותיות) לגידול דגים, לבין הנחלים ובתי הגידול הלחים הטבעיים. עבודת מחקר שערכנו מסייעת להבנת המגמות ההיסטוריות שיצרו את המציאות הזו, מחדדת את הסיבות לקונפליקטים בין משקי המדגה לבין המערכות האקולוגיות בנחלים, ומציעה המלצות לשיפור התפקוד האקולוגי של בריכות הדגים. בישראל, הקלאות המדגה הוקמה באזורים שבעבר התקיימו בהם בתי גידול לחים – שנוקזו ויובשו. לכן, לנוכח היעלמות בתי הגידול הלחים מהמרחב בישראל, הפכו בריכות הדגים לבתי גידול מלאכותיים המספקים מים, מסתור, ומזון לחיות הבר שאכלסו בעבר את בתי הגידול הלחים הטבעיים. מציאות זו החמירה את החיכוכים בין חיות הבר למדגים, העלתה את המחיר הכלכלי של נזקי החקלאות, והעמיקה את הקונפליקט בין הדייגים לשומרי הטבע. מסקירת הספרות עולה שמצב זה ייחודי בעולם מכיוון שברב המדינות שבהם התפתחה חקלאות מדגה של מים פנימיים יש מקורות מים טבעיים עשירים, ונשמרו בהן מערכות מים טבעיות התומכות במגוון ביולוגי עשיר. בעבודה מוצעות המלצות למדיניות שתשפר את יחסי הגומלין בין ממשק חקלאות המדגים לבין תהליכי שיקום הנחלים. ההמלצות מחולקות לשלושה היבטים: 1. מודל תכנון מרחבי חדש המחלק את שטחי המדגה לאזור של ממשק אינטנסיבי ואזור של ממשק אקסטנסיבי (ידידותי לסביבה) בהתאם לקרבתן לנחל וייעודן החקלאי והסביבתי; 2. כלים לממשק סביבתי של בריכות הדגים; ו-3. קידום תמריצים כלכליים וחברתיים (למשל תשלומים עבור אספקת שירותים אקולוגיים). המשרד להגנת הסביבה מקדם תקנות לתפעול המדגים, שמטרתן לצמצם את כמויות מי הפלט והזיהום שמוזרמים מהמדגים לנחלים. הרפורמה בענף המדגה מהווה הזדמנות לכוון את מגמות השינוי במדגים לכיוון שמירת טבע וסביבה, ולהשתמש בתמריצים כלכליים לעידוד ממשק מדגים התומך בשימור מגוון ביולוגי.



הוועידה השנתית

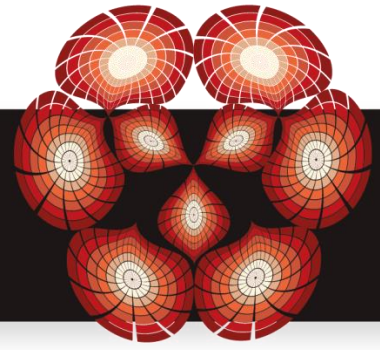
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

זיהומי מים וקרקע במרחב

הפוטנציאל להסעה חוצה-גבולות של כתמי שמן באגן הלבנטיני
סטיב ברנר, המחלקה לגאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת בר-אילן

לפי מחקר שנערך ע"י המכון הגיאולוגי האמריקאי, מתחת לקרקעית הים במזרח האגן הלבנטיני נמצאים מאגרים הכוללים כ-3500 מיליארד קוב של גז טבעי וכ-1.7 מיליארד קוב של נפט. במשך שבע שנים האחרונות נגלו מאגרים משמעותיים של גז טבעי באזור הזיכיונות הישראלי והחלו קידוחים להפקה מסחרית ממספר שדות. במים הכלכליים של קפריסין התחילו להתכונן את הפקת גז טבעי. לפני מספר חודשים גילו מאגר גז מאסיבי מול חופי מצריים ולפני כשנה גם בלבנון הפיצו מפת זיכיונות. ככל שמספר הקידוחים גדל כך מתגברים הסיכויים לאסון של דליפה בלתי מכוונת של נפט או קונדנסיט. בדליפה מבאר במים רדודים סביר להניח שברוב המקרים כתם השמן יגיע לחוף בתוך ימים ספורים. לעומת זאת בדליפה מבאר במים עמוקים ייתכן שהכתם יישאר במים לתקופה ממושכת של הרבה ימים ואפילו שבועות ולכן קיים פוטנציאל גבוה להסעה חוצה-גבולות של כתם השמן והגעתו לחופים של מדינות שכנות. פיזור הכתם תלוי ברוחות ובזרמים ולכן כדי לבדוק את השערה זו הורץ המודל לפיזור כתמי שמן MEDSLIK. הרוחות נגזרו מה-ECMWF ERA Interim reanalysis והזרמים חושבו בשיטת dynamical downscaling של נתונים הרה-אנליזה האוקיאנית של מערכת החיזוי הים תיכונית (MyOcean) בעזרת המודל האוקיאני פרינסטון (POM) ברזולוציה מרחבית גבוהה. המודל הורץ לתרחישים של דליפה מבאר "מייצגת" של כל אחת מארבעת המדינות בתנאים מטיאו-אוקיאנוגרפיים שונים של מצבים טיפוסיים וקיצוניים. תוצאות המודל מראות (א) שכתם מבאר ישראלית יכול להגיע לחופי ישראל, לבנון, מצריים וקפריסין, (ב) כתם מבאר קפריסאית יכול להגיע לחופי קפריסין, לבנון ישראל, ומצריים, (ג) כתם מבאר מצרית יכול להגיע לחופי מצרים וישראל, ו-(ד) כתם מבאר לבנונית יכול להגיע לחופי לבנון, סוריה, קפריסין וישראל. תוצאות אלו מדגישות את הצורך להקמת וחיזוק שיתופי פעולה אזוריים בנושאי הסביבה הימית.



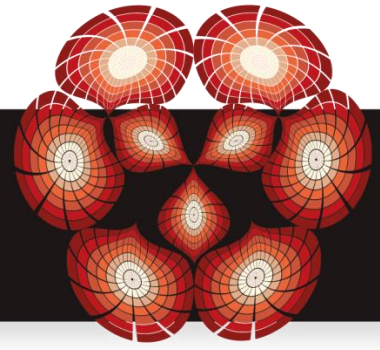
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הימצאות ומקורותיו של זיהום מתרופות ומוצרי טיפוח אישיים (PPCPs) בנחל הירקון
עמית גרוסמן, מדעי בריאות הסביבה, מכללת הדסה בירושלים, המעבדה הלאומית
לניטור מים, רשות המים
ליאור פרקש, מדעי בריאות הסביבה, מכללת הדסה בירושלים, המעבדה הלאומית
לניטור מים, רשות המים

PPCPs הינה קבוצה של מיקרו-מזהמים אורגנים הכוללת מגוון חומרים וביניהם תרופות כגון הורמונים, ואנטיביוטיקות ומוצרי טיפוח אישיים. מזהמים אלו שנמצאו במקורות מים עיליים עוררו עניין ודאגה רבים אודות ההשפעות הפוטנציאליות על המערכות האקולוגיות בכלל ועל האדם בפרט. נתונים אודות מזהמים אלו במקורות מים עיליים בישראל כמעט ואינם קיימים ותמונת המצב לגבי השפעותיהם אינה ברורה. המסלול העיקרי בו מזהמים אלו מגיעים לסביבה הוא דרך מכוני הטיפול בשפכים (מט"ש). בישראל שבה מטופלים כ-95% מסך השפכים המיוצרים, מוזרמים לנחלים כ-11.4% מכלל הקולחים. מחקר זה בדק את הימצאותם של המזהמים, ניסה למפות את מקורותיהם וללמוד על גורלם לאורך הנחל. הדיגומים שנלקחו ממימי נחל הירקון ומקורותיו עברו אנליזה במעבדה של רשות המים במכשירים GC/MS ו-LC/MS/MS. תוצאות המחקר מצביעות על ריכוזים גבוהים של התרופות (CBZ) Carbamazepine ו-Venlafaxine (VEN) בנחל הירקון ובמיפוי מקורות הזיהום נמצא שמקורן בעיקר מקולחי מט"ש כפ"ס-הוד-השרון. בהשוואת הריכוזים של קולחים אלו לריכוזים ממוצעים בקולחים ממוצא ביתי בישראל נמצאו ריכוזי התרופות VEN ו-CBZ גבוהים פי יותר מ-1000 (283 מק"ג/ל' לעומת 0.27 מק"ג/ל') ופי יותר מ-10 (15.9 מק"ג/ל' לעומת 1.3 מק"ג/ל') בהתאמה. ממצא זה תומך בהשערה שישנו מקור שאינו ביתי לזיהום. בהשוואת הזיהום בנחל הירקון לריכוזים של מקורות מים עיליים בעולם נמצא גם שהתרופות שצוינו נמצאות בריכוזים הגבוהים מהריכוזים בעולם ובכך מתחזקת ההשערה שישנו מקור שאינו ביתי ושהאקוסיסטמה המקומית חשופה לריכוזים גבוהים. בנוסף, נבדק הסיכון הפוטנציאלי (RQ) עבור האקוסיסטמה ביחס לערכי PNEC עבור המזהמים VEN ו-CBZ בנחל הירקון. הריכוזים שנמצאו בירקון עבור VEN ו-CBZ היו פי 32 ו-152,000 מה-PNEC בהתאמה. בניסיון לאתר את מקור התרופות בקולחי מט"ש כפ"ס-הוד השרון נדגמו שפכי מוצא מפעל 'טבע' בכפ"ס ונמצאו ריכוזים גבוהים במיוחד של VEN ו-CBZ. ממצא זה מעלה את ההשערה שהמפעל הינו תורם משמעותי בזיהום הנחל. מחקר זה הינו חלק בפאזל שנבנה בשנים האחרונות בהבנת תמונת מצב הזיהום ממיקרו-מזהמים אורגנים בנחל הירקון בפרט ובסביבה בכלל.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

קרבוניזציה הידרותרמית של פסולת עופות לייצור אנרגיה מתחדשת

וייאן מאו, מכון צוקרברג לחקר המים, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן

גוריון בנגב

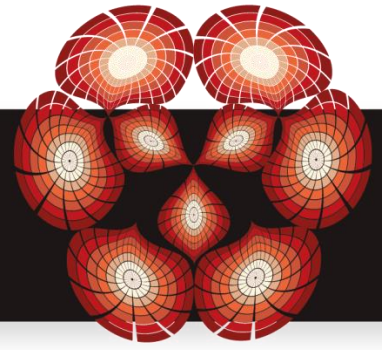
עמית גרוס, מכון צוקרברג לחקר המים, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן

גוריון בנגב

גיזול עופות מאכל הוא ענף שגדל בקצב מהיר ברחבי העולם ומייצר פסולת אורגנית בכמות משמעותית. מרבית פסולת הלולים משמשת כדשן בקרקע חקלאית, מנהג שלא פעם מוביל לזיהום מים, קרקע ואוויר. קרבוניזציה הידרותרמית (Hydrothermal carbonization, HTC) יכולה לשמש כטכנולוגיה "ירוקה" לטיפול בפסולת רטובה תחת טמפרטורה ולחץ גבוהים. תוצר התהליך - הידרו-פחם, הוא מוצר עתיר פחמן, שניתן לשימוש כדלק בעירה לחימום וייצור חשמל ולמעשה יכול להיחשב כאנרגיה מתחדשת. ריכוז הפחמן בתוצר נקבע בעיקר על ידי כמות יוני החמצן והמימן שמסולקים מהמוצק בדה-הידרציה ויעילות התהליך, כלומר איבוד פחמן לנוזל או לגז, בעיקר על ידי תהליכי דגרדציה של מולקולות אורגניות ודה-קרבוניזציה של חומר המוצא.

המטרה העיקרית של מחקר זה הייתה לבדוק את תהליך ההמרה של פסולת עופות להידרו-פחם ולאפיין את תכונות הבעירה של ההידרו-פחם שנוצר. זבל עופות ברטיבות של 33% הוכנס לראקטור נירוסטה בנפח 50 מ"ל וחומם לטמפרטורות של 220, 250, 200 ו-180 מעלות צלסיוס בזמני ריאקציה של 5, 30 ו-60 דקות. תהליך הבעירה נחקר על ידי אנליזה תרמוגרואימטרית.

מתוך הפרמטרים שנבדקו, לטמפרטורה הייתה את ההשפעה הגדולה ביותר על מאפייני ההידרו-פחם. אנליזת FTIR והרכב היסודות שנמצא העיד על כך שדה-הידרציה הייתה תגובה כימית חשובה יותר מאשר דה-קרבוניזציה. ככל שהטמפרטורה עלתה כך גדל הערך הקלורי מ-16 MJ/Kg בזבל העופות ל-20MJ/Kg ב-250°C. איכות ההידרו-פחם בטמפרטורות הגבוהות דמה בהרכבו ובערכו הקלורי לפחם טבעי. טמפרטורת ההצתה של זבל העופות הגולמי הייתה 280°C ועלתה בהדרגה ל-560°C בהידרו-פחם בהתאם לטמפרטורה שבה הוכן. פרופיל הבעירה הנ"ל דומה לזה של פחם טבעי ופחם מפירוליזה. האנרגיה שהתקבלה בהידרו-פחם הייתה גדולה יותר פי שלוש מהאנרגיה שנדרשה להכנתו. לסיכום, קרבוניזציה הידרותרמית הינה טכנולוגיה מבטיחה לטיפול בזבל עופות רטוב ובטמפרטורה של 250°C מפיקה דלק מוצק דומה לפחם טבעי במאזן אנרגטי חיובי.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

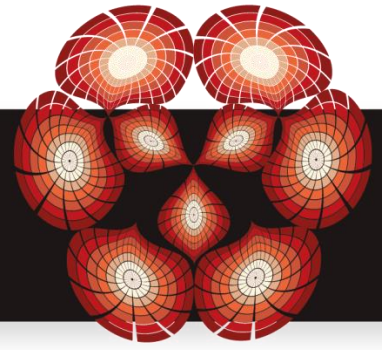
למדע וסביבה

קומפוסטציה של בוצת מט"שים בשרוולי פוליאאתילן סגורים עם אוורור מאולץ/h5

- רן אבידוב, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי, המחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית
- יעל לאור, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
- איברהים סעדי, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
- שלומית מדינה, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
- ארקדי קרסנובסקי, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
- אביבה חנן, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
- יונה חן, המחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

בשל העלייה במספר תלונות הציבור על מפגעי ריח נראה שעתיד תעשיית הקומפוסט בארץ תלוי בחלקו במעבר למערכות סגורות עם טיפול בפליטות ריח. המחקר בחן את החלופה של קומפוסטציה בשרוולי פוליאאתילן סגורים עם אוורור מאולץ, בשני היבטים עיקריים:

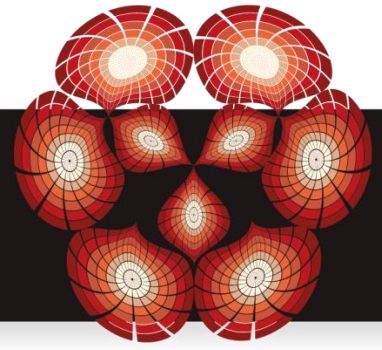
1. ישימות ויעילות של מערכת לטיפול בפליטות הריח ביציאה מהשרוול. 2. איכות הקומפוסט והתאמתו לדרישות השוק והחקלאות בישראל. בוצעו שני מחזורי קומפוסטציה בשרוולים עם תערובת בוצה וגזם עירוני שנדחסה לתוך שרוולי פוליאאתילן באורך 20 מ' וקוטר 1.5 מ' עם צינור מחורר העובר בתחתית השרוול. השרוולים חוברו למערכת אוורור ובקרה הכוללת מפוח, רגשי טמפרטורה וחמצן. תנאי הסף להפעלת המפוח הוגדרו כ- $T55^{\circ}\text{C}$ או $\text{O}_212\%$. טמפרטורות תרמופיליות ($T45^{\circ}\text{C}$) נשמרו בשני מחזורי הקומפוסטציה למשך כ-60 יום. השרוול הראשון נפתח לאחר 118, כשהטמפרטורה התקררה ל- 35°C ואילו השרוול השני לאחר 62 יום, בגמר השלב התרמופילי. אחוז הרטיבות נשאר דומה ($\pm 2.3\%$) במהלך מחזור הקומפוסטציה בשרוול הסגור. לאחר פתיחת השרוולים הקומפוסט הוערם לערימה להמשך הבשלה. שלושת השבועות הראשונים לתהליך נמצאו כתקופה הקריטית ביותר לטיפול בריח. במחזור הקומפוסטציה השני נבחן באופן ראשוני השימוש בשרוולי ביופילטרים קצרים שהוכנו באמצעות אותה הטכנולוגיה, תוך שימוש במצעים המבוססים על קומפוסט מוכן. יעילות הביופילטרים בהפחתת ריכוזי פליטות הריח והאמוניה הייתה מעל 95% אולם המצע גרם להתנגדות גבוהה לזרימת האוויר, כך שזמני השהיה במצע היו גבוהים מהמתוכנן ונדרש המשך פיתוח למערכות אלה. מבחינה תברואתית נמצאה קטילת פתוגניים יעילה בשלב התרמופילי, אך גידול מחדש במהלך ההבשלה. תופעה זאת אינה ייחודית בהכרח לשרוולים ובכל מקרה ספירות החיידקים היו נמוכות מהמותר בתקן. בסיום מחזורי הקומפוסטציה בוצעו שני ניסויי גידול חסה וחציל בחממה עם תערובת קומפוסט/קרקע. התוצאות שהתקבלו עם חסה לא



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

היו שונות בהשוואה לביקורת ללא קומפוסט ואילו בניסוי החציל תוצאות טיפולי הקומפוסט היו טובות יותר בהשוואה לביקורת ($P \geq 0.05$). להערכתנו, השימוש בשרוולי פוליאטילן עם אוורור מאולץ יכול להיות חלופה ראויה לשיטת הקומפוסטציה בערימות הפתוחות (Windrows) והקומפוסט שמתקבל בשיטה זאת מתאים לשמש כתוסף קרקע בשימוש מסחרי.



הוועידה השנתית

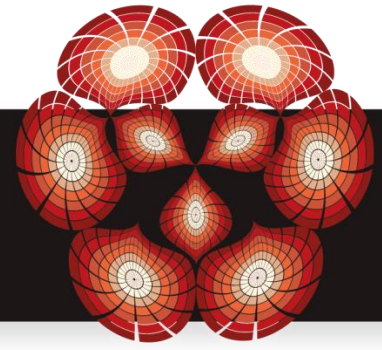
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

תנועת ננו-חלקיקים בתווך נקבובי בלתי רווי ינון יחזקאל, ישי דרור, בריאן ברקוביץ

ננו-חלקיקים משמשים למגוון רחב של יישומים (קוסמטיקה, מזון, קטליזה, צבעים ועוד) ומיוצרים בכמויות הולכות וגדלות. זיהום הסביבה בננו-חלקיקים כתוצאה מתהליכי ייצור, תוך כדי שימוש ומפסולת המכילה ננו-חומרים - הוא בלתי נמנע. מחקרים שונים הראו את הסיכון הבריאותי והסביבתי של ננו-חלקיקים ולכן יש להתייחס אליהם כאל מזהמים פוטנציאליים בקרקע ומקורות מים. יחד עם זאת, מעט מאוד ידוע על הגורל והתנועה של ננו-חלקיקים בתת הקרקע, בייחוד באזור הבלתי רווי. האזור הבלתי רווי נמצא בין פני השטח לבין האזור הרווי ובמובן מסוים מהווה חיץ בין מקור הזיהום למי התהום. באזור הבלתי רווי מתרחשים תהליכים רבים וחשובים כגון המסה, שיקוע, מילוי חוזר ותהליכי טרנספורמציה נוספים, כימיים וביולוגיים, של תרכובות כימיות. לכן יש חשיבות רבה להבנת התנועה והגורל הכימי של מזהמים פוטנציאליים באזור זה. זרימת מזהמים בתווך נקבובי בלתי רווי כוללת תהליכים ומנגנוני תנועה ועיכוב הקשורים גם בפאזה הגזית, בנוסף לפאזה המוצקה והנוזלית, בשונה מתהליכי זרימה רוויה.

בעבודה זו נחקרה התנועה של ננו-חלקיקי כסף (Ag-NPs) ותחמוצת אבץ (ZnO-NPs) בעמודות חול וקרקע בלתי רוויות. זרימה בלתי רוויה הושגה ע"י השראת הפרש לחצים בין הכניסה והיציאה מהעמודה. התסנין שנאסף ביציאה מהעמודה שימש לבנייה של עקומות פריצה בתנאי זרימה שונים. ננו-חלקיקי כסף הראו תנועה מוגברת, והתנהגות דומה לתנועת tracer, בעמודות חול בתנאי רוויה שונים ובריכוזים שונים. נמצא כי נוכחות של חומצה הומית מגבירה את תנועת החלקיקים, לעומת זאת נוכחות של $CaCl_2$ גורמת לעיכוב משמעותי עקב אינטראקציות כימיות בין החלקיקים ותמיסת הרקע. תנועת ננו-חלקיקי כסף בעמודת קרקע מראה ניידות נמוכה והתנהגות שונה מזו שנצפתה בעמודת חול. בניגוד, ננו-חלקיקי אבץ, בעלי מטען חשמלי חיובי, הראו עיכוב מוחלט בעמודת חול כתוצאה ממשיכות אלקטרוסטטיות בין החול, הטעון שלילית, והחלקיקים. אולם, תנועה משמעותית של חלקיקים נצפתה בנוכחות חומצה הומית כתמיסת רקע. מדידות פוטנציאל זטה הראו כי חומצה הומית מביאה להיפוך המטען החשמלי של החלקיקים ולכן מאפשרת תנועתם בעמודת החול. יתרה מזו, שטיפה בחומצה הומית מאפשרת שחרור ותנועה מחודשת של ננו-חלקיקים מעוכבים בעמודת החול.



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

Preponderance of *Nitrospira* spp. and singular NO_2^- oxidation dynamics in soil infiltration systems for water reuse

L. Friedman **, K. Chandran **, D. Avisar * and H. Mamane *

* Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

**Columbia University, New York, NY 10027, United States

Introduction

Wastewater reuse by biological tertiary treatment of secondary effluent is gaining interest in water-scarce environments around the globe. Soil aquifer treatment (SAT), is a well-practiced process for producing high quality reusable water through soil biofilm-mediated contaminants. During the percolation of the secondary effluent through the soil depth microbial processes such as carbon oxidation, nitrification and denitrification contribute to removal of residual organic and nitrogen. However, structure-function links in such engineered systems have not been elucidated to the extent as done for other engineered processes for biological wastewater treatment. The present study aims to develop a deeper understanding on the relationships between the key microbial functional groups and the associated substrate transformation processes in a simulated SAT system.

Materials and methods

Parallel laboratory-scale soil columns 120 cm deep were fed with synthetic secondary effluent at high (4.4) and low (2.2) carbon oxygen demand (COD)/ total Kjeldahl nitrogen (TKN) ratios content. The set up was operated in similar flood/aeration regimes of 12/48 hours. After both columns showed stable organic and nitrogen removal rates, solute and corresponding soil samples were taken at each depth. Analysis of the water parameters, and characterization of soil community potential functionality was conducted. The number of copies of *amoA* gene for ammonia oxidizing bacteria (AOB), 16S gene of *Nitrospira*, *Nitrobacter* for nitrite oxidizing bacteria (NOB) and *Eub* for universal bacterial count was quantified by quantitative polymerase chain reaction (qPCR) to estimate the abundance and concentration of these functional groups (ammonia oxidizers, nitrite oxidizers, universal bacteria). Analysis of utilization rates and biokinetics parameters were computed using Biowin software.

Results and conclusions

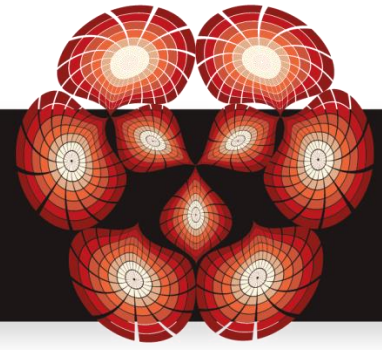
In both columns there was high correlation (0.91) between ammonia and nitrate profiles, which indicate nitrification was the main N aerobic activity.



הוועידה השנתית

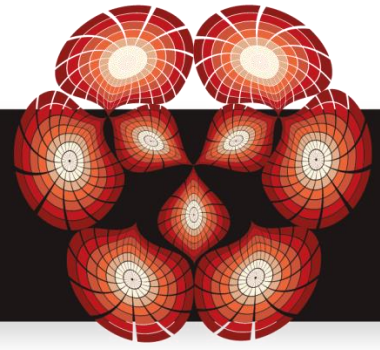
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



At the 2.2 COD/TKN feed column ammonia removal and nitrate production was gradual and started immediately after 10 cm while nitrite and COD was fully removed after 30 cm. Significant dominance of NOB, particularly of *Nitrospira* spp. (>85% of NOB), over AOB was observed until ammonia was fully removed at 50 cm.

At the 4.4 COD/TKN feed column nitrite was fully removed after the first 10, ammonia decrease and nitrate production was delayed to 40 cm. The delayed depth of nitrate production, as long as biodegradable COD was available, and the N mass balance, indicates significant N removal by denitrification. As no nitrite was detected after 10 cm, it is suggested that denitrification was coupled with nitrification throughout the depth, as a result of competition over nitrite between *Nitrospira* spp for nitrite oxidation and ordinary heterotrophic organisms (OHO) for denitrification at the biofilm level. *Nitrospira* spp. concentration was higher and showed stable content as long as ammonia was available while AOB peaked at 10 cm and gradually decreased. In both columns Ns concentration profile showed high correlation (>0.9) to the ammonia profile through depth while AOB profile showed no significant correlation. This and the dominance of *Nitrospira* spp. at the other column suggests significant involvement in ammonia oxidation, singular nitrite oxidation and especially in competition over oxygen with OHO COD oxidation. The results of this study suggests *Nitrospira* spp. has a key role in the competition over nutrients and oxygen with OHO in soil biofilms at infiltration systems.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

ניטור ומדידה של אקלים

מה שנמדד - מנוהל: סקירה של חמש שנות דיווח ורישום פליטות גזי חממה בישראל

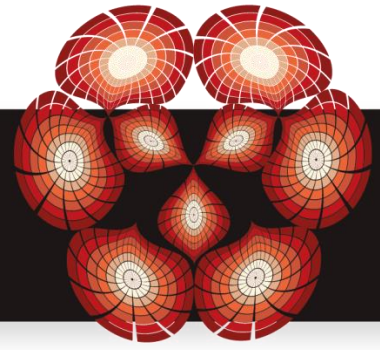
אופירה אילון, טכניון, מוסד שמואל נאמן, החוג לניהול משאבי טבע וסביבה, הפקולטה לניהול, אוניברסיטת חיפה
מרים לב-און, טכניון, מוסד שמואל נאמן, קליפורניה, ארה"ב, קבוצת לב-און,
פרי לב-און, טכניון, מוסד שמואל נאמן, קליפורניה, ארה"ב, קבוצת לב-און,

כל המדינות החברות באמנת המסגרת לשינוי האקלים נערכות להגבלת פליטות גזי חממה כחלק מפעילות כלל עולמית למניעת שינויי אקלים והתחממות גלובלית. נדבך חשוב במדיניות העולמית הוא הגברת המודעות ואיסוף מידע בדבר היקפי פליטות גזי חממה כתוצאה מפעילות ישירה ועקיפה של מגזרים כלכליים שונים. מידע זה יסייע לניהול מושכל של פליטות אלה, כולל השתתפות ביוזמות שונות להפחתת פליטות, ביניהן סחר בפליטות כמו גם מיסוי על פליטות פחמן.

נדבך חשוב נוסף במדיניות העולמית הוא פיתוח שיטות ופרוטוקולים מוסכמים האמורים להיות מאומצים על ידי כל אחת מהמדינות החברות באמנת האקלים לשם שיפור מצאי הפליטות הלאומיים המאפשרים מעקב אחרי התקדמות להשגת מטרת הפחתה בשנות היעד.

המערך הישראלי הכלל-ארצי לרישום ודיווח פליטות גזי חממה הוא כלי המשמש את מדינת ישראל להבנה מפורטת של פליטות ממגזרי משק שונים והינו גורם חשוב ליישום מדיניות במסגרת הסכמי פריז. הרצאה זו תתמקד בניתוח מערך הדיווח הוולונטרי בישראל אשר החל לפעול בשנת 2010, הנהלים לפיהן הוא פועל, הכלים הטכניים המוצעים לשם מתן עזרה בחישובי הפליטות, וכן מידע בדבר הגופים המשתתפים בו. כמו כן תוצגנה מגמות של נתוני הפליטות הישירות והעקיפות בין השנים 2010 – 2014 כשהדגש מושם על פליטות עקיפות מצריכת אנרגיה, כולל התלות שלהן בתמהיל הדלקים לייצור חשמל בישראל. המידע כולל גם הצגה של שינוי תהליכים וגישות אירגוניות המביאות, בסופו של דבר לניהול סביבתי טוב יותר ולהפחתת פליטות.

הניסיון שנרכש בחמש השנים האחרונות מוכיח את חשיבות היוזמה הוולונטרית לקידום אמצעי מדיניות שונים וחשוב מאוד להדגיש שעל יוזמה זו לכלול עזרה טכנית צמודה לגופים המדווחים וכן שיתוף והסכמה של בעלי העניין בעיצוב הנהלים השונים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

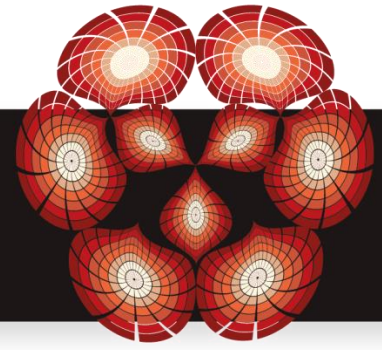
למדע וסביבה

ניטור ובקרה מתוחכמת של רשתות חשמל ארציות (כאמצעי לשילוב אנרגיות מתחדשות, וככלי משמעותי לחסכון והקטנת פליטות)

יהודה כהנא, הפקולטה לניהול וביה"ס ע"ש פורטר, אוניברסיטת תל-אביב
סברינה ספטארי, המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית, אוניברסיטת דרקסל,
פילדלפיה

רשת החשמל מהווה חלק חשוב בכלכלת כל משק מודרני, ויש לה תרומה משמעותית לפליטת מזהמים. אולם מבנה רשת חשמל סטנדרדית ומערכות הבקרה בעולם נשענים על טכנולוגיות מיושנות. כתוצאה מכך ישנם קשיים טכניים בקליטת של מקורות מתחדשים (שמש, רוח וכו') בהיקפים משמעותיים, וכן יש אובדני חשמל ניכרים (בין 6%-35% מהחשמל המופק!).

בשנים האחרונות עוסקות חברות ענק בעולם בפיתוח רשתות חכמות (Smart grid), כשהכוונה היא בעיקר לשליטה טובה (מרחוק) בביקוש של יחידות הקצה. אנו מציעים להקים מערכת חכמה רחבה יותר, אשר מתמקדת דווקא בחיישנים המדווחים ושולטים בהיצע החשמל, ומאפשרת איזון טוב בין הביקוש וההיצע. המערכת תתבסס על חיישנים זולים ומערכת בקרה משוכללת. מערכת כזו מאפשרת קליטה של אנרגיות מתחדשות בהיקף ניכר, ובמקביל מסוגלת לחסוך כשליש מאובדן החשמל ברשת ההולכה, וכשני שלישי מאובדני החשמל ברשת החלוקה. (חסכון זה שקול להשקעה במספר תחנות כוח יקרות ברשת ממוצעת). החיישנים מאפשרים לתת תמונה מלאה ומפורטת על המתרחש ברשת, והודות לכך גם לחסוך כשני שלישי מהנזקים האדירים של הפסקות חשמל לא מתוכננות ולקצר את משכן, לחסוך סכומים משמעותיים בתחזוקת הרשת, לצמצם ולמנוע נזקים משריפות יער, לאפשר מדידות אמת של מרחקי בטחון נדרשים (ולמנוע חשיפה מיותרת ליד בתי ספר וכיוב'). מערכת כזו מאפשרת לבצע גם ניהול טוב יותר של מתקני אגירת אנרגיה, שהם חשובים ביותר להגברת הנצילות של מערכות אנרגיה מתחדשות. בדיקות סימולטיביות, ומבחני רגישות תיאורטיים מראים שפיתוח מערכות חיישנים ובקרה, והשקעה בחיבור חיישנים רבים לרשת טיפוסית הינם משתלמים ביותר, עם תקופת החזר של כ-2-3 שנים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

חידושים אחרונים בניטור הסביבה באמצעות נתונים ממערכות התקשורת המסחריות

פינחס אלפרט, מדעי כדה"א, אוניברסיטת ת"א

חגית מסר, מדעי כדה"א, אוניברסיטת ת"א

נועם דוד, מדעי כדה"א, אוניברסיטת ת"א

אורי כהן, מדעי כדה"א, אוניברסיטת ת"א

עוז הראל, מדעי כדה"א, אוניברסיטת ת"א

אדם אשל, מדעי כדה"א, אוניברסיטת ת"א

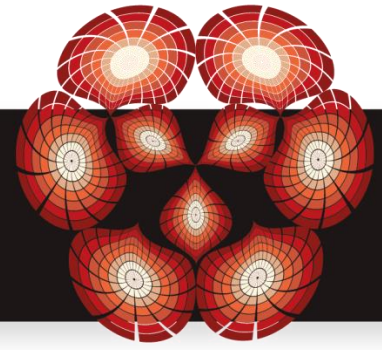
ההתקדמות של קרינה אלקטרומגנטית באורכי-גל סנטימטריים (מיקרוגל) מופרעת ע"י התנאים האטמוספריים. בליעה ופיזור של הקרינה בתדירויות של גיגה-הרץ מושפעות ישירות מגשם, חמצן, ערפל ואדי מים. כפי שהראינו לאחרונה מערכות תקשורת סלולריים מספקים מדידות גשם בהפרדה גבוהה ליד הקרקע ויכולים לשמש להתראה מוקדמת על שיטפונות בזק. תופעה אשר אין לה כיום שיטה יעילה להתראה כגון באזור ים המלח. אני אמחיש את היכולת הפוטנציאלית של המערכות הסלולריות באזור חצי-מדברי במדבר יהודה. בנוסף, אסקור את הממצאים האחרונים שלנו בניטור גשם ותופעות אטמוספיריות אחרות במיוחד ערפל ולחות אטמוספירית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



Long-term changes in Summer Temperatures in Israel: Detection of Trends in the Frequency of Extreme Events

דוד בורג, המכון לחקר הגולן, אוניברסיטת חיפה, המחלקה למתמטיקה, מכללה
אקדמית אוהל, קצרין, קבוצת ביומתמטיקה, מרכז לחקר מתמטיקה שימושית,
מכללת ברואה, כרמיאל
עודד כהן, המכון לחקר הגולן, אוניברסיטת חיפה

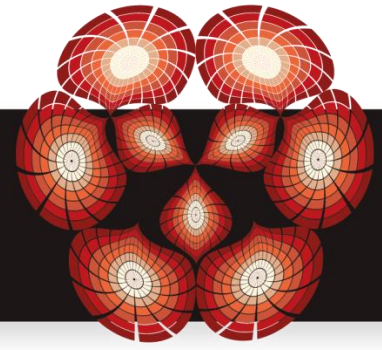
Soil temperatures have not been analyzed as much as other climate variables even though it is an important in climate change. Since soil is a substrate for biogeochemical processes which are influenced by temperature, it is imperative to study these changes over time. Here we track changes in maximum summer temperatures (MST) to detect extreme weather events and their frequency, which may impact biotic components of ecological systems.

Air and soil and temperatures were obtained for Bet Dagan (1970-2013, ims.gov.il) The mean and variance of MST during Jun.-Sept. were derived with the bootstrap method. Days with MST in excess of 1SD were collated per year.

Frequency distributions of these temperatures exhibited skewed distributions with more days with lower than average temperatures during the 1970's and 1980's, with decade-over-decade means and variance have increased while converging to a more normal curve, *i.e.*, the number of fewer cool days per year on average decreases.

Average MST deviated 1SD, for 7 of the years between 2002-2013 (63%). An increasing trend of the number of days per year with anomalous maximum temperatures over the long-term is observed, with a concomitant decrease in intervals between years of extreme temperatures. The duration of heat waves, as well as their frequency, is also reported.

This methodology allows the smoothing of the temperature data to detect trends in extreme temperatures of the long-term. Taken together these results provide supplementary evidence of significant climatic trend and crucially in the context of energy balance driving climate change. The insights for ecology and conservation since high temperatures tend to generate physiological changes in many organisms



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

עלייה בגובה פני הים בישראל - הכצעקתה?

מיכה קליין, החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

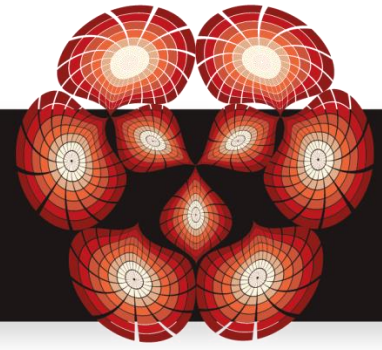
בדור האחרון שולטת במדיה העולמית הגישה כי אנו "הולכים לקראת" עלייה מואצת בגובה פני הים (גישה שהעניקה פרס נובל לאל-גור) לתופעה זו במידה והיא אמיתית השלכות רבות משמעות מבחינת אסטרטגיות להיערכות. התחזיות לעליית גובה פני הים במאה ה-21 נעות על הטווח רחב שבין 20 ס"מ ל-2 מטר. הדוח החמישי של הפאנל הבין-ממשלתי לשינוי אקלים (IPCC), חוזה כי העלייה העולמית בגובה פני הים במאה ה-21 תהיה בין 26 ל-97 ס"מ. תחזיות המבוססות על הקשר בין שינויי טמפרטורה וגובה פני הים, חוזות עלייה גדולה אף יותר (Rahmstorf).

בחופי ישראל 4 מריאוגרפים המטופלים על ידי מפ"י (חיפה, מרינת ת"א, אשדוד, מרינת אשקלון). מכשיר נוסף הפועל בעקרון אחר ממוקם בראש מזה הפחם בחדרה ומטופל על ידי היא"ל. כל המכשירים ממוקמים על מבנים מלאכותיים שנבנו בעשרות השנים האחרונות.

לאורך חופי ישראל, ובעיקר באזורים הקרובים למוצאי נחלים נמצאות שכבות חרסית הולוקניות, שהשפעתם על תנועות קרקע עקב מעמס גדולה, ראה למשל את שקיעתו של נמל קיסריה העתיק. רוב רובם הגדול של המריאוגרפים בעולם ממוקם על מבנים מלאכותיים חדשים יחסית (עשרות שנים ועד 200 שנה) שעדיין בדרך ליציבות, וחלק גדול מהם בסמוך לערים גדולות שגם בהן מוכרת תופעת השקיעה עקב התמעטות מי התהום מתחת לעיר.

המדידות הרציפות הארוכות ביותר שקיימות בישראל (מפ"י 1958-2013) מראות על גובה פני ים פחות או יותר יציב, יש עליות וירידות מחזוריים במהלך התקופה אך ללא שינוי מגמתי. גם בעולם רבים החוקרים המראים כי גישת "ההפחדה" לא תואמת את המתרחש בשטח. כמו למשל דיווח מדעי מאוגוסט 2015 המראה כי מאז 1992, אז החלו מדידות מלווינים מעל אנטרטיקה, מסת הקרחונים באנטרטיקה גדלה.

הדיון יציג גם את הבעיות המתודולוגיות הקיימות במדידה.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

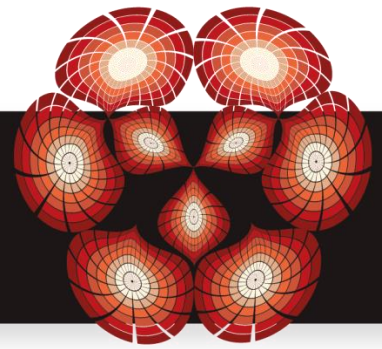
למדע וסביבה

ניהול שטחים פתוחים: חקלאות, יער וטבע

חקלאות משמרת דוגרי קרקע – הצלחת השימור של אוכלוסיית שדמית אדומת הכנף המקננת בשטחי גידולי שדה בעמק החולה

לירז כברה, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
עדו יצחקי, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

שדמית אדומת הכנף (*Glareola pratincola*) הינה מין של חופמאי, דוגר קרקע באחו ומישורי עשב לחים בסמוך למקורות מים, אך כיום דוגר בשדות מעובדים שמהווים תחליף לבית גידול זה שנעלם. כמו מינים נוספים של דוגרי קרקע בסביבה החקלאית גם אוכלוסיית השדמיות נפגעה בארץ ובעולם כתוצאה מתהליכי תיעוש החקלאות, השימוש בקוטלי חרקים ובכלים חקלאיים כבדים אשר פגעו בהצלחת הקינון. השדמיות שהיו למין מצוי בארצנו הפכו למין בסכנת הכחדה כמקנן. בשנים האחרונות מתקיים פרויקט לשימור מושבות הקינון האחרונות שנותרו בצפון הארץ (בעמקים החולה והמעיינות ורמה"ג), באמצעות הפעלת ממשק חקלאות ידידותי לקינון בשיתוף עם החקלאים. במקביל נעשו ניסיונות למשוך את השדמיות לקנן בשטחים חלופיים מוגנים שהוכשרו במיוחד לשם כך באגמון ובשמורת החולה, אך ללא הצלחה. מחקר זה ליווה את הפרויקט ומטרתו העיקרית הייתה ללמוד על אקולוגיית הרבייה של המין ולאפיין את התנאים הסביבתיים המתקיימים בבית הגידול בו מין זה מקנן. לשם כך נעשה שחזור של התנאים שהתקיימו באתרים שנבחרו לקינון ע"י השדמיות בעמק החולה בשנים 2005 – 2015 באמצעות איסוף מידע מרחבי ושימוש מתוצרי הלוויין LANDSAT, של משתנים סביבתיים כמו: סוג הקרקע, כיסוי צומח (NDVI), כיסוי קרקע, גובה מי תהום, מאפייני הממשק החקלאי ומאפייני שטח נוספים. עיבוד הנתונים נעשה בשילוב תוכנת R-statistic ועיבוד מרחבי בתוכנת GIS לצורך זיהוי מכלול הגורמים המשפיעים על הבחירה וההצלחה של הקינון, ובניית מודל מרחבי לחיזוי אתרים מתאימים לקינון ככלי יישומי לשימור המין. השדמיות הראו העדפה לשדות בור או בוטנים בראשית הצימוח אשר סיפקו להם את התנאים הדרושים לקינון; שטח אדמה חשוף עם רגבים או ערוגות המספקים להן הסוואה, כמויות השקיה גבוהות ומי תהום גבוהים שכנראה סיפקו להם שפע מזון חרקים במהלך עונת הקינון. ישנו יתרון לגידול נמוך שצומח בשדה במהלך העונה המספק מסתור לאפרוחים. נמצא כי השטחים שהוכשרו במיוחד עבורם לא סיפקו את התנאים המתאימים וכי ממשק השימור היעיל ביותר הוא מדיניות פיצוי החקלאי על אי עיבוד שטח מושבת הקינון שיושמה בשלוש שנים האחרונות ואף הביאה להצלחות קינון גבוהות.



הוועידה השנתית

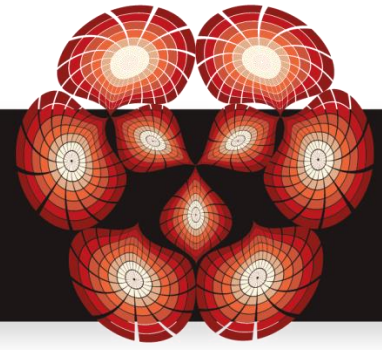
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

**סיכום ארבע שנות ניטור אקולוגי בפרויקט הקלאות תומכת סביבה בלב השרון
אייתי רנן, המעבדה האנטומולוגית לניטור אקולוגי, המוזיאון לטבע ע"ש שטיינהרדט
והמרכז הלאומי לחקר המגוון הביולוגי, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב
לילך ריכמן, המעבדה האנטומולוגית לניטור אקולוגי, המוזיאון לטבע ע"ש
שטיינהרדט והמרכז הלאומי לחקר המגוון הביולוגי, המחלקה לזואולוגיה,
אוניברסיטת תל אביב
אחיקם גרא, המעבדה האנטומולוגית לניטור אקולוגי, המוזיאון לטבע ע"ש
שטיינהרדט והמרכז הלאומי לחקר המגוון הביולוגי, המחלקה לזואולוגיה,
אוניברסיטת תל אביב**

דותן רותם, אגף סביבה, חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים
אביב אבישר, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

בעשורים האחרונים ובייחוד בשנים האחרונות, נוכח השפעת האדם באופן ישיר ועקיף על רוב המערכות האקולוגיות בכדור הארץ, משתנות משמעותית הגישות המעשיות בשמירת טבע. הגישה המסורתית של אי-התערבות בטבע ננטשת לטובת הגישה הפעילה של ניהול משאבי טבע. מתוך כך, שימושי קרקע אשר נתפסו בעבר כשטחים "אבודים" מקבלים בשנים האחרונות התייחסות אקולוגית. למשל: שיקום אתרים פגועים, גינון המעודד מגוון טבעי בערים וניהול שטחים חקלאיים תוך שילוב שיקולים אקולוגיים ויצירת מסדרונות אקולוגיים. מסדרונות אלו משמשים כשטחי מעבר בסביבה שאינה טבעית, מקשרים בין אזורים טבעיים ועשויים לשמש גם כבתי-גידול בפני עצמם. כחלק מפרויקט הקלאות תומכת סביבה שנערך במועצה האזורית לב השרון, (במימון ושיתוף המועצה האזורית לב-השרון, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים, מרכז המועצות האזוריות ורשות ניקוז שרון) בוצע שיקום אקולוגי בשטחי בור והרחבת מסדרונות אקולוגיים בשולי שטחי פרדסים הגובלים בערוצים. שיקום שטחי הבור כלל עקירת צמחים פולשים וזריעת שתילת מיני צמחי-בר מקומיים. בנוסף, בחלק מחלקות הבור בוצע שיקום אינטנסיבי שכלל גם דישון, השקיה ועישוב. הרחבת המסדרון האקולוגי כללה שינוי בממשק החקלאי, בדגש על צמצום שימוש בקוטלי עשבים וזריעת צמחי בר מקומיים. מטרת המחקר היתה לבחון את ערכיות השיקום בשטחי הבור ובשוליים החקלאיים ולהשוות בין שיקום אינטנסיבי לאקסטנסיבי בשטחי הבור. הדיגום נערך במשך ארבע שנים 2013-2016, באביב ובסתיו, כאשר בשנה הראשונה נדגמו החלקות המיועדות לטיפול- טרום הטיפול. מן התוצאות עולה כי בשנה הראשונה לאחר הטיפול, מדדי הערכיות הציגו עלייה מובהקת בשטחים המטופלים, אולם בשנה השנייה חלה ירידה מסוימת ברוב המדדים. בהשוואת השיקום האינטנסיבי לשיקום האקסטנסיבי לא נמצאו הבדלים ברורים בין שני הטיפולים. ההסבר לירידה במדדים שנה לאחר השיקום טמון, ככל הנראה, בחדירת מינים פולשים ומינים מתפרצים לשטחים המטופלים, המובילים לירידה באיכות בית הגידול. תוצאה זו מצביעה על הצורך בתחזוקה ארוכת טווח ומדגישה את רגישות המערכת האגרואקולוגית באזור זה להפרעות. תוצאות דיגום האביב בשנה השלישית לאחר הטיפול (2016) יוצגו בכנס.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הרכב חברות דבורים ושימור בית הגידול המאויים של כורכר וחרמה במישור החוף של ישראל

אחיק דורצ'ין, אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית

אמוץ דפני, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

עדו יצחקי, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

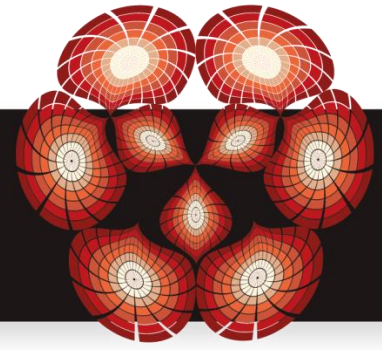
יובל ספיר, ביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

Nicolas Vereecken, Evolution Biologique et Ecologie, Université
libre de Bruxelles

ניצול מוגבר של משאבי טבע לצרכי האדם, ביחוד חקלאות, גרם לפגיעה במערכות אקולוגיות ובחברות בע"ח וצמחים בכל חלקי העולם. שימור שטחים טבעיים וחצי טבעיים במערכות אלה הוא הכרחי על מנת למנוע אובדן נוסף של מגוון ביולוגי. ירידה במגוון דבורי בר הביאה להד ציבורי נרחב במיוחד עקב חשיבותן כמאביקות ראשיות של צמחי בר וגידולי חקלאות, אבל חסר ידע על הדינמיקה של חברות דבורים בזמן ובמרחב.

במחקר זה סקרנו 11 חברות דבורים וצמחים במקטעי בית גידול טבעי של חמרה וכורכר במישור החוף המרכזי של ישראל, אזור IUCN בעל צמחיה חשובה לשימור אשר נמצא תחת איום עקב בניה, פיתוח וחקלאות. השתמשנו בשיטות לניתוח הרכב חברה וניתוח מרחבי, הכוללות מדדי מגוון פילוגנטי וטקסונומי ושיטה חדשה המשלבת דגמי הופעה משותפת (co-occurrence) עם רשתות חברתיות (social networks), בשביל להסיק באופן ישיר על הקשר בין מבנה החברה ותנאי הסביבה, על תהליכי הווצרות חברות, ועל פתרונות לשימור מגוון דבורים.

אנליזת HCA הראתה על מבנה חברה יחודי באתרים שונים ומדדי beta diversity הראו על תחלופת מינים גבוהה יחסית בזמן ובמרחב בין חברות. לעומת זאת, התקבל דמיון רב בהרכב החברות ואנליזת רשתות חברתיות הראתה דגמי הופעה משותפת אקראיים עבור רוב זוגות המינים (88.5%) המעידה על מידה גבוהה של אקראיות בהרכב החברות. בקרב זוגות המינים שהראו אינטראקציה מובהקת הופיע דגם מקובץ המעיד על השפעה חזקה יותר של סינון אקולוגי (filtering) בהשוואה לתחרות. אנליזות מגוון פילוגנטי הראו על ירידה במגוון פילוגנטי לקראת סוף עונת הפריחה במקביל לירידה במגוון הטקסונומי של דבורים ופרחים. רוב האתרים לא הראו מבנה פילוגנטי מובהק, אך מבנה מפוזר בשמורת אלוני קדימה העיד על ערכיות השמורה על אף מגוון טקסונומי נמוך יחסית. מגוון המינים הגבוה במקטעי בית גידול קטנים יחסית ויחודיות הרכב החברות מצביע על פוטנציאל השימור שלהם ועל הצורך למנוע את המשך אובדן בית הגידול.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

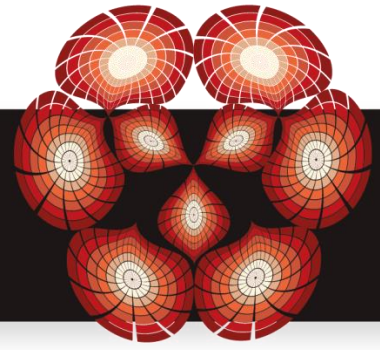
למדע וסביבה

השפעות עוצמות רעייה שונות על ביומסה ומגוון מיני עשבוניים ביער קק"ל בצפון מערב הנגב
אמיר גליק, המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת, משרד החקלאות, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
גיא רותם, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
ירון זיו, המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
אלי צעדי, המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת, משרד החקלאות

באזור המזרח התיכון וישראל בפרט קיימת היסטוריה של רעיית מקנה בת אלפי שנים. גם כיום ישנה רעייה מסורתית של עדרי צאן בדואים בנגב. מדענים מאמינים כי בשל ההיסטוריה הארוכה של הרעייה, צמחיית האזור השתנתה בתגובה להפרעות הרעייה. הרבה מהצמחים המופיעים בישראל כיום הסתגלו לרעייה ופיתחו תכונות המאפשרות להם עמידות וסבילות ויש המאמינים כי הרעייה היא חלק אינטגרלי מהמערכת האקולוגית והיא מסייעת בהעלאת מגוון המינים. יתרון נוסף לרעייה הוא בהפחתת הסיכויים להיווצרות שריפות יער. עדרי הצאן הרועים ביער ניזונים בעיקר מהעשבייה החד שנתית בתת היער, וכך נמנעת הצטברות חומר דליק. נזקי שריפות יער מסתכמים במיליוני שקלים ולעתים אף בקורבנות אדם. בשל כך, קק"ל יוזמת רעייה של עדרי צאן בדואים ביערות הנגב.

מטרת המחקר היא להבין כיצד משטרי רעייה שונים משפיעים על הביומסה ומגוון המינים של צמחים עשבוניים ביער האקליפטוסים "נחל אסף" בצפון מערב הנגב. מטרה נוספת היא מציאת עוצמת רעייה הגורמת להפחתת ביומסה עשבונית לרמה מינימלית (כדי למנוע הצטברות חומר דליק) ולהעלאת מגוון המינים העשבוניים. במסגרת המחקר ביצענו ניסוי בו אזורים שונים ביער נחשפו לטיפול רעייה ב-4 עוצמות שונות: ללא רעייה, רעייה ברמה נמוכה, בינונית וגבוהה. מגוון המינים והביומסה נמדדו בטרם התחילה הרעייה (ינואר), ולאחריה (אפריל) וההשוואות נעשו בין שתי מדידות אלו. התוצאות הראו כי טיפולי הרעייה כולם גרמו לאי-שינוי בביומסה העשבונית לעומת אזורים שלא הייתה בהם רעייה, בהם הביומסה עלתה. בנוסף, טיפולי הרעייה הניבו עלייה במגוון המינים העשבוניים, כאשר הרעייה ברמה הבינונית הניבה את מגוון המינים הגבוה ביותר. חלקות ללא רעייה הראו אי שינוי במגוון המינים.

מסקנות המחקר הן שרעייה ברמה בינונית מונעת הצטברות ביומסה עשבונית וכן מעלה את מגוון המינים ביער הנטוע. כמו כן, אזורים ללא רעייה הראו הצטברות ביומסה שעלולה להוביל לשריפות יער חמורות. על כן אנו ממליצים להמשיך את רעיית הצאן ביערות קק"ל בצפון הנגב שכן הרעייה מפחיתה הצטברות ביומסה דליקה ומעלה את מגוון המינים, מה שמשפר את שירותי המערכת האקולוגית והתיירות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

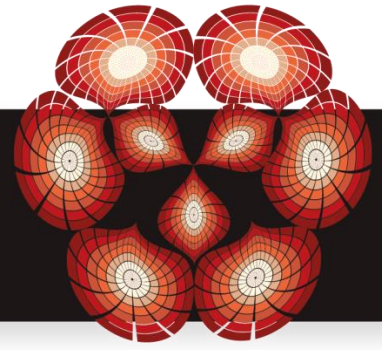
פרויקט פורטל השטחים הפתוחים

מנחם זלוצקי, אגף שטחים פתוחים, המשרד להגנת הסביבה
תמר רביב, אגף שטחים פתוחים, המשרד להגנת הסביבה
ישראל טאובר, אגף אינטרנט, המרכז למיפוי ישראל
אורי רמון, מכון דש"א, אוניברסיטת תל אביב

משאב הקרקע במדינת ישראל נמצא תחת לחצים פיתוח כבדים שימוש אינטנסיבי לצורכי מגורים, תעסוקה, מסחר, תשתיות, שטחי אש ועוד. המידע הרב הקיים בישראל על השטחים הפתוחים, מפוצל בין גופים וארגונים שונים ואינו נגיש למשתמש באופן מרוכז המאפשר תשאול, ניתוח והבנה של המציאות המורכבת לצורכי תכנון ומחקר. התוצאה של מצב זה הינה הגבלה קשה ביכולתם של מקבלי החלטות, מתכננים, חוקרים ואזרחים לקבל תמונת מצב כוללת על השטחים הפתוחים ומשאבי הטבע בישראל.

התפתחות הטכנולוגיה בתחום מערכות המידע הגיאוגרפיות (GIS), מאפשרת כיום להציג, לתשאל ולעדכן מידע גיאוגרפי באמצעות רשת האינטרנט. לצד ההתקדמות הטכנולוגית, מתגברת גם הנכונות של הגופים השונים העוסקים ביצירת המידע לשתף פעולה בהנגשת המידע, מתוך הבנה כי שיתוף פעולה יכול לסייע בפתרון קונפליקטים במציאות בה נדרש למצוא את האיזון המתאים בין שימור לפיתוח. **פרויקט "פורטל השטחים הפתוחים"** הוא יוזמה של המשרד להגנת הסביבה, המרכז למיפוי ישראל ומכון דש"א. אליו הצטרפו עד כה מרבית הגופים העוסקים בשטחים פתוחים בישראל ובניהם – רשות הטבע והגנים, קק"ל, משרד החקלאות, משרד המדע, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, האוניברסיטה העברית והמארג. הפרויקט המוצע יתן מענה משולב על ידי הנגשת מפות ומידע גיאוגרפי בכלים המבוססים על פלטפורמת אתר המפות הממשלתי ואתר המשרד להגנת הסביבה, לצד מידע נלווה שיהיה נגיש ומקושר למפות וישלים אותן. הקמת פורטל גיאוגרפי אחוד של השטחים הפתוחים ומשאבי הטבע בישראל תהווה חידוש משמעותי ותתרום להגברת התיאום, השקיפות והאמון במערכות הציבוריות בתחום הסביבה והתכנון בישראל.

כחלק מתהליך האיפיון, בוצע סקר משתמשים פוטנציאליים מפורט. במקביל, נבנה אתר פיילוט במסגרת המשרד להגנת הסביבה. במסגרת הפיילוט כבר מונגשות שכבות מידע גיאוגרפיות לצפייה וחלקן אף להורדה ישירות על ידי הגולשים להמשך שימוש. המשרד להגנת הסביבה ומפ"י מבקשים להגביר את המודעות לפרויקט ולקבל משוב מציבור בעלי העניין לגבי תוצרים וכלים נדרשים.



הוועידה השנתית

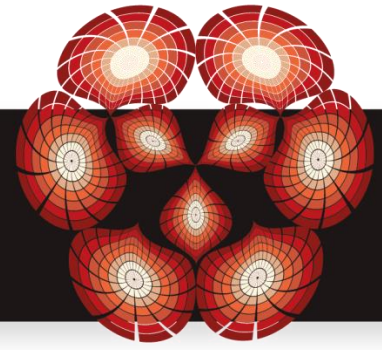
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת טיפולי אזור חיץ לאש על סכנת שריפה ביערות מחט

מור אשכנזי, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, איכות הסביבה ומשאבי טבע בחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית
יוסי משה, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני יחזקאל אברהם, אזור ההר, קרן קיימת לישראל
חנוך צורף, אזור ההר, קרן קיימת לישראל
יגיל אסם, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

בישראל ובאזורים ים-תיכוניים אחרים נצפית בעשורים האחרונים מגמה של עלייה בחומרת שריפות יער. עקב כך מתבצעות פעולות להקמת אזורי חיץ לאש (אח"א) בסביבת יישובים ועל קווי רכס ביער. דילול חזק של עצי היער כפי שנעשה באח"א עשוי לעודד התפתחות צומח עשבוני ושיחי בתת היער ובכך דווקא להגדיל את רמת הדליקות של השטח. מטרת המחקר הייתה לבחון את השפעת טיפולי אח"א על הצטברות חומרי דלק צמחיים וסכנת השריפה הנגזרת מהכמות, ההרכב והפיזור המרחבי של חומרים אלה. המחקר התמקד בהשוואה בין אח"א מוצלים לבין אח"א פתוחים. במסגרת המחקר נסקרו 10 אתרים באזור הרי יהודה המייצגים אח"א שהוקמו בשנת 2007-8 ביער מחטני בוגר. בכל אתר הוצבו 3 תתי-חלקות בשטחים שטופלו בדילול חזק (אח"א פתוח - 5 עצים/דונם), דילול מתון (אח"א מוצל - 15 עצים/דונם) וביקורת ללא דילול (25 עצים/דונם). בכל תת-חלקה נמדדה הביומסה של המרכיבים הבאים: צומח מעוצה בתת היער לפי משפחות דלק, צומח עשבוני, חומר עץ שוכב לפי קטגוריות עובי וביומסה של נשר עלים. על בסיס נתונים אלה נקבעו העומס, הארגון המרחבי והתכונות הפיזיקליות של חומרי הדלק בטיפולים השונים. נתונים אלה אפשרו שימוש במודל פיזיקלי-אמפירי לחיזוי התנהגות שריפה. מתוצאות המחקר עלה כי עומס הדלק בתת היער היה קשור באופן חיובי לעוצמת הדילול והיווה את הגורם העיקרי שיצר הבדלים בהתנהגות האש הצפויה בתת היער. קצב התפשטות האש הצפוי בתת היער (במהירות רוח של 35 קמ"ש) הוערך בכ- 11, 5.5, 2.5 מ' לדקה באח"א הפתוח, אח"א מוצל והביקורת, בהתאמה. הסכנה להצתת צמרות הושפעה גם היא מהטיפול אולם הייתה נמוכה מאוד בכל הטיפולים. במודל נמצא תחום עומס דלק קריטי בתת היער (0.8 ל- 2 ק"ג למ"ר) בו כל עלייה קלה בעומס הדלק תגביר משמעותית את הסיכוי להצתת צמרות. בנוסף נמצא כי בעומס דלק נתון בתת היער, קיימת חשיבות רבה לדילול חופת היער בהפחתת הסכנה להתפתחות שריפת צמרות אקטיבית. ההרצאה דנה בהיבטים יישומיים של תכנון, הקמה וממשק אח"א בישראל.



הוועידה השנתית למדע וסביבה

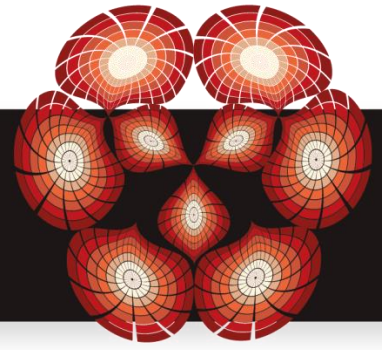
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

זיהום מים אל ים

**זיהום ים במפרץ חיפה – סקירה של מקורות, מגמות ופעילות מניעה ואכיפה
דרור צוראל, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה**

חיפה מתאפיינת במערכת אקולוגית ימית ייחודית ביותר, הכוללת את רכס הכרמל הממשיך לתוך הים, את המפרץ הטבעי הגדול היחיד לאורך חופי ישראל ואת שפך אחד מנחלי החוף הגדולים של ישראל, נחל הקישון. מערכת אקולוגית זו ייחודית גם מבחינת כמות הלחצים האנתרופוגיים אליהם היא חשופה, לדוגמה תעשייה כבדה סמוכה לחוף, נמל פעיל, כריית חול במימדים גדולים במסגרת בניית הנמל החדש, שני מעגני דייג פעילים (חיפה ועכו), הזרמות קולחי תעשייה ומטש"ים לנחל ולים, הזרמות לים כתוצאה מתקלות במפעלים או במערכת הביוב העירונית, הזרמות לא חוקיות של שמנים מכלי שייט וצנרות ישנות ומתקני תשתית המגבילים את תנועת החול החופי.

ההרצאה תוצג ע"י הביולוג הימי והמרכז המדעי של הניטור והמחקר בים ביחידה הארצית להגנת הסביבה הימית במשרד להגנת הסביבה. ההרצאה תכלול סקירה של מקורות הזיהום וההזרמה לים במפרץ ובנחל הקישון בעבר ובהווה, אירועים חריגים מהשנים האחרונות, ממצאים של תכניות הניטור הימי השונות המבוצעות במפרץ ופעולות שהמשרד להגנת הסביבה מבצע על מנת להתמודד עם האתגרים, לרבות בתחומי הניטור, התכנון, הפיקוח והאכיפה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

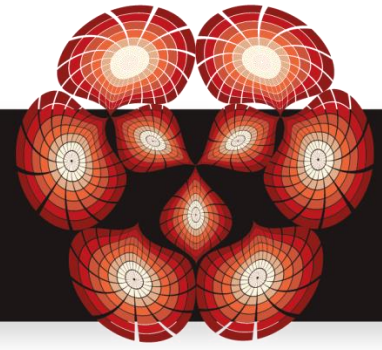
הפוטנציאל שבשימוש בביופילטר מבוסס פריפיטון לפיתוח חקלאות ימית בת קיימא.

אלון לוי, מערכות יבשתיות, חקר ימים אגאמים - המרכז הלאומי לחקלאות ימית
אילת, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון
אנה מילשטיין, מדגה וחקלאות מים, מינהל המחקר המדעי- מכון וולקני
ליאה בריל, מערכות יבשתיות, חקר ימים אגאמים - המרכז הלאומי לחקלאות ימית
אילת, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון
ליאור גוטמן, מערכות יבשתיות, חקר ימים אגאמים - המרכז הלאומי לחקלאות ימית
אילת, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

עלויות התפעול של טיפול במי פלט ממערכות לחקלאות ימית יבשתית והשימוש במקורות חלבון יקרים שזמינותם יורדת, כדוגמת קמח ושמן דגים, מהווים מכשול כלכלי ליישום מסחרי של מערכות אלו ואף מעלים בספק את קיימות המערכות. פריפיטון הינו מרבד של מיקרו ומאקרו-אורגניזמים, בעיקר פוטוטרופיים, המתפתחים על גבי מצע טבול בהינתן זמינות נוטריינטים ואור. פריפיטון מראה מטבוליזם אוטוטרופי והטרוטרופי ולכן בעל פוטנציאל לטפל במגוון צורנים של מזהמים וכן הוכח כמזון טבעי וזמין לדגים שונים ומביא להפחתה של 50% בשימוש במזון מסחרי בגידול אמנונים תוך שמירה על קצבי הגידול ואיכות המים. עם זאת, מידע ויישום במערכות לחקלאות ימית חסרים.

במחקר הנוכחי נבדקו ביצועי הגדילה ופוטנציאל הטיפול בתרכובות חנקן של ביופילטר חדשני המבוסס על פריפיטון המזון משפכי מערכת חצי-אינטנסיבית לגידול דגי ים. ביצועי הפריפיטון נבחנו בעונות שונות, במנחים שונים של הסובסטרט (רשת פלסטיק לבנה) במים, בשטחי סובסטרט שונים וכן בהעשרה בסיליקה. הרכב ושינויי האוכלוסיה בפריפיטון אופיינו באמצעות כלים מטה-גנומיים בליווי מיקרוסקופיה וניתוח פרופיל כלורופילי. כן אופיין ההרכב הביוכימי של פריפיטון בטיפולים השונים. שיעורי התנובה היומית של פריפיטון היו גבוהים יותר בעונת האביב ועמדו על $5.6 \text{ g (dry weight) m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ ו- 2.7 day^{-1} באביב ובסתיו, בהתאמה. קצב לקיחת אמוניה יומי עלה בקורלציה עם הגידול בביומסה והראה קצבי לקיחה של $1.87 - 11.3 \text{ g TAN m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ עם מקדם עליה של $2.7 \text{ mg TAN hour}^{-1}$ עבור כל גרם (ash-free dry weight) פריפיטון שנוצר. תכולת החלבון בפריפיטון עמדה על 30-40% ממשקל יבש המעידים על פוטנציאל השימוש בביומסה כתוסף להזנת דגים. הרכב האוכלוסיה בפריפיטון הראה גידול של כחוליות, צורניות, חיידקים, ריסניות, תולעים ושוטוניות. כחוליות היוו אורגניזם עיקרי באביב ובקיץ בעוד צורניות שלטו בסתיו. העשרה בסיליקה גרמה לעלייה בכמות ומגוון הצורניות וגרמה לעלייה בתכולת הליפידים בביומסה לכדי 10% מהמשקל היבש. שימוש בסיליקה היה יעיל גם לדחיית הופעה אצות רב תאיות בפריפיטון.

תוצאות המחקר מאששים את הפוטנציאל של פריפיטון כביופילטר זול ויעיל לטובת חקלאות ימית בר קיימא. על פי התוצאות ניתן כיום לחשב, בקירוב, את שטח הסובסטרט הנדרש לטיפול בחנקן איאורגני בשפכי מערכת לחקלאות ימית וכן לייצור ביומסה שתשמש להזנת דגים.



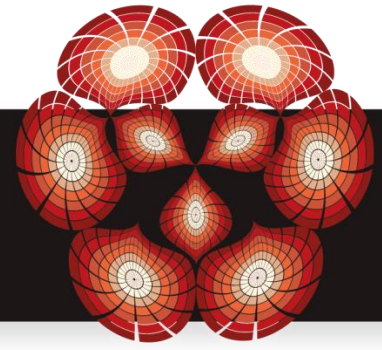
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

חילוף המים הנמוך בכנרת – חשש לעליית מליחות ופגיעה ביציבות האקולוגית דורון מרקל, יחידת ניטור כנרת, 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 הכינרת המשתרע מהחרמון בצפון עד לכינרת בדרום ומהגליל המזרחי במערב ועד קו התילים ברמת הגולן במזרח הינו מכלול של תת-אגנים אשר הניקוז הטבעי המשותף שלהם הוא ימת הכנרת. 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 בנוסף לעלייה קלה בשימושים במעלה האגם. על פי תרחישים עתידיים, הכוללים שינוי אקלימי ושינויים גיאופוליטיים, עלולה מגמת הירידה בכמות המים הנכנסים לאגם להתחזק בעשורים הקרובים. הפעלת הכנרת בכמות מים נכנסים הולכת ופוחתת בשילוב עם גמישות הולכת וגדלה בשאיבת המים מהאגם למפא"ר, תגרום בהכרח לירידה דרסטית בחילוף המים באגם, תופעה המתרחשת כבר כעת. ירידה זו צפויה להביא לעלייה בריכוזי המליחות באגם לרמה של מעל 300 מגכ"ל במידה ולא ינקטו אמצעים נוספים לשלילת מלח מהאגם ואף לפגיעה ביציבות האקולוגית ולעליה בריכוז הציאנובקטריה באגם. בעית הירידה בחילוף המים בכנרת והשפעותיה הצפויות על איכות המים באגם הביאו את רשות המים להכין תוכניות פעולה לטווח קצר, בינוני וארוך אשר יפורטו בהרצאה זו. פעולות אלו עוסקות בממשק לשלילת מלח והגברת היציבות האקולוגית, בהגבלת הצריכה החקלאית המתבססת על מים עיליים, הוספת מים מקידוחים, קדיחת קידוחים נוספים והעברת מים לאגן הכנרת ממקורות חיצוניים לו.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

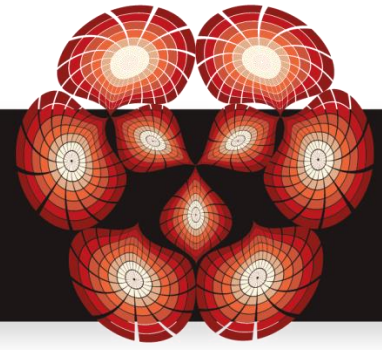
למדע וסביבה

תהליכים הידראוליים וגיאוכימיים במהלך החדרה של מים מותפלים לאקוויפר החוף

- יונתן גנות, המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן, החוג להידרולוגיה ומשאבי מים והמחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות רן הולצמן, החוג להידרולוגיה ומשאבי מים והמחלקה למדעי הקרקע והמים, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות נעם ויסברוד, מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב עמוס רוסק, המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן
- גפן אלירז-רונן, המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן
- עידו ניצן, המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן
- יורם כץ, הידרולוגיה, מקורות, חברת המים הלאומית
יוסי גוטמן, הידרולוגיה, מקורות, חברת המים הלאומית
דניאל קורצמן, המכון למדעי הקרקע המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

בשנים האחרונות חל גידול משמעותי בכמות המים המותפלים המיוצרים בישראל ומסופקים לרשת המים הארצית. ישנם אירועים תפעוליים בהם רשת המים לא יכולה לקלוט את המים ולכן נערכת חברת 'מקורות' לאפשרות של אגירת עודפי מים מותפלים באקוויפר החוף. בעבודה זו נחקרה ההשפעה של החדרת מים מותפלים על תהליכים הידראוליים וגיאוכימיים בבריכת ההחדרה הדרומית של מפעל נחלי מנשה. לצורך כך הותקנה מערכת ניטור בתווך הלא רווי ונקדחו שתי בארות תצפית בעומק 30 מטר לניטור מי התהום. בנוסף מתבצע ניטור עונתי של בארות ההפקה ומדידה של מפלס המים וקצבי החלחול בבריכת ההחדרה במהלך אירועי הצפה.

קצבי החלחול שנמדדו בסקלות שונות על ידי מספר שיטות הראו ירידה בקצב החלחול של כמעט שני סדרי גודל מתחילת ההחדרה (10 מטר/יום) ועד סיומה (0.4 מטר/יום) לאחר כחודש. מילוי מי-התהום (recharge) הוערך בעזרת מודל נומרי ונמצא ש-75% מהמילוי מתבצע במהלך ההחדרה, בעוד ששארית המילוי מגיעה למי-התהום במהלך מספר חודשים לאחר סיום ההחדרה, כאשר מפלס מי-התהום יורד בהדרגה. נמצא שקצבי החלחול והמילוי נקבעים בעיקר על ידי הליתולוגיה של האקוויפר ואינם מושפעים מתהליכי סתימה של נקבובי הקרקע (clogging) שלרוב מהווים בעיה מרכזית באגני החדרה. אנליזה כימית של המים בבארות התצפית מראה שהם דומים בהרכבם למים המותפלים שהוחדרו בתוספת העשרה של יונים ראשיים, ביניהם סידן ומגנזיום (שריכוזו זניח במים המותפלים). ההעשרה נצפית גם בתווך הלא-רווי והיא מוסברת על ידי שחלוף יונים והמסה במהלך חלחול המים המותפלים באקוויפר. תוצאות המחקר מלמדות שתהליך ההעשרה (רי-מינרליזציה) של מים מותפלים מתבצע במהלך ההחדרה לאקוויפר החוף והוא תלוי בכמות ובהרכב המים המוחדרים. מחקר נוסף נדרש על מנת לבחון לעומק את



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

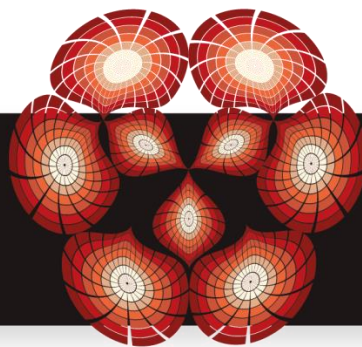
הפוטנציאל היישומי של העשרה מינרלית בעזרת אגני החדרה כחלופה או תהליך משלים לטיפול הנוכחי במפעלי ההתפלה.

השפעת תמלחות ממתקני התפלה חופיים (SWRO) על האוכלוסייה המיקרוביאלית בתוך הסדימנט הימי

הילה פרנק, מכון צוקרברג לחקר המים, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאונשטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר, 8499000, המעבדה לאקולוגיה מיקרוביאלית, חקר ימים ואגמים לישראל, תל שקמונה, חיפה, 31080 איל רהב, המעבדה לאקולוגיה מיקרוביאלית, חקר ימים ואגמים לישראל, תל שקמונה, חיפה, 31080

עידו בר - זאב, מכון צוקרברג לחקר המים, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאונשטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר, 8499000

מתקני התפלת מי-ים המתבססים על אוסמוזה הפוכה מזרימים אל הסביבה החופית באופן קבוע תמלחת בעלת מליחות גבוהה מהמליחות הטבעית. לרוב, מי התמלחת בעלי צפיפות גבוהה יותר, ולכן נוטים לשקוע ולזרום לאורך קרקעית הים כזרם צפוף ומלוח. נטיית התמלחת לזרום לאורך הקרקעית עלולה לגרום הצטברות של מלח בתוך הקרקעית ובשל כך להשפיע על הפעילות, ההרכב והמגוון של האוכלוסייה המיקרוביאלית בסביבה זו. מחקר זה התמקד בהשפעות קצרות הטווח (48 שעות) של התמלחת על חיידקים בנתונים בתדירות עונתית. תחילה, נדגם סדימנט מהים מאזור שאינו מושפע מהזרמה של תמלחות. אותן דגימות סדימנט (1.5-2 ק"ג) הושמו במערכת שתוכננה במיוחד בחושך מוחלט ובטמפרטורה טבעית עם תמלחות באחוזי מליחות שונים (2%-100%) מעל הריכוז הטבעי של מי הים (38.7-39.5). תוצאות המחקר מראות כי השפעת המליחות המוגברת שונה בין הקיץ לחורף, כאשר בקיץ חלה עלייה במטבוליזם וירידה במספר החיידקים, בעוד בחורף נראתה ירידה במטבוליזם אך לא ניכר שינוי מובהק בכמות החיידקים בסדימנט. אנאליזות של 16S rRNA שנדגמו מהסדימנט מצביעות על שינויים עונתיים בהרכב האוכלוסייה המיקרוביאלית בסביבה זו. בנוסף, בזמן הקרוב תועמד מערכת מודל אשר תבחן את השפעת התמלחות לטווח הארוך ובעומקים שונים בתוך הסדימנט. אנו מעריכים כי תוצאות ומסקנות המחקר כולו יעניקו כלים אנליטיים נוספים לטיוב הממשק שבין מתקני התפלה והסביבה החופית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שמירה על איכות הסביבה – ניהול, ביצוע וטכנולוגיות חדשניות

תדמית מול מציאות

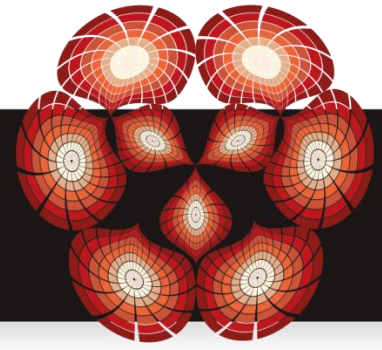
טלי רוטשילד, בתי-זיקוק נפט

מאז עברה בז"ן לידיים פרטיות בשנת 2007 מובילה הקבוצה מהפכה בכל הנוגע לתחום איכות הסביבה. הדבר בא לידי ביטוי בשינוי ארגוני שהציב סמנכ"ל איכות סביבה בקבוצה שעוסק בנושאים אלה וכן בהשקעה של סכומי עתק שנושאות פרי בהפחתת המדדים והערכים הסביבתיים. יחד עם זאת דעתו של הציבור על בזן נותרה בעינה. מדוע?

1. משנת 2007, עם הפרטת קבוצת בזן, עוברת הקבוצה מהפך חסר תקדים בביצועיים הסביבתיים שלה. בזן מובילה מעל 50 פרויקטים סביבתיים המבוצעים במקביל בחצר החברה. כל אחד מהם נושא דגל של טכנולוגיה סביבתית מתקדמת.
2. בעשור האחרון בוצעו השקעות חסרות תקדים בטיפול בנושאי איכות הסביבה (כ- 1.2 מיליארד ₪), שכללו בין היתר פרויקטים להפחתת הפליטות לאוויר, טיפול בפסולת, מניעת רעש וריחות, שיפור באיכות השפכים, טיפול בקרקעות והתייעלות אנרגטית ועוד. חלקן הגדול של ההשקעות נדרשו בגין תקופות עבר בהן החברה הייתה חברה ממשלתית. חשוב להדגיש שתנופת ההשקעות בתחום איכות הסביבה לא פסקה גם בשנים בהן החברה הייתה בהפסדים כבדים.
3. אחד מן ההישגים הסביבתיים של בזן הוא המעבר לשימוש בגז טבעי במתקנים. באפריל 2013 עברו מפעלי הקבוצה לשימוש בגז טבעי במתקני הפקת אנרגיה אשר החליף את המזוט כדלק. מעבר זה הביא לצמצום משמעותי בפליטות תחמוצות גופרית, חלקיקים, ירידה אשר באה לידי ביטוי בסך כל הפליטות מהמתחם.
4. ההשקעה הסביבתית של בזן הביאה בין היתר להפחתת פליטות חומרים אורגניים נדיפים ממקורות שטח. בבזן הותקנו 2 מחמצנים תרמיים מסוג TO המיועדות להפחית פליטות חומרים אורגניים נדיפים ומטרדי ריח ממערך המפרידים ואגני הבוצה.
5. בזן עברה לשימוש במערכות הפחתת פליטות תחמוצות חנקן. בבתי זיקוק מותקנות מספר מערכות מסוג SNCR המיועדות להפחית את ריכוז קצבי פליטה של תחמוצות חנקן מתנורי הפקת אנרגיה.
6. איכות הדיווח ורמת הדיווח על הפעילות התעצמה: הצווים וההיתרים של המפעלים מפורסמים באתר המשרד להגנת הסביבה, מבוצע פיקוח שוטף על המפעלים ע"י סיורי פיקוח, ביקורי פתע ודיגומי פתע. בנוסף, דיווח המפעלים לרשויות מתבצע בהתאם לדרישות בצווים ובהיתרים (דיווח הכולל עשרות דוחות בשנה).
7. הדיווחים השוטפים של בזן לרשויות מונגשים לציבור בשקיפות מלאה: on-line, מדדי ניטור אוויר שנמדדים על-ידי גופים אובייקטיביים (איגוד ערים והמשרד להגנת הסביבה) מעידים על שיפור רב במדדי הפליטות של הקבוצה בשנים האחרונות הנאמד ב- 70%-90 (!) ומראים כי זיהום האוויר באזור נגרם ברוב מתחבורה וממקורות נוספים שאינם בית הזיקוק.



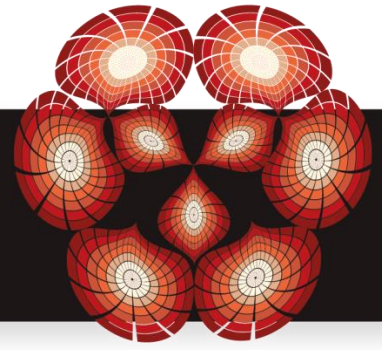
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-44



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



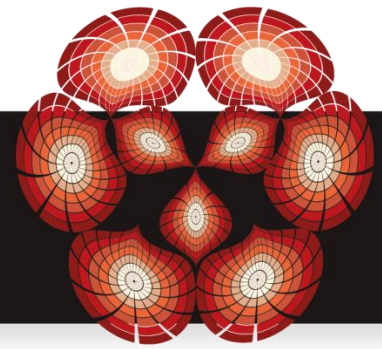
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

סקר גז קרקע אקטיבי או פאסיבי לאיתור זיהום בחומרים אורגנים נדיפים בקרקע
מיכל שכטר, יעוץ סביבתי, אל. די. די. טכנולוגיות מתקדמות בע"מ
ד"ר רפי מנדלבאום, יעוץ סביבתי, אל. די. די. טכנולוגיות מתקדמות בע"מ

סקר גז קרקע הינו אחד מהשלבים בחקירה הסביבתית לאיתור זיהום בחומרים אורגנים נדיפים באתר. בנוסף הוא משמש לבחינת הצורך במיגון מפני חדירת גזים לחללים תת קרקעיים במבנים קיימים ועתידיים. הסקר יכול להתבצע בשיטה פאסיבית – על ידי הטמנת סופחנים בקרקע לתקופה של עד שבועיים ימים ובדיקת החומרים שנספחו על דוגמים אלה, או בשיטה אקטיבית – על ידי שאיבה של גז הקרקע למכל איסוף וקביעת ריכוז הגזים בחללי הקרקע. הסקרים מבוצעים על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה, במסגרת חקירה סביבתית, או כדרישה המובאת במסגרת הליכי התכנון והבניה. בנוסף, כחלק ממדיניות המשרד להגנת הסביבה בתחום מניעת זיהום קרקע נדרשים סקרי גז קרקע באתרים חשודים. סקר גז קרקע פאסיבי מייצר מפות דו-ממדיות של משרעת הזיהום והינו כלי המאפשר למקד את המשך החקירה הסביבתית למיקום הזיהומים באתר. בנוסף, ניתן לעיתים להשתמש בו לאיתור זיהום מי תהום (כאשר המדידה היא של מזהמים המתנדפים ממי התהום לפני הקרקע). הסקר הפסיבי מספק מידע חצי כמותי (כמות שנספחה לסופחן ביחידת זמן קבועה, ולא ריכוז בקרקע) ולכן נדרש לנתח את הממצאים על ידי איש מקצוע בעל ניסיון. הסקר האקטיבי אמנם מספק מידע כמותי, אולם המידע הוא נקודתי ולא מרחבי ולכן נדרש להכיר היטב את מאפייני האתר טרם ביצוע הסקר, וזאת על מנת למקם את נקודות הדיגום בצורה מייצגת ובאזורים המתאימים באתר. העבודה תציג מקרים בהם נדרש לבצע סקר גז קרקע ואת השלבים בביצוע הסקר. בהרצאה ישולבו מקרי בוחן של ביצוע סקרי גז קרקע באתרים בישראל, ותינתן התייחסות להשפעת התוצאות ומשמעותן על המשך החקירה הסביבתית. בנוסף ההרצאה תדגיש את האתגרים בביצוע סקרי גז קרקע ויסקרו שיטות מקבילות המבוצעות בעולם לאיתור גזי קרקע ואשר טרם קיבלו אישור ליישום בישראל.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

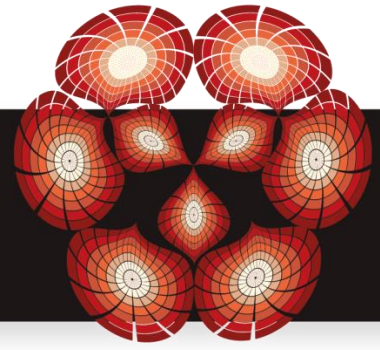
למדע וסביבה

תעשייה וסביבה – אפשר גם אחרת

עמית מרמור, איכות הסביבה, נשר מפעלי מלט ישראליים בע"מ

מדינת ישראל עברה תמורות רבות, מהימים של גאווה בייצור ובתעשייה המקומית, ועד גישת ה-NIMBY כלפי תעשיות כבדות. גישה זו מוזנת, בחלקה, מרגולציות סביבתיות ההולכות ומתהדקות (בקיפונות בהשוואה למקובל בעולם), אך ברובה מהלך רוח ושיח ציבורי בעידן האינטרנט, הפייסבוק והווטסאפ – שיח המאופיין בקצב העברת מידע מהיר, הבא לעיתים קרובות על חשבון בדיקת עובדות מעמיקה טרם הפרסום.

נקודת המוצא לשיח התעשייתי-סביבתי היא כפולה: התעשייה היא הכרח למשק הישראלי ולחוסנה הלאומי של ישראל, והזכות לסביבת חיים ראויה ובריאה (איכות אוויר, מים נקיים, ועוד) הינה זכות בסיסית. לתעשייה אחריות כבדה לפעול באחריות הסביבתית הנדרשת, אך בו בעת, ראוי שהשיח הציבורי-סביבתי יתנהל בצורה שקולה, מבוססת עובדות, ולא מתלהמת. עקרונות אלה מהווים את אבני היסוד להתנהלותה הסביבתית של חברת נשר מפעלי מלט. לתעשיית המלט, בהיותה תעשייה עתירת משאבים ואנרגיה, פוטנציאל השפעה גדול על הסביבה. עם זאת, באופן פעולה אחראי ושימוש בשיטות ייצור מתקדמות, כולל בחומרי גלם ודלקים ממקורות אלטרנטיביים, נשר ממזערת באופן משמעותי את השפעת תהליך הייצור על הסביבה. לדוגמא, ניתוח של הביצועים הסביבתיים של נשר, כגון פליטות סגוליות (מנורמלות לטון מוצר), מראה כי הם עומדים בכל קנה מידה מקובל באירופה. נשר, כמקובל בתעשיית המלט העולמית, גם עושה שימוש בחומרי גלם אלטרנטיביים בדמות תוצרי לוואי של תעשיות אחרות (כדוגמת אפר פחם וגבס FGD, המחליפים מחצבים טבעיים) ולאחרונה הגדילה משמעותית את יכולותיה בתחום השימוש בדלקים אלטרנטיביים, דוגמת RDF (דלק שמקורו בפסולת). במקביל, נוקטת החברה במדיניות של שקיפות סביבתית, המתבטאת בין היתר בקיום של דיאלוג רציף עם הקהילה הסובבת ובעלי עניין נוספים, הן באמצעות שיח ישיר (לדוגמא, מפגשים ישירים יזומים עם הקהילה) והן הנגשה של מידע כבסיס לשיח סביבתי מבוסס עובדות (לדוגמא, פרסום וולונטרי של תצהירים סביבתיים למוצרים במרשם ה-EPD הבין-לאומי). שילוב זה של מצויינות ושקיפות סביבתית מהווים את הבסיס להתנהלותה של נשר בשיח התעשייתי סביבתי.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

קיבוע פחמן בגגות ירוקים: כימות ההבדלים בין הרכבי צמחייה שונים באמצעות מדידת ריכוזי CO₂ בסביבה המידית.

הראל אגרא, מרכז קדס לאקולוגיה של גגות ירוקים, המכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

עמיאל וסל, מרכז קדס לאקולוגיה של גגות ירוקים, המכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

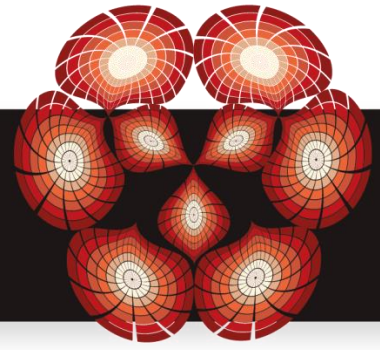
ג'ונג'יבר קדס, מרכז קדס לאקולוגיה של גגות ירוקים, המכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

ליאון בלאושטיין, מרכז קדס לאקולוגיה של גגות ירוקים, המכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

גגות ירוקים (גגות חיים) הם גגות שעליהם שכבת מצע גידול וצמחייה. בשנים האחרונות נאסף מידע רב על תרומתם של גגות ירוקים במגוון היבטים: בידוד תרמי של הבניינים וחיסכון באנרגיה, ספיגה וסיוע בניקוז מי גשמים, ותרומה למגוון הביולוגי במרחב העירוני. עם זאת חסר עדיין מידע לגבי תרומתם לקיבוע CO₂ בתהליך הפוטוסינתזה, וע"י כך הפחתת ריכוזו באוויר העיר, המאופיין ברמות גבוהות יחסית.

עד כה הערכות של קצב קיבוע הפחמן על ידי צמחים נעשו באמצעות: א) מדידות החומר האורגני שהצטבר. ב) מדידת חילופי גזים בצמחים/מינים מסוימים (בתנאי מעבדה). ג) מדידות באוויר באמצעות שימוש בצידוד יקר יחסית, זמני מדידה ארוכים ועם מספר מועט ביותר של חזרות. בהמשך לשיטות אלו נבנו מודלים באמצעות ניסוי לכמת את ההשפעה של המערכת הנלמדת על ריכוזי CO₂ באוויר הפתוח. לצורך תכנון והשוואה בין גגות ירוקים נדרשת שיטה פשוטה באמצעותה ניתן לכמת באופן יחסי את קיבוע הפחמן בגגות עם הרכבי צמחייה שונים. השיטה אותה בחנו היא מדידות ישירות של ריכוז CO₂ בתוך חלקות המחקר באמצעות מכשיר נייד אתו ניתן למדוד מדידות רבות בזמן קצר, דבר שמאפשר חזרות מרובות. באמצעות השיטה בדקנו את ההשפעה של שני הרכבי צמחייה מקובלים בגגות ירוקים: (1) חד-שנתיים ממינים שונים (2) מין סוקולנטי רב-שנתי (צורית גבוהה), ושל השילוב ביניהם על ריכוזי CO₂. הניסוי נערך על גג בית הסטודנט באוניברסיטת חיפה וכלל חמש חלקות (1*1 מ') מכל סוג (חד-שנתיים, צורית, חד-שנתיים + צורית וביקורת ללא צמחים).

למרות ריכוז ה-CO₂ הנמוך יחסית מלכתחילה שהיה כ-370ppm, לעומת 500-600ppm המאפיין מרכזים עירוניים צפופים, מצאנו השפעה של הגגות הירוקים על ריכוזי ה-CO₂. בהתאם להשערותנו ריכוזי ה-CO₂ היו נמוכים יותר בחלקות של החד-שנתיים והצורית מאשר בחלקות ללא הצמחייה. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הצורית לחד-שנתיים, אולם התוצאות הראו כי קיימת אינטראקציה בין השפעותיהם, השפעת החד-שנתיים על ריכוזי ה-CO₂ הייתה גדולה יותר ללא נוכחות הצורית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

צריכת המים של ייצור, יבוא ויצוא של גידולים חקלאיים למאכל בישראל
אליאב שטול-טראורינג, מכון קרקע ומים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
נירית ברנשטיין, מכון קרקע ומים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

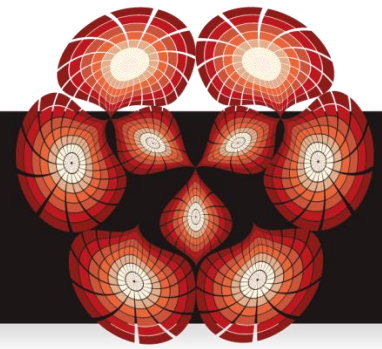
רקע. חקלאות היא צרכן המים העיקרי בעולם. במקביל לעליית נפח הסחר העולמי בחקלאות, עולה ההבנה שסחר ממדינות בעלות כמויות משקעים גדולות למדינות צחיחות וצחיחות למחצה הינה דרך למזעור מחסור במים ולהפך. התייחסות למים וירטואליים, האיזוי-דיות של הגידולים החקלאיים, מספקת דרך יעילה למדוד את סחר המים בין המדינות.

מחקרים שמדדו את סחר המים הגלובאלי, ושל מדינות ספציפיות, התבססו על מסדי נתונים גלובליים בעלי רמת דיוק מוגבלת. מטרת המחקר הנוכחי היא הערכת נפחי המים הגלומים בייצור, יבוא ויצוא של גידולים חקלאיים למאכל בישראל. בנוסף, המחקר משווה בין שימוש בנתוני מים גלובאליים ומקומיים לחישוב הסחר במים הווירטואליים.

שיטות המחקר. נתוני ייצור, יבוא ויצוא (2006-2012) של גידולים חקלאיים נלקחו מהלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). נתונים בנוגע להיקף שטחי הגידול, רווחים, ופערי שיווק נלקחו מדו"חות של הלמ"ס ומשרד החקלאות. נתוני צריכת המים של גידולים שונים נלקחה מארבע מקורות שונים: (1) נתוני גלובליים של ה-WFN (Water Footprint Network) נתונים לישראל מה-WFN (3); תחשיבי משרד החקלאות; (4) טבלאות השקיה של ש"מ.

ע"י הצלבת נתוני ייצור, יבוא ויצוא (טון/שנה) עם צריכת המים (מ"ק/טון) התקבלו ערכי צריכת המים (מ"ק/שנה). כמו כן, חושבה היצרנות המים הכלכלית (EWP – Economic Water Productivity) (ש"ח/מ"ק) ויצרנות הקרקע הכלכלית (ELP – Economic Land Productivity) (ש"ח/דונם). תוצאות. נמצאו הבדלים משמעותיים בין מקורות נתוני המים השונים (סימון לפי המספור במתודולוגיה, כל הערכים במל"מ/ק/שנה). ייצור: (1) 430, (3) 1,085, (4) 1,120, (2) 1,300; יבוא: (1) 905, (3) 1,004, (4) 1,017, (2) 1017; יצוא: (1) 192, (3) 255, (4) 265, (3) 284. ה-EWP היא כ-22 לירקות פירות (וכ-11 לחקלאי), בזמן שה-EWP לכלל הגידולים הוא כ-13 (6 לחקלאי).

מסקנות. צריכת המים של הייצור והיבוא של גידולים חקלאיים בישראל דומה, ושוות ערך לכ-1000-1100 מל"מ/ק/שנה. כרבע מנפח המים הווירטואליים של הייצור מופנה ליצוא. בנוסף, קיימים הבדלים משמעותיים בין תוצאות מבוססות נתונים גלובאליים ומקומיים. בחינת ייצור, יבוא ויצוא של מים יכולה לספק כלים ליצירת מדיניות חקלאית שמעודדת יצוא של גידולים בעלי צריכת מים נמוכה ו-EWP גבוהה, שתאפשר הפניית מים לשיקום מקורות מים.



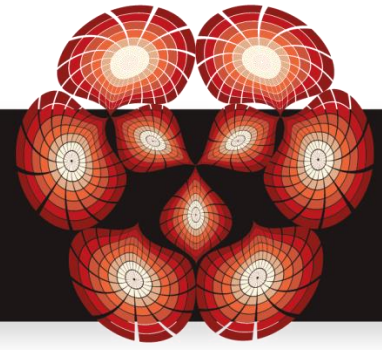
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

עצים וחשמל בעיר

תמר עמית, אגף יער ואילנות, משרד החקלאות

עצים בעיר מהווים את ייחודה, סגנונה, ממתנים זיהומי אויר ורעש, מעניקים מקלט עם צל לימיה החמים ומהווים משיכה למינים טבעיים לבקר בעיר. העיר הינה מקום צפוף מאוד ובה קרבה בין עצים ותשתיות חשמל, קרבה זו הינה בעלת השלכות בטיחותיות. תשתיות החשמל הינן גורם חשוב לרמת החיים ואבטחת קווי החשמל היא נושא עם חשיבות בטיחותית מצד אחד ובעלת השלכות רבות על חיינו במידה והיא ניזוקה. עצים בקרבת קווי חשמל נגזמו עד 2015 מהר, ללא חשיבת לטווח הארוך, בגישה ברורה עם העדפה לכריתה וגירדום על פני עיצוב העץ והכוונתו לאורך תקופה. לאחר סערה שהתרחשה ב-2015 ובה הואשמו העצים בניתוקי חשמל רבים בישראל. החל פיילוט משותף בכמה רשויות בו נערך מיון בין מיני עצים שאפשר לגזום בדרכים שונות, מיפוי אתגרים בשימור עצים ליד חשמל. הפיילוט הינו שיתוף פעולה בין פקיד יערות, חברת חשמל ומספר רשויות מקומיות. ההרצאה תציג את האתגרים וההישגים שהשפיעו על הצלת עשרות עצים ומשפיעים על הטבע העירוני ומשאב העצים העירוני בפרישה ארצית לשנים רבות. לפיילוט השלכה על שימור העצים ואחזקתם לאורך שנים רבות ומהווה מפנה בנושא ביחס לגישה שהיתה נהוגה עד כה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

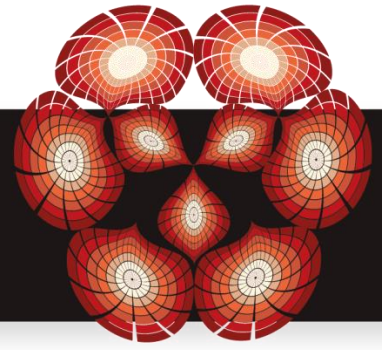
קיימות – תכנון, שלטון מקומי וחברה

ייעול ניצול הקרקע בתכנון- מודיעין כמקרה בוחן
אסף זנזורי, אגף שימור טבע, החברה להגנת הטבע
שירה בנארי-כהן, אגף שימור טבע, 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 הפנוי בשכונות אינו יעיל מספיק. לצורך זה נבנה מודל שהסתמך על תדריך משרד השיכון, ועל בסיסו נבחנו ההקצאות בשכונות השונות במודיעין.

הדו"ח מציג את הצפיפויות המינימאליות הנדרשות לכל אזור על פי המלצות של המועצה הארצית לתכנון ובנייה ביחס למצב הקיים. מדד צפיפות יחידות דיור לדונם נטו הינו מדד מקובל בתכנון, אשר תמ"א 35 משתמשת בו על מנת להגדיר את הצפיפויות המינימאליות הנדרשות לכל אזור. בין מסקנות הדו"ח עולה כי השימוש במדד ה'צפיפות נטו' אינו משקף את ייעול 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.

אחוזי המימוש הממוצעים של שטחי הבניה למטרת מגורים בעיר מודיעין (94%) גבוהים במידה ניכרת מאחוזי המימוש של מבני ציבור (69%). מצב זה מצביע על יחס לא תקין בין שטחי המגורים לשטחי הציבור. בשכונות בהן הקצאת השטחים למבני ציבור הינה גבוהה מהמומלץ, חלק ניכר מן השטחים לא פותחו בסופו של יום. מצב זה מהווה אינדיקציה לכך שהקצאת השטחים למבני ציבור הייתה עודפת.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

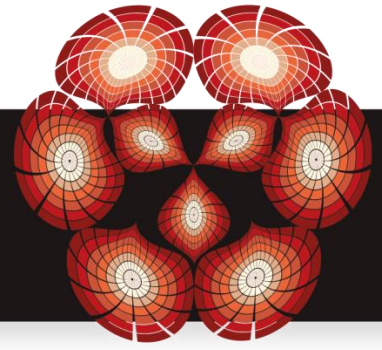
תכנון שכונות ענק ללא פתרונות תחבורה ציבורית: תכניות הותמ"ל כמקרה בוחן

דרור בוימל, אגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע
איתמר בן דוד, אגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע
אסף זנזורי, אגף שמירת טבע, החברה להגנת הטבע

הוועדה הארצית לתכנון ולבניה של מתחמים מועדפים לדיור (הותמ"ל) הוקמה בשנת 2014 על מנת לדון בתכניות גדולות בלוח זמנים מהיר כדי לספק מענה תכנוני מהיר למשבר הדיור. לוועדה ניתנו מרבית סמכויות המועצה הארצית והאפשרות לגבור על תכניות מתאר ארציות ובהרכבה יש רוב מוחלט למשרדי הממשלה.

לאחר פעילות של למעלה משנה, במהלכה הועברו לתכנונה מתחמים בהיקף של כ-100,000 יחידות דיור, עולה כי ישנם קשיים רבים אשר עשויים לפגוע באיכות המוצר התכנוני וזאת לאור ההיצע נמוך של דיור להשכרה, מיעוט תכניות בפריפריה, צפיפויות נמוכות בחלק מהתכניות, היעדר זמינות השטח, צורך בפיתוח תשתיות תחבורה ככבישים ומחלפים, תכניות על קרקעות מזוהמות. גם תחום התחבורה הציבורית מקבל התייחסות לא מספקת, על אף גודלן של התכניות. זאת בשל גישה שמרנית, לפיה פתרונות תחבורה ציבורית אינם הכרחיים לפיתוח שכונות. בנוסף, ניכרת התפיסה שתכנון התחבורה הציבורית אינו בתחום האחריות של מוסד התכנון. אך מתן פתרונות תחבורה ציבורית והסעת המונים איכותיים ויעילים תלויים בפרמטרים ובמרכיבים שונים אשר נקבעים בשלב התכנון הפיזי: צפיפות המגורים; יכולת השילוב של נתיבי תחבורה ציבורית במערך הרחובות; הקצאת שטחים לתשתיות; סנכרון בין הקמת אמצעי התחבורה להקמת השכונה. בהיעדר תכנון תחבורה ציבורית, נסועת תושבי השכונות יתבססו על רכב פרטי. ההשלכות על הגודש בדרכים, זיהום האוויר ופליטות גזי החממה תהיינה חמורות, בשל גודלן של השכונות המתוכננות ומספר יחידות הדיור הרבות שמתוכננות במסגרת פעילות הוועדה.

בהרצאה תובאנה מספר תכניות המקודמות בותמ"ל לשם הדגמת היעדרם של פתרונות תחבורה ציבורית. בין היתר תיבחנה התכניות של מתחם תל השומר וקריית אתא, לשם הדגמת היעדרן סנכרון בין הקמת השכונה למערכות הסעת המונים; תכנית רכס לבן, לשם הדגמת פתרון תח"צ אשר לא יספק את צרכי השכונה שעשוי להצריך הקמת תשתיות נוספות לרכב פרטי; תכניות מתחם מנחם א' בבאר שבע ובת חפר לשם הדגמת פיתוח צמוד קרקע ופרברי אשר לא יאפשר לספק שירות תח"צ יעיל; ועוד.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

עלויות בנייה ירוקה בפרויקטים של שיפוץ מבני מגורים במסגרת תמ"א 38 חגי קוט, ביה"ס לניהול וכלכלה, המכללה האקדמית ת"א – יפו

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 וכלי מרכזי להפחתת פליטות גזי חממה. התעניינות זו ניכרת ברמת הממשלה, הרשויות המקומיות, היזמים והצרכנים. 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 עבור המשרד להגנת הסביבה ע"י הכלכלן חגי קוט בשיתוף המועצה הישראלית לבנייה ירוקה, היא לנתח את העלויות והתועלות הכלכליות הישירות של בנייה ירוקה בפרויקטים של שיפוץ מבני מגורים במסגרת תמ"א 38 במסגרת חיזוק-עיבוי (תמ"א 1/38).

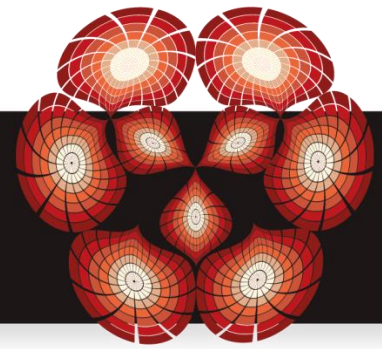
המתודולוגיה מתבססת על בחינת העלויות בפועל של הרכיבים הירוקים, אשר הוטמעו בשיפוץ הראשון בישראל, אשר הוגש להסמכה עפ"י ת"י 5281 במסלול שיפוץ (מקרה המבחן), והשוואתן לעלויות שיפוץ קונבנציונלי תיאורטי (בניין הייחוס). במחקר הוגדרו 3 השוואות בין בניין שעבר שיפוץ ירוק לבניין בשיפוץ קונבנציונלי:

שיפוץ בגמר אבן

שיפוץ בגמר טיח

שיפוץ עם הרחבות מצומצמות בגמר טיח

מהמחקר עולה כי עלות ההשקעה הנוספת בשיפוץ ירוק ראשון של היזם לעומת שיפוץ קונבנציונלי נעה בין 200 ל-401 אש"ח בהשוואות השונות, ומהווה 1.9% עד 4.9% מעלות הפרויקט. מתוך עלות ההשקעה הנוספת בגין בנייה ירוקה, עלות רכיבי הבנייה מהווה 25% - 60%, היועצים 15% - 31%, תקורות יזם 17% - 41% ומכון בדיקה 5% - 10%. בפרויקט עתידי בו תקורות היזם צפויות להיות נמוכות יותר, עלות ההשקעה הנוספת בשיפוץ ירוק צפויה להיות בין 155 ל-341 אש"ח ותהווה 1.4% עד 4.1% מעלות הפרויקט. בנוסף, נעשתה בחינה לחיסכון הצפוי בהוצאות חשמל על אקלום. נמצא שהתוצאות רגישות להנחות העומדות בבסיס החישובים ולכן קיים קושי בהסקת מסקנות ברורות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

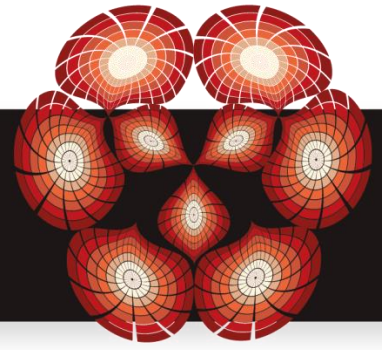
ערכו הכספי של עץ – יישום מודל כלכלי – סביבתי לפיצוי על כריתת עצים בוגרים

ישראל גלון, אגף פרחים, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אביגיל הלר, אגף פרחים, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

דרור ניסן, ענף הנוי, קיבוץ נחשון

איך מעריכים כמה כסף שווה עץ במקרה של פגיעה בשוגג או בזדון, או כאשר נאלצים לכרות עץ עקב פיתוח או בנייה והחוק [פקודת היעדרות] קובע בסעיף 15.א.: "לא יתן פקיד היעדרות רישיון לכרות אילן מוגן או עץ בוגר, כאמור בסעיף 15, אלא לאחר שהונחה דעתו כי יינטעו עץ או עצים אחרים מסוג, ממספר ובאיכות, במקום ובמועד כפי שיקבע בתנאי הרישיון;".
זו סוגייה סביבתית מורכבת ביותר כיצד ניתן להעריך עץ ולשקלל את תרומתו הנופית, סביבתית, אסטטית, אקולוגית, אקלימית, כלכלית, ריגשית, היסטורית ועוד.
יחידת פקיד היעדרות במשרד החקלאות בחנה באמצעות סקר שימוש בנוסחה בינלאומית והתאמתה ככלי עבודה מעשי להערכה כלכלית של עצים לצורך קביעת הערך החליפי של עצים על פי התיקון לפקודת היעדרות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

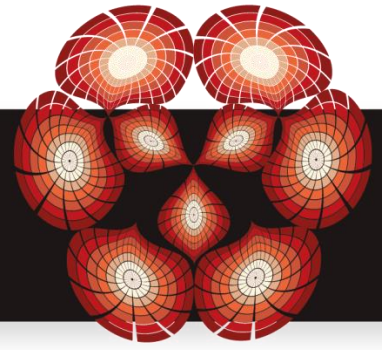
קידום היבטים חברתיים וקהילתיים של חוסן אקלימי ברמת שלטון המקומי תמר נויגרטרן, פרויקט "צדק אקלימי", האגודה לצדק סביבתי בישראל

המושג "חוסן" מתייחס לצעדים שמערכות חברתיות נוקטות כדי לעמוד בהפרעות מסוגים שונים. חוסנה של קהילה מושפע מהפעולות הננקטות בעת משבר, לפניו ולאחריו: מוכנות למשבר טרם התרחשותו, תפקוד מיטבי לכל אורכו והפקת לקחים עם סיומו. קהילות, ערים ומדינות חסונות, המקיימות תרבות ממשלית של מוכנות, צפויות להתאושש מהר יותר ממשברים. בהקשר האקלימי, לאחר עידן שבו עיקר המאמץ הבינלאומי התמקד בצמצום פליטות גזי חממה, אנו רואים בשנים האחרונות התרחבות משמעותית של העיסוק בפרקטיקות היערכות, מתוך הבנה כי זו הדרך לחזק את חוסנן של הקהילות ולהגביר את מוכנותן לאיומים המתקרבים.

תפיסת החוסן נוגעת לא רק לרובד החומרי ("המה") – מבנים ותשתיות – אלא גם למדיניות ("האיך") ולחברה ("המי"). בשנים האחרונות התחוויר כי הפגיעה ממשבר האקלים מתאפיינת באי-שוויון ובחוסר צדק סביבתי ואקלימי: מפגעי האקלים מהווים לא פעם מעמסה נוספת, ולעתים קשה מנשוא, על האוכלוסיות המוחלשות. על כן, שאלות כגון מי יעברו את המשבר מבלי להיפגע, ומי יהיו הראשונים להיפגע, העומדות בבסיס הדיון בצדק סביבתי, ניצבות גם בלב הפעילות לקידום חוסן אקלימי, וראוי שתעמודנה גם בלב פעילותם של מוסדות שלטון מקומי ומרכזי העוסקים בתחום.

ההרצאה מתבססת על מחקר רחב-היקף שנכתב במסגרת פרויקט "צדק אקלימי" של האגודה לצדק סביבתי בישראל, המבקש להעלות לדיון היבטים של צדק סביבתי, שוויון והוגנות הקשורים למשבר האקלים בכלל, ולפעילויות הנדרשות לקידום חוסן אקלימי בישראל בפרט. ייחודו של המחקר הוא התמקדותו בהיבטים החברתיים והקהילתיים של החוסן האקלימי בכלל, ובפרט בראיית החוסן ככלי למזעור אי-השוויון וחוסר הצדק הסביבתי ואי-השוויון. היבטים חברתיים וקהילתיים אלה חשובים במיוחד ביצירת קהילות, ערים ומדינות חסונות, וההתמקדות בהם הכרחית, בייחוד לנוכח הנטייה המאפיינת ערים ומדינות רבות, ובכללן ישראל, להתמקד באופן כמעט בלעדי במרכיבים הפיזיים של החוסן.

בהרצאה יוצגו פרקטיקות מוצלחות מרחבי העולם לקידום חוסן אקלימי חברתי-קהילתי, וכן מערך המלצות לקידום חוסן אקלימי ברשויות המקומיות בישראל. ההמלצות, העוסקות בהיבטים שונים של פעילויות השלטון המקומי – כוח אדם, תכנון, תקצוב, תרגול, איסוף והנגשת מידע, מחקר, שיתוף הציבור וחינוך – מטמיעות תפיסות של שיתוף, קהילתיות וצדק סביבתי.



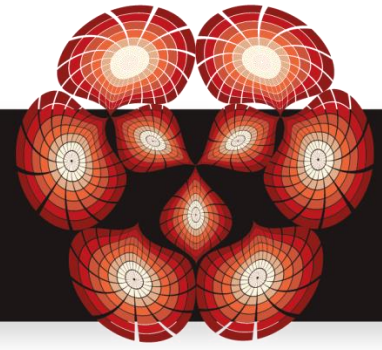
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

קורס "תעשייה ושמירת טבע- הנגב כפאזל של צרכים משתנים" במסגרת החאן האקדמי שיתוף פעולה בין מפעלי כי"ל, רשות הטבע והגנים, המכון לחינוך דמוקרטי ומכללת קיי. דפנה גרנית דגני, בית ספר להתפתחות מקצועית, החאן האקדמאי-המכון לחינוך דמוקרטי ומכללת קיי, המרחב הדרומי, המכון לחינוך דמוקרטי ארז קמה, מנהל קשרי קהילה בישראל ובעולם, מפעלי כי"ל טל ערן, מחוז דרום, רשות הטבע והגנים

במסגרת החאן האקדמאי המעניק נק"ז אקדמי על למידה מבוססת מקום, נחשפים כבר שנה שלישית ברציפות, קבוצות של מדריכי טיולים, מורות חיילות, שנת שירות ומדריכים בוגרים לקורס ייחודי המבקש להתמודד עם המתח המורכב שבין תעשייה לשמירת טבע בנגב. פרדיגמת החינוך הסביבתי טוענת כי יש לעורר בתלמידים דילמות רלוונטיות מחיי היום היום שלהם שיהווו כר לדין מעמיק ולשאלות שאלות בעלות יותר מתשובה אחת נכונה. תיעוש הנגב הוא מכשיר חשוב להשגת יעדים מדיניים כגון פיזור אוכלוסיה, ניצול אוצרות טבע, הגדלת היצוא והיבוא של המדינה ועוד. חברת כי"ל מעסיקה באופן ישיר כ-5,000 עובדים במפעליה, והיא נחשבת למעסיק הגדול ביותר בנגב. על פי מחקר שנערך באוניברסיטת בן-גוריון והאוניברסיטה העברית, אחראית כי"ל ליצירת כ-20% מכלל התמ"ג באזור הנגב. נושא התיעוש בנגב מהווה מפגש בין עמדות וטעונונים איתנים מבעלי צרכים שונים: אנשי התעשייה יצינו את הצורך בקרבה לחומרי הגלם ולשטחים לעיבוד החומר המרוחקים מריכוזי אוכלוסיה הנמצאים בנגב בלבד. אנשי הצבא יטענו לצורך בניצול השטחים דווקא לאימונים. אנשי ההתיישבות מבקשים פרנסה לתושבים אך גם איכות חיים שאולי תוכל להתפתח ממקורות כתיירות ושמירת הערכים האקולוגיים הייחודיים לנגב. אנשי הסביבה יחזקו עמדה זו ואף יצביעו על הצורך לחשוב על עתיד הדורות הבאים אל מול שימוש לא מושכל במשאבי הטבע בהווה. דילמות משמעותיות עולות בנושא זה ועל כן ביקשנו לחשוף את המדריכים-סטודנטים לנושא בדרך שתוביל לפיתוח חשיבה ביקורתית ומערכתית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

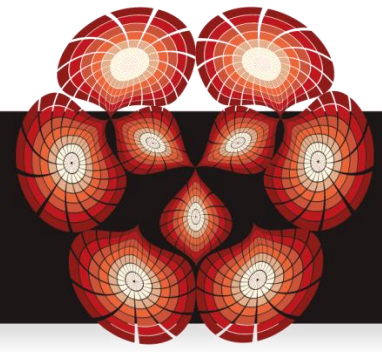
למדע וסביבה

אקולוגיה ימית בישראל ובעולם

התחדשות שוניית האלמוגים באילת - מגמת התאוששות או תהליך זמני
יחיעם שלזינגר

אחד מייחודיה של שוניית האלמוגים באילת הוא המגוון הביולוגי הגבוה שהוא מהגבוהים בעולם. בניגוד לשוניות אחרות בעולם, מפרץ אילת לא חווה אירועי תמותה מאסיביים של הלבנת אלמוגים או התפרצות של טורפי אלמוגים כדוגמת כוכב הים הקוצני. למרות זאת, בעשורים האחרונים היינו עדים לדגרדציה חמורה של השוניית כתוצאה מהפרעות אנטרופוגניות שונות כדוגמת זיהומי נפט מסיביים בשנות השבעים, פוספט וביוב בשנות השמונים והתשעים וכלובי דגים בשנות התשעים והאלפיים עיקר ההפרעות האנטרופוגניות הופחתו משמעותית או אפילו נעצרו לחלוטין עד אמצע שנות התשעים ואילו האחרונה שבהם, חוות הדגים, שנשארו כהפרעה הכרונית העיקרית במפרץ הוצאו מהים בשנת 2008.

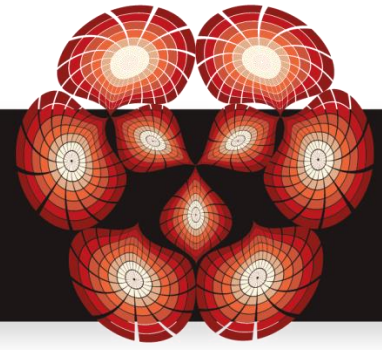
מטרת העבודה היתה להעריך את מצבן הנוכחי של שוניית האלמוגים ואת יכולתן להתאושש מההפרעות הקשות שפקדו אותן. המחקר התנהל בשנים 2010-2014 בשטחה הדרומי של שמורת האלמוגים בתחומי עומק של 12-25 מ', וכלל מעקב דו שנתי ב-28 חלקות מסומנות של 1 מ"ר. המרכיבים שנבדקו היו: אחוז כיסוי חי של אלמוגים, הרכב חברת האלמוגים, תיעוד מושבות צעירות בשנת 2010 היה הכיסוי החי של אלמוגי האבן ואלמוגים רכים כ-16.55% ו-4.18% בהתאמה. בשנת 2011 עלה הכיסוי החי לכדי 24.86% אלמוגי האבן ו-5.25% אלמוגים רכים, ואילו מספר המושבות הצעירות של אלמוגי האבן עלה בשנים אלו מ-34 ל-147 מושבות ומאפס ל-18 מושבות אלמוגים רכים. בשנת 2012 נמשכה מגמת הגידול ונראה כי השוניית מתאוששת, ולדוגמא מספר המושבות הצעירות של אלמוגי האבן הגיע לכדי 486 ומספר המינים עלה מ-33 ל-45 באלמוגי האבן ומ-3 ל-9 אלמוגים רכים הממצאים של עבודה זו מתווספים לעבודות נוספות שנערכו באילת המצביעות על כך שמגמת דעיכת השוניית נעצרה ומתחיל תהליך התאוששותן. נתונים אלו חשובים להבטחת המשך קיומן וערכן האקולוגי והסוציו-אקונומי של כלל המערכות האקולוגיות הימיות במפרץ אילת כלל המידע הנאסף מהווה בסיס איתן הן למערכת המחקר האקדמאי והן למקבלי החלטות בבואם לנהל ממשק מדיניות של המשאב הימי החשוב באילת ולשקול החלטות בתחומי פיתוח העלול להעלות מחדש רמת ההפרעות הסביבתיות בהן התנסו בעבר.



Mesophotic octocorals feature high species richness compared to shallow reef-zones

ארז שוהם, זואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

The mesophotic coral-reef ecosystem (MCE) has been defined as comprising the light-dependent communities of corals and other organisms found at depths below 30 m, extending up to 150 m in tropical and subtropical regions. Until the recent decade this deep environment was vastly understudied, but current technological advances have allowed further investigation of MCEs. Following the reef-building stony corals, octocorals are the second most common macrobenthic component on many Indo-Pacific and Caribbean reefs. Data concerning MCE octocorals are sparse and prior to the current study has virtually not existed for the northern Gulf of Aqaba. This study is the first to compare between the octocorals of the upper mesophotic and shallow reefs there, in terms of richness, diversity and community structure. We carried out 80 belt transects at three depth zones: reef flat (~1 m), upper fore-reef (1-4m), and MCE (30-45m) (the latter in two sites). Transects were photographed and colonies sampled for taxonomic identification. Colony count per species was obtained for univariate and multivariate analysis. A total of 30 species were recorded with the higher species richness at the MCE. The different reef zones featured unique octocoral species composition and distinct community structure, with only 16% of the species found at both deep and shallow habitats. Only three of the 21 species found at the MCE are azooxanthellate, thus indicating that an adequate light regime exists for photosynthesis of the symbiotic algae in Eilat mesophotic reefs. The current study revealed for the first time the features of octocoral communities at Eilat mesophotic reefs also in comparison to the shallower reef there, including their respective species inventory.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שינויים ותמורות בהרכב ובתפקוד חברת השונית הים תיכונית בעקבות התחממות והחמצת מי-הים

תמר גיא-חיים, המכון הלאומי לאוקיינוגרפיה, חקר ימים ואגמים, החוג לביולוגיה

ימית, ביה"ס למדעי הים ע"ש צ'רני, אוניברסיטת חיפה

יעקב סילברמן, המכון הלאומי לאוקיינוגרפיה, חקר ימים ואגמים

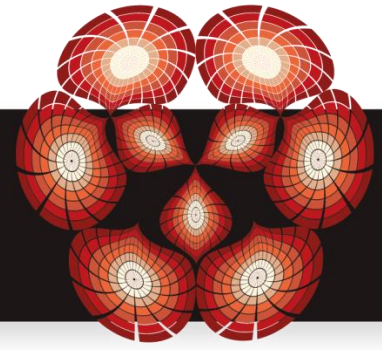
Martin Wahl, Benthosökologie, GEOMAR, Helmholtz Zentrum für
Ozeanforschung

גיל רילוב, המכון הלאומי לאוקיינוגרפיה, חקר ימים ואגמים

להתחממות והחמצת מי-הים השפעות מרחיקות לכת בסביבה הימית. בעוד שמרבית המחקר המדעי עד כה התמקד בניסויי פיזיולוגים קצרי-מועד הבוחנים את סבילותם של מינים שונים לשינויים אלו, התגובות ארוכות הטווח של חברות ומערכות אקולוגיות ימיות נחקרו לעתים רחוקות בלבד. במחקר זה נבחנה השפעת השינויים החזויים בטמפרטורה וב-pH על חברת קרקעית השונית הים-תיכונית, בשני ניסויים עונתיים עוקבים באורך חמישה חודשים כ"א, באמצעות מערכת מזוקזם פתוחה. בכל אחד ממכלי הטיפול (1.4 מ"מ², n=16), הטמפרטורה, ה-pH ושילוב של שניהם הוסטו מהערכים הנמדדים בים בהתאם לתרחיש עסקים-כרגיל לסוף המאה ה-21 (RCP8.5: +3°C, -0.5 pH). בנוסף, קירור (-2°C) דימה את טמפרטורת מי-הים ששררה לפני כשלושה עשורים בחוף הישראלי. מינים דומיננטים, המאפיינים את חברת הקרקעית בשוניות הסלעיות של התת-כרית במזרח הים התיכון, נאספו והוצבו במכלי הניסוי. האצה החומית ציסטנית (*Cystoseira spinosa*) היוותה מין-יסוד (foundation species) בחברה הנבחנת. זרם קבוע של מי-ים חופיים לא מסוננים אפשר התיישבות של פגיות (לארוות) במיכלים לאורך הניסוי. שינויים בהרכב ומגוון המינים, קצבי גידול, התיישבות וגיוס, פוטוסינתזה, נשימה וקלסיפיקציה, נוטרו במשך הניסויים.

מדדי עושר המינים והמגוון הביולוגי לא הושפעו באופן מובהק משינויי טמפרטורה או pH בעוד שהרכב החברה היה שונה באופן משמעותי בין הטיפולים. התחממות הובילה לעליה בשפע המינים האינדו-פאסיפיים המהגרים שידועים, בחלקם, כתרמופילים, ולעליה בשפע המינים משקיעי השלד הגירני (calcifiers). כאשר רמת ה-pH הופחתה, צמיחת האצות האפיפיטיות (epiphytic algae), שאינן משקיעות שלד גירני, הואצה, ובשילוב עם התחממות - גרמו להאטה בצמיחת אצות הבסיס (basiphytic algae) כגון הציסטנית. שפע חסרי-החוליות עלה בטיפול ההתחממות ו/או ההחמצה, ככל הנראה כתוצאה מהשפעות עקיפות כמו כמות המזון. קצבי תפקודיים ברמת החברה (community functions) היו גבוהים יותר בטיפול הטמפרטורה הנמוכה וההחמצה. ההתחממות הפחיתה את קיבולת קיבוע הפחמן האורגני של חברת הקרקעית, והובילה למאזן הטרוטרופי. שילובן של התחממות והחמצת מי-הים בקיץ הובילה למאזן שלילי של השקעת-גיר (כלומר, להמסה).

תוצאות אלו מעידות על כך ש: 1. התנאים הצפויים לשרור במזרח הים-התיכון יהיו יותר נוחים עבור מינים מהגרים משקיעי שלד גירני, 2. קיבוע הפחמן של חברות קרקעית ישתנה מאורגני לאנאורגני.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

האם שינויים במגוון המינים עשויים לשנות את תפקודי חברת השוניות הים תיכוניות?

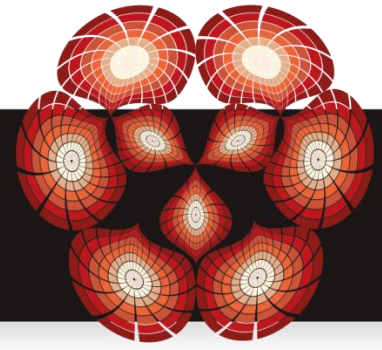
אוהד פלג, ביולוגיה, חקר ימים ואגמים לישראל, ביולוגיה ימית, בית הספר למדעי

הים על שם ליאון צ'רני, אוניברסיטת חיפה

ג'ק סילברמן, ביולוגיה, חקר ימים ואגמים לישראל

גיל רילוב, ביולוגיה, חקר ימים ואגמים לישראל

שינויים המתרחשים במגוון המינים והרכב החברה האקולוגית עשויים לגרום לשינויים בתפקוד החברה ועל ידי כך לשנות את השפעתה על הסביבה. אולם, בסביבה הימית בכלל ובים התיכון בפרט, השפעה זו לא נחקרה דיה. בעשורים האחרונים שוניות הלבנט הרדודות עוברות שינויים קיצוניים בהרכב החברה ובמגוון המינים שבה. מינים מקומיים מתמעטים בעוד שמינים אקזוטיים מתווספים. כיום, שלושה טיפוסים של חברות אקולוגיות מצויות בשוניות אלו ואופיינו על ידי מורפולוגית ומגוון המאקרו-אצות (שבהן: 1) חברת אצות סוכך מקומיות (Native Canopy), מאופיינת על ידי מרבדים קטנים של אצות סוכך חומיות (כדוגמת *Cystosira spinosa*) הצומחות בחורף ובאביב, ונחשבת לתצורת החברה הקרובה ביותר לחברת הבנטוס הטבעית של שוניות מזרח ים תיכוניות; 2) חברת "שממה" (Turf Barren), המצויה כל השנה, נוצרה על ידי רעיית יתר של דגי הסיכן הפולשים (*Siganus luridus*); 3) חברת אצות מעופפות פולשות (Invasive Frondose), המצויה כל השנה ונשלטת על ידי מינים טרופיים כדוגמת *Galaxaura rugosa*. אנו מעוניינים לבחון האם מגוון המינים ותפקודי החברה שאבדו בטרנספורמציה מחברת אצות סוכך מקומיות (NC) לחברת שממה (TB) שבו עם הופעתה של החברה הפולשת (IF) החדשה. באמצעות ניסויי אינקובציה, בשדה, המתבצעים בארבעת עונות השנה, אנו בוחנים את פונקציות היצרנות (production), הוויסות (regulation) ובית הגידול (habitat) בשלושת סוגי החברות והקשרן למגוון המינים ומבנה החברה. בניסויי הסתיו והחורף נמצא שמגוון המינים שאבד בטרנספורמציה מחברת סוכך, שהייתה רק בתחילת צמיחתה בחורף, לחברת שממה אכן חזר עם הופעת החברה הפולשת, בה מגוון המינים היה גדול מזה שבחברת השממה וזהה לזה של חברת הסוכך. לא נמדד הבדל מובהק בקצבי היצרנות (net production) בין החברות השונות. אנחנו מצפים שבניסויי האביב, כאשר אצות הסוכך בשיא הצימוח שלהן, ההבדלים בתפקודי החברה יהיו גדולים ומובהקים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

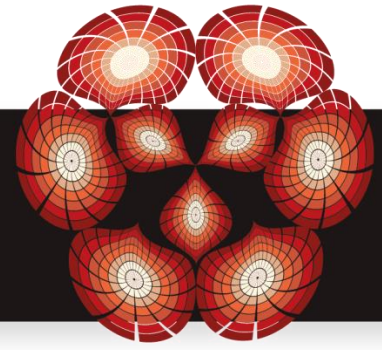
עונתיות הרבייה של הדגה בחופי ישראל ובחינת פיזור הפאונה במרחב ובזמן: המלצות לממשק דיג לשמירה מיטבית על הדגה ועל הטבע הימי.

ניר שטרן, ביולוגיה, המכון לחקר ימים ואגמים לישראל

בעקבות היעדרו של ממשק דיג בר קיימא, הים התיכון לחופי ישראל מצוי במצב של דיג יתר. דיג יתר גורם במקביל לפגיעה במספר קטגוריות: הן בערכים חברתיים וכלכליים כגון פרנסת הדייגים המסחריים (הכולל גם פגיעה בפוטנציאל הענף לייצר ביומסת דגה איכותית) ושימוש הפנאי של הדייגים החובבים, והן בערכים סביבתיים עקב הסבת נזק אקולוגי חמור לדגה, לערכי טבע מוגנים, ולבתי הגידול הימיים. הבנת עונתיות הרבייה וגיוס האוכלוסיות הצעירות של המינים המסחריים יחד עם פיזורם במרחב מאפשרת לתת המלצות מושכלות להגבלות דיג נדרשות.

עבודה זו נועדה לספק בסיס מידע מדעי לתמיכה בתקנות החדשות של אגף הדיג, משרד החקלאות, ולהגדרה נאותה של ממשק הדיג המוצע בהן. במסגרת עבודה זו אופיינה עונתיות הרבייה של כלל המינים המסחריים לשיטות הדיג המקובלות, תוך מתן דגש על ההבדלים האפשריים בין המינים השונים, שיטות הדיג ובתי הגידול העיקריים. בנוסף לאפיון עונת הרבייה, נבדק גם פיזור המינים החשובים לדיג המכמורת בזמן ובמרחב, על מנת לגבש המלצות להגנה על האוכלוסייה הצעירה של הדגה ואופטימיזציה של שלל הדיג העתידי. לבסוף, נבדק הקשר בין עונתיות הרבייה והפיזור המרחבי של הדגה המסחרית ובין פגיעה בערכי טבע מוגנים האסורים לדיג, אשר נידוגים לעיתים קרובות כשלל לוואי.

ההמלצות העונתיות המפורטות במסגרת עבודה זו מסודרות על פי מספר קדימויות, כאשר בראשן השבתה מלאה לכלל שיטות הדיג לאורך ארבעת החודשים של עונת הרבייה, בין אפריל ליולי, עם הגבלה נוספת במהלך חודש אוגוסט לצי דיג המכמורת בלבד (לטובת הגנה על גיוס האוכלוסיות הצעירות של המינים המקומיים). קדימות שנייה להמלצות הינה איסור עונתי קצר יותר, להשבתת כלל שיטות הדיג למשך שלושה חודשים, בין אפריל ליוני, ולאסור באופן פרטני דיג דקרים בחודש יולי. במסגרת הערכת הפיזור המרחבי הומלץ להגביל את דיג המכמורת לעומק קרקעית מינימלי של 40 מ', כמוצע בתקנות הדיג שהוגשו לכנסת, והרחקת דיג רשתות ההקפה למייל ימי אחד מקו החוף, היא הגבלה שאינה מוצעת כיום בתקנות הדיג שהוגשו לכנסת.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מאפיינים דמוגרפיים של אוכלוסיות מנטה ריי בהר תת-ימי בפיליפינים ומיפוי גורמים המשפיעים על ביקור המנטות בתחנות ניקוי למטרת תכנון ממשק דיג ותיירות אקולוגית

יותם בר, זואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

Department of zoology and Physiology, University of Wyoming,
Wyoming

אביגדור אבלסון, זואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

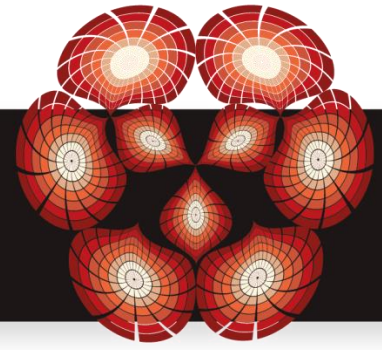
מנטה ריי ניצודים כמזון וכיום בעיקר כדרישה למסרקות הזימים שלהם עבור הרפואה הסינית המסורתית. הרווח השנתי מדיג ושוק מסרקות הזימים נאמד בכ-5 עד 10 מיליון דולר, בעוד שערכן הכלכלי כמוקד משיכה בתיירות אקולוגית, רב לעין שיעור ומגיע לרווח שנתי של כ-140 מיליון דולר. אורחות חייהן הפלאגיות של המנטות מקשה מאוד על אומדן גודל האוכלוסייה ועל הבנה עמוקה של יחסי הגומלין שאותם הן מקיימות, אך עדויות מדייגים וצוללים מצביעות על הדלדלות משמעותית באוכלוסיותיהן, שניתן להסבירה באסטרטגיית ה-K של המנטות ועקב כך ופגיעותן הגבוהה לדיג יתר ולפגיעה בבתי הגידול שלהן.

בעבודה זו בוצעו מעקבים ואיפיון משטר הגעתן של המנטות לתחנות ניקוי והגורמים אשר משפיעים על שגרת יומן באמצעות תצפיות והצבת מצלמות באתרים שונים.

תיעוד וזיהוי של הפרטים המבקרים בתחנות הניקוי אפשר לאמוד בפעם הראשונה את אוכלוסיית המנטות המבקרת באתר, כמו גם את יחס הזוויגים והיקף הפציעות ממקורות אנתרופוגנים. זהו המחקר הראשון מסוגו שנעשה בפיליפינים ומשמש כאבן פינה באומדן גודל אוכלוסיית המנטות במדינה כולה.

במחקר נמצא קשר בין מצבי העננות, מופע זהירות הירח והשעה ביום ובין הופעת המנטות בתחנות הניקוי, כמו גם השפעה של מהירות הזרם ומצב פני הים. אנו מעריכים כי גורמים אלו משפיעים על מזונן של המנטות ועל פעילות דגי הנקאי ולכן משפיעים גם על אורחות חייהן של המנטות עצמן. תוצאות אומדן האוכלוסיה מעידות כי מכסות הדיג הנהוגות באזור לא תאפשרנה ניצול מקיים לאורך זמן והיקף הפציעות ממקורות אנתרופוגנים מראה כי שיטות הדיג הנהוגות באזור מסכנות את המנטות המבקרות גם מבלי שיתכונו לכך הדייגים. כל אלו מעלים את הצורך בייצור ממשק דיג עדכני.

ממצאי העבודה מאפשרים לשפר את ממשק התיירות האקולוגית באזור על ידי הגדלת מספר המפגשים בין מנטות לבין תיירים. שיפור התיירות עשוי לשפר את מצבה הסוציאקונומי של האוכלוסיה האנושית המקומית, להעלות את המודעות הציבורית לחשיבותן והפחתת לחץ הדיג על המנטות בפיליפינים.



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

מסדרונות אקולוגיים: עקרונות ויישום

Ecology & Evolution of Conservation of Non-Protected Open Space in Israel

Yoav Sagi, the Open Landscape Institute (OLI)

Over the last three decades the Open Landscape Institute (OLI), in collaboration with other conservation organizations, has been engaged in a comprehensive operation to incorporate conservation policy and practices of non-Protected open space into Israel's national agenda. The activity has been focused on natural and agricultural open spaces not under statutory protection, aimed at maintaining their biodiversity, ecological features and their cultural landscape character. The activity has concentrated on incorporating conservation policy into the fields of planning, land management and rural and agricultural land-use

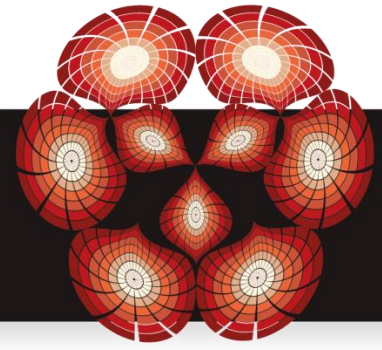
The challenges have been coped with by collecting and analyzing data and knowledge by conducting nature and landscape surveys and applied research that led to consolidate recommendations for sustainable land-use policy and tools. These efforts have contributed to some significant breakthroughs. The very term "open spaces" is now well recognized by decision-makers and the public. The planning system incorporates the need to protect open space in its policy and planning schemes. Many of OLI recommendations were assimilated into the land management legislation by including the commitment to protect open areas and through the creation of the Open Land Protection Fund which allocates by law 1% (about 70 million NIS per annum) of the state's income from land development to conservation projects. There is still a need to better implement the new policy and practices, but the fact that they are now anchored in legislation and regulation pave the way to achieving better protection of the limited open space left in Israel and the precious natural and cultural legacy enveloped in its landscape



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



Mapping ecological corridors in Israel **Dotan rotem, Nature and Parks Authority**

The geographic location of Israel on the border between Mediterranean and desert climates and the strong topographic and geomorphological variation resulting from its position on the Great African Rift Valley combine to sustain a far greater diversity of landscapes than expected in such a geographically small country. An effort was made to set aside nature reserves which are representative of the nation's biodiversity. Geographically, most of the large nature reserves are in the Negev Desert; elsewhere much smaller reserves form part of the mosaic of open and urban areas north of the .Negev

To sustain healthy populations of species and maintain their genetic diversity, connections are necessary among the protected areas. Since Israel north of the Negev is one of the most densely populated countries in the world, with a growth rate of 1.8% per year, the conversion of open areas to urban areas is a real problem for .conservation, especially for land corridors

In order to reduce the impact of development and fragmentation of landscape, the Nature and Parks Authority in 2000 outlined a network of ecological corridors linking natural areas and forests across the entire country. During 2010-2013, the ecological corridors network was revised and included all Israel. Process and accuracy limitations were improved, and we examined the continuity of open areas as presented in national master plan 35. In 2015 the 35 Master plan committee adopted schematic .ecological corridors to the revised master plan

From this process we derived regional master plans and local management guidelines, including instructions to define open areas with ecological corridors. In order to overcome corridor bottlenecks such as roads, infrastructures such as "ecological .bridges" have been built and their use monitored by cameras

The ecological corridors were analyzed with several GIS functions indicating their .vulnerability to human impact and their potential to serve large mammals

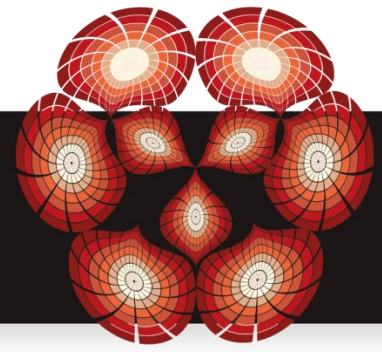
Implementation of ecological corridors in a national network and construction of "ecological bridges" will help to maintain the healthy functioning of nature reserves and forests, and allow the continued maintenance of high biodiversity along the .topographic and climatic gradients of Israel

סיכום ניטור מעבר עילי לבעלי חיים מעל לכביש 70, 2011-2015

בן רוזנברג



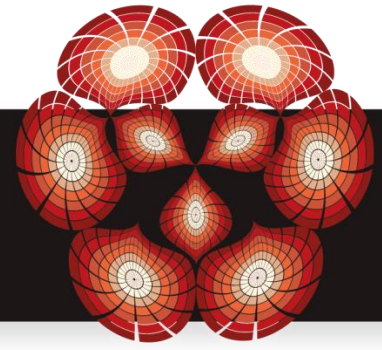
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-44



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

תכנון אופטימלי של מעברי כבישים לבעלי חיים

טל פולק, ביולוגיה, אוניברסיטת קווינסלנד, מחוז דרום, רשות הטבע והגנים

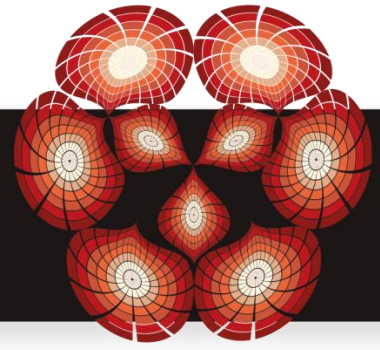
אמילי ניקולסון, בוטניקה, אוניברסיטת מלבורן

קלרה גרילו, ביולוגיה, אוניברסיטת אווריו

יוסף בנט, ביולוגיה, אוניברסיטת קווינסלנד

יו פוסינגהם, ביולוגיה, אוניברסיטת קווינסלנד

לכבישים ישנה השפעה שלילית על מינים רבים ברחבי העולם, בעיקר עקב אובדן וקיטוע בית הגידול ותמותה ישירה מפגיעת כלי רכב. ישנן שתי שיטות עיקרות למיתון ההשפעה השלילית של הכבישים: (1) הקמת גדרות למניעת דריסה ו- (2) הקמת מעבר בעלי חיים המאפשר חציה בטוחה. אולם, אמצעים אלו יקרים מאוד ולא תמיד מבטיחים הצלחה. על כן, בעולם של תקציב מוגבל, ההחלטה התכנונית של אילו אמצעי מיתון והיכן להקים אותם היא קריטית. במחקר הזה שילבנו בין מדע ההחלטות (Decision science) ומודל הבוחן שרידות של אוכלוסיות-על (Metapopulation) כדי לקבוע את השילוב היעיל ביותר של אמצעי מיתון שייתן את השרידות הגבוהה ביותר של חברת מינים תחת מגבלת תקציב. בחנו את השיטה על שתי חברות מינים שונות (מאוסטרליה ומארופה) הכוללות מגוון של קבוצות טקסונומיות עם תכונות מהלך חיים. בחנו את העלות-תועלת במספר צורות תכנון מרחבי שונות עבור שלוש אסטרטגיות מיתון: (1) ללא מיתון כלל, (2) הקמת גדרות ללא מעברי בעלי חיים ו- (3) הקמת גדרות עם מעבר בעלי חיים, ובחנו את שקלול התמורות (trade-off) בין שרידות האוכלוסיה והעלות הכוללת של אסטרטגיית התכנון, תחילה לכל מין בנפרד ולבסוף לפי השרידות המשוקללת של חברת המינים כולה. לרוב המינים נמצא פיתרון אופטימלי (win-win), שזהו פיתרון הנותן שרידות גבוהה (גם אם לא מקסימלית) תמורת עלות נמוכה יחסית. מצאנו גם שתכנון מבוסס מין בודד נתן את הפתרון היקר ביותר בהסתכלות על שרידות המשוקללת של חברת המינים ואילו תכנון משולב של כל חברת המינים בו זמנית נתן את הפיתרון היעיל ביותר. בנוסף מצאנו שהמינים בעלי מרחב המחיה הגדול ביותר, ביחס לחברת המינים שנבדקה, יכולים לשמש כמיני מטרה לתכנון, בעיקר כאשר ישנה מגבלה של זמן או תקציב לאיסוף המידע הדרוש לביצוע הניתוח המורחב של החברה כולה. השיטה שפיתחנו יכולה להיות מותאמת לכל מערכת דרכים ולחברות מינים שונות ומדגימה את הצורך לשקלל את צרכי המערכת כולה כאשר מתכננים אמצעי מיתון כבישים לניצול חכם של תקציב מוגבל.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

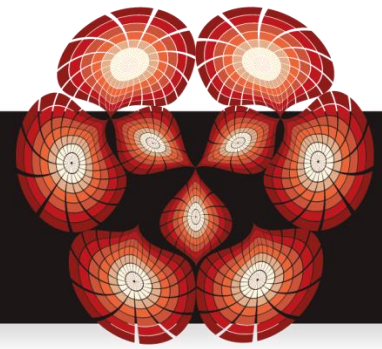
למדע וסביבה

מקווי למרחבי – שילוב היבטים אגניים וסביבתיים בניהול נגר

טיפול מן השורש - ניהול נגר אגני המתבסס על איגום במעלה ויעור באגן נחל בתרים
נחמיה שחף

ישוב עומר נמצא במורד אגן ניקוז של נחל בתרים. אגן זה מאופיין באדמת לס, שנאטמת לחלוטל מים ובארועי גשם משמעותיים נגר רב נתרם מהאגן ומגיע לסביבה מבונה. באירוע גשם בודד בשנת 2002 נמדדו עצמות גשם העולות על הממוצע השנתי. ספיקת השיא באגן היו פי שלוש גבוהות יותר מהספיקה אליה תוכננה מערכת הניקוז העירונית. העיר עומר סבלה מהצפות בבית ספר, אזור תעשייה וכבישים, כולל חסימת כביש ראשי (60). במקום לנקוט בהחלפת מערכת התיעול העירונית, פרויקט יקר שהיה גורם להריסת חלק ניכר ממבנה בית הספר ולחסימת כביש 60 לשם החלפת מעבירי המים, ננקטה גישה אינטגרטיבית כוללת, בראיה אגנית ובדגש על הטיפול במעלה.

בשנת 2003 הוחלט לראשונה למציאת פיתרון הוליסטי הכולל את כל הגורמים בעלי העניין באגן. הפרויקט התנהל בשיתוף פעולה של רשות הניקוז שקמה-בשור, משרד החקלאות, קק"ל ומע"צ. הפתרון שהוחלט עליו היה זול וישים משמעותית, והתבסס על קליטת מי נגר במעלה האגן, באמצעות מאגר ויסות שתוכנן לזרימת בסיס התואמת את מערכת התיכול העירונית. בנוסף, מערכת ניהול הנגר כללה יעור בחלק מהאגן, למטרת ריסון והקטנת הנגר. זהו הפרויקט הניקוזי הראשון שנעשה בראיה כוללת ורחבה. נתוני ניטור ספיקות נגר של העשור האחרון באגן מצביעים על תיפקוד תואם תכנון.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

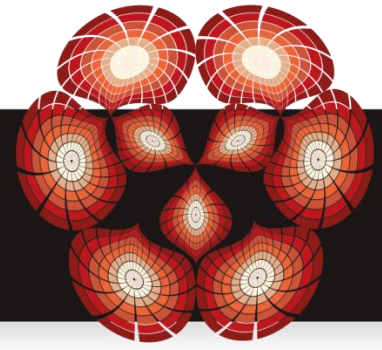
למדע וסביבה

מים בששון - הקמת פארק אקולוגי לצורך ויסות זרימות שטפונות חיים חמי

ההרצאה מתמקדת ביישום תפיסה חדשנית לניהול נגר ומניעת שיטפונות- ויסות במעלה. מתקנים המאפשרים ריסון דינאמי של ספיקות שיא הוקמו ומוקמים באגן הקישון. מתקנים אלו, כגון במחלף סומך ובמחלף גלעם, יופעלו באירועי גשם קיצוניים כאשר מי השיטפונות יאוגמו בשטחים חקלאיים וישוחררו בצורה מבוקרת בהתאם להשתנות המשקעים והספיקות.

לויסות במעלה יתרונות רבים:

- עלותו של הריסון הדינאמי נמוכה יחסית והוא מחליף פתרונות ניקוז אשר עלותם השוטפת היא גבוהה. השהיית נגר במעלה מאפשרת צמצום תחזוקת נחלים במורד ובכך משמרת בתי גידול טבעיים לאורך הנחל. בנוסף, שימור שטחים כפשט הצפה, מגדיל את המגוון הביולוגי ואת התנהלות הנחל במופע ובתפקוד הטבעיים שלו.
- שימור שטחים פתוחים- באמצעות הגדרת פשט הצפה, נשמרים שטחים לצורכי חקלאות אשר מיועדים באירועים קיצוניים לשמש כשטח איגום.
- שימור קרקע- הקטנת ספיקות במורד, מסייעת לשימור קרקע במיוחד בשטחים חקלאיים הגובלים בנחל ומושפעים מהצפות וספיקות שיא.
- ההרצאה תתמקד באגם כפר ברוך שהינו אחד מהאתרים של ויסות במעלה המדגים מגוון שימושים: סביבתיים, ניקוזיים וכלכליים.
- האגם הוקם לצורך תפיסת מי שטפונות משמש כיום כפשט הצפה בעל תפקיד חשוב וכפול: השהיית נגר במעלה ומניעת הגעה של ספיקות גבוהות בקישון אל איזורים מועדים להצפות במורד ואיגום מים לצורכי השקיה. תפקיד שלישי, בעל תועלות אקולוגיות-חברתיות, נבנה כרגע בצורה של פיתוח תוכנית לפארק אקולוגי בשטח פשט ההצפה אשר יאפשר מרחב רב תכליתי שיאופיין בהשתנות עונתית של מפלסים, נופים ושימושים.
- שטח ההצפה הכולל כ-4000 דונם ימשיך לתפקד כפשט הצפה באירועי גשם קיצוניים. בשאר השנה הוא יכול מע' שבילים, בתי גידול יחודיים המשמרים מגוון שאפיין בעבר את עמק יזרעאל, וחיבור קהילות האזור אל הטבע והנופים הקרובים אליהם.
- השטח הגדול בלב האזור החקלאי צפוי להיות מוקד ועוגן תיירותי וכלכלי לכל האזור.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שילוב בין ניקוז לאקולוגיה במיזם שיקום נחל תנינים

אורי מורן, אבי פרבולוצקי, נעמי אפל, משה יזרעאלי, אבי אוזן

על פני מהלך קצר יחסית של כ-30 ק"מ חולף נחל התנינים דרך מגוון תצורות מסלע וקרקע, תצורות נוף טבעי, חקלאי ואנושי ומהווה בכך ביטוי למתרחש בכל נחלי החוף המשתרעים בצידו מערבי של קו פרשת המים הארצית.

המשטר ההידרולוגי של נחל תנינים העונתי והקבוע (זרימת הבסיס) הופר במשך אלפיים שנות היסטוריה, באופנים שונים, לצורך אספקת מים לרשת הארצית והמקומית.

לאחרונה חברו רשות ניקוז כרמל, רמת הנדיב, המועצה המקומית בנימינה – גבעת עדה, קהילת בנימינה, משרד החקלאות והמשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע למיזם שיקום המערכת האקו-הידרולוגית בראייה אגנית – שיקום נופים לחים לאורך האגן, שחזור נופי התרבות באגן, מציאת פתרון לבעיות הניקוז, ופיתוח שירותי התרבות של המערכת האקולוגית, הם חלק ממטרות הפרויקט

הוכנה פרוגרמה ע"י צוות תכנון, המלווה ע"י מומחים מחו"ל, שאושרה ע"י צוות ההיגוי המורכב מכלל בעלי העניין; מהגופים הממשלתיים האמונים על נושאי הפיתוח, הרשויות המוניציפאליות, החקלאים המקומיים, נציגי החברה האזרחית וארגונים שאינם ממשלתיים, ובעלי עניין נוספים בשותפות אזרית.

עיקרי הפרוגרמה לתכנון השיקום שעליהם הוחלט:

מטרת השיקום של נחל תנינים היא ליצור את התנאים הנדרשים להתפתחות מערכת אקו-הידרולוגית יציבה, בעלת מורכבות מבנית מגוונת בכל אחד ממקטעי הנחל, שתהווה את הבסיס לאספקת שירותים ותועלות לתושבי האגן.

א. שיפור הקשר בין חלקו העליון של האגן (גבעות מנשה, הר חורשן, גבעות אלונה, רמת הנדיב) לבין רצועת הנחל, מתוך הבנת הזיקה בין שימושי הקרקע למרכיבי הזרימה, החלחול, הסעת הסחף, ואיכות המים בנחל.

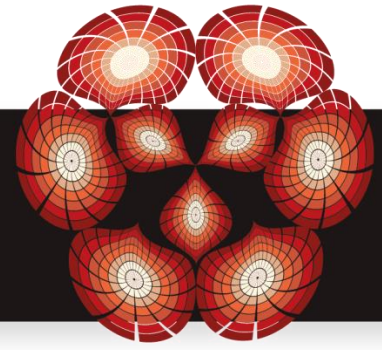
ב. תכנון אפיק הנחל ורצועת הנחל בהתאם לזרימות שטפוניות הצפויות בתכן של 1:5 (כל שנה חמישית) ומניעת נזקים אפשריים לתשתיות ולישובים.

ג. תכנון זרימות עונתיות ממושכות וזרימות בסיס קבועות בהתאם למצאי המים בכל מקטע

ד. שילוב שימושי הקרקע באגן נחל התנינים באופן אופטימאלי לתועלת כל משתמשיו

ה. הנגשת מקטעי נחל לציבור באופן בו יחווה את הנחל ואופיו, בד בבד עם שמירה על קיומם של המגוון הביולוגי ותהליכים אקולוגיים

ו. שילוב אתרי מורשת במרחב הנחל וקידום תכנית תיירות



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

גשם כבד עומד ליפול – אתגרי ניהול נגר מארועי גשם קיצוניים בשימושי קרקע שונים
רועי אגוזי, אלי ארגמן

בסוף חודש אוקטובר (25-30.10.2015), ארעה סופת גשם נדירה בעצמתה אשר התפשטה בכל רחבי הארץ. על מנת להעריך התמודדות של שימושי קרקע שונים עם עוצמות נגר קיצוניות בוצעו תצפיות, מדידות והערכות לגבי ספיקת הגאוויות בנחלים ובתעלות באגנים המאופיינים בשימושי קרקע שונים: עירוני - אגן נחל רעננה (אגן נחל פולג); חקלאי – נחל חמדיה (מזרח אגן נחל חרוד); רעייה – אגן הערבה – ים המלח (אזור גלגל ונתיב הגדוד).

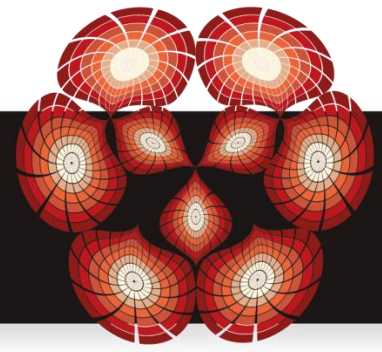
הממצאים המובאים בסקירה זו עשויים ללמד על התגובה ההידרולוגית של שימוש קרקע ספציפי והאתגרים המאפיינים אותו.

אגן פולג – נמדדו ספיקות סגוליות הגבוהות ביותר ביחס לשטח בנוי והתקבלה התאמה טובה בין ספיקות השיא הסגוליות לאחוז השטח הבנוי. ספיקת השיא יוצאת הדופן שהתקבלה בנחל רעננה עשויה ללמד על פוטנציאל ספיקת השיא משטח עירוני בעל מאפיינים דומים ומידת ההרס שספיקות בסדר גודל כזה עשויות לגרום לשטח החקלאי הפתוח אליו הן זורמות.

גלגל ונתיב הגדוד - הוואדיות ממערב לגלגל מצויות תחת לחצי רעייה גבוהים. אירוע הגשם שירד בעוצמה רבה ניגר בוואדיות ונאסף בתעלת הגנה שריכזה את נפחי הנגר שזרמו. שטחים גדולים הוצפו בזמן האירוע ונגרם נזק לתשתיות. בתעלות ובאפיקים נראתה התחתרות משמעותית אשר גרמה לקריסת גדות ואף ליצירת מפל בעומק של כ- 4 מ'. הממצאים מעלים סמני שאלה לגבי גישת הניקוז שדוגלת בריכוז הזרימות לתעלת הגנה להבדיל מגישה הדוגלת בפזורה הנגר בשטח הפתוח.

אגן חרוד - עודף גשמים מקומיים בעוצמה גבוהה זרמו כנגר בשטחים החקלאיים באזור חמדיה. השטחים מעובדים בממשקי עיבוד שונים: טיפול משמר באמצעות שיחים, ואי פליחה לעומת עיבוד לא משמר. אופי העיבוד השפיע על מידת הנזק שנצפה.

ניהול הנגר העילי באזורים המבונים חייב להתבסס על ריסון והשהיית הנגר בתחומי העיר ובשוליה. שטחים מעובדים בשימור קרקע עשויים להפחית נזקי סחף קרקע מזרימות מרוכזות של נגר עילי ובשטחים הרריים עם לחץ רעייה גבוהה יש לשקול שינוי ממשק הרעייה ותכנון הניקוז להגנת ישובים במורד באמצעות פיזור הנגר ולא באמצעות ריכוזו.



הוועידה השנתית

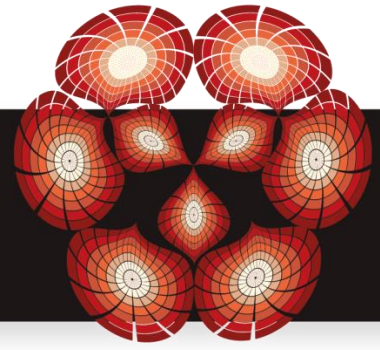
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

קציר מי נגר בסקאלה עירונית בראשון לציון סאלי לוי

תאגיד המים של העיר ראשון לציון אחראי על תשתיות אספקת המים והביוב. בנוסף, שלא כמו תאגידי מים עירוניים אחרים בארץ, מניב ראשון אחראי גם על תשתיות הניקוז בעיר. שימוש קרקע המצוי תחת בינוי עירוני תורם כמויות נגר רבות, שלרוב מוזרמות במערכות ניקוז לים. בכך נמנעת פעולת החילחול, ולרוב נוצר המצב בו מי הנגר מהווים מטרד ולא משאב. הגישה החדשה של תאגיד המים של ראשון לציון, השואפת להפוך את משק המים העירוני למשק עצמאי ראשון במדינה, מתבססת על שלושה אבני יסוד:

- קליטת מי נגר עילי והובלתם הן משכונות עירוניות והן מכביש 431 באמצעות תעלות לאגמים יעודיים.
- מהאגמים הייעודיים מועברים המים לאגם הנקי, לצורך החדרת מי הנגר לאקוויפר, באזור החולי של האגם, ונשאבים להשקיית הגיבון הציבורי
- פיתוח תשתיות פנאי ונופש סביב אגם הנקי
- שאיפה להפיכת מי גשם למי שתיה- שאיבת מים לצורך שתיה מהאקוויפר אליו מוחדרים מי הנגר העירוני



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

עושים עיר – שותפויות בין-מגזריות לקידום קיימות ועירוניות

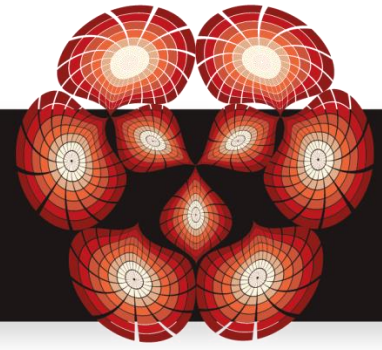
איך שיתופי פעולה בין מגזריים פוגשים את המציאות בישראל? תובנות מתהליך למידה בנושא
קידום קיימות באמצעות שותפויות בין מגזריות
לורית ליבוביץ

מתכננים מרחב משותף

יודן רופא

במרחב הנגב בכלל, בערי הפיתוח ובכפרים הבדואים בפרט, חיות קהילות מוחלשות רבות אשר זקוקות לחיזוק והעצמה. מיזם "התכנונייה" שואף לתרום לקהילות אלו באמצעות שילוב סטודנטים בעבודה תכנונית בקהילות השונות, הגדרת צרכים, בניית פרוגראמות, תכנון תכניות חלופיות והכנת תיקי פרויקטים עבור הקהילות השונות. המיזם שואף לתרום ליצירת הכרות עמוקה ומחויבות בקרב הסטודנטים לשיפור חייהן וסביבתן של קהילות הנגב. המיזם משלב פעילות של חוקרים מתחומים שונים, סטודנטים וקהילות מגוונות במרחב הנגב.

למיזם מספר דגשים מרכזיים הכוללים: זיהוי, קידום ומתן מענה ליוזמות קהילתיות, תמיכה מקצועית למועצות המקומיות קידום נושאי סביבה וקיימות בתכנון, קידום נושאי צדק חלוקתי והיבטים חברתיים של תכנון ברמות השונות. המיזם פועל במספר אפיקים, כגון: קורסים וסדנאות תכנון לסטודנטים לתואר שני במגמה לתכנון עיר ואזור, ליווי אקדמי-מקצועי לקהילות בהתאם לנושאים הרלוונטיים, שיתוף פעולה עם ארגוני חברה אזרחית מקומיים, אזוריים וארציים. כחלק מפעילותה של אוניברסיטת בן גוריון בנגב לפיתוח אזור חשוב זה, שואף המיזם לייצר מאגר של ידע, כלים וכוח אדם מקצועי ואקדמי, שיאפשר המשכיות של פרויקטים משלב הייזום דרך שלבים של תכנון, תקצוב, הקמה והטמעה.



הוועידה השנתית

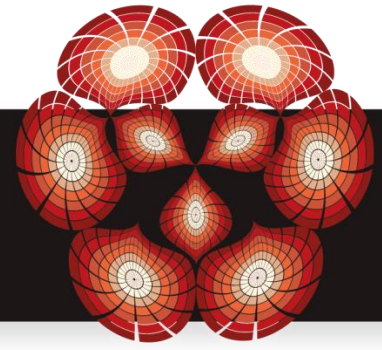
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שבוע PPS בישראל, יצירת מקום כמנוף לשינוי במרחב אמילי סילברמן, אורלי רונן

איך היו נראות ערים ישראליות אם הן היו נבנות סביב מקומות ציבוריים פעילים במקום סביב פרויקטים בקנה מידה גדול? אם היינו הופכים אותן לא רק למקום שקל ונגיש יותר לחיות בו (Liveable) אלא גם כזה שאהוב על ידי האנשים (Loveable)? אם בכל עיר היינו מנסים ליצור 10 מוקדים מגוונים של עניין והתרחשות שהיו יוצרים מקום ציבורי מזמין עבור תושבים ממגוון רחב של גילאים ורקעים? אם היינו משנים את צורת המשילה כך שהיא היתה מאפשרת יצירתיות, אירועים קהילתיים ספונטניים, ניסויים ואפילו כשלונות?

שאלות אלו היו את המסגרת לשבוע "יוצרים מקום", שנערך במאי 2015 בהובלת הקליניקה האורבנית באוניברסיטה העברית והמעבדה לחדשנות וקיימות עירונית באוניברסיטת תל אביב. שיתוף הפעולה הבין-אוניברסיטאי, הביא את הגישה של הארגון הבינלאומי Project for Public Spaces לשבוע של הרצאות וסדנאות מעשיות כדי להעלות את השאלות האלה בפני מקבלי החלטות, אנשי מקצוע מתחומים שונים, אמנים, אקטיביסטים עירוניים ועוד. השבוע נערך בשיתוף פעולה בין גופים רבים שפועלים לשפר את הערים הישראליות: עיריית תל אביב, עמותת מרחב לעירוניות מתחדשת, ג'וינט-אשלים ומרכז השל, עיריית ירושלים, מינהל קהילתי יובלים ומשרד הבינוי. בהרצאה נציג תובנות מסוג זה של שיתוף פעולה, שהצליח להניע שיח חדשני עם השלכות גם על השדה המקרי וגם על המרחב הציבורי במציאות העירונית בישראל.



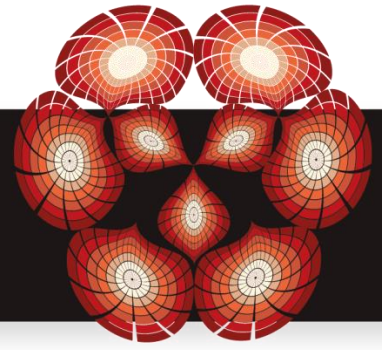
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

כלכלה שיתופית כמנוף לפיתוח עירוני תמי גבריאלי

מחקר "קיימות עירונית" נערך במכון ירושלים לחקר ישראל. נקודת המוצא הינה העובדה כי האנושות איננה מצליחה להשיג את היעדים שיאפשרו את שימור הסביבה לדורות הבאים, חרף העלייה במודעות, ההתייעלות בייצור ומעבר למוצרים "ירוקים". זירת המחקר הינה העיר, והדגש מושם על חיפוש פתרונות להשגת סגנון חיים איכותי ומקיים בהתנהגות האנושית. המחקר מזהה שינויים בסגנון החיים העירוני שביכולתם להביא להפחתה משמעותית בשימוש במשאבי הסביבה. מטרת המחקר הינה ניסוח כלי מדיניות והמלצות למקבלי החלטות לקידום אורח חיים מקיים בערי ישראל. במחקר נסקרו מגמות עדכניות בתחומים כגון: תעסוקה, מדיה דיגיטליים, צריכה, תפקיד הקהילה בהובלת שינויים, שימוש במרחב הציבורי ועוד. גובשו עקרונות לאורח חיים עירוני מקיים, ואלו נבחנו במקרי בוחן. הפרויקט התבסס על שיתופי פעולה רחבים: מוסדות אקדמיה, רשויות מקומיות, חברה אזרחית, ליצירת מארג של תובנות וכלים לקידום הכלכלה השיתופית והקיימות בעיר.



הוועידה השנתית

2016
23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

חושבים עושים ירוחם

ארז קמה, מנהל קשרי קהילה, כי"ל
עידית אלחסיד, -, קומיוניטי - סביבה וחברה
אורית גולן, -, קומיוניטי - סביבה וחברה
רויטל הירשוביץ, רכזת קיימות יישובית, מתנ"ס ירוחם
דבי גולן, רכזת פורום קיימות ירוחם, עתיד במדבר, ירוחם

מתוקף היותה בעלת אוריינטציה בינלאומית ומחויבות לוקאלית, כיל שואפת להיות גורם משפיע ומשמעותי בקהילות הנגב. חברת כיל יזמה מהלך קהילתי המשמש כקטליזטור לביסוס חזון ירוחם בת קיימא (כפיילוט בנגב). הפרויקט מתקיים בתמיכת כיל כחלק מהתפיסה הכוללת בתחום קשרי הקהילה בחברה. כיל בחרה בירוחם כיישוב הראשון להנעת התהליך הקהילתי, ההנהגה המקומית קבעה עקרונות ומטרות לתהליך חמש שנתי שמטרתו להשתית שיח קיימות יישובי ולהוביל את חזון ראש המועצה והיישוב לירוחם בת קיימא.

התחלת הדרך היתה בערב קהילתי, במאי 2014, אליו הוזמנה הקהילה המקומית ליזום ולהוביל מיזמים בנושאי סביבה וחברה. רוב ההצעות יצאו לפועל והציגו מגוון מיזמים מרשימים. זוהי הוכחה לחזקה ולייחודה של קהילת ירוחם הלוקחת על עצמה להניע תהליכים משמעותיים לקידום היישוב.

שלב א': מאי 2014 – דצמבר 2015

ביסוס קונספט ועקרונות עבודה לתוכנית "חושבים עושים"
פיתוח קול קורא ייחודי לקהילות ירוחם – להנעת עשייה קהילתית בהתאם לחזון ירוחם בת קיימא.

גיוס רכזת קיימות מקומית

הקמת פורום קיימות יישובי

קידום מיזמים בקהילה

כשלב ב' של התהליך נבחרו לשנת העבודה 2016 שלושה פרויקטי רוחב עיקריים לפיתוח וביסוס הפעילות במסגרתם

תיקון עולם - מיזם מקומי הפועל כסדנה קהילתית ללמידת מלאכות כפיים במערכת החינוך

הפורמלית והא-פורמלית, תוך יצירת תוצרים למרחב הציבורי

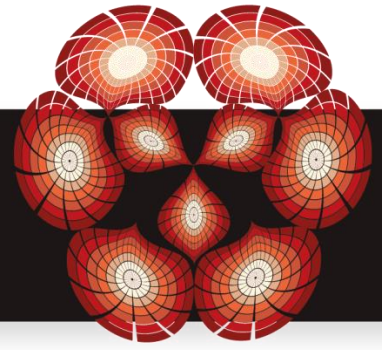
גינות קהילתיות – כמודל מתכלל למפה סביבתית מפורטת והקשרים בין מסלולי הליכה וטיול בירוחם ומסביבה. בגינות הקהילתיות הולכת ומתבססת עבודה קהילתית ליצירת מפגשים בין התושבים ועידוד עשייה משותפת לטובת המרחב.

טיפול בפסולת – הפרדה במקור ויחס לרשות הרבים.

לאחר שנתיים של עבודה מיזם "חושבים עושים" ממשיך להרחיב את הפעילות ולחזק את העוגנים הקיימים תוך פתיחת אפיקי פעולה חדשים ויצירת שותפויות נוספות. חושבים עושים מבנה רשת עבודה חברתית-סביבתית כמסגרת פעילות, אליה מתכנסים מיזמים מגוונים. המיזם מקדם כתיבת חזון קיימות יישובי לצד קידום פרויקטים ייחודיים לביסוס הקיימות ביישוב.

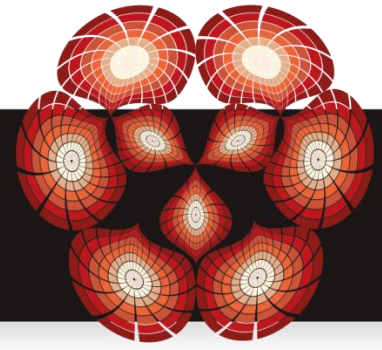


האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-44



הוועידה השנתית

למדע וסביבה
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שפכי נהרות וגופי מים מתוקים

דו-שיח בין חיידיקים ויחסי הגומלין עם *Microcystis* כאמצעי להדברת פריחות ציאנובקטריה
טוקסיות

Gad Weiss, Plant and Environmental Sciences, The Hebrew
University of Jerusalem

Dima Kovalerchik, Raymond and Beverly Sackler School of
Chemistry and Faculty of Exact Sciences, Tel-Aviv University

Nadav Oren, Plant and Environmental Sciences, The Hebrew
University of Jerusalem

Omry Finkel, Plant and Environmental Sciences, The Hebrew
University of Jerusalem

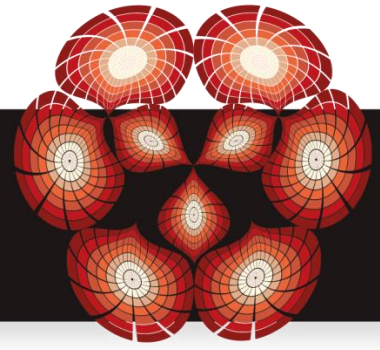
Shmuel Carmeli, Raymond and Beverly Sackler School of
Chemistry and Faculty of Exact Sciences, Tel-Aviv University

Assaf Sukenik, Kinneret Limnological Laboratory, Israel
Oceanographic & Limnological Research

Aaron Kaplan, Plant and Environmental Sciences, The Hebrew
University of Jerusalem

Microcystis.sp הם שחקנים מרכזיים בתופעה הגלובלית של פריחות ציאנובקטריה טוקסיות הפוגעות באיכות המים במקווי מים מתוקים עד לרמה המונעת שימוש בהם מתוך סכנה לאדם, למקנה, לדגה ואף ליבולים.

ככאלו הם מוקד למחקר מקיף לאורך עשרות שנים אך על אף הידע הרב שנאסף במחקרים אלו עדיין רב הנסתר על הגלוי. בעבודה זו נבחנו יחסי הגומלין בין זני חיידיקים שבודדו מתוך דגימת צופת מפריחת *Microcystis.sp* בכנרת לבין תרבית *Microcystis aeruginosa* (MGK) שמקורה בכנרת גם כן, הן על ידי שימוש במערכות חישת מניין (Quorum sensing) והן על ידי מסלולים חלופיים. מבין החיידיקים שבודדו נמצא ש-100% (*Aeromonas veronii* דמיון עבור 16s) הוא בעל פעילות כנגד MGK. עוצמת התגובה ומשך השפעתה גדלו באופן ניכר כאשר *Aeromonas veronii* גודל במדיום שהוכן ע"ב תסנין של תרבית MGK סטציונרית. מתוך מיצוי של *Aeromonas veronii* ולאחר מספר שלבי הפרדה התקבלה פרקציה פעילה בכמות ורמת ניקיון המספיקים לניתוח NMR. אחד החומרים שזוהו הוא lumichrome, בדיקת הפעילות של lumichrome כנגד MGK הראתה עיכוב בריכוזים נמוכים עד ככדי 10^{-6} mg/ml (PPB). תוצאות אלו מעידות על יחסי גומלין מורכבים בין *Microcystis.sp* לבין החיידיקים בסביבתם. הבנה מעמיקה יותר של מערכת זו תוכל לספק את הכלים לצפות, להדביר ואף למנוע התפרצויות של פריחות ציאנובקטריה טוקסיות.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

פיילוט לפיתוח ממשק ידידותי לפעולות הדברת יתושים בנחל שורק

אלדד אלרון, יועץ עצמאי, אלרון אקולוגיה וסביבה

גד עופר, סביבה חקלאית, פסולת מוצקה ולחמיה במזיקים, איגוד ערים לאיכות

הסביבה אשדוד-חבל יבנה

דנה מילשטיין, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

אלון רוטשילד, אגף שימור סביבה וטבע, החברה להגנת הטבע

בשנים האחרונות מושקעים מאמצים רבים לשיקום בתי הגידול הלחים בישראל, ובראשם נחלי החוף, שנפגעו מאוד במהלך עשרות שנים. בפועל עד היום לא בוצע תיאום בין מאמצי השיקום וניהול הנחל לבין ממשק הדברת היתושים, ולא ניתנה התייחסות מספקת לכך שפעולות ההדברה וממשק הצמחיה הנלווה גורמות לא אחת להשפעה שלילית על התפקוד האקולוגי של הנחל.

בסוף 2014 הוכנה תכנית עבודה לקידום ממשק בר-קיימה לפעולות הדברת יתושים במרחב העבודה של איגוד ערים לאיכות סביבה אשדוד חבל יבנה בנחל שורק. בעקבות עבודה זו בוצע פיילוט מעשי בשטח, כדי לבחון את המשמעויות של הטמעת השינויים בממשק ההדברה של האיגוד. עבודה מעשית זו בשורק היא ראשונה מסוגה בתהליך הטמעת ממשק ידידותי לפעולות הדברת יתושים בנחלים.

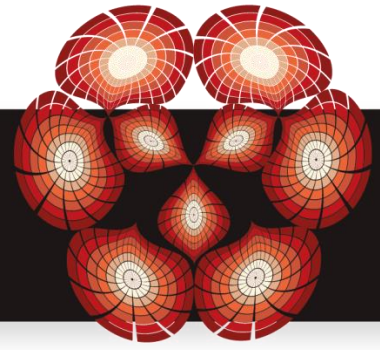
מטרת הפיילוט הייתה לבחון האם מתודולוגית הדברה ותחזוקה ידידותיים יותר לסביבה ולמגוון הביולוגי מונעים התפתחות מפגעי יתושים בדומה לשיטה הנוכחית. הפיילוט בנחל שורק בוצע במהלך החודשים מרץ עד נובמבר 2015 וכלל מקטע ניסוי ומקטע ביקורת. במקטע הניסוי במקום עיקור כימי של הצמחיה באחת הגדות בוצע כיסוח מדלג עם מכסחת זרוע.

תוצאות הניטור מצביעות על כך שהמעבר לכיסוח מדלג ושיטת הדברה חדשה שיושמה בשטח לא פגמו ביכולתו של איגוד הערים למנוע מפגעי יתושים בנחל. במהלך כל העונה טיפול ההדברה היחיד שנעשה בנחל היה עם Bti שהינו סלקטיבי וללא רעילות ידועה למאכלסי מים אחרים.

בעקבות ממצאי הפיילוט הוחלט שתדירות כיסוח "חלונות" מספקת הינה שלוש פעמים בעונה, שהמרחקים בין החלונות יוקטן (פתיחת יותר נקודות גישה) ושרוחב החלונות יצומצם ל-2 עד 4 מ' בלבד. הטמעה של המלצות אלה תעשה בשנת הפיילוט השנייה ושיטת כיסוח הצמחיה ופתיחת החלונות תוחלף לשימוש בחרמשים מוטורים.

לאחר הפסקת הריסוסים במקטע הניסוי, הופיעו במהירות צמחי גדות טיפוסיים מאורגנים כחגורה צרה המלווה חלק מקו המים. ממצא זה מעיד על תחילת התאוששות המערכת האקולוגית בגדות לאחר שנים של הדברה כימית.

הניתוח הכלכלי של שלושת החלופות לכיסוח צמחיה (עיקור כימי, מכסחת זרוע חרמשים מוטורים) הראה שהפערים ביניהם קטנים והעלויות הישירות אינן מהוות חסם לשינוי.



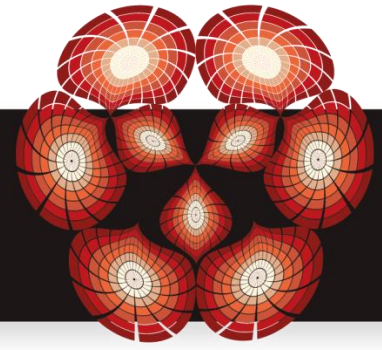
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מידול ביוגיאוכימי ממוחשב של אסטואר נחל אלכסנדר – בניית כלי מסייע לקבלת החלטות
יאיר סוארי

הדמיה ממוחשבת של מערכות טבעיות היא כלי המשמש בתחומים רבים של מדעי הטבע לחיזוי ולבחינת מידת ההבנה של תהליכים. במסגרת מחקר שמטרתו הבנת המערכת האקולוגית של האסטוארים (שפכי נחלים) בישראל ואפיון חשיבותם בהזרמת מזהמים לים, מופעל המודל Environmental Modeling Suit. המודל מאפשר הדמיה של הזרימה ושל קבוצות ביולוגיות תפקודיות באסטואר והשפעתן על מאפייניו הביוגיאוכימיים. הדמיית הזרימה התרמוהלינית מתבצעת על גבי ייצוג של בטימטריית הנחל שנמדדה באמצעות מד עומק הדי ומתבססת על פתרון משוואות הזרימה של Navier Stokes הנתונים המוזנים למודל במעלה האסטואר מתבססים על מדידות הזרימה והריכוזים בנחל ובמורד האסטואר מחושב ההפרש בין מפלס מי הים וגובה הגלים למפלס האסטואר כך שהמליחות בהדמיות תתאים בצורה הטובה ביותר למליחות המדודה של מי האסטואר. ההדמיה של האקולוגיה מתבססת על שלוש חברות: הפלאגית, האפיבנטית והבנטונית. מהירויות הזרימה הנמוכות, המבנה האנכי היציב והמאפיינים הביוגיאוכימיים השונים מאוד בין מי הים ומי הנחל גורמים לכך שההסעה האנכית של מים באסטואר (דיפוזיה מערבולתית) צפויה להיות פרמטר קריטי לסימולציה מייצגת. כדי לכייל את המודל ולבחון את האפשרות שערבול משמעותי של המים מתבצע על ידי בעלי חיים נערכה סידרת ניסויים עם ערכי דיפוזיית רקע (הקבוע $kz0$ הנעים בין 10^{-4} ל- 10^{-9} תוצאות הניסויים נבחנו מול מדידות מליחות רציפות בקרקעית ובפני השטח של האסטואר ומצביעות על ערכי דיפוזיית רקע נמוכים ועל כך שבעלי החיים אינם מהווים גורם משמעותי בערבול המים באסטואר. העובדה שדיפוזיית הרקע באסטואר נמוכה מעידה על כך ששיכוב המים צפוי להתמשך גם אם תרד ספיקת המים המתוקים לאסטואר או תדירות הפריצות של שרטון החול במורד האסטואר. סידרת ניסויים נוספת הראתה שרוח דומה לבריזה היומית השולטת באזור האסטואר ברוב ימות השנה יוצרת גלים פנימיים באסטואר הדומים לתצפיות המתקבלות מנתוני סנסורים קבועים המוצבים באסטואר. עוצמת הרוח משנה מאוד את קצב הדיפוזיה האנכית, כשרוח בעוצמה של 15 מטרים בשנייה הנושבת ברציפות במשך עשרה ימים גורמת להעלמות כמעט מלאה של השיכוב האנכי, אך הגלים הפנימיים עצמם אינם מהווים גורם משמעותי בקביעת קצב הדיפוזיה.



הוועידה השנתית

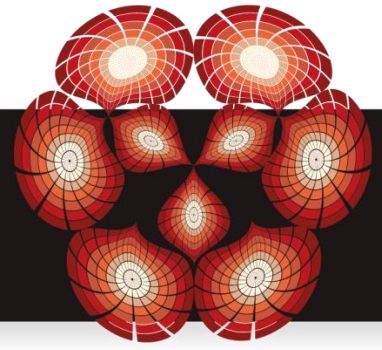
21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השילוב של חדירת מי ים ועומסי נוטריינטים גורמים לעקות המצנן מתמשכות באסטואר של נחל אלכסנדר

טל עמית, לי שיש, יאיר סוארי, שריג גפני, מרב גלבוע, גיתי יהל

נחלי החוף של ישראל היו מבתי הגידול היפים והחשובים של מישור החוף. באזורי המפגש של הנחל עם הים, חודרים מי הים המלוחים, המחומצנים והצפופים יותר למרחק של מספר ק"מ במעלה הנחל. במקביל, זורמים מעליהם לכיוון הים מי הנחל המתוקים והקלים יותר. אזור זה, בו הנחל פוגש את הים, נקרא "אסטואר" (Estuary) "אסטוארים מתאפיינים בשינויים קיצוניים בתנאים (כגון מליחות, טמפרטורה, חמצן וריכוזי מיקרו אצות) על פני מרחק קטן ולכן מציעים מגוון רב של בתי גידול בשטח מצומצם יחסית. לאסטוארים חשיבות אקולוגית וסביבתית רבה בהיותם אזור שיקוע וסינון ביולוגי של מי הנחל, אזור קינון ומדגרה למינים רבים, ויש להם חשיבות כלכלית בהיותם אתרי נופש וביולי חשובים. למרות החשיבות האקולוגית של אסטוארי החוף, הבנתנו את האקולוגיה והדינמיקה של מערכות אלה מוגבלת. העדר הידע אינו מונע מהאדם לנהל את רוב הפרמטרים הסביבתיים באסטוארים. אפיקי הנחלים תועלו והוסדרו, מקורות המים הופנו לשימוש האדם, ורוב המים הזורמים באסטוארים כיום הם קולחים ברמות טיהור משתנות. המחקר המוצג כאן מהווה חלק מתהליך שמטרתו ליצר בסיס מדעי רחב לניהול סביבתי מושכל של האסטואר של נחל אלכסנדר, כמודל לאסטוארי החוף של ישראל. במסגרת זו, מבוצעים דיגומים חודשיים ממעלה האסטואר ועד מוצאו לים, בהם נמדדים פרופילים של מדדים כימיים, פיזיקאליים וביולוגיים. בנוסף, מוצבות באסטואר שתי תחנות ניטור קבועות בהן חיישנים האוגרים רצף נתוני טמפרטורה, חמצן, מליחות ועומק. ממצאי 18 החודשים הראשונים של המחקר, מראים כי בניגוד לידוע עד כה, אסטואר נחל אלכסנדר סובל מתקופות מתמשכות של מיעוט או חוסר מוחלט של חמצן בעמודת המים (היפוקסיה או אנוקסיה) הנובעות משילוב המאפיינים הפיזיקאליים של האסטואר ומעומסי נוטריינטים שמקורם בהזרמת מי קולחים המגיעים משטחי הרשות הפלסטינית ועוברים בישראל טיפול חלקי ביותר. הדבר אינו מאפשר את קיומה של מערכת אקולוגית בריאה ומתפקדת. הממצאים מדגימים שטיהור לרמת תקן ענבר לא שיפר את מצב המערכת. בניגוד לכך, הפסקה מוחלטת של הזרמת הקולחים הביאה לשיפור ניכר בפרמטרים גאוכימיים וביולוגיים של האסטואר.



הוועידה השנתית

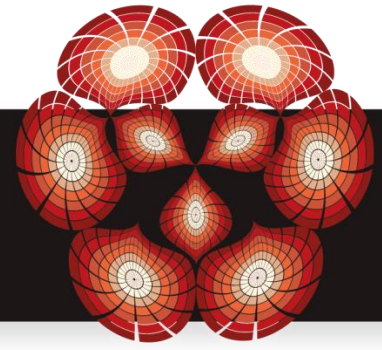
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

האם פריצות יזומות של שרטון החול בשפך אסטואר אלכסנדר עשויות להקל את עקות החמצן במימיו?

תום רייך, רוני צפרירי, יאיר סוארי, לי שיש, מאיר צור, מעיין נדר, שריג גפני, טל עמית, מרב גלבווע, גיתי יהל

אסטוארים (שפכי נחלים) מוכרים כאזורים מגוונים וחשובים לתפקוד המערכת האקולוגית הימית והיבשתית המאוימים באופן תדיר על ידי השפעות אדם. במסגרת מחקר שמטרתו לאפיין את גורמי העקה באסטוארים של נחל אלכסנדר ותנינים נמצא כי גורם העקה המרכזי באסטואר של נחל אלכסנדר הוא תקופות ממושכות של אנוקסיה והיפוקסיה (מחסור בחמצן), בעיקר בחלקים העמוקים של האסטואר ועל פני הקרקעית. עקה זו מוחמרת בתקופות בהן נחסמת כניסת מי ים על ידי שרטון חול הנוצר באופן טבעי בין הים לאסטואר, ומוקלת כאשר השרטון נפרץ. על מנת לבחון את הפוטנציאל הטמון בממשק פעיל של מחסום החול, עקבנו אחרי אירועים בהם נפתח השרטון באופן טבעי וערכנו ניסוי שבחן פתיחה יזומה כדרך להתמודדות עם עקת החמצן. מדידות רציפות של הטמפרטורה, המליחות, צריכת החמצן הביולוגית, וריכוזי החמצן במי האסטואר, מראות שפריצה יזומה של השרטון גרמה לכניסה משמעותית של מי ים מלוחים ומחומצנים אל תוך האסטואר. המים החודרים שקעו והחליפו את שכבת המים העמוקה והאנוקסית, ובכך גרמו לעליה בריכוזי החמצן, בעיקר בשליש התחתון של האסטואר, מהים ועד למרחק של כשני ק"מ מהשפך. עם ההתרחקות מהשפך (במעלה האסטואר) נצפתה ההשפעה החיובית של מי הים מאוחר יותר ובעוצמה מתונה יותר. עם זאת, צריכת החמצן הביולוגית בקרקעית האסטואר נשארה גבוהה ולכן גרמה להעלמות החמצן ממי העומק תוך כיומיים ממועד פריצת השרטון (וכיום וחצי מהיצירה במחודשת שלו על ידי גלי הים), לעומת ירידה מתונה יותר במליחות. נראה שללא הקלה משמעותית בעומס המזהמים המגיעים ממעלה הנחל לאסטואר, פריצות יזומות של שרטון החול בשפך יכולות להוות פתרון חלקי בלבד לבעיית המחסור בחמצן באסטואר. לצד מאמץ להקטנת הזרמות השפכים לנחל, יש לבחון ממשקים אקטיביים בהם ניתן לשלב פריצות יזומות של שרטון החול ואת תדירותן הרצויה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

יישומי חישה מרחוק באקולוגיה ובשמירת טבע

ניטור מגוון מינים צומח ע"י חישה מרחוק היפרספקטראלית

תמיר קרס, המעבדה לחישה מרחוק; המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין,

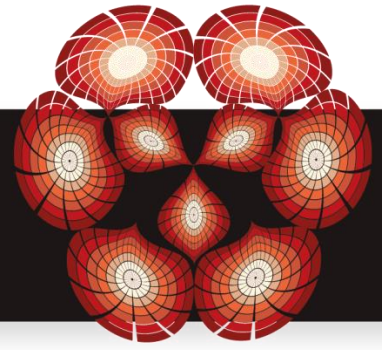
אוניברסיטת בן גוריון בנגב

טרין פז-כגן, Department of Global Ecology, Carnegie Institution for Science, Stanford University

ארנון קרניאלי, המעבדה לחישה מרחוק; המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

שינוי בשימושי קרקע הינו אחד התהליכים המרכזיים להידלדלות סביבתית ואובדן מגוון מינים בקנה מידה עולמי. מחקר זה מציג גישה חדשנית לניטור מגוון מיני מעוצים בשימושי קרקע שונים ע"י שימוש בחישה מרחוק היפרספקטראלית וגיאו-אנפורמטיקה בקנה מידה רחב. נבחרו שני אזורי מחקר (בסביבת נגבה ודורות בדרום מישור החוף) בהם מגוון של 28 מיני מעוצים הכוללים מינים טבעיים, נטועים, ופולשניים וממוקמים במספר שימושי קרקע: מערכות יער נטוע, מערכות חקלאיות, ואזורים לא מנוהלים. מסגרת המחקר כוללה ארבעה שלבי עבודה בקנה מידה משתנה: (1) מיפוי מגוון מיני המעוצים ע"י שימוש בשיטות מיון של הדמאות היפרספקטראליות בקנה מידה של 1 מ"ר; (2) הערכת עושר המינים ע"י חישוב α diversity בקנה מידה של 30 מ"ר; (3) הערכה של מגוון מינים בין שימושי הקרקע השונים ע"י חישוב β diversity ; ו- (4) השוואה במגוון המינים בין שני אזורי המחקר. תוצאות המיון של ההדמאות ההיפרספקטראליות השיגו רמת דיוק גבוהה של 82.57% ו-86.92% בנגבה ודורות, בהתאמה. תוצאות המיון מבוססות על זיהוי ערוצי מפתח היפרספקטראליים המייצגים מאפיינים הפנולוגיים והכימיים של מיני העצים השונים. ערכי α diversity גבוהים באופן משמעותי נמצאו באזורים הלא מנוהלים ונמוכים באופן משמעותי נמצאו בשטחי החקלאות. באזורי המעבר בין שימושי הקרקע נמצא אפקט שוליים שמאופיין בעליה במספר המינים מאחר ובאזורים אלה התבססו לרוב מינים פולשניים. ערכי β diversity נמוכים באופן משמעותי נמצאו בשטחי החקלאות. הערכה וניטור של השפעת שימושי הקרקע והשלכותן על מגוון, עושר, ותפוצה של מינים היא כלי הכרחי בניהול מערכות אקולוגיות ושימורן באופן בר-קיימא. שילוב בין חישה מרחוק היפרספקטראלית וגיאו-אנפורמטיקה הינם כלי חדשני ויעיל לניטור תהליכים של שינויים סביבתיים בקנה מידה רחב.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מיון של תכסיות בשונית אלמוגים באמצעות חישה מרחוק

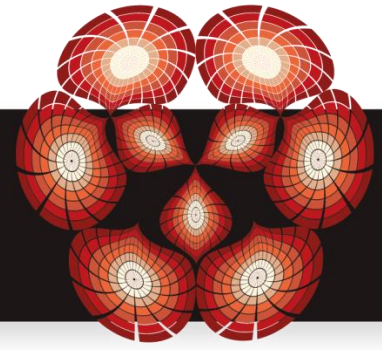
תמיר קרס, המעבדה לחישה מרחוק; המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

ארנון קרניאלי, המעבדה לחישה מרחוק; המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

שונית אלמוגים היא אחת מבתי הגידול הראשוניים, המורכבים והמגוונים ביותר. שימור בית גידול זה הפך לאחד האתגרים המרכזיים בניהול ושמירת טבע והופך במהירות לחיוני ברמה הגלובלית. כדי לספק את הנתונים הדרושים לניהול ותכנון, ובניגוד לסקרים מסורתיים הנעשים בצורה ידנית, השימוש בחישה מרחוק מציע הזדמנות שימושית להשיג מידע על אזורי שונית גדולים. אולם, חישה מרחוק מציבה כמה מכשלות-מדידה בסביבה הימית של שונית אלמוגים המגבילות את השימוש ואת רמות הדיוק המופקות בדרך זו. הדמאות המשמשות בחקר הסביבה הימית סובלות מהפרעות סביבתיות (ספיגה ופיזור אור במים); מגבלות הקשורות לחיישן (רזולוציה ספקטראלית ומרחבית); ודמיון חברי הקצה (דמיון ספקטראלי של המצעים השונים). במחקר זה מוצגת גישה חדשנית למדידות קרקעיות של שונית אלמוגים באמצעות מצלמה היפרספקטראלית המאפשרת פתרון לחלק ממגבלות אלה. מסד הנתונים המתקבל ממצלמה זאת מאחד את היתרונות של ספקטרומטר שדה (רזולוציה ספקטראלית גבוהה) ומצלמה דיגיטלית (רזולוציה מרחבית גבוהה). יחד, אלה מספקים פיקסלים היפרספקטראלים טהורים ורזולוציה מרחבית הקטנה משמעותית מחישה מרחוק מסורתית. לכן מתאפשרת לראשונה ההזדמנות לאמוד את התועלת והמגבלות של מחקרי שונית באמצעות חישה מרחוק - אך ללא מגבלותיה הטכניות. לאחר שפרוטוקול המיון נבדק ושופר, ההדמאות מאפשרות דיגום מחדש (resampling) של הערוצים הספקטראליים והרזולוציה המרחבית, ומאפשרות בדיקה של השלכותיהם על מיון שונית האלמוגים. התוצאות מצביעות על כך שבקנה מידה מרחבי קטן (קטן מ- 0.1 מ') עשוי גודל הפיקסל לפצות על כמה חסרונות רזולוציה ספקטראלית נמוכה. נתון זה תלוי בגודל היחידה הנדגמת, במצע שבשונית ההטרוגנית והמורכבת של אילת הוא נע בין 0.05-0.5 מ' (גודל 'ראש' אלמוג ממוצע 0.25 מ'). המסקנה הכללית היא שמיון שונית אלמוגים תלוי מאוד בטוהר האות הספקטראלי (כל פיקסל מכיל רק תכסית אחת). לאורך כל הדרך, הרזולוציה ההיפרספקטראלית הייתה טובה יותר מהרזולוציה הרב-ערוצית. ניתוח שונית אלמוגים בעתיד צריך לכלול ניתוחי אובייקטים וניתוח דפוסי גדילה שעושים שימוש ביחודיות של שונית האלמוגים. המסקנות המדווחות כאן רלוונטיות לכל מצע מורכב והטרוגני בין אם ימי או יבשתי ונכונות לכל מטרת חקירה בין אם היא מיון או ספקטרוסקופיה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

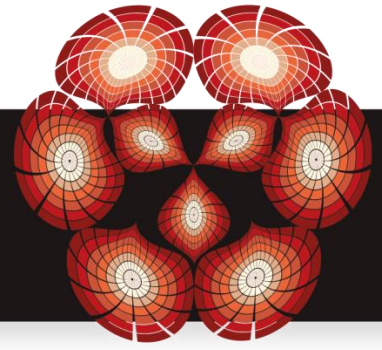
אומדן של רום פני ים ממוצעים (MSL) ושל רום דאטום לייחוס ימי (Chart Datum/LAT)

לאזור חופי ישראל בים התיכון

סרג'יו דב רוזן, -, ים חוף רוזן מהנדסים יועצים להנדסה חופית, נמלית, ימית

וסביבתית

כיום לא קיים אומדן תקני של רום פני ים ממוצעים (MSL) ולא של הדאטום לייחוס (Chart Datum) לפעילות ימית כמו ניווט, מיפוי וכד' בישראל. אומדן ישן פורסם עבור התקופה 1966-1984 (בלנק ורוזן, 1998) ולא עודכן מאז. הארגון ההידרוגרפי העולמי (IHO), ממליץ להגדרה תקנית של הערכים הנ"ל, להשתמש בנתונים שעתיים ממוצעים רציפים במשך 19 שנים. ה-MSL מוגדר כערך הממוצע של כל הערכים הממוצעים השעתיים הרציפים בתקופה של 19 שנה. הדאטום לייחוס ימי, המומלץ ע"י ה-IHO, הוא ערך השפל האסטרונומי הנמוך ביותר (LAT - Lowest Astronomical Tide) במשך 19 שנים. הוא מתקבל מניתוח מדידות המפלס הנ"ל לאחר ניכוי התרומה השיעורית (residual) של השפעות מטאו-ימיות (הערמות גלים, נד רוח, מליחות, טמפרטורה, זרמים). המחבר השתמש במדידות מפלס הים מתחנת הניטור שבקצה מזח הפחם בחדרה של חקר ימים ואגמים לישראל. התחנה מוכרת מאז 1994 כתחנה ראשית מספר 80 ברשת העולמית לניטור שינויים במפלס הים (GLOSS) של IOC/UNESCO. תקופת המדידה מכסה 19 שנה, כנדרש כדי לחשב את הערכים של שני הפרמטרים החשובים הנ"ל. במספר מקטעים קצרים, בהם היה חוסר בנתונים מתחנת חדרה, נעשה שימוש בנתונים שנמדדו בתחנות מפלס אחרות בישראל של היא"ל ו\או של המרכז למיפוי ישראל, לאחר שנבדקו הקשרים ובוצעו התיקונים המתחייבים בגלל המיקום השונה והשפעה שונה של הגורמים המטאו-ימיים. המחבר מודה לחקר ימים ואגמים לישראל ולמרכז למיפוי ישראל על העמדת הנתונים לרשותו וכן למר לזר רסקין מחיא"ל, על עזרתו בעיבוד המידע הגולמי. לאחר שנוצרה סדרת ערכים שעתיים של 19 שנים, הנתונים עברו ניתוח הרמוני לניכוי התרומות המטאו-ימיות. בניתוח זה גם נוכו יתדות (spikes) שנבעו מהפרעות או תקלות שונות במדידה או ברישום, שלא ניתן לזהותן ולנכותן אחרת. התוצאות תוצגנה במצגת, ויוכלו לשמש את הקהילה המקצועית והמדעית לייחוס השינויים בחופים ובקרקעית הים כמו גם במפלס הים. תוצג גם התייחסות להשפעת עליית מפלס הים בתקופה הנבדקת ובעתיד, עלייה שנכון ל-2014 עמדה על 13 ס"מ לעומת 1992, עלייה כמעט כפולה בקצב, ביחס לקצב הממוצע העולמי באותה תקופה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הערכת ביקוש וזמינות מים לחקלאות, יבול, ותפרושת שדות חקלאיים באזורים צחיחים
אסף חן, המעבדה לחישה מרחוק, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון,
קמפוס שדה בוקר.

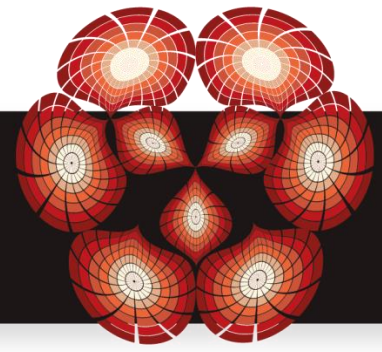
יצחק בננסון, החוג לגיאוגרפיה וסביבת האדם, הפקולטה למדעי הרוח, אוניברסיטת
ת"א.

ארנון קרניאלי, המעבדה לחישה מרחוק, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן
גוריון, קמפוס שדה בוקר.

המגזר החקלאי הינו צרכן המים הגדול בעולם והשפעתו על מחזור המים דרסטית, דרך הטייה של מים
עיליים ושאיבה של מי תהום. ביקוש גובר לקרקעות חקלאיות מוביל לשינויים משמעותיים בכיסוי
ושימוש קרקע. אקלים, תכונות קרקע, סוג היבול, איכות המים וזמינותם, שיטות חקלאיות, טכנולוגיה,
וגידול אוכלוסין הינם הגורמים העיקריים לשינוי בשימוש בקרקע לחקלאות, וכתוצאה מכך לכמות המים
הנדרשת לייצור יבול.

במחקר זה נבחנה הדינמיקה של השינויים בשימושי וכיסוי הקרקע בשטחים פתוחים וחקלאיים באזור
צפון-מערב הנגב והערכה של ביקוש וזמינות מים לחקלאות בעתיד, כתוצאה מהשפעות אנטרופוגניות
ואקלימיות. על מנת לזהות את המניעים העיקריים האחראיים לשינוי, נבנתה מערכת המבוססת על כלים
של חישה מרחוק לקלסיפיקציה של אזורים חקלאיים, ולזיהוי הדינמיקה ההיסטורית וההתפשטות של
שדות חקלאיים באזור הנגב החל מ-1973 עד 2013. בנוסף, נבנה סט כללים פיזי והתנהגותי המאפיין את
תהליך קבלת ההחלטות של חקלאים בנוגע לבחירת סוג גידול. נתונים אלו הוזנו לפלטפורמה ממוחשבת
המיישמת טכניקות סלולר אוטומטה ותכנות מבוסס סוכנים על מנת לספק מפת שימושי קרקע חקלאית עם
רזולוציה גידול, ובכך ניתן להעריך את צריכת המים החקלאית החזוייה באזור הנגב ב-20 השנים הבאות
וכמות וסוג היבול שיתקבל, בהתאם לתרחישים שונים. כיוול המודל נעשה בשני אופנים: א) יישום המודל
באזור חקלאי במאלי, אפריקה, והשוואת תוצאותיו לנתונים חקלאיים קיימים, ב) הרצת המודל באזור
הנגב החל משנת 2002 והשוואת תוצאות המודל למה שהתרחש בשטח בנקודות זמן שונות.
תוצאות המודל מראות כי ישנה מגמת התפשטות של שטחים חקלאיים לאזורים פתוחים המאופיינים
באדמה חולית מדרום לפתחת שלום, ולהרחבה תלת-שנתית של כ-15,000 דונם בתפרושת השדות
החקלאיים, לפי תרחיש "עסקים כרגיל". תרחיש שינוי אקלים מנבא ירידה בכמות יבול החיטה, חיבור
מוגבר של שטחי בעל לרשתות ההשקיה, תעדוף לגידולי גד"ש על-פני פלחה, ולירידה בכושר הנשיאה
של האזור לרעייה.

ממצאי המודל נותנים כלים למקבלי החלטות לגבי יכולת הנגב המערבי לייצר תוצרת חקלאית במציאויות
שונות, וכמות המים הנדרשת על מנת לעמוד ביעדי יבול משתנים. המודל הינו גנרי מטבעו וניתן ליישמו
בסביבות צחיחות אחרות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

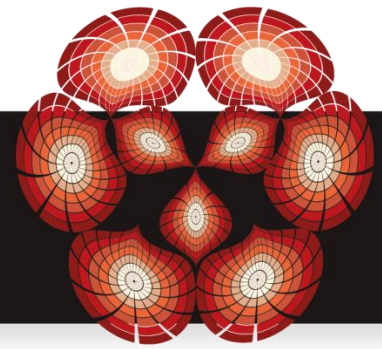
למדע וסביבה

קרקע חקלאית כמשאב ציבורי – לעבדה לשמרה

שימור קרקע בראיה אסטרטגית – מדיניות בפעולה
ערן אטינגר, ג'ניה גוטמן

בקרב המדענים ופקידי ממשל העוסקים בתחום משאב הקרקע ישנה הסכמה רחבה לגבי הסכנה בה נמצאות רוב הקרקעות החקלאיות בעולם, וגם בארץ. עם זאת, דילדול משאב הקרקע הנו תופעה קיימת ומחריפה. למה הדבר כך? הסקירה היסטורית של התפתחות כלי מדיניות בארץ ובעולם מעלה כי עקב ריבוי האינטרסים הנשענים על משאב הקרקע, המשאב לא זכה לטיפול במסגרת חוקתית, בשונה מההתפתחות שהובילה לחקיקה ענפה בתחום משאב האוויר והמים. הן בארה"ב והן באיחוד האירופי כלי המדיניות המופעלים הנם תמיכות כספיות, מו"פ והדרכה. בשונה מהארץ, רף שימור בסיסי מושג בחלק ניכר מאדמות העיבוד באמצעות התניית סיוע ממשלתי מהותי בביצוע של פעולות שימור. התניה סביבתית זו נידונה במסגרת המעבר האפשרי לתמיכות ישירות בחקלאים בארץ. ניתוח המצב בארה"ב ובאיחוד האירופי מעלה כי התניה יעילה מתבססת על הכרעה מושכלת בין

1. פשטות ביצוע לעומת יעילות סביבתית
2. תקפות לשטחי עיבוד נרחבים לעומת שימור שטחים רגישים ומצומצמים
3. יכולת ניטור אופרטיבית המתבססת על בקרת האמצעי לעומת ניטור פרטני מבוסס שכבות מידע המבקרת את ההישג הסביבתי



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

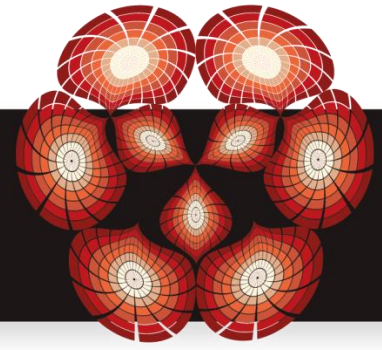
למדע וסביבה

ההשפעה של חלקי הצמח על יחסי גשם, נגר וסחף במדרון דני לסקה, דן מלקינסון, לאה ויטנברג

תופעת דלדול הקרקע עקב ממשק חקלאי אינטנסיבי ידועה בתפוצתה הנרחבת ובהשלכותיה על השרותי המערכת שמספקת הקרקע. אחת הדרכים היעילות ביותר לצמצום תופעת סחף הקרקע כתוצאה מארוזיית מים (נגר הסוחף עימו קרקע בשדות חקלאיים בהם הקרקע חשופה בעונת הגשמים) ולעידוד התחדשות של הקרקע היא ע"י כיסוי הקרקע צמחי בעונת הגשמים. הצמחייה משפיעה על סחף הקרקע בעיקר על ידי בלימת אנרגיית פגיעת טיפות הגשם, האטת הנגר, עצירת תנועת הסדימנטים במורד, הגברת יציבות תלכידי הקרקע, הוספת קוהזיה ושיפור יכולת החידור של המים לקרקע. מטרת מחקר זה היו ניתוח ההשפעה של חלקי הצמח השונים (נוף הצמח לעומת מערכת השורשים) על יציבות המדרון; יכולי נגר וסחף; וניתוח השתנות גודלי הגרגר של הסחף על ציר הזמן. כל אלה נבחנו במהלך ניסויי המטרת גשם מלאכותי במעבדה. לצורך כך נבנה מערך מחקר שכלל 8 ארגזים ו-4 טיפולים שונים.

- קרקע חשופה לפגיעת טיפות הגשם
- קרקע מחופה בנוף צמחי בלבד
- קרקע המכילה שורשי צמחים ללא הנוף
- קרקע בה החיפוי הצמחי הנו הצמח השלם

כמויות הנגר והסחף הגבוהות ביותר התקבלו, כצפוי, בקרקע החשופה. תרומת השורשים לכוד לעומת תרומת נוף הצמח לכוד לבלימת סחף הקרקע והנגר היתה דומה. השפעה מיטבית על שימור הקרקע ונגר התקבלה כאשר החיפוי הצמחי כלל גם שורש וגם נוף – הצמח השלם. בבדיקת התפלגות גודלי הגרגר של חומר הסחף נמצא כי בטיפולים בהם הקרקע היתה חשופה (ביקורת וקרקע עם שורשים בלבד), גודל הגרגר במי הסחף היה קטן, תופעה המצביעה על פוטנציאל התקרמות גבוה – תופעה אשר גורמת לאיטום פני השטח ולתרומת נגר משמעותית. בטיפול הקרקע עם הצמח השלם תופעה זו לא התקיימה. תוצאות אלו מדגישות את חשיבות נוף-הצמח בוויסות אנרגיית טיפות הגשם וכוחות הגזירה של המים בפני השטח. לסיכום ניתן לומר כי ממשקי שימור המגנים על פני שטח הקרקע בעונה הגשומה באמצעות הצמח השלם-דוגמת צמחי כיסוי, הנם הממשקים המיטביים עבור שימור משאב הקרקע החקלאית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

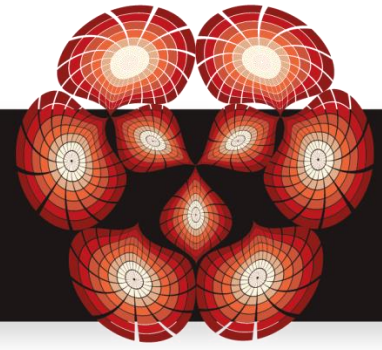
חיפוי צמחי בחקלאות אינטנסיבית – יתרונות ואתגרים

גיל אשל, רועי אגוזי, דפנה דיסני

חיפוי קרקע על ידי חומר צמחי, חי או מת, הינו אחד האמצעים האגרוטכניים היעילים והסביבתיים ביותר לשימור קרקע ומים, גם בתנאים של חקלאות אינטנסיבית. מחקרים אותם קידמנו בשנים האחרונות לבחינת היעילות של גידולי כיסוי בפרדסים, מטעים וגידולי שדה מצביעים על סידרה של יתרונות כלכליים, אגרונומיים וסביבתיים לאימוץ חיפוי קרקע צמחי בשדה החקלאי, שכולל בין היתר שמירה על היקף היבולים ואיכותם. בפרדסים ובתפוא"א בשרון הוכחנו שחיפוי צמחי מיטבי מפחית את כמות הגשם העודף ואת ועוצמת זרימת הנגר העילי בכ- 60-70%. פחיתה זו מובילה להקטנה בקצבי סחף הקרקע ע"י מים בסדר גודל. הקטנת שטפי הנגר העילי וסחף הקרקע הקטינו בהתאמה גם את השטפים של חומרי הזנה והדברה מהשדה לסביבה הקרובה.

מחקרים אחרים בתחום שנערכו בארץ הצביעו על יתרונות נוספים של שימוש בגידולי כיסוי, אם כאמצעי מתחרה עם עשבים קשי הדברה או ככר פורה לעידוד אויבים טבעיים. הממצאים של מחקרים אלו כמו גם ממצאי המחקרים שלנו שידווחו עולים בקנה אחד עם מחקרים ועבודות דומות שנערכו בעולם. למרות זאת, היישום של הגישה האגרונומית המשלבת חיפוי צמחי הינו על ידי חקלאים בשטח מצומצם ומתקיים בעיקר בפרדסים ומטעים, שם האתגרים האגרוטכניים פשוטים יחסית. לעומת זאת, בגידולי שדה, השינוי אגרונומי דורש למידה מקיפה של השפעות הממשק והתאמות ספציפיות לכל גידול וגידול ועל כן דורש המשך פיתוח. פערי ידע קיימים בכל הקשור להתאמת מחזורי הגידול, תחרות על משאבי הגידול, הגנת הצומח ומיכון מתאים. יש מקום לפיתוח "תורת" גידול מעודכנת שתוביל צמצום משמעותי בקרקע החשופה.

אנו סבורים שהשינויים בביקוש העולמי לתוצרת חקלאית בעלת טביעות רגל סביבתיות נמוכה יותר, בשילוב עם השפעות שינויי אקלים שמחייבים הסתגלות למערכת אקלימית של תנאי מזג אויר בלתי יציבים יותר, מחייבות חשיבה אופרטיבית לקידום טכנולוגיות עיבוד משמרות קרקע ומים מבוססות חיפוי צמחי גם בחקלאות הישראלית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השוואת ניהול נגר וקרקע בנגב בעת הביזאנטית ובהווה, על רקע תכניות להסדרת התיישבות

הבדואים בנגב

יואב שרפי

חוק הניקוז וההגנה מפני שטפונות (1957) מתייחס למי הנגר העילי כגורם סיכון. לעומת זאת הגישה הביזאנטית שהונהגה בארץ ישראל עד המאה השביעית לספירה, ראתה בנגר העילי משאב. יוזמה אימפריאלית לניהול הנגר העילי התבטאה בבנייה מאסיבית של סכרים נמוכים להשעיית שטפונות לשימוש בחקלאות.

ניהול נגר מיטבי, הקטנת גלי הגאות והפחתת מאמצי הגזירה בערוצים הביאו מצדם לתופעת לוואי רצויה, וקרקעיות הנחלים הביזאנטיים היוו סביבת השקעה אנתרופוגנית, ויצרו קרקע פורייה חדשה. המערכת האימפריאלית יצרה בסיס לחקלאות מדברית והביאה לשגשוג ערי הנגב.

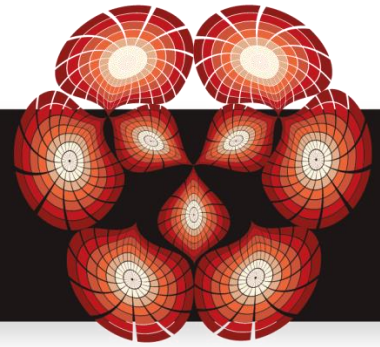
ספר המדבר היווה אזור חיץ בין תרבות נוודים המתפרנסת מליווי שיירות, שוד וביזה לתרבות יושבי קבע המתפרנסת מחקלאות ומסחר. במסגרת שינוי מינהלי תחת השלטון הרומי המאוחר הפך האזור ליציב, מה שהביא להתבססות הערים ולעורף החקלאי סביבן. מגילות ניצנה מראות כי בתקופה זו חקלאי הנגב בעלי שמות נבטים היו משלמים מסים לממשל הביזאנטי.

ניהול משאבי הסביבה בשיתוף אוכלוסיות מקומיות אינו חדש לתחום הניהול. מערכות סביבתיות מורכבות דורשות אינטגרציה של מרכיבים רבים, מטאורולוגיים, הידרולוגיים, גיאומורפולוגיים ואקולוגיים, וכמו כן ניהול משאבי האנוש הניזונים מהסביבה ומזינים אותה.

הסדרת התיישבות הבדואים בנגב במדינת ישראל של המאה ה-21 דומה לנעשה בנגב במאות ה-4-7 לספירה בשאיפה של המדינה ליציבות שלטונית אזורית ובניית ישובים מודרניים עם תשתיות ראויות. עבודה זו משווה מספר דוגמאות לניהול נגר על גבי שרידי חקלאות ביזאנטית בנגב, ע"י אוכלוסייה לא מוסדרת, וע"י המדינה. נבחנה מידת התאמת התכנון המודרני למערכות הניקוז הטבעיות ומידת השימוש בנגר כמשאב.

נמצא כי תכניות ההסדרה לא עושות שימוש בנגר עילי, אולם במספר מקומות בהם התושבים עשו שימוש בסכרים עתיקים או בשיטות מושאלות מקק"ל, מנוצל הנגר העילי.

התכנון המודרני בהשפעת חוק הניקוז, לא עושה שימוש בנגר כמשאב. בדומה לתפיסות חדשות של השהיית נגר בתכנון האורבני בשנים האחרונות, יש לבחון שינוי תפיסתי בתכנון הסמי אורבני לחברה במעבר תרבותי, ולשלב שימוש במשאב האנושי יחד עם משאבי הסביבה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

חסמים העומדים בפני חקלאים באימוץ ממשקי עיבוד משמר קרקע ומים בגד"ש בישראל ודרכי

פתרונם

הילה שגיא, מחקרים, מכון דש"א

אורי רמון, סקרים, מכון דש"א

ג'ניה גוטמן, אגף שימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות

רועי אגוזי, התחנה לחקר הסחף, משרד החקלאות

יעקב גארב, האדם במדבר, אוניברסיטת בן גוריון

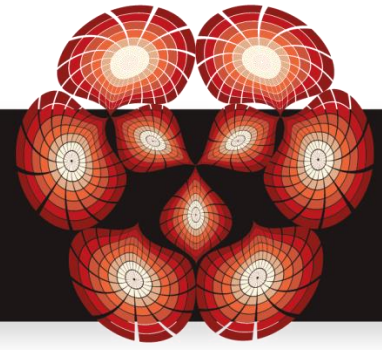
שאול צבן, כלכלה, חברת צנובר

לממשקי עיבוד קרקע שונים, השפעה ניכרת על חקלאות בת-קיימא משגשגת. השימוש האינטנסיבי בחריש לאורך השנים גרם לסחף קרקע חמור ולפגיעה בשירותי מערכת אקולוגית רבים. אבדן קרקע, בעתיד הנראה לעין, הוא בלתי הפיך. בישראל, מומחים מעריכים שאבדן הקרקע נע בין 0.5-4 מ"מ בממוצע בשנה [1]. שיטות עיבוד משמרות קרקע מהוות חלופה לפליחה הקונבנציונאלית, כאשר העיקרון המנחה אותם הוא הקטנה למינימום של מספר העיבודים הנחוץ. בעולם השיטה צוברת תאוצה ובעשר השנים האחרונות, כשישים מיליון דונם לשנה עוברים לשיטה [2]. בישראל, יעילות עיבוד משמר עם דגש על אי-הפליחה, נחקר מעל 20 שנה ובמשרד החקלאות מנסים להרחיב את השימוש, כאשר המשרד תומך כלכלית בחקלאים, אך מאמצים אלה הצליחו באופן חלקי. יש עדיין קושי באימוץ הממשק אשר מטריד את המשרד וגורמי סביבה נוספים.

במחקר זה נעשה שילוב של תובנות הקשורות באימוץ טכנולוגיות חקלאיות חדשות בעולם עם תובנות בתחום אימוץ (ואי-אימוץ) עיבוד משמר בארץ, בניסיון ליצור 'ארגז כלים' להתמודד עם החסמים. הנחת היסוד במחקר היא שהחקלאי 'מקבל ההחלטות העיקרי' בתחום שימור הקרקע ולכן המפתח להצלחת המאמצים. לשם כך, נערכו 30 ראיונות מובנים עם חקלאים בשני אזורים המחקר; העמקים והנגב הצפוני. המדגם מהווה כ-70% מהחקלאים בכל אזור וסך השטח שאותו מנהלים המרואיינים הוא מעל חצי-מיליון דונם. נמצא שרוב החקלאים נחשפו לפרקטיקות של עיבוד משמר ומודעים לתופעות סחף בשדותיהם. כ-70% מבצעים עיבוד משמר במידה מסוימת, אך מדווחים על בעיות בעקבות אימוץ הממשק, ופערי ידע לפתרונם. חלק אף דיווחו שנאלצו לנטוש את השיטה. הם הדגישו את הצורך בתמיכות כספיות גדולות יותר, מחקר ופיתוח ופעילויות להגברת המודעות וההדרכה, כאפקטיביים ביותר להטמעה. בנוסף, נערכו ראיונות רקע עם אנשי מפתח כגון: מומחים מהאגף לשימור קרקע ואגרו-אקולוגיה, רכזי ועדות מגדלים ומדריכים. מידע רב נאסף, שיוכל לשמש את משרד החקלאות בקידום הנושא. ליוו את הפרויקט רכזי תא שימור קרקע וצוות היגוי מהאגף לשימור קרקע במטרה לתמוך במחקר ולקדם את השימוש בתוצריו

[1] (אשל ואגוזי 2013, הדס ושות' 2009, יעקבי ואיזנקוט 2013)

[2] (Derpsch et al. 2014)



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מדיניות בריאות ותכנון סביבתי

בין הזדמנות למציאות- הגורמים ליצירת חדשנות סביבתית במערכת התכנון בישראל

בני פירסט, אגף התכנון, המשרד להגנת הסביבה

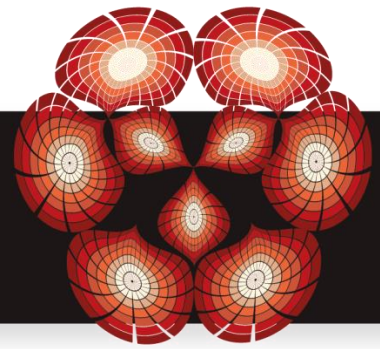
דבורה שמואלי, החוג לגיאוגרפיה, אוניברסיטת חיפה

ערן פייטלסון, בית הספר ללימודי הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים

איריס האן, בית הספר ללימודי הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים

במהלך השנים התרחשו שינויים רבים במערכת התכנון בישראל, ביניהם גם חדשנויות סביבתיות שהוטמעו בה. מחקר זה מבקש לזהות ולבחון את הגורמים והנסיבות המביאים לחדשנות במדיניות הסביבתית במערכת התכנון בישראל, ואת דרכי יישומה של חדשנות זו. המחקר מציע מודל תיאורטי מקורי לניתוח חדשנות סביבתית במערכת התכנון, ובאמצעותו נעשה ניתוח של חמישה חקרי מקרה שהיוו נקודות מפנה בתולדות התכנון הסביבתי בישראל. על אף שממצאי המחקר לא הצביעו על תבנית קבועה ויחידה לעידוד חדשנות, הם העלו מספר תובנות לגבי הנסיבות העשויות לעורר חדשנות, ובהן זיהוי הזדמנויות לקדם חדשנות בעיתות משבר או קונפליקט, בניית ידע אלטרנטיבי, יוזמה של חידושים ושינויים, ופתיחות בקרב אנשי מקצוע ומקבלי החלטות. מחקר זה מבקש לזהות ולבחון את הגורמים המשפיעים על חדשנות סביבתית במערכת התכנון בישראל, תוך התמקדות בשאלות המשנה הבאות:

- האם ניתן לזהות "חלונות הזדמנות", שהיוו פתח לאימוצה של חדשנות סביבתית במוסדות התכנון?
- מיהם סוכני השינוי העיקריים? באיזו מידה נובעים החידושים מתוך מוסדות התכנון עצמם, לעומת חידושים שמקורם ב"סוכני שינוי" חיצוניים? למרות שממצאי המחקר אינם מצביעים על תבנית קבועה לעידוד חדשנות, הרי שאיפיון המקרים לאור המודל התיאורטי מצביעים על תנאי הרקע המאפשרים ומקדמים חדשנות. תנאים אלו כוללים הכרה של חידושים, ייזום חידושים, נכונות לאמץ חידושים, וזיהוי הזדמנויות לקדם את החידושים במהלך קונפליקטים, רפורמות ובנקודות משבר במערכת התכנון או במערכי מדיניות אחרים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

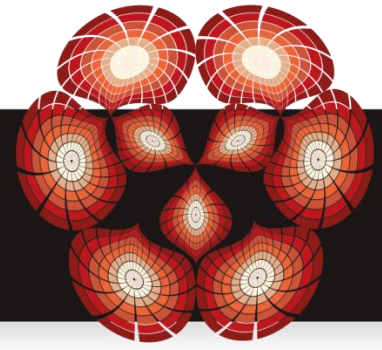
למדע וסביבה

השוואה בינלאומית של מדיניות ורגולציה במסגרת הקונפליקט המרחבי בין ערים לנמלים בים-

התיכון

נעמה טשנר, המכון לחקר עיר ואיזור, הטכניון-מכון טכנולוגי לישראל, חיפה

במחקר זה אנו מזהים קונפליקטים מרחביים בין ערים לנמלים ומנתחים את המסגרות המוסדיות-רגולטוריות להתמודדות עם קונפליקטים אלו. המחקר נערך כחלק מפרוייקט האיחוד האירופי "מרה נוסטרום", שעסק בפערי היישום של פרוטוקול ה-ICZM (Integrated Coastal Zone Management). פרוטוקול זה נחתם במסגרת אמנת ברצלונה של מדינות הים התיכון והוא כולל עקרונות ומטרות סביבתיות מגוונות שמטרתן לשמור על הסביבה החופית. בפרק 9 של האמנה יש התייחסויות לפעילויות כלכליות (כגון מתקני מים, אנרגיה ונמלים) והשפעתן על החוף. עם זאת, בניגוד לסעיפים אחרים המגבילים, למשל, בנייה ביחס לקו המים, פרק 9 אינו קובע מדדים או עקרונות להגבלת פעילויות אלו. זאת, אף על פי שלתשתיות גדולות (כגון מתקני התפלה, תחנות כוח ונמלי-ים) עשויה להיות השפעה קריטית ואף בלתי-הפיכה על הסביבה החופית. אחד האתגרים בהתמודדות עם השלכות מרחביות-סביבתיות של נמלי-ים נעוץ במערכת היחסים שלהם עם העיר השכנה. לפיכך, שאלת המחקר התמקדה בהיבטים התכנוניים-רגולטוריים המסדירים (או מעכבים) את הקונפליקטים המרחביים בין ערים לנמלים, תוך מתן דגש על ההבדלים בין המדינות השונות שנבחנו במחקר (ביניהן ספרד, יוון, צרפת, פורטוגל וישראל). הנתונים נאספו באמצעות ראיונות חצי-מובנים עם נציגי רשויות נמלים ומתכננים ברשות המוניציפאלית בכל אחד ממקרי-החקר. כמו כן בוצע ניתוח של המסגרת המוסדית והמשפטית של החקיקה הלאומית במדינות המשתתפות. נציג את הממצאים שעוסקים ביחסים בין ערים לנמלים (והגבול ביניהם) במדינות אלו, והשפעת היחסים הללו על זכויות מקרקעין, פעילות כלכלית, נגישות הציבור לקו המים, וההשלכות על המרחב החופי והימי. הממצאים מלמדים כי למרות שוני ניכר הן במסגרות המוסדיות-רגולטוריות ותכנוניות והן בנורמות תרבותיות, ערי נמל שונות מאופיינות בקונפליקטים דומים. כמו כן עולה כי ישנן ערים המציגות פתרונות העשויים לקדם מודל רגולטורי אלטרנטיבי לצמצום הקונפליקט הקרקעי ובכך, למשל, מטשטשים את הגבול בין ה"יישות העירונית" ל"יישות הנמלית".



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השלכות על בריאות הסביבה בקרב האוכלוסייה הבדואית כתוצאה ממחסור בתשתיות לאיסוף

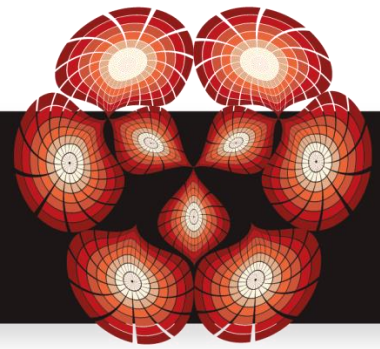
שפכים

זובדייה עזירי, אלון טל

המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון

אחד הביטויים לאי צדק סביבתי במדינות מפותחות הוא מחסור בתשתיות תברואתיות ובתנאים סניטריים ירודים, המעלים את הסיכון לתחלואה במחלות מעיים. מצב זה נפוץ בקרב אוכלוסיות חלשות הנמצאות במצב סוציאקונומי נמוך. חלק ניכר מן האוכלוסייה הבדואית בנגב עדיין נמצא בתהליך של שינוי אורח חיים, ומעבר מנוודות להתיישבות. במשך השנים, דווח על מפגעי תברואה משמעותיים בכפרים הבדואים הלא מוכרים ובקרב אוכלוסייתם. בשנים האחרונות החל תהליך של הכרה בכפרים וניסיון להגיע להסדר קבע ליושבים אלה. מטרתו של מחקר זה הינה לבדוק את מצב תשתיות הסביבתיות המעודכן בכפרים אלה וההשלכות על בריאות של התושבים המקומיים כתוצאה ממחסור בתשתיות איסוף שפכים בפזורה הבדואית.

כמו כן, המחקר בא לבחון עד כמה הכירות רשמית ביישוב בדואי משפיעה על מצב תשתיות הביוב בפועל. הוכנו והופצו שני שאלונים: שלאון אחד מיועד לתושבים ומטרתו: איסוף מידע מהתושבים בדבר אורך חייהם בכל הקשור לסניטציה וניהול השפכים הביתיים ביישוביהם. בוצעו ראיונות בשני כפרים מוכרים והן ובשני כפרים לא מוכרים למדגם של כשלושים אנשים בכל כפר. השאלון השני היה מיועד לרופאים המקומיים. מטרת השאלון היא בחינת הקשר בין תחלואה במחלות מעיים לבין המצב התברואתי בכפרים. כמו כן נעשה שימוש בתוכנית GIS בכדי לבדוק סיכוני זיהום למי תהום ולבארות מים על ידי מדידת חפיפות בין רדיוס מגן של קידוחי מים לבין אותם הכפרים ובורות הספיגה שבהם. מממצאים המחקר עולה שאין הבדל בין מצב התשתיות בכפרים הבדואים המוכרים והלא מוכרים. מחסור במערכות לאיסוף שפכים הוביל את התושבים להשליך את השפכים לסביבה הקרובה, כאשר בפועל מפרידים מים אפורים למים שחורים. את המים השחורים מזרימים לבורות ספיגה והמים האפורים הלא מטופלים להשקיה ביתית. כתוצאה, קיימת סכנת מתמדת של חשיפה למפגעים תברואתיים. בנוסף, בכפרים הנ"ל לא קיימות רשתות מים וחשמל מוסדרות ולכן אין תשתית לשמירת היגיינה אישית סמוכה לבורות הספיגה. מיפוי GIS מגלה כי קיימת חפיפה בין הכפרים לרדיוס מגן של קידוחי המים, דבר מצביע על סיכונים לזיהום מי התהום. מסקר הרופאים עולה תדירות רצופות של מחלות מעיים, במיוחד בקרב ילדים. לסיכום, מחסור בתשתיות לאיסוף שפכים גורם לסיכונים בריאותיים וסביבתיים בכפרים המוכרים והלא מוכרים בנגב. על פי תיאוריות מקובלות של "צדק" המחייבות תיעודן המגזרים החלשים ביותר, בקביעת ההשקעות בתשתיות סביבתיות, על מדינת ישראל להעמיד את שיפור מצבם התברואתיים של הכפרים הבדואים בנגב בראש סדר העדיפות הלאומית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

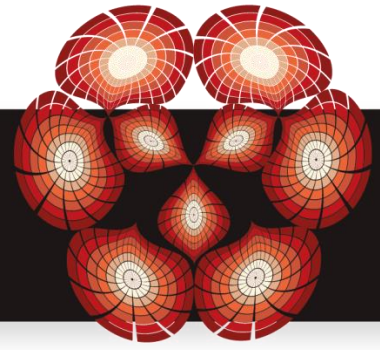
למדע וסביבה

כדאיות כלכלית של שדרוג טיפול בשפכים על מנת להפחית ריכוזים של מזהמים משבשי פעילות אנדוקרינית: השוואה בין ישראל לבין הרשות הפלסטינאית
נינה גורדון קירש, שי ארנון, אלון טל
המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון

חומרים רבים הנמצאים בכיוב גולמי מסווגים כחומרים המשבשים פעילות אנדוקרינית (Endocrine Disrupting Chemicals – EDCs), יכולתם של EDCs לגרום למגוון רחב של השפעות בריאותיות, לרבות פגיעה בפוריות ואף סיכון מוגבר לסוגים שונים של סרטן, היא בעלת חשיבות מיוחדת לציבור הפלסטיני שכן שיעור קטן (כ- 9.1 אחוזים) של שפכים ברשות הפלסטינית עובר טיפול משמעותי. כעת ישנם ברשות הפלסטינאית כ- 15 מט"שים קטנים ושלושה מכוני טיהור גדולים, כאשר רק שניים מן הגדולים פועלים באופן מלא. זה זמן מה שמחקרים מאששים את יכולתן של טכנולוגיות שונות לטיפול בשפכים להפחית בריכוזי EDCs באופן משמעותי. אמנם אין שאלה בדבר הצורך המידי להקים תשתית ביוב בסיסית מקיפה בשטחי הגדה המערבית, אולם קיימת שאלה בדבר רמת הטיהור הרצויה לאור המשאבים הכספיים המוגבלים העומדים לרשות הפלסטינאית.

במסגרת מחקר תלת שנתי של צוות ישראלי פלסטיני אשר בחן את הימצאותם של EDCs - - בכיוב גולמי ובקולחין בישראל וברשות הפלסטינית, נבדקה הכדאיות הכלכלית של שדרוג מכוני הטיהור ברשות הפלסטינאית ובישראל. נערכה השוואה בין עלות הטיהור ברמה שניונית מול שלישונית בגדה המערבית ובמכוני טיהור בישראל מבחינה עלות קוב מי קולחין, לעומת ההפחתה בפועל של אסטרוגנים (Estrone ו-Estriol) (חלקיקים מרחפים, צריכת חמצן ביוכימית, חנקן וזרחן) לאחר טיהור. היחס בין אפקטיביות הטיפול לעלות הקמה והפעלת מכוני הטיהור (cost effectiveness ratio) חושב לפי שני תרחישים שונים: מימון מלא של הקמת מכוני הטיהור על ידי תורמים בינלאומיים והישוב עלויות הקמת מכוני הטיהור במימון עצמי.

ממצאי המחקר מראים תועלת שולית ביותר בשדרוג מכוני טיהור - - מרמה שניונית לשלישונית - - מבחינת --- הרחקת חומרים EDCs בשני התרחישים. מבחינת הפרמטרים הקונבנציונליים, גם לא נמצאה תועלת רבה, אלא בהפחתת חנקן כללי. המלצת צוות המחקר הוא להסתפק בשלב זה בהקמת מכוני טיהור בגדה המערבית לטיפול שניוני בלבד כל עוד לא הושלמה הקמת תשתית לקליטת שפכים גולמיים. בישראל, לעומת זאת, לאור המציאות הכלכלית השונה, התלות בקולחין כמקור מי השקעה ובעיקר קיומה של רשת ביוב מקיפה המונעת סיכונים תברואתיים אקוטיים, יש היגיון רב בהמשך שדרוג מכוני הטיהור לרמת טיפול שלישונית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מדיניות מחזור פסולת תרופתית ביתית בישראל

זהר ברנט-יצחקי, שירותי בריאות הציבור, משרד הבריאות, ממשק, האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי הסביבה
תמר ברמן, שירותי בריאות הציבור, משרד הבריאות
איתמר גרוטו, שירותי בריאות הציבור, משרד הבריאות, המחלקה לבריאות הציבור, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

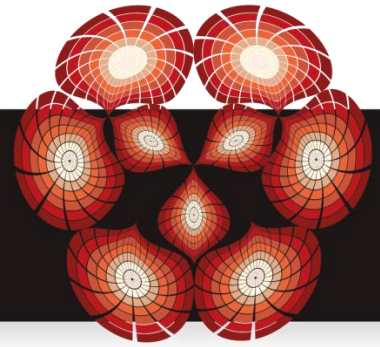
מבוא: במשקי הבית בעולם מצטברות כמויות גדולות של תרופות שפג תוקפן או של תרופות ללא שימוש. הצטברות תרופות במשקי הבית חושפת את הציבור לסכנות בריאותיות כגון הרעלה ומוות, בעקבות נטילה לא מבוקרת של תרופות. רוב התרופות שפג תוקפן או שאינן בשימוש (להלן: "פסולת תרופתית ביתית") מושלכות לפחי אשפה ולאסלות שירותים, ובכך הן עלולות לחדור למי קולחין, למקורות מים ואף למי השתייה. החומרים הפעילים בתרופות (גם בתרופות פגות תוקף) עלולים לפיכך להגיע לסביבה ולתוצרת החקלאי ולסכן את האדם ואת בריאותו.

במדינת ישראל לא קיימת חקיקה המסדירה את הנושא. על אף שבתי המרקחת של קופות החולים מחויבים לאסוף פסולת תרופתית ביתית מהציבור, כמעט ולא קיימת מודעות לנושא זה בקרב הציבור הישראלי, ואחוזי האיסוף הם נמוכים מאד (פחות מ-14% מחזירים תרופות לבתי המרקחת של קופות החולים).

שיטות: בעבודה זו חקרנו גישות ותכניות המופעלות במדינות שונות בעולם לאיסוף וטיפול בפסולת תרופתית ביתית.

תוצאות: במדינות רבות בעולם המערבי מתקיימות תכניות לאיסוף פסולת תרופתית ביתית, זאת בנוסף למדיניות ברורה, לחקיקה ולאסדרה של הנושא: איסוף הפסולת התרופתית הביתית מתבצע במדינות רבות בבתי חולים, במרפאות, במוסדות האכיפה ובכל בתי המרקחת. יתר על כן, במדינות רבות בעולם, יצרני התרופות ובתי המרקחת מממנים את האיסוף, את השינוע ואת ההשמדה או ההטמנה של התרופות, על פי העקרון של "המזהם משלם".

מסקנות: חשוב לבחון פתרונות שונים להתמודדות עם התופעה בישראל: (א) שינויים בחקיקה ובאסדרה שיאפשרו לגופים שונים לאסוף פסולת תרופתית ביתית. (ב) השתת העלויות הכרוכות באיסוף ובטיפול בתרופות על יצרני תרופות ובתי מרקחת, בדומה לנעשה במדינות רבות בעולם המערבי. (ג) העלאת המודעות בקרב חולים, רופאים ורוקחים לגבי הסכנות הבריאותיות והסביבתיות הטמונות בצבירת תרופות ובהשלכתן לאשפה. (ד) הוספת הוראות לגבי נהלי השלכת תרופות, בעלון המידע המצורף לתרופות. (ה) בחינת תמריצים להחזרת תרופות לבתי המרקחת. (ו) בחינת העברת תרופות של נפטרים מבתי אבות ומבתי חולים אל נזקקים או להשמדה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

היבטים סוציו-פסיכולוגיים של הסביבה

גורמים המשפיעים על שימור הנופים החקלאיים באגני היקוות: הדגמה על אגן נחל פולג

צעירה מרואני, גאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטה בר אילן

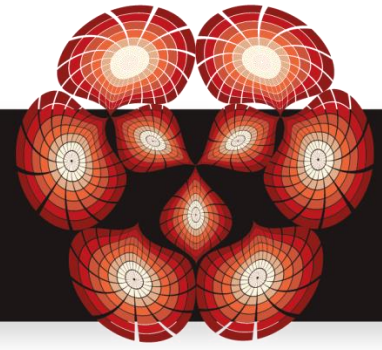
עירית עמית-כהן, גאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטה בר אילן

רועי אגוזי, גאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטה בר אילן, אגף שימור קרקע וניקוז,

התחנה לחקר הסחף, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אלון פרץ, גאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטה בר אילן

אגני היקוות של נחלים נתפסים כיום כמרחבי נוף פתוח המשמשים גם למטרות פנאי ונופש, כאשר חלק גדול מהמרחב הפתוח מורכב מנופים חקלאיים. לכך יש השלכות על ניהול אגן ההיקוות, המחייב התמודדות עם שני סוגים של תופעות: מצד אחד קיימות בעיות פיזיות וסביבתיות שמקורן במידה רבה בחקלאות, כגון הגברת תהליכי סחיפה, הצפות וזיהום מים; מצד שני קיימת סוגיית שימור הנוף החקלאי, האטרקטיבי לנופשים ולמטיילים שהנוף הכפרי הפתוח משמש להם מפלט רגעי מהחיים העירוניים במרקמים צפופים, אך גם ליוזמות פיתוח המאיימות על המשך קיומו. הבנת הגורמים המשפיעים על תהליכים ומרכיבים אלה חשובה לבניית מערכת לניהול בר קיימא של המרחב האגני, אשר תסייע בשיקום הנחל ונופיו תוך קידום צרכיהם של בעלי העניין האחרים החיים ופועלים במרחב זה, ובראשם החקלאים. הרצאה זו מסכמת ממצאים של מחקר אשר התמקד במקרה של אגן נחל פולג במרכז הארץ, הנמצא תחת לחצי פיתוח כבדים. אגן הפולג מייצג אזור מורכב, שבו פועלים בעלי עניין רבים – מוסדיים (כמו: רשות הניקוז, משרד החקלאות, המשרד להגנת הסביבה, מערכת התכנון, והרשויות המקומיות) ופרטיים (תושבים חקלאים ולא-חקלאים) – אשר האינטרסים שלהם מגוונים, ולעיתים מנוגדים זה לזה. מגוון התופעות ובעלי העניין המעורבים במרחב הופכים את סוגיית ניהול אגן הנחל לעניין מורכב. המחקר כלל חלק כמותי שבו אותרו נמדדו כמויות גשמים, ריכוזי מזהמים במי הנגר וכד', וחלק איכותני שהתבסס בעיקר על ראיונות מובנים למחצה עם נציגי בעלי העניין השונים. נמצאו בין השאר ריכוזים גבוהים של סוגי מזהמים שמקורם בפעילות חקלאית, שחלקם נוצרים במעלה האגן ומגיעים לנחל במורד. ממצאים אלה מעידים על חשיבותו של ניהול כוללני של האגן. למרות זאת, נמצא כי בפועל ניהול כוללני כזה אינו מתקיים, על אף שלרשות הניקוז הוענקו בחוק סמכויות לניהול האגן. ניתוח הפעילות והאינטרסים של בעלי העניין הפועלים במרחב מגלה את מורכבות הקשרים והקונפליקטים הקיימים ביניהם ומצביע על הגורמים המכשילים ניהול כוללני בר קיימא ושימור מכלול הנופים החקלאיים באגן ההיקוות.



21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

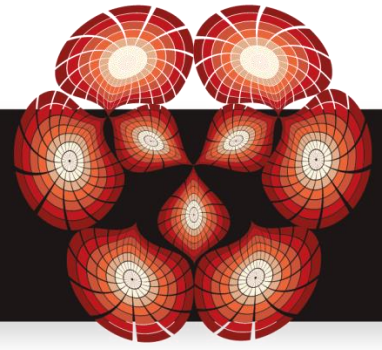
ריבוי תרבויות של טבע: תפיסות מתחרות של נופי יערות הכרמל

חגית זמרוני, הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון
דניאל אורנשטיין, הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון
אפרת איזנברג, הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

בשנים האחרונות מושם דגש על האופן בו הסביבה הטבעית עשויה לשמש לתועלת האדם ולרווחתו (Human well-being). גישות אקולוגיות כמו 'שירותי המערכת האקולוגית' ממשיגות בעיקר את התועלות שמספקות סביבות טבעיות אך מתקשות להסביר את האופן בו אנשים תופסים, מפרשים ופועלים באותן סביבות. לפיכך ההמשגה של התועלות הלא חומריות שהמערכות האקולוגיות תורמות לרווחת האדם (מה שמכונה 'השירותים התרבותיים של המערכת האקולוגית'), לוקה בחסר. המחקר הנוכחי ביקש למלא חסר זה באמצעות שילוב פרספקטיבה חברתית בניתוח הסביבה, המציגה את תהליכי ההבנייה החברתית-תרבותית של המשמעויות והפרשנויות המיוחסות לנוף ה'טבעי', ומצביעה על ריבוי התפיסות התרבותיות המתחרות המתקיימות ביחס לטבע.

המחקר נערך במתודולוגיה איכותנית וכלל כלי וויזואליזציה, קבוצות מיקוד וראיונות שטח בקרב 115 תושבי אזור הכרמל. בהם מדעני סביבה, מטיילים, קבוצות נוער של קק"ל ותושבים דרוזים. ניתוח הנתונים חשף את השיחים (discourses) השונים והקונפליקטואליים המיוחסים לטבע: כסביבה אלטרנטיבית המרוחקת מסביבה אנושית, המספקת שקט, מסתורין ומפלט (escape), ואפשרות להתבונן בעולם החי והצומח; כסביבה הממשיכה את שיגרת היומיום; וכסביבת מחייה בה מגולמים מסורת ואפלייה מרחבית.

מסקנות המחקר מציגות את הפער בין השיח האקולוגי-מקצועי (בקרב המבוגרים ובקרב בני הנוער) לבין הידע המקומי, ומצביעות על המורכבות החברתית הכרוכה בהבנת התועלות המסופקות על ידי הסביבה הטבעית, כמו גם על האתגרים התכנוניים הנגזרים מתפיסות מתחרות אלו.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

בניינים ירוקים כמחנכים: האם הבניין משפיע על קהלים שנמצאים בו ועל פיתוח אוריינות

סביבתית – בניין בי"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר כחקר מקרה

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

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

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

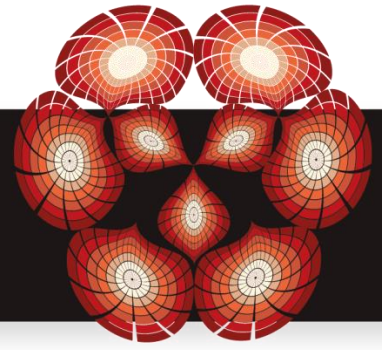
אנשים פועלים חלק גדול מזמנם בתוך בניינים. רוב האוכלוסייה עברה לגור בערים. בספרות יש דיון תאורטי בהשפעה של בניינים על תחושות, רגשות ולמידה. במקביל, התפתחות גישות ושיטות בנייה ירוקה. מכך עולות שאלות לגבי ההשפעה של בניינים שתוכננו ונבנו בשיטות בנייה ירוקה על החוויה של אנשים המבקרים בהם, ההשפעה על מודעות לסביבה, ובמיוחד במבני חינוך – האם הם משפיעים על הלמידה המתרחשת בהם והאם יכולים להשפיע על פיתוח אוריינות סביבתית.

המחקר בחן תחושות, רמת עניין, מודעות ועמדות בקרב שתי אוכלוסיות - מבקרים וסטודנטים, בגישה המשלבת שיטות איכותניות - שאלות פתוחות וקבוצת מיקוד, וכמותיות - שאלוני היגדים בסולם Likert. על השאלונים ענו 172 משתתפים.

בשתי האוכלוסיות נמצאה השפעה רבה על החוויה האישית, ובמיוחד תחושת נוחות והתמצאות. נמצאו סקרנות ועניין רב לדעת מהם המרכיבים של בנייה ירוקה בבניין, אולם הנראות שלהם אינה גבוהה. מבקרים ציפו לשילוט, למידע ולהמחשה. לסטודנטים מודרך נמצאה השפעה רבה על הבעת מודעות ועמדות ביחס לבנייה ירוקה. רוב בולט של המבקרים הביעו דעה שצריך לבנות יותר בניינים בשיטות "ירוקות" והביעו עניין לדעת יותר, אולם פחות הסכמה לגבי יכולת יישום אישי. גם אצל הסטודנטים נמצאה התייחסות רבה אולם קיימים הבדלים בולטים בין הקבוצות.

מסקנות: חוויית הביקור בבניין הייתה חדשה ומפתיעה כי המבקרים לא היו רגילים לבנייה דומה קודם לכן. עצם יישום עקרונות כפתיחות לנוף, תאורה טבעית וזרימת אוויר השפיעו על תחושות המבקרים. ביקור תרם לעניין במרכיבים של בנייה ירוקה ולמודעות סביבתית. הבניין וסביבתו יכולים לסייע גם בפיתוח תפיסה מערכתית וחשיבה אקולוגית. הבניין משפיע כמחנך - נותן השראה, מעורר עניין ומאפשר לסקרנות לפרוץ. הוא יוצר את המסגרת המאפשרת אך מרכיבי התכנון האקולוגי והבנייה הירוקה לא בולטים מאליהם. להנחיה, הנגשת מידע ולפעילויות בבניין יש חשיבות רבה מאוד במימוש הפוטנציאל הקיים לפיתוח מודעות ועמדות סביבתיות.

ביסוס מחקרית לתפיסות בנושא ההשפעה של בניינים כמחנכים וההשפעה האפשרית של בנייה **השלכות** חינוך לקיימות וחינוך, תובנות בעלות ערך לתכנון מבני חינוך. ירוקה על פיתוח אוריינות סביבתית מקום-סביבתי מבוסס



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

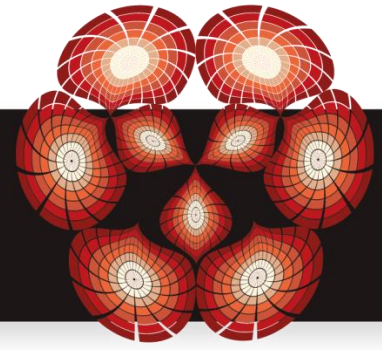
למדע וסביבה

הקשר בין איכות חיים לעושר מינים בעיר: מקרה בוחן בגינות ציבוריות בנתניה

מיה צונץ, הפקולטה לארכיטקטורה, הטכניון
אסף שוורץ, הפקולטה לארכיטקטורה, הטכניון
אמנון פרנקל, הפקולטה לארכיטקטורה, הטכניון

תהליך העיור מספק מענה הכרחי לגידול באוכלוסייה ומציע פתרונות חיוניים לחיים בעולם המודרני. עם זאת, הוא מהווה גורם משמעותי למשבר המגוון הביולוגי, וזאת בשני רבדים עיקריים. התהליך פוגע במערכות טבעיות ומוביל להכחדות מהירות של מינים, אך גם תורם להפרדה הגוברת בין האדם לטבע. הפרדה זו מונעת מן התושבים את התועלות שבקשר עם הטבע ומשפיעה על האופן בו אנשים מעריכים ורוצים לשמר את המערכות הטבעיות. בהיעדר מגע עם הטבע, קשה לייצר תפיסה לפיה הוא חיוני וראוי להגנה. מטרת מחקר זה היא לבחון את הקשר בין עושר המינים בגינות ציבוריות והתועלות הפסיכולוגיות שהם מעניקים למבקרים בגנים, מתוך תפיסה כי הבנת הקשר בין איכות החיים למגוון הביולוגי יכולה לייצר התאמה בין סדר היום של בריאות הציבור לזה של שמירת הטבע.

במסגרת המחקר ערכנו דיגום אקולוגי של מגוון מיני הציפורים, הפרפרים והצומח ב-24 גינות ברחבי נתניה, ובמקביל העברנו שאלון עמדות בקרב 600 מבקרים. בשאלון בחנו את תרומת הגן לרווחה הפסיכולוגית של הנשאלים, מידת הזיקה שלהם לטבע, הידע האקולוגי ועושר המינים הנתפס. ניתוח של הקשרים באמצעות מודלים לינאריים הראה כי הידע האקולוגי של הנשאלים היה מצומצם (מתוך 12 תמונות של מינים נפוצים הנשאלים זיהו בממוצע 2.28) ויכולתם להעריך נכונה את עושר המינים בגינה חלשה. עוד מצאנו כי ברוב המקרים הקשר בין עושר המינים לרווחה הפסיכולוגית היה תלוי במידת הזיקה של הנשאלים לטבע. כלומר, אנשים החשים זיקה חזקה לטבע (40% מהנשאלים) הפיקו תועלת פסיכולוגית רבה יותר מגנים עשירים, או אלו שנתפסו כעשירים במינים, בעוד שעושר המינים המוערך או הנתפס פגע ברווחתם של אלו עם זיקה מועטה לטבע (24% מהנשאלים). גם הקשר בין עושר המינים הנתפס לנמדד נמצא כתלוי במידת הזיקה לטבע כך שמי שקשור יותר לטבע מעריך באופן מדויק יותר את עושר המינים בסביבתו. ממצאים אלו מעידים על כך שמורכבות הטבע בעיר תורמת רק לחלק מהאוכלוסייה ואם ברצוננו לקדם מטרות משותפות לשמירת טבע ובריאות הציבור חשוב לבחון כיצד ניתן לחזק את הקשר בין התושבים לטבע.



הוועידה השנתית

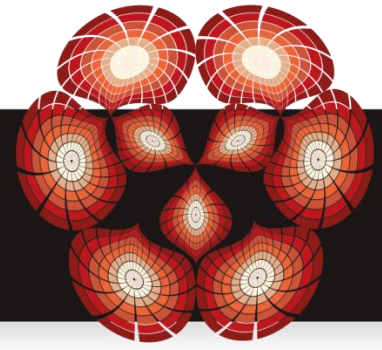
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שמירת טבע בעיר – לשם מה? הערך בשמירה על המגוון הביולוגי העירוני בשיח המדעי אסף שוורץ, ארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

התרחבות סביבות עירוניות בארץ ובעולם מביאה לפגיעה במערכות אקולוגיות ולהעצמת ההפרדה של אנשים מהטבע. להפרדה זו ישנן השלכות על התושבים ועל שמירת הטבע, שכן מחקרים הראו כי חשיפה לטבע מפחיתה בעיות בריאותיות ומשפרת את איכות החיים בעיר. בנוסף, הניתוק ההולך וגובר עלול לפגוע בזיקה לטבע והרצון לשמר אותו. שימור מגוון ביולוגי בעיר הוצע בעבר כאמצעי לצמצום הנזקים האקולוגיים והחברתיים שגורמות ערים, אולם עד כה לא נערכה סקירה מקיפה הבוחנת את האפקטיביות של אמצעי זה. במחקר זה ערכנו סקירת ספרות שיטתית ורב-תחומית של 787 מאמרים בכדי לבחון את באיזו מידה שימור המגוון הביולוגי בעיר יכול לתרום לשמירת טבע בקנה מידה רחב יותר ולספק שירותי תרבות לתושבים.

הממצאים הראו שהידע המדעי על התועלות האקולוגיות והחברתיות משימור המגוון בעיר עדיין מצומצם. לגבי התועלות האקולוגיות, מצאנו 80 מאמרים שהראו כי ניתן למצוא בערים מינים בסכנת הכחדה, אך רק שלושה הראו כי האוכלוסיות הללו הן בנות-קיימא ואינן נמצאות במלכודת אקולוגית. בנוסף, מצאנו רק שלושה מאמרים שהראו כי ריאות ירוקות בעיר יכולות לשמש כמסדרונות אקולוגיים לחציית העיר ע"י אוכלוסיות טבעיות. מחקרים עדכניים אף הראו שבינוי ערים צפופות מקטין את הפגיעה במגוון הביולוגי בקנה-מידה אזורי ביחס לבינוי ערים ירוקות, אך הציפוף מגביר את ההפרדה של אנשים מהטבע ואת השלכותיה השליליות. השפעת המגוון על התועלות לתושבי העיר נחקרה עוד פחות ונמצאו רק שני מאמרים שהצביעו על קשר בין המגוון הביולוגי לאספקת שירותי מערכת. יתרה מכך, למרות שקיים ביסוס מדעי לקשר בין טבע/ירוק ואיכות-החיים בעיר ובכלל, ההשפעה של מגוון המינים (כמדד למורכבות הטבע) על מדדי איכות-החיים נחקרה מעט והממצאים מורכבים ולא עקביים. לבסוף, מצאנו רק ארבעה מאמרים התומכים בטענה שחשיפה לטבע בעיר יכולה להשפיע על זיקה ועמדות לגבי שמירת טבע. לפיכך, רב הנסתר על הגלוי במחקר באקולוגיה עירונית והאתגר כיום הוא לחקור את יחסי הגומלין (trade-offs) בין כלל התועלות משימור רכיבי טבע בעיר, בכדי להבין כיצד ניתן להשתמש במשאבים הירוקים בעיר באופן הממקסם יעדים חברתיים ואקולוגיים במשותף.



2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

מושב פוסטרים

The influence of the invasive plant *Heterotheca subaxillaris* on a soil microbial community in the Caesarea sand-dune ecosystem

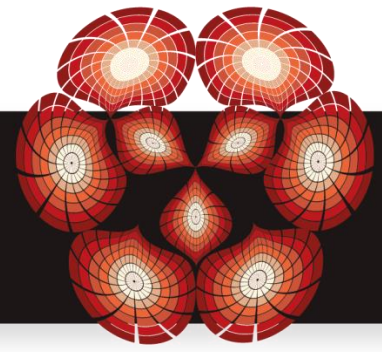
חגי וסרשטרום, הפקולטה למדעי החיים ע"ש מינה ואבררד גודמן, אוניברסיטת בר-

אילן

יוסף שטיינברגר, הפקולטה למדעי החיים ע"ש מינה ואבררד גודמן, אוניברסיטת בר-

אילן

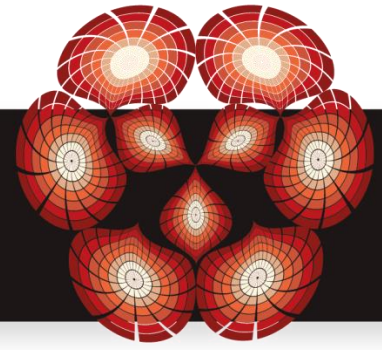
Plant invasions have become a major threat to natural ecosystems and global biodiversity since they affect both flora and fauna. However, the effect on soil biota and especially on soil microbial communities in harsh environments such as sand-dune ecosystems, is still limited. The Caesarea sand-dune ecosystem is unique in the Mediterranean region and is defined as a semi-arid habitat due to its harsh climate conditions. Soil microflora plays an important role in decomposition processes and nutrient cycling in any terrestrial ecosystem. Soil biota is especially important in sandy systems because of its contribution to sand-dune stabilization and maturation processes. Our objective was to investigate the influence of the invasive plant *Heterotheca subaxillaris* on a sand-dune microbial community compared with that of the native plant *Artemisia monosperma*, two dominant shrubs in this ecosystem. Soil samples were collected from a depth of 0-10 cm in the vicinity of *A. monosperma* and *H. subaxillaris* shrubs and from open areas at two locations (3.5 km apart) at the Caesarea sand dunes during winter and summer. Soil microbial biomass, basal respiration, microbial functional diversity, and community-level physiological profile, were measured using the MicroRespTM method. The MicroRespTM results showed significant differences between the original microbial communities and the communities that were affected by the invasive plant. In the vicinity of the invasive plant, microbial basal respiration, as well as microbial functional diversity, was lower, while the utilization rates of carboxylic acids were higher compared with the native plant. This study demonstrates the influence of plant invasion on soil microbial communities. This influence is critical in unique and fragile sand-dune ecosystems, ecosystems that are vanishing before our eyes.



Long- and short-term oil-spill-contamination effects on a soil microbial community in a xeric desert ecosystem

ראובן גירסוביץ, מדעי החיים, אוניברסיטת בר אילן

Oil spills are known to be long-lasting environmental disasters, leading to a very wide range of effects on the surrounding ecosystem. An oil spill is fatal for plant, animal, and human life and can have a massive impact on microbial communities leading to great changes in the soil milieu. The Evrona Nature Reserve, located in the hyper dry desert of the Arava Valley, was exposed twice in the last 40 years to pollution caused by petroleum-hydrocarbon spills. The first spill occurred in 1975 and the second in 2014. The fact that the oil spills occurred twice in the same area -within almost forty years granted us a once-in-a-life opportunity to study the long and short-term effects of an oil spill on a soil microbial community in an extreme desert ecosystem. Our objective in this study was to determine the long- and short-term changes that occurred in a soil microbial community following oil-spill contamination. We analyzed the biotic and abiotic components of contaminated soil samples from 1975 and 2014, together with non-contaminated samples from the same area. The biotic parameters (CLPP, functional diversity, microbial biomass, CO₂ evolution, and metabolic quotient) were obtained using MicroResp, and we used plate counting to estimate the population size of fungi and bacteria. We found that even after 40 years, and even though the volatile component of the oil had evaporated, the microbial communities are still affected by contamination and are still in a natural bioremediation process.



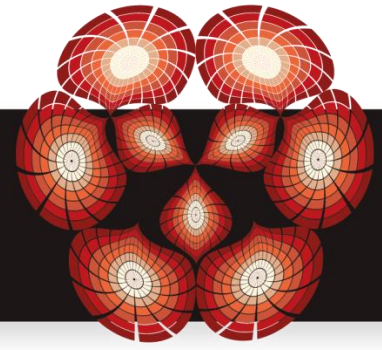
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

הוועידה השנתית למדע וסביבה

?Marl crust: Habitat for a microbial community

אוקסנה קוריאצ'נקו, מדעי החיים, אוניברסיטת בר אילן
ראובן גירסוביץ, מדעי החיים, אוניברסיטת בר אילן
יוסף שטיינברגר, מדעי החיים, אוניברסיטת בר אילן

Gypsum crust is a significant pedagogic and geomorphologic feature known as marl widely dispersed in regions with slopes and ridges in the northern Negev Desert. The typical marls are soft, earthy, of a white, grey, or brownish color, and composed mainly of $\text{Ca}(\text{CO}_3)$. The wide marl crust areas are barren, with streamside, well developed, and without perennial vegetation cover. Although soil systems have been widely studied, very little information can be found on the marl soils and even less on the biological component of marl present in the Negev Desert in Israel. We noticed that, in some places, a green-brown crust compound from an algae settlement in a previously uninhabited area was visible on the surface of the marl. Because of a lack of knowledge, it was decided to evaluate the microbial-community inhabitants in a marl crust in an attempt to distinguish between marl with algae on its surface and bare marl crust without algae cover. The objective of this preliminary study was to investigate the microbial community and abiotic components of the upper layer (0-3 mm) and the lower layer (3-5 mm) of marl and marl-with-algae soil collected from the Negev Desert. The biotic parameters (CLPP, functional diversity, microbial biomass, CO_2 evolution, and the metabolic quotient) were obtained using a MicroResp unit. Plate-counting allowed us to estimate fungal and bacterial population size while we used nested PCR with specific primers and Ion Torrent sequencing to analyze the population's diversity composition. Our results indicated significant differences in the microbial biomass and the diversity of the microbial communities between the two layers and between marl and marl-algae. Abiotic components, such as pH and calcium carbonate percentage, were very similar for the two marl crusts. In order to get a better understanding of marl microbial-community composition and function, further investigation is needed.



הוועידה השנתית

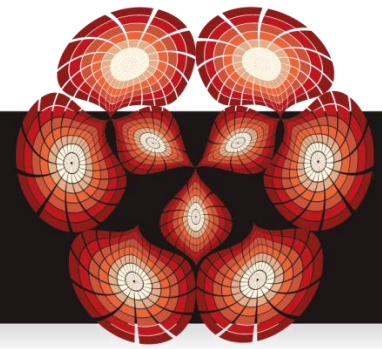
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

פיזור מרחבי של נבגי מיקוריזה: השלכות סותרות לגדילת צמחים ומגוון מיני פטריות

גיל ובר, מדעי הסביבה, מכללה אקדמית תל חי
יעל אבידן, מדעי הסביבה, מכללה אקדמית תל חי
חן מיגאל, מדעי הסביבה, מכללה אקדמית תל חי
סתיו לבנה, מדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
חגי שמש, מדעי הסביבה, מכללה אקדמית תל חי
עופר עובדיה, מדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

להטרוגניות מרחבית תפקיד חשוב בייצוב אינטראקציות ביולוגיות והגדלת מגוון המינים. ההשפעה של הטרוגניות מרחבית של אינטראקציות ביולוגיות חיוביות כמעט ולא נחקרה. מיקוריזה היא אחת האינטראקציות החיוביות הנפוצות והחשובות מבחינה אקולוגית. בטבע, הפיזור המרחבי של נבגי פטריות מיקוריטיות אינו אחיד. בניסוי שערכנו בדקנו כיצד הפיזור המרחבי של הנבגים בקרקע (כתמי/אחיד) משפיע על הגדילה של נבטי אורן ירושלים (*Pinus halepensis*) ועל מגוון מיני המיקוריזה שבשורשיהם. הצמחים בטיפול ההומוגני היו גדולים יותר, אופיינו באחוזי הדבקה גבוהים ונשלטו על ידי מין דומיננטי של מיקוריזה (*Geopora %90*). הטיפול ההטרוגני אופיין בחברה שוויונית יותר (4 מינים שונים עם שפע יחסי בין 35% ל 13%). התוצאות מדגימות את ההשפעות הסותרות של הפיזור המרחבי של נבגי פטריות על הגדילה של הצמח ומגוון מיני הפטריות המיקוריטיות.



הוועידה השנתית

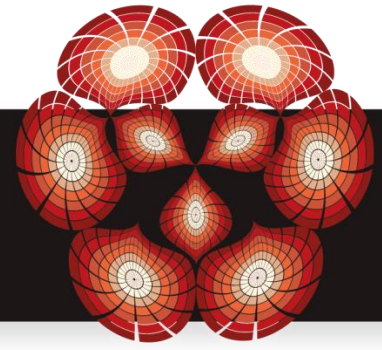
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

תפקיד האדם בעיצובן של טבלאות הסלע בחופי הכרמל והגליל אברהם זהבי, גיאוגרפיה - אדם וסביבה, המכללה האקדמית בית ברל

חופי הכרמל והגליל העליון המערבי הם חופים סלעיים. החופים מאופיינים במצוקון כורכר שבחזיתם טבלת סלע המכונה גם "טבלת הוורמטידים" או "טבלאות גידוד". במספר מקומות מעל פני המים במרחק מה החוף, מתנשאים שרטונות ואיים קטנים המוקפים במצוקון וטבלאות סלע. בתחתית במצוקון קיים בחלק מהמקומות צנור. מטרת המחקר היא לנסות להבין את התהליכים שיצרו את טבלאות הסלע. העובדה שטבלאות סלע מצויות בצד מזרח, בו עוצמת מפץ הגלים נמוכה והחוזק המכני הגבוה יחסית של סלעי הכורכר, מעידים שעיצוב החוף הסלעי מושפע ברובו מתהליכי בליה מכניים פסיקליים בהשפעת גידול גבישי מלח.

המחקר מתבסס על תצפיות ועל הערכת קצב הבליה של מצוקון הכורכר כפי שהוא מתבטא בעומק הצנור שהתפתח בחציבות ומתקנים שיצר האדם. במתקנים ובבריכות סמוכים לחוף, שנחצבו בתקופות קדומות, המתמלאים מי ים, לא קיימת פעילות גלים אך גובה המים בהם משתנה. במתקנים אלה נוצרו צנורים מבדיקת מתקנים אלה מתברר, שקצב היווצרות הצנורים עומד על כ-10 ס"מ לאלף שנים (ראה שרטוט), קצב זה אינו מספק על מנת להסביר את התפתחות טבלאות הסלע המגיעות לעשרות מטרים. בתצפיות בטבלאות הסלע לאורך החוף נראים סימני חציבה ברורים. המסקנה היא, שלפחות חלק מהטבלאות הוא תוצר של חציבות סלעי הכורכר ששימשו לצורך בניית ישובים לאורך מישור החוף. שטח הטבלאות בין ראש הנקרה נחל תנינים עולה על 0.5 קמ"ר. זמן קצר לאחר שנוצרת הטבלה מתפתחת מושבה של צינורן (*Dendropoma petraeum*) ממשפחת הוורמטידים. הצינורנים יוצרים כרכוב בחזית הפונה לי (Safriel 1975). כתוצאה מכך נוצרת מעין בריכה על פני משטח הטבלה, המכוסה במים. כיסוי זה קיים גם בים שקט וגם בשעת שפל. האצות שמתפתחות על טבלאות הגידוד מעשירה את האטמוספירה בחמצן. אם נשתמש בהערכתם של ורדי, קורן ולהן, טבלאות הגידוד תורמות לקיבוע של כ-300 טון פחמן בשנה ומכאן חשיבות השמירה על סובב זה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

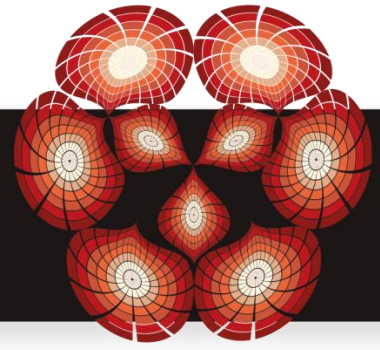
למדע וסביבה

תוצאות ראשוניות של ניתוח איסוף פסולת ימית על ידי צוללים בנמל קיסריה העתיקה

גליה פסטרנק, החוג לציוויליזציות ימיות, אוניברסיטת חיפה

בעז מיזל, סובב ימי, ההתאחדות הישראלית לצלילה

אחת הבעיות הסביבתיות הזוכה כיום להתייחסות רבה היא הצטברות פסולת בסביבה הימית ובייחוד פסולת פלסטיק. מחקרים רבים בשנים האחרונות עוסקים בנזקים הישירים והעקיפים של פסולת פלסטיק לסביבה הימית ולבעלי החיים הימיים. נתונים על פסולת ימית, הן בחופים והן מעל ומתחת למים נאספים היום בעולם בעיקר על ידי מתנדבים, ומסייעים בחקר מקורות הפסולת והיקף הבעיה בארץ ובעולם. ניטור הפסולת במסגרת ניקוי תת ימי מגביר אתה מודעות לבעיית הפסולת בחופים, ואת התרומה של כל אדם לבעיה וגם לפתרונה. ממיון פרטי הפסולת שנאספו ניתן לראות: אלו סוגי פסולת נפוצים, כיצד הם מגיעים לסביבה החופית ומהו הקשר של הפסולת שנמצאת בים לפעילות שלנו בחיי היום-יום. אנו מציגים נתוני פסולת שנאספה על ידי צוללים בנמל קיסריה העתיקה במהלך שנת 2015. חלק מצלילות אלו נערכו במסגרת הפעילויות של "שבוע אדם וים" בו ההתאחדות הישראלית לצלילה חברה אל רשות הטבע והגנים והמשרד להגנת הסביבה לביצוע צלילות לניקוי אתרי צלילה מפסולת. צלילות איסוף נוספות נערכו כחלק מהכשרת צוללי "משמר הים" של החברה להגנת הטבע וההתאחדות הישראלית לצלילה. זו הפעם הראשונה בישראל שצלילות אלו מתבצעות באופן מאורגן ומרוכז לפי פרוטוקול איסוף ומיון שפותח במהלך עבודת מחקר באוניברסיטת חיפה. הפסולת שנאספה על ידי זוגות הצוללים נשקלה, הופרדה למרכיביה ותועדה במועדון הצלילה והמידע רוכז על ידי ההתאחדות הישראלית לצלילה. בסך הכל נאספו בארבעת הצלילות 929 פריטי פסולת, ובמשקל כולל של 180 ק"ג. כרבע מהפסולת שנמצאה היו שקיות פלסטיק (כ-23%), כשאחריה בקבוקי שתייה (כ-15%) ציוד דייג (כ-13%) וכלים חד פעמיים (כ-11%). הנתונים השתנו בין תאריכי הדיגום השונים, והיו שונים מנתונים שנאספו בחופים, כפי שעולה ממחקר שנערך בחוג לציוויליזציות ימיות באוניברסיטת חיפה, בעיקר בהיקף ציוד הדיג שנאסף. הנתונים שנאספים מסייעים בהבנת מקורות הפסולת הימית בארץ ובגיבוש פתרונות לבעיה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת עושר המינים על תפקודו של גג ירוק אקסטנסיבי

עמיאל וסל, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה
ברכה שינדלר, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת
חיפה

שי לוי, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה
גינג'ובר קדס, המכון למחקר קיימות, אוניברסיטת מזרח לונדון
ליאון בלאושטיין, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת
חיפה

מבוא

הקמתם של גגות ירוקים (גגות בעלי שכבת צמחייה על גביהם) הולכת וצוברת תאוצה ברחבי העולם ולאחרונה אף בישראל. מרביתם של גגות אלו מקוטלגים כגגות אקסטנסיבים - בעלי משקל נמוך, צמחייה צנועה וטיפול ואחזקה מינימליסטיים. ייעודם של גגות אלו התמקד בעבר בעיקר בניהול מי הנגר באירועי גשם ויצירת בידוד נוסף למבנה שמתחתיו. הקמתם של גגות מסוג זה באקלים ים תיכוני דורשת התאמה של הנהלים והשיטות המקובלים בעולם לתנאים המצויים בישראל. כמו כן, גגות ירוקים מהווים פוטנציאל להשבת הטבע אל האזורים האורבאניים ולשם כך יש לשים דגש על מיקסום ההיבטים האקולוגיים בגג הירוק.

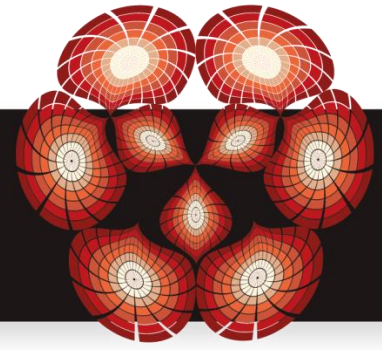
שיטות

על גג בנין באוניברסיטת חיפה הוקם מערך ניסוי אשר בדק את השפעתם של שלושה גורמים על אחוזי הכיסוי הצומח בחלקות ניסוי וכן על הלחות והטמפרטורה בחלקות על פני 3 שנים. נבחנו - 1. מצע על בסיס פרלייט/טוף. 2. חלקות עם/בלוי יריעות ניקוז (רכיב אינטגרלי ויקר בגג ירוק סטנדרטי). 3. עושר מינים גבוה (20 מינים) או נמוך (5 מינים) מתוך 32 מינים חד-שנתיים מקומיים.

תוצאות

לאורך 3 שנות הניסוי נמצא כי במצע על בסיס פרלייט ישנה לחות גבוהה יותר מאשר במצעים המבוססים על טוף וכי למעט השנה הראשונה במצע על בסיס הפרלייט אחוזי הכיסוי היו גבוהים יותר מאשר במצע על בסיס הטוף. נמצא כי ליריעות הניקוז לא היתה כל השפעה על הלחות במצע או על כיסוי הצמחייה במהלך כל התקופה. בחינת עושר המינים הראתה כי למרות שבמהלך תקופת הניסוי חלה התכנסות במספר המינים שבשני הטיפולים בעקבות היעלמם של מינים מסוימים והתבססות של מינים אחרים, חלקות אשר החלו עם עושר מינים גבוה הראו אחוזי כיסוי צומח גבוהים יותר לאורך כל תקופת הניסוי.

מסקנות



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מחקר זה מצא כי לסוג המצע בגג ירוק אקסטנסיבי יש השפעה משמעותית על התפתחות הצמחייה וכן שיריעת הניקוז אשר מהווה רכיב יקר אינה משפיעה על המדדים שנבחנו. בנוסף על כך נמצא שהגברת עושר המינים הראשוני הינו גורם המגביר את כיסוי הצומח בגג הירוק.

שילוב גג ירוק ופנלים סולאריים: השפעות על יעילות הפנלים וצמחיית הגג

ברכה שינדלר, המכון לאבולוציה והחוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית,

אוניברסיטת חיפה

מירב סייפן, מחלקה לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב

בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

שי לוי, המכון לאבולוציה והחוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת

חיפה

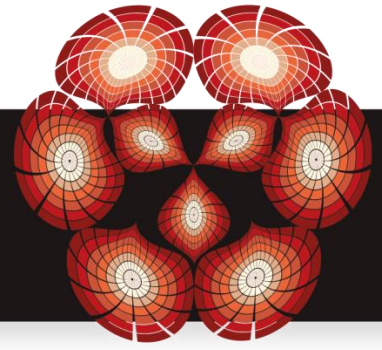
גיונגיבר קדס, Environmental Research Group, Sustainability Research

Institute, University of East London

ליאון בלאושטיין, המכון לאבולוציה והחוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית,

אוניברסיטת חיפה

גגות ירוקים מספקים הזדמנות לשפר מגוון ביולוגי בבתי גידול עירוניים. יצירת הטרוגניות בבית גידול בגג הירוק יכולה להיות אמצעי להגברת מגוון המינים. אנו מציגים תוצאות ממחקר שמטרתו לקבוע את ההשפעות על חברות הצומח בגג ירוק של הטרוגניות במיקרו-בתי גידול שנוצר על ידי פנלים סולאריים. אנו משערים כי הצל שנוצר על ידי הפנלים יגרום ביומסה גבוהה לקראת סוף עונת הגידול, כאשר הטמפרטורות הן גבוהות, וכי הטרוגניות בלחות קרקע וצל המיוצר על ידי פנלים יגדל מגוון צמח. בנוסף, קירור של הפנל על ידי הגג הירוק צפוי לשפר את יעילות הפנל. תוצאות ראשוניות מראות שיש הטרוגניות גבוהה יותר בטמפרטורה בגג ירוק עם פנל. הטרוגניות בטמפרטורה ובצל צפויה להשפיע על לחות הקרקע, ולהשפיע על הצמחייה כשהקרקע בשלבי התייבשות. השפעת הגג הירוק על יעילות הפנל צפויה להיות יותר משמעותית כטמפרטורות האוויר גבוהות יותר, כך שבאביב ובקיץ צפויה סינרגיה מהשילוב של פנלים עם גג ירוק.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

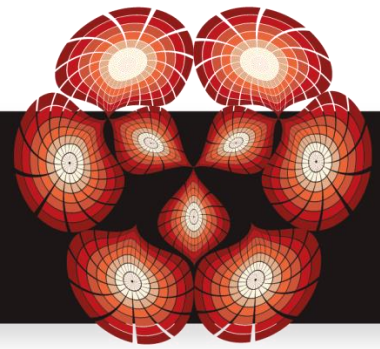
שיקום בתי גידול בשטחים מופרים - מהלכה למעשה ליאב שלם, ליאב שלם- אדריכלות נוף ואקולוגיה

בשל מצבה המיוחד של ישראל בה מועטים השטחים הפתוחים מחד ומאידך קיים לחץ הולך וגובר על השטחים הנותרים בשל גידול האוכלוסייה, קיימת חשיבות לשיקום שטחים מופרים גם באתרים מצומצמים. אחת מהפגיעות האקולוגיות הנלוות לפיתוח היא ניתוק קשר ישיר בין חברות חי וצומח בתי גידול סמוכים, קטוע פיזי שגורם לבידוד, היחלשות והיעלמות אוכלוסיות. פעולות שיקום אקולוגי יכולות לתת מענה לחידוש הקשר האקולוגי, באמצעות חיזוק מסדרונות אקולוגיים המאפשרים שמירה או שיחזור הרצף הסביבתי של המערכות הטבעיות והמשך התקיימות אוכלוסיות ומגוון החי והצומח הנדיר בהן.

לאחרונה התפרסם מדריך הנחיות לשיקום בתי גידול בשטחים פתוחים במועצות אזוריות, שנכתב על ידי ביחד עם פרופ' אביטל גזית. מדריך זה, מציע פתרונות לראשי מועצות לזיהוי שטחים מופרים ושיקומם ע"י השבת מינים מקומיים המאפיינים את בית הגידול, בשיתוף פעיל של הקהילה. לשיקום האקולוגי חשיבות משמעותית הן למועצה והן לתושבים, והוא תורם לחסכון בעלויות תחזוקה והשקיה, שיפור איכות החיים, חיזוק הקשר בין הקהילה לטבע ומשפר תדמית המועצה. במדריך נפרסו מספר אופציות שיקום, לפי גודל התקציב, כדי לאפשר לראשי הרשויות גמישות בעת שיקום שטח מופר.

הפרויקטים המתוארים הם תולדה של מחקר שבוצע באוניברסיטת תל אביב, בו נבחנו מודלים שונים לשיקום בתי גידול תוך שילוב הקהילה בתהליך. השיקום מאפשר חידוש חי וצומח מקומי בדגש על מגוון ביולוגי עשיר, תוך שיתוף הקהילה בתהליכי איסוף הזרעים ובשתילה. עבודות השיקום כוללות פינוי קרקע עם בנק זרעים של מינים פולשים ודומיננטיים, הכנת רשימות צומח האופייניים לבית הגידול המקורי - קרקעת החמרה החולית, שתילת הצומח וזריעת מגוון מיני צומח מקומיים.

שילוב הדיסציפלינות, אדריכלות הנוף ואקולוגיה, יוצר הזדמנות לשפר את התנאים בשטחים פתוחים מופרים, ע"י שיקום בתי גידול ושחזור ערכי הטבע, במקביל להנגשת האתר לציבור. בהרצאתי אביא דוגמאות מפרויקטים רלוונטיים שונים שבוצעו בלב השרון, הכפר הירוק, תל-אביב ועוד. הפרויקט בכפר הירוק היווה חלק ממחקר שבוצע באונ' תל אביב, בו בוצע שיקום שטח חקלאי שלא נעשה בו שימוש בשל בעיות ניקוז. האתר הוסב לאתר לימודי-אקולוגי לתלמידי ביה"ס הכפר הירוק, כולל שיקום בריכת החורף במקום והשבת מינים בשיתוף התלמידים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת שינויי אקלים על יעילות ניצול מים על ידי צמחים חד שנתיים לאורך גרדיאנט אקלימי בישראל

רעות טובי, המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

מרסלו שטרנברג, המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל אביב

דן יקיר, המחלקה למדעי כדור הארץ וכוכבי הלכת, מכון ויצמן למדע

תחזיות שינוי אקלים לאזור המזרח התיכון חוזות עלייה בטמפרטורה וירידה בכמויות המשקעים. מצב זה עלול להוביל לעלייה בעקת המים בצמחים, לירידה ביצרנות הראשונית ולשינויים בהרכב ומגוון הצומח באזורים אלו. בהתחשב בכך שכמויות המים בקרקע באזורים צחיחים וצחיחים למחצה הן מעטות מלכתחילה, היכולת לנצל ביעילות את המים הזמינים נחשבת לגורם המגביל את שרידות חברות הצומח ואת גדילתן.

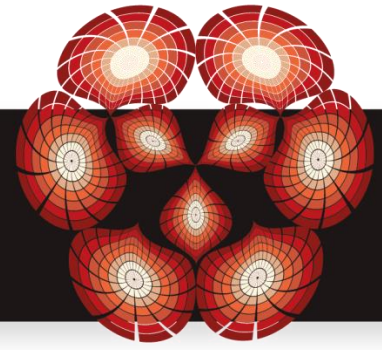
אחת מתכונות הצומח המאפשרות גדילה ושרידות היא יעילות ניצול המים. יעילות ניצול המים ((Water use efficiency - היחס בין הפחמן הנספג בפוטוסינתזה לקצב הדיות, חיונית להסתגלות הצמחים לשינויים במשטר המים, תחת אי וודאות אקלימית הולכת וגוברת. כמו כן, ריכוזי פחמן (C) וחנקן (N) והיחס ביניהם הם תכונות צומח נוספות המקושרות לגדילה אופטימלית והתפתחות בצמחים.

מחקר זה בדק הערכה של יעילות ניצול המים על ידי מדידות איזוטופים של פחמן ($\delta^{13}C$) בעלים של צמחים חד שנתיים נפוצים הגדלים לאורך מפל גשם צפון-דרום בישראל. הניסוי נערך בארבעה אתרים לאורך 9 שנים רצופות. בתהליך זה, הוסף או נגרע גשם ב-30% מחלקות הניסוי, בהתאם לתחזיות שינוי האקלים באזור. ביומסה של מינים חד-שנתיים מאתרי הניסוי נאספה כל שנה ומוינה לפי מינים. עלים ממיני מפתח הוסרו ונטחנו לאבקה שעברה בדיקה איזוטופית ובדיקת תכולת פחמן וחנקן בעלה.

תוצאות:

לא נמצא הבדל מובהק בריכוזי האיזוטופ פחמן ($\delta^{13}C$) עבור המינים שנבדקו באזורי אקלים ים תיכוני וצחיח למחצה המאפשר לקשר את השפעת הטיפולים עם שינוי ביעילות ניצול המים. מצאנו כי אין עקביות בהשפעות הטיפולים על יעילות ניצול המים במינים שנבדקו. הבדלים מובהקים בין הטיפולים לא תואמים את הציפיות מהטיפולים.

נמצא הבדל מובהק בין הפרטים מהמינים שנאספו באתר אקלים ים תיכוני לח, בהשוואה לפרטים הנמצאים בשני אתרי הניסוי האחרים בקבוצות הביקורת. באזור ים תיכוני לח ריכוזי הפחמן והחנקן והיחס ביניהם שונים במובהק מהריכוזים שנמצאו במינים מאזור ים תיכוני וצחיח למחצה. המינים שנבדקו לא הגיבו לטיפולים שנעשו. קיימת סבירות כי יש עמידות של המינים לשינויי אקלים בטווח ה-30% שינוי בזמינות המים, בהתאם לתחזיות שינויי אקלים לאזור.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

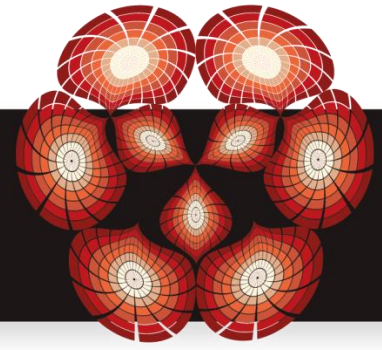
מגמות שינוי ארוכות-טווח של המגוון הביולוגי בתגובה לטיפול שחזור נוף בדיונות החוף של ישראל

טניה בירד, המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
עמוס בוסקילה, המחלקה למדעי-החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
אלי גרונר, -, מרכז המדע ים-המלח והערבה
פועה בר (קותיאל), המחלקה לגאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

להבדיל ממאמצי שיקום רבים אשר שואפים לייצב דיונות, מאמצי השיקום בדיונות החוף של ניצנים כללו הסרת צומח כדי להשיב דיונות למצב דומה למצב הנודד. זהו הניסיון הגדול ביותר לשנות במכוון בית-גידול שנעשה בישראל. מאז 2004, חוקרי ה-LTER (מחקר אקולוגי ארוך-טווח) עובדים בשיתוף-פעולה ישיר עם רשות הטבע והגנים כדי לנטר את מצבן של דיונות טבעיות ודיונות שעברו כריתה, וכדי ליצור תוכניות שימור מבוססות-ידע.

מגוון המינים של ארבע קבוצות טקסונומיות: צמחים, פרוקי-רגליים, זוחלים ומכרסמים, נוטר במשך למעלה מ-10 שנים בדיונות נודדות, נודדות-למחצה ומיוצבות, הכוללות דיונות בלתי-מטופלות ודיונות שעברו טיפולי כריתה שונים. קיומם של נתונים ארוכי-טווח כאלה אשר נמדדו במקביל במספר כה רב של קבוצות טקסונומיות הוא מצב נדיר במחקרי שימור, ולמיטב ידיעתנו, ייחודי למחקרים של דיונות חוף. אנו מציגים מגמות שינוי מרחביות-עתיות בהרכב ותחלופת המינים של קבוצות טקסונומיות שונות, תוך התמקדות בפרוקי-רגליים. בחינת הצלחת טיפולי שיקום שונים התבססה על ניתוח בשיטות אורדינציה, תוך שימוש בתוכנת Canoco ו-R.

נתונים של עשר שנים מראים מגמות שונות מהמגמות המתקבלות מנתונים של שנה בודדה או אפילו 2-3 שנים. מהמגמות של העשור ניתן לראות שתכנית הממשק משנה את מצב הדיונות בכיוון הרצוי, אם כי זה הוא שלב קטן יחסית.



הוועידה השנתית למדע וסביבה

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

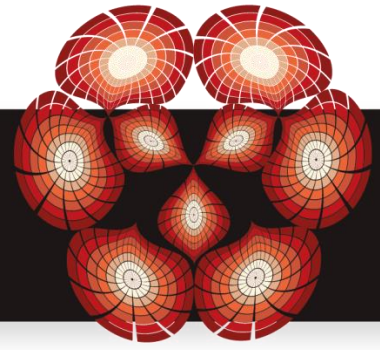
השפעת בצורת קיצונית על קהילת הצומח ותפקוד המערכת האקולוגית בבתה ים-תיכונית

משה אלון, מרסלו שטרנברג

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב

תחזיות שינויי האקלים כוללות עלייה בתדירות אירועי אקלים קיצוניים. במזרח הים התיכון, תופעות אלו עתידות לכלול עלייה בתדירות ובעוצמה של בצורות. ניסויי מניפולציות גשם הינם שיטה מוכרת ונפוצה להערכת ההשפעה של שינויים במשטר הגשם על תפקודי המערכת האקולוגית. גישה נוספת להבנה מעמיקה יותר של מבנה ותפקוד של קהילות צמחים, אשר צברה תאוצה בשנים האחרונות היא ניתוח ('תכונות הצומח (שטח עלים, גובה הצמח, מסת זרע וכו

מטרת המחקר היא להעריך את ההשפעות של בצורת קיצונית על בתה ים-תיכונית בהרי יהודה תוך שימוש בסככות נגד גשם. הבדלים בהרכב, עושר ומגוון המינים, ביומסה מעל ומתחת לאדמה ווריאציה בתכונות הצומח נבדקו בין חלקות ביקורת לחלקות בצורת. 6 תכונות צומח נבחרו (שטח עלה, יחס שטח עלה למשקל יבש, גובה הצמח, אחוז חנקן בעלה, יחס פחמן-חנקן ומסת זרע), ונמדדו על 9 מינים מארבע קבוצות תפקודיות. מחקר זה הוא חלק מרשת עולמית של מחקרים מתואמים המיועדים להעריך את השפעותיה של בצורת קיצונית על קהילות צמחים



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעה של ישובים ושטחי חקלאות על תפוסת יונקים ודפוסי פעילותם בקרבתם

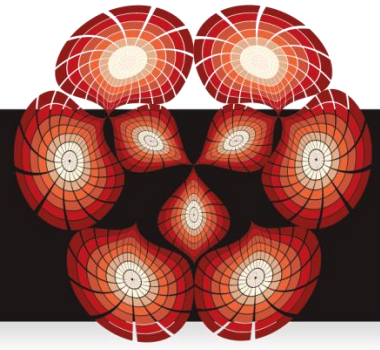
מיכל שורק, המארג, המארג
מיכאל דורמן, המארג, המארג
עידן שפירא, המארג, המארג
הראל דן, המארג, המארג
אמיר פרלברג, המארג, המארג

החל משנת 2012 מפעיל המארג את התכנית הלאומית לניטור מגוון ביולוגי ביבשה, שמטרתה זיהוי שינויים משמעותיים במגוון הביולוגי העשויים להצביע על הידרדרות או השתקמות של מערכות אקולוגיות. שינויים ומגמות אילו ישמשו כמצע וכתמרור אזהרה למקבלי ההחלטות. נכון לזמן זה, סבב הניטור הראשון של התכנית הושלם ומאפשר לנו לקבל תמונת מצב מהווה בסיס לניטורים הבאים.

אחת משאלות הניטור העיקריות עוסקת בהשפעת ישובים ושטחי חקלאות על סביבתם ונבחנת במגוון רחב של קבוצות: צומח - מעוצה ועשבוני, יונקים, זוחלים ופרוקי רגליים. הניטור נעשה במקביל באתרים קרובים ורחוקים מהשפעות אנתרופוגניות (מקורות ישוב ושטחי חקלאות). השפעה זו נבחנה ב-4 אזורים גיאוגרפיים: חורש ים תיכוני, ספר המדבר, הר הנגב והערבה.

היונקים מושפעים רבות ממקורות היישוב ושטחי החקלאות המספקים עבורם מקור מים ומזון, כאשר עבור חלק מהמינים היישוב מהווה גורם מרתיע/מאיים.

השפעת הקרבה להפרעה, נבדקה עבור כל מין בשני היבטים של מצב האוכלוסייה: תפוסה (פרופורציית אתרים מאוכלסים) ורמת פעילות. נמצא כי מינים מסוימים מושפעים שלילית או חיובית באזורים שונים. נמצאה ירידה בתפוסה וברמת הפעילות בקרבת השפעות אנושיות ביחידות הדרומיות (ספר המדבר, הר הנגב והערבה), בעוד שבגושי הניטור ביחידת החורש נצפתה עלייה בעיקר במינים שידועים כמלווי אדם.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

סקר נמנמן סלעים בנגב צפוני – הרחבת תחום תפוצה של מכרסם סמוי מן העין

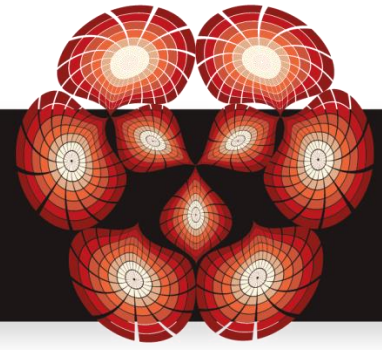
אודי קולומבוס, מחוז דרום, רשות הטבע והגנים

שלמי אהרן, ייעוץ אקולוגי, בוטני וזואולוגי, שלמי אהרון

נמנמן סלעים הוא מכרסם שלגביו רב הנסתר על הגלוי בישראל. הוא פעיל לילה, טורף פרוקי רגליים בעיקר, אך ניזון גם מחומר צמחי. בונה קינים כמחסה ללינת יום (לעיתים בחורים ונקיקים), אך גם לשם רבייה. בהר הנגב מוכר כמקנן בעצי אלה אטלנטית, במטעים ובדרדרות סלעים. שמו ניתן לו בשל כניסתו לתרדמת חורף ברב תחום תפוצתו (המזרח התיכון, חצי האי ערב וצפון אפריקה). תחום תפוצתו המוכר לפי הספר האדום של החולייתנים בישראל הינו מקוטע, בשלוש אוכלוסיות מבודדות: הר הנגב, גולן, וערבה (אוכלוסייה קטנה ליד עין-יהב). המין נחשב למצוי בסכנת הכחדה אזורית EN לפי הקריטריונים של ארגון ה-IUCN.

בחורף 2014 נתקבלו מספר תצפיות מפתיעות של המין מאזור באר-שבע – הצרים. היו אלו תיעודים ראשונים של מין זה באזור הנגב הצפוני, שכללו איתור פרטים מתרבים ושגר. בעקבות זאת הוחלט לבצע סקר ראשוני למין זה בנגב הצפוני. מטרת הסקר היתה להבין את תחום תפוצתו, את בתי-הגידול המועדפים עליו באזור זה, ולתת אומדן גם לצפיפות האוכלוסייה. הסקר נערך במהלך החודשים אוקטובר-נובמבר 2015 והתרכז במרחב שבין הצרים לבאר-שבע, כולל ערוץ ואדי באר שבע ויובליו, גבעות הלס ומטעי החוחובה של הקיבוץ. שיטות הסקר כללו בעיקר הנחת מלכודות מכרסמים מסוג שרמן, אך גם שימוש במצלמות-תנועה, וניתוח צניפות של דורסי לילה מאזור הסקר.

תוצאות הסקר מראות כי באזור הנגב הצפוני מתקיימת אוכלוסייה בת-קיימא של נמנמן-סלעים. הנמנמן מעדיף את סביבת המטעים, בה הוא מוצא הן מזון זמין (חגבים למשל) והן שיחים מתאימים לקינון ומסתור (חוחובה). באזורים מסויימים צפיפות הפרטים הגיעה לכדי 7 פרטים לדונם. נראה כי הוא נמצא בכל בתי הגידול בצפיפויות נמוכות, וכאשר הוא מוצא תנאים מתאימים, האוכלוסייה גדלה ומתרבה בקצב מהיר באותו אזור. מסקנה זו מאוששת גם מתצפיות שהגיעו אלינו מחוות בודדים מחוץ לאזור הסקר, בה צפיפות האוכלוסייה היתה אף גבוהה יותר. לא ניתן ללמוד מן הסקר (ראשוני ומוגבל גיאוגרפית) את גבולות תפוצתו המדוייקים של מין זה, אך נראה שהוא נמצא במגמת התפשטות צפונה, ושהוא נפוץ בהרבה ממה שפורסם בעבר



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

סקר אקולוגי בנחל לכיש – מסקר שדה להמלצות לממשק
אריה רוזנפלד, Ecolo-GIS, נ.ע.רוזנפלד פרויקטים בע"מ
משה רום, רשות ניקוז שורק-לכיש
דבורה שיצר, Ecolo-GIS, נ.ע.רוזנפלד פרויקטים בע"מ
מנחם אדר, Ecolo-GIS, נ.ע.רוזנפלד פרויקטים בע"מ

סקר נחל לכיש נערך על ידי Ecolo-GIS עבור רשות ניקוז שורק-לכיש ורשות הטבע והגנים. הסקר נערך לאורך כ-330 ק"מ של ערוצי נחלים באגן הניקוז של נחל לכיש. דיגום צומח נערך ב-115 נקודות לאורך הערוצים השונים. בכל נקודה נערך חתך של 100 מטר ולאורכו נרשמו מיני הצומח שאותרו בשטח. דיגום עופות נערך ב-67 נקודות בשיטת POINT_COUNT, ונרשמו מספר המינים וכמות הפרטים בכל נקודה. במהלך הנסקר נצפו 452 מיני צמחים מהם כ-2% נדירים וכ-6% פולשים, נצפו 58 מיני עופות מהם כ-3.5% נדירים וכ-2% פולשים.

בעזרת GIS נאספו נתונים מרחביים לנקודות הדיגום: רוחב ערוץ אקולוגי – נמדד כמרחק שבין דרכי העפר שמשני צדי ערוץ הזרימה. מרחק מישובים, מרחק מכבישים, עומק הערוץ, תלילות הערוץ, סביבה בנויה, נוכחות מים, תצורת צומח וחקלאות.

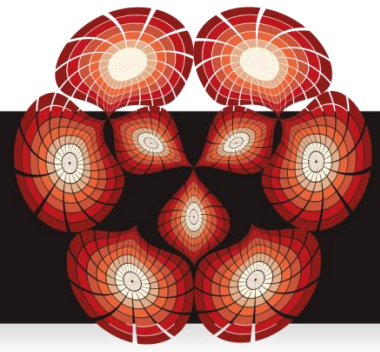
ניתוח ANOVA הראה שהגורמים המשפיעים ביותר על מספר מיני הצומח לנקודת דיגום הוא אופי הצומח בצדי הערוץ, רוחב הערוץ והמרחק מישובים ומכבישים. תוצאות דומות נמצאו גם לגבי אחוז המינים הנדירים ואחוז המינים הפולשים בכל נקודת דיגום.

ניתוח ANOVA הראה שהגורם המשפיע ביותר על עושר מיני העופות היה הרוחב האקולוגי של הערוץ, אחוז מיני עופות נדירים הושפע מעומק ותלילות התעלה ואחוז מיני עופות פולשים הושפע מרמת השטח הבנוי בסביבת נקודת הדיגום.

רוחב הערוץ האקולוגי הוא מרכיב חשוב בשמירה על הערכיות האקולוגית של ערוצי הנחלים. במקומות רבים באגן הניקוז רחוב הערוץ הוא רק מטרים בודדים. מומלץ להרחיב קטעים אלו כך שרוחב ערוצים המוגדרים בתמ"א 3/ב/34 כערוצים משניים יהיה לפחות 20 מטר ואלו המוגדרים כערוצים ראשיים יהיה לפחות 40 מטר.

המלצות נוספות כוללות שמירה על קטעי נחל בהם ערוץ הזרימה הוא עמוק והגדות תלולות. נמצא כי אזורים אלו הם חשובים לשמירה על מיני עופות ובמיוחד על עופות נדירים.

לאורך ערוצי הנחלים באגן הניקוז של נחל לכיש ישנם מעט מקורות מים וקטעים בודדים מחזיקים מים לאורך תקופות ארוכות בשנה. בבריכת צאנן שבנחל גוברין נמצאו ראשנים של טריטונים, בכך הוגדר אתר זה כגבול התפוצה הדרומי של המין בישראל.



הוועידה השנתית

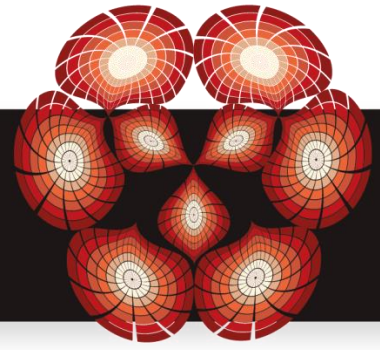
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מיזם *This is My Earth* להגנה על המגוון הביולוגי

אלון טל, המחלקה לאדם במדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
אורי שיינס, החוג לביולוגיה, אוניברסיטת חיפה

לאחרונה נוסד המיזם חדש המייצר רשת עולמית חדשה שתגן על בתי הגידול החשובים והנדירים ברחבי העולם. הארגון *This is My Earth - TiME* הינו סטרטאפ סביבתי שהוקם על מנת לשמור על המגוון הביולוגי דרך שמירה על בתי גידול הנמצאים בסכנה. אופן הפעולה של *TiME* הנו יחודי: בעזרת גיוס המונים דרך האינטרנט, הארגון שואף להגיע לאזרחי העולם ולאפשר לכל אזרח בכדור הארץ להצטרף באופן פעיל ודמוקרטי ולהשתתף במניעת הרס שטחי הטבע על ידי קנייה משותפת של אדמות באזורים "חמים לשימור". במשך שנים, שמירה על הטבע נעשתה בצורה מסורתית. ארגונים שעסקו ברכישה של אדמות לשימור פעלו בצורה ריכוזית. הפלטפורמה החדשנית של טיים עוברת דרך האינטרנט ומאפשרת לכל תורם גדול כקטן לשלוט על יעד התרומות של הארגון ולהחליט עבור הארגון היכן בעולם הוא ישקיע את כספו ברכישה של אדמות לשימור. כך יצור הארגון מעורבות גלובלית של משתתפים שכדור הארץ יקר להם. הארגון משתף פעולה עם כמה מהמומחים והפעילים המובילים בתחומם בעולם. ניתן לקרוא יותר על הארגון באתר: *This is My Earth* . this-is-my-earth.org הינו המאמץ הראשון הגדול שהוקם על ידי ישראלים במטרה לתרום לפתרון משבר המגוון מינים, ואנחנו מעוניינים שתהיה זו תרומה משמעותית.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

טיפול באמברוסיה מכונסת בנחל אלכסנדר: השוואה בין ריסוס לבין דחיקה תחרותית המבוססת על עבקנה שכיח

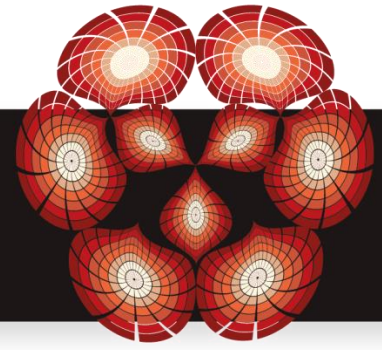
דנה מילשטיין, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים הלאומיים

ז'אן-מארק דופור-דרור, אקולוג חוקר ויועץ עצמאי, אקולוג, יועץ וחוקר עצמאי

ניסים קשת, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים הלאומיים

אבי אוזן, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים הלאומיים

בנחל אלכסנדר קיימת התפשטות של הצמח הפולש אמברוסיה מכונסת. בשנים האחרונות מיושמות בנחל שתי שיטות לטיפול: ריסוס חוזר בקוטלי עשבים ודחיקה תחרותית באמצעות עבקנה שכיח (*Arundo donax*). היות וקיימים נחלים נוספים שנגועים בצמח הפולש (למשל קנה ותרצה) ראוי לבחון האם יש עדיפות לשיטה אחת על פני האחרת ובאיזה תנאים. בהרצאה הנוכחית תבוצע השוואה הכוללת היבטים אקולוגיים, תפעוליים וכלכליים של כל אחת מהשיטות. להלן חלק מההיבטים שידונו בהרצאה: מגוון מינים: על מנת לאמוד על עושר ומגוון המינים בחלקות מטופלות בעבקנה בהשוואה למרוססות בוצעו סקרים אקולוגיים של צומח, עופות, פרוקי רגליים יבשתיים וחסרי חוליות אקוטיים. נמצא שעושר ומגוון המינים של פרוקי רגליים יבשתיים היה גבוה בחלקות המרוססות בהשוואה לחלקות שתולות בעבקנה. לעומת זאת היה עושר מיני העופות וממוצע מספר הטקסונים של חסרי חוליות אקוטיים בחלקות העבקנה גבוה יותר. לא נמצא הבדל משמעותי במספר המינים של צמחים לחתך, אם כי העושר הכללי בחלקות מרוססות היה גבוה יותר. מיני צומח נדירים שונים נמצאו הן בחלקות העבקנה והן במרוססות. שמירה על תפקוד הנחל: בנוסף ליתרון הברור של העדר שימוש ברעלים, קיים לטיפול באמצעות עבקנה יתרונות נוספים שכוללים הגנה על גדות הנחל באמצעות ייצוב הגדות; צמצום חדירה של מזהמים (למשל סינון מזינים הנשטפים לנחל); ומיסוך מפני הפרעות רעש ותאורה. היבטים כלכליים: תחשיב כלכלי העיד כי עלות טיפול באמצעות עבקנה גבוהה פי שבע בהשוואה לריסוס שטח זהה. עם זאת מאחר ויעילות הריסוס מוגבלת נדרש טיפול חוזר מדי שנה. לעומת זאת נמצא שלא נדרשת תחזוקה לעבקנה לאחר שתילה וביסוס ראשוני. לכן העלויות הטיפולים משתוות לאחר תקופה של מספר שנים. המלצות: מאחר ויעילות הריסוס היא מידית וקיימת ייתכנות להדברה מלאה של שטחי אילוח קטנים קיים במקרים אלה יתרון ברור לטיפול באמצעות ריסוס. לעומת זאת, כאשר שטחי האילוח לאורך גדות נחלים הם נרחבים קיים יתרון לשלב את שני הטיפולים. מומלץ במקרים אלו להעדיף לטיפול באמצעות דחיקה באזורים שהוגדרו בעלי ערכיות גבוהה או סמוכים למקור הפרעה (רעש ותאורה).



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

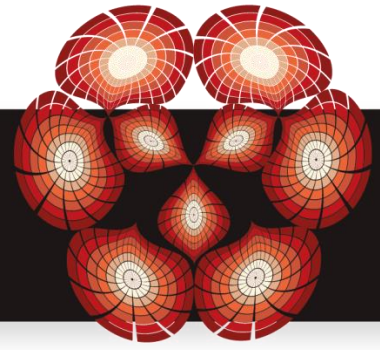
עצים ומגוון מינים בעיר

תמר עמית, אגף יער ואילנות, משרד החקלאות

העצים מהווים חלק משמעותי מהנוף בעיר: הם תורמים לנוי במגוון עשיר של מינים, מייפים את פינות העיר הבנויה בעיקר מאספלט ובטון ומפיהים חיים בנוף הדומם. מופעיהם: העלים, הפריחה, השלכת והפירות - מושכים את העין ומשובבים את הנפש, כך לדוגמה פריחת עצי הרימון האדומה, השקד המצוי הלבן-ורדרד, הבוהיניה המלבבת בצבעי לבן או ורוד, הפנסית שצבעיה אדום-כתום וכליל החורש הוורוד. פריחה זו בשלל צבעים וריחות יוצרת חוויה רב-חושית נעימה ומשכרת. יתר על כן, ממלאים העצים תפקידים חשובים נוספים: הם מושכים אליהם ולסביבתם חרקים, עטלפים, ציפורים ועוד; העצים הם מה שנטעו לפנינו הדורות הקודמים, ומה שנשאיר אנו לצאצאינו, לדורות הבאים.

בשנים האחרונות נראית מגמה חיובית, בבחירת עצים מקומיים: עצי אלון, על בלוטיהם, שבו לעיר; אלה ארץ-ישראלית ואלה אטלנטית משנות את צבעי העלים בחורף לצבעי שלכת עזים; עץ התות מושך אליו ילדים, מגדלי זחלי המשי, חרקים וציפורים; אף עץ הרימון, המהווה סמל לראש השנה ולפרייון, ששב לנוי ומלווה בכחליל הרימון וביציפורים החומדות את פריו. הקטלב המצוי מיוחד ומעניין, גזעו משנה את צבעו מאדום לירקרק, הוא גדל בר באזור הרי ירושלים, הכרמל והגליל ומהווה פונדקאי לפרפר יפה ומרשים במיוחד, ששמו נימפית הקטלב. הפרפר עובר את כל שלבי גלגוליו על העץ. זהו פרפר שנמצא בסכנת הכחדה ומועדי פעילותו קצרים. הוא לא יישמר לדורות הבאים ללא עץ הקטלב.

קבוצת בעלי חיים נוספת החווה הנאה מרובה מן העצים הן הלטאות. לטאה זריזה היא לטאה בינונית בעלת פס כהה בצד גופה. לטאה זו "מתחרדנת" בשמש על גזעי פיקוס השדרות העבים והמפותלים, וניתן לצפות בה כשהיא מציצה בין גומחות הגזעים ושורשי האוויר. שממית העצים היא חובבת עצים מושבעת, כשבעיקר עדיפים עליה עצי אקליפטוס ואורן הנפוצים בעיר ובכפר. הזיקית אוהבת לנום את שנת הלילה שלה על קצות ענפי העצים. גם פרפרי הלבנין מתקבצים מעת לעת על עלים בהירים כמו עלי הזית. החומטים, לטאות מועילות המרסנות בתזונתן את כמות החרקים, הם חובבי נשר עלים וזוחלים בין ומתחת לעלים שנשרו והתקבצו על גבי הקרקע.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הגודל כן קובע - צימוח והישרדות של שתילי אורן ירושלים, אורן ברוטיה ואורן הצנובר בשני גדלים של מיכלי גידול

כליל אדר, מחלקת יער מרחב צפון, קרן קיימת לישראל
ארקדי לטמן, מחלקת יער מרחב צפון, קרן קיימת לישראל
גריגורי בלום, מחלקת יער מרחב צפון, קרן קיימת לישראל

שיטות גידול שתילי היער במשתלות קק"ל השתנו עם השנים והותאמו לצורכי הנטיעה במגמה לשפר את שיעורי ההישרדות ולהחיש את קצב ההתפתחות של השתילים. משתילים ערומי שורש שגודלו בערוגות באדמה ובהמשך במיכלי פח מלאים באדמת יער ועד לגידול במגשי גידול בגדלים שונים המלאים בתערובות מצע גידול מלאכותי ומאוויר.

לאורך השנים נצפתה תמותה בשתילים הנטועים גם מעבר לשנה הראשונה שלאחר הנטיעה. נזקים אלו שיוחסו לרעיית בקר, הביאו ליוזמה לנטיעת שתילים גדולים וחסונים יותר שיהיו עמידים יותר לרעייה. בשנת 2010, הונהגה במרחב הצפון של קק"ל נטיעה של שתילים במיכלי גידול של 1,500 סמ"ק במקום במיכלים בנפח של 330 סמ"ק (למינים מחטניים) ו-750 סמ"ק (למינים רחבי עלים) שהייתה נהוגה עד אז.

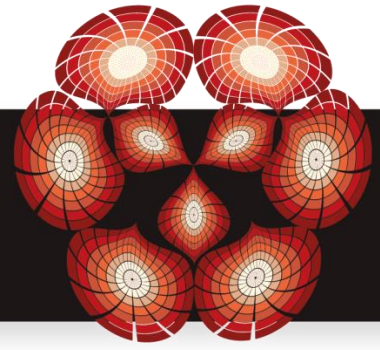
השוואת קוטר הבסיס וגובה שתילים רחבי עלים שנערכו בחורף 2012 במשתלת קק"ל בגולני הצביעה על כך שהצימוח לגובה של השתילים במיכלי הגידול הגדולים עלה באופן מובהק על זה של השתילים במיכלים הקטנים.

במטרה לבחון האם קיים גם יתרון בהישרדות של השתילים בשטח בוצע ב-2013 ניסיון שבו ניטעו 180 שתילי אורנים משלושה מינים: אורן ירושלים, אורן ברוטיה ואורן הצנובר, בשני גדלים של מיכלי גידול (330 ו-1,500 סמ"ק).

התוצאות של שלוש שנות המדידה (2013 – 2015) מצביעות על יתרון בולט בקצב הצימוח של השתילים במיכלי הגידול הגדולים. מגמה זו בולטת בכל שלושת מיני האורן שנבחנו ובכל שלושת המדידות שנערכו.

מדד נוסף שנבדק הוא שיעור ההישרדות של השתילים המתבטא באחוז התמותה לאורך השנים. התוצאות מצביעות כי בכל שלושת מיני האורנים הישרדות השתילים במיכלים הגדולים הייתה גבוהה יותר באופן מובהק.

להשלמת התמונה מתוכננות מדידות גם ב-2016 וב-2017 שיאפשרו סיכום חמש שנתי. עם זאת, על סמך תוצאות ביניים אלו ותצפיות שדה שונות אנו ממליצים כבר כעת, להמשיך בגידול כל מיני האורן במשתלות קק"ל במיכלי גידול של ליטר וחצי.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

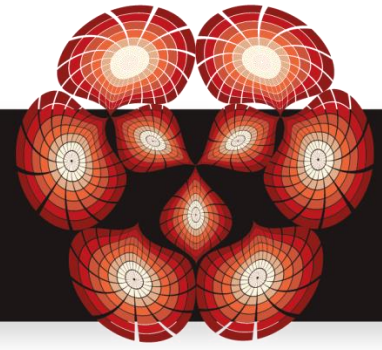
למדע וסביבה

מודל מרחבי לבחינת ממשק הדיג באגם הכנרת

טל סילבר, ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה
משהור חוש, ניהול משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה
גדעון גל, המעבדה לחקר הכנרת, חקר ימים ואגמים לישראל

תשתית וצמחיית החוף וכן גובה המפלס ידועים כגורמים המשפיעים על אוכלוסיית הדגים באגם הכנרת. כאשר מפלס האגם עולה הצמחייה שהתפתחה בחוף מוצפת ויכולה לשמש את אוכלוסיית הדגים למקומות מסתור ולאזורי הטלה. ניהול האגם מורכב מגורמים סביבתיים הניתנים לניהול, וכוללים את מפלס המים וצמחיית החוף וכן גם ניהול אזורי הדיג, אכלוס דגים ומאמץ הדיג. מטרת המחקר היא בחינת השפעתן של החלטות ממשק באגם על המערכת האקולוגית של הכנרת.

על מנת לבחון את השינויים החלים באוכלוסיות הדגים בכנרת כתוצאה מניהול ממשק הדיג באגם, נעשה שימוש במודל מרחבי מסוג Ecospace המבוסס על מודל Ecopath & Ecosim של המערכת האקולוגית. מודל זה מאפשר כימות השפעות של תהליכים מרחביים על מיני הדגים השונים וניתוח תרחישי ניהול, כגון הקמת אזורי ימיים מוגנים ובחינת השפעתם על פריסה מרחבית של אוכלוסיות הדגים. לצורך בניית המודל, נעשה שימוש בתצלומי אוויר של רצועת חופי הכנרת, על פיהם הוגדרו סוגי הצמחייה והתשתית בכל אזור וכן מאפיינים נוספים כגון צפיפות הצמחייה וגודל גרגר הסדימנט בכל סוג תשתית. כמו כן, נעשה שימוש במאפיינים מרחביים נוספים של האגם הכוללים עומק, מיקום מעיינות חמים ופיזור מרחבי של פיטופלנקטון. לכל מין של דג הוגדר בית הגידול המועדף על פי מאפייני סביבת המחיה הידועים עבורו ובכך למעשה הוגדרה הפונקציה הקושרת כל מין של דג לאזור מרחבי בכנרת. לאחר כיוול המודל ובדיקת איכות התוצאות נבחנו מספר תרחישי ניהול דיג מרחביים. תרחישי הדיג שנבחנו כללו סגירת אזורי שונים בכנרת על מנת למצוא אזורי מועדפים על אוכלוסיית הדגים. מתוצאות ראשוניות ניתן לראות שישנם הבדלים והעדפות של מיני הדגים השונים לאזורי שונים באגם וסגירה של אזורי אלו משפיעה על כמות הדגים באגם. ניהול הדיג בכנרת הוא חשוב ומשמעותי למארג המזון ומודל כמו זה הוא כלי היכול לתת מענה טוב לבחינת תרחישים שונים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הדברת פוזריום אוקסיספורום ואולפידיום בגידול חסה באמצעות יישום במס"א ואמוניום, והשפעתם

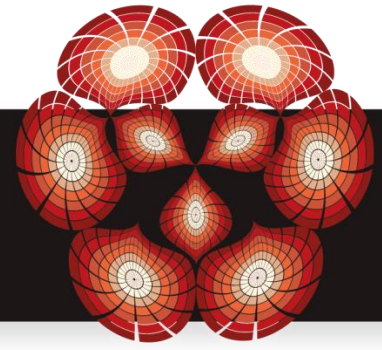
על היבול ועל ריכוזי מתכות כבדות בצמחים

פנחס פיין, כימיה של הקרקע והזנת הצמח, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה,
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי
אנה בריוזקין, כימיה של הקרקע והזנת הצמח, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה,
מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי
יפת בן-יפת, פתולוגיה, המכון להגנת הצומח, מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי
עמוס עובדיה, חברה חקלאית, "אגרנומיה"
אסף פרחי, מושב, שדה ניצן

נבדקת ייתכנות ההפחתה בנגיעות של קרקעות קלות בגורמי מחלה צמחיים (ובזרעי עשבייה) באמצעות יישום בוצה מטופלת בסיד ובאפר פחם (במס"א) ואמוניה. אמוניה גזית הנה ביוצידיית לגורמי מחלה בקרקע. שילוב של הבמס"א וחימום הקרקע מטים את שיווי-המשקל הכימי לעבר הצורה הגזית, ובמינון נכון מושגים ריכוזי אמוניה גזית לטאליים לגורמי מחלה צמחיים. בניסוי הנוכחי (אחרון בסדרה של כ-12 ניסויי שדה בנושא) נבדקה השפעה של יישום (א) במס"א (7.5 טון/ד'), (ב) אמוני גופרתי (א) 90 ק"ג N/ד'), ושל (ג) חימום הקרקע (חיפוי בפלסטיק לשבוע) על רמת המדבק בקרקע של פוזריום אוקסיספורום לאקטוקה ועל הנגיעות של צמחי חסה בבילה גרומת-פוזריום (קיץ 2015) ובמחלת 'העורקים המעובים' (חורף 2016; הנגרמת ע"י הפטרייה אולפידיום וירולנטוס הנמצאת בקומפלקס עם שני וירוסים.. הניסוי בוצע בחלקה מסחרית בחבל הבשור בקרקע חול נגועה מאד בגורמי המחלה (<50% נגיעות בפוזריום בחסה באביב 2015). נבדקו שמונה שילובים של 3 הגורמים לעיל והדברה מסחרית באדיגן. החומרים הוצנעו בקרקע בסוף יולי 2015, והחיפוי נמשך שבוע. מחזור החסה הראשון נשתל כחודש וחצי לאחר ההצנעה, והשני כ-5 חודשים לאחריה.

גידול חסה קיצי (פאתוגן: פוזריום אוקסיספורום לאקטוקה): בטיפולים א"ג/חיפוי ובמס"א/א"ג/חיפוי הייתה הפחתה מובהקת ביותר ברמת הפוזריום בקרקע (מתחת לסף המדידה) ובהופעת המחלה בצמחים. שיעור הצמחים הבריאים בטיפול ללא כל תוספת, בטיפול באדיגן ובטיפול במס"א/א"ג/חיפוי היה 13, 27 ו-78% מכלל השתילים, והיבול היה 600, 84 ו-1100 ק"ג/ד', בהתאמה. בחסה החורפית (פאתוגן: אולפידיום וירולנטוס), שיעור הצמחים הבריאים היה 69, 79 ו-96%, והיבול הסופי היה 5.5, 4.9 ו-6.6 ט'ד', הכול בהתאמה. בניסוי הנוכחי לא היה הבדל בתוצאות (רמת נגיעות ויבול) בין טיפולים דומים עם וללא במס"א (כגון, א"ג/חיפוי לעומת במס"א/א"ג/חיפוי).

בניסוי הנוכחי, כמו בניסויים קודמים בחסה ובגידולים אחרים, יישום במס"א השפיע מעט ולחיוב על ריכוז יסודות הזנה וקורט בצמחים (כולל עלייה רצויה במוליבדן). ריכוזי יסודות רעילים (עופרת, ארסן, קדמיום), רדיונוקלידים ורדיואקטיביות בצמחים היו נמוכים מאד ודומים בכל הטיפולים. נציג מידע זה ככל שיתיר הזמן.



הוועידה השנתית

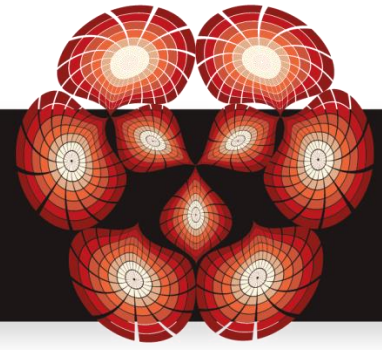
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת ייעור באזור צחיח-למחצה על הסעת חלקיקים במהלך סופות אבק

דפנה אוני, גיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
יצחק קטרה, גיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

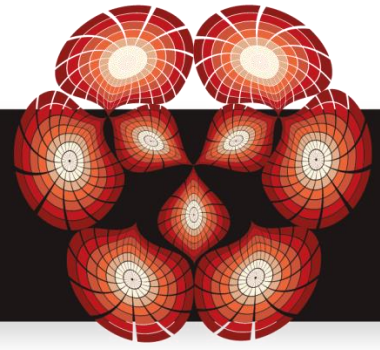
סופות אבק הן תופעה נפוצה באזורים צחיחים וצחיחים למחצה. לסופות אבק יש השפעות רבות על הסביבה הפיזית והאנושית כולל השפעה על איכות האוויר ובריאות האדם כתוצאה של הגברת ריכוז החומר החלקיקי (PM) באטמוספירה. מעט מאוד ידוע על השפעה של יערות על פיזור האבק במהלך סופות. מחקר זה בוחן את פיזור האבק במרחב של יערות נטועים בזמן סופות אבק שונות בצפון הנגב. שיטות העבודה כוללות מדידה רציפה של ריכוזי PM אטמוספרי במרחב היער ובסביבתו וכן ניתוח כימי ופיזיקלי של דוגמאות אבק. התוצאות מצביעות על הבדלים מרחביים-עתיים בהסעת אבק. קיימת מגמה של הפחתה משמעותית בריכוזי PM₁₀ מהשטחים החשופים לכיוון הרוח אל השטחים המיוערים ואלה המצויים במחסה הרוח השכיחה בזמן סופה. הבדלים בריכוז PM נמצאו גם בתוך השטח המיוער. בנוסף המחקר בחן את ריכוזי ה-PM ביישובים הסמוכים ליערות. עלוות עצי האורן מפחיתה ביעילות רבה יותר חומר חלקיקי גם (PM₁₀) בהשוואה לחומר דק (PM_{2.5}). בתום עונת האבק (נובמבר-מאי 2015) הצטברה כמות משמעותית של חלקיקי אבק (29 גרם למ"ר) על עלוות עצי האורן ביער להב. תוצאות המחקר מלמדות כי ליערות יש תפקיד חשוב בפיזור המרחבי וקליטה של אבק אטמוספרי בזמן סופות. ידע מסוג זה מסייע בתכנון של ייעור לשיפור איכות האוויר בסביבת יישובים החשופים לסופות אבק.



REDISTRIBUTION OF RUNOFF AND SEDIMENTS IN SEMI-ARID RANGELAND AREAS

שרה פריאנטה, המעבדה לגאומורפולוגיה וקרקע, גאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת
בר אילן

"Semi-arid areas where grazing is the main land use exhibit a "three-phase-mosaic pattern of dominant surface patches: shrubs, trampling routes, and intershrub areas. This pattern differs from the "two-phase mosaic" seen in grazing-free semi-arid areas. The patches might create a positive feedback process in which enhanced infiltration beneath shrubs minimizes overland flow from under their canopies thereby strengthening the sink/source mechanism by which overland flow generated between shrubs rapidly infiltrates into the soil beneath them, where it deposits soil particles, litter, nutrients and organic matter, thereby enhancing infiltration by changing the local microtopography, and improving soil properties. To analyze sink/source relationships among the patches in grazed areas in rangelands of the semi-arid northern Negev region of Israel small runoff plots, 0.25–1.0 m² in area, were constructed. The plots were of five types: shrub (*Sarcopoterium spinosum*) intershrub; and route; route/shrub combination; and intershrub/shrub combination. The shrubs always occupied the downslope part of the plot. Overland flow and sediment deposits were measured in all plots during 2007/8 and 2008/9. The combined plots yielded much less overland flow and sediments than intershrub routes and shrub ones, indicating that the shrubs absorbed almost all the yields of the upper part of their plots. The shrubs generated less runoff and sediments than routes and intershrubs; runoff flows from the routes and intershrubs were similar; sediment yield was highest in the intershrubs. Thus, runoff yield exhibited a two-phase mosaic pattern, and sediment yield, i.e., soil erosion, a three-phase mosaic pattern



הוועידה השנתית

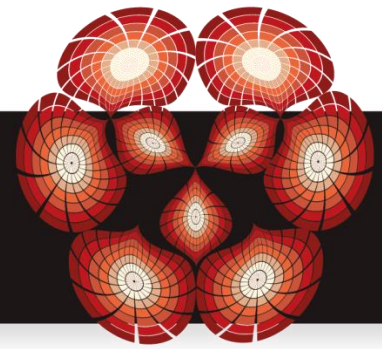
2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

מעבר פחמן בין שורשי עצי-יער גבוהים

תמיר קליין, מדעי הקרקע המים והסביבה, מכון וולקני
רולף זיגולף, כימיה אטמוספרית, מכון פול שרר, ויליגן, שווייץ
כריסטיאן קירנר, המכון הבוטני, אוניברסיטת באזל, שווייץ

נסו לדמיין עץ המוסר כמויות גדולות של פחמן לעץ אחר. כיצד זה ישנה את החשיבה שלנו על יחסי פחמן של יערות, מאגר הפחמן הביולוגי הגדול ביותר על פני כדור הארץ? אם מעבר פחמן כזה היה אפשרי, היו נדרשים מערכת הולכה ומפלל ביקוש-היצע. במאמר שפורסם אשתקד בשבועון המדעי SCIENCE אנו מראים כי תרחיש דמיוני זה בדיוק מתרחש בבתי-שורשים חופפים של עצים גבוהים ביער מעורב ממוזג. באמצעות סימון חופת יער בפחמן דו-חמצני בעל איזוטופ פחמן יציב מסומן, אנו מראים כי פחמן שקובע על ידי אשוח מועבר דרך השורשים לאשור, ארזית, ואורן שכנים. יחס האיזוטופים בשורשי העצים השונים הראה כי מעבר הפחמן בין המינים היה כ-40% מסך הפחמן בשורשים העדינים, שהם כ-28 ק"ג לדונם בשנה. זוהי העדות הראשונה למעבר פחמן בין עצים בוגרים ממינים שונים ברמת היער. המעבר התבצע ככל הנראה דרך רשתות משותפות של קורי פטריות (מסוג אקטו-מיקוריזה), אשר הראו גם הן את נוכחות הפחמן המסומן. תצפיות אלו מצביעות על כך שלמרות שתחרות על משאבים (אור, מים, חומרים מזינים) נתפשת כשולטת ביחסי-הגומלין בין עצים ביער, למעשה עצים מגיבים זה לזה בדרכים מורכבות יותר, כולל העברה של כמויות פחמן משמעותיות.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

כמה נפט מסוג קונדנסט התגלה במאגרי הגז הישראליים - מיליוני או מיליארדי חביות? ההשלכות

על התכנון, בריאות הציבור והסביבה

חנה קופרמן, - הפורום הישראלי לשמירה על החופים

אלה נוה, - אמהות ואבות מצילים את חיפה והקריות

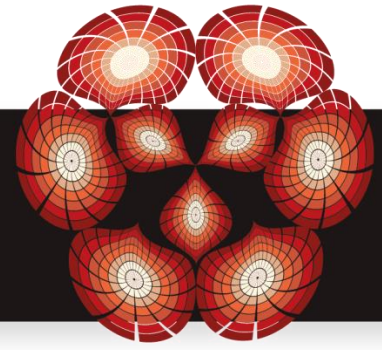
בעוד שחברות הגז מפרסמות שבכלל המאגרים שלחופי ישראל מצויים רק כ-60 מיליון חביות נפט מסוג קונדנסט לכל שנות ההפקה-כמות קטנה יחסית, ומשרד התשתיות תומך בנתון זה, אזי מידע ממקורות שונים (מחקריים, עסקיים-כלכליים, ומסמכים של משרדי הממשלה) מלמד כי במאגרי הגז הישראלי מצויות כמויות מסחריות של נפט מסוג קונדנסט, **בסדרי גודל של לפחות כ-46 מיליארדי חביות בכלל המאגרים**, ולפיכך מדובר **בתעשיית נפט**, לא רק "תעשיית גז".

בעוד שמדינת ישראל רקמה תוכניות מתאר שונות שתכליתן לקדם את תעשיית הנפט מסוג קונדנסט, לרבות תכניות להפרדתו מהגז, להעברתו בצנרת לבתי הזיקוק בצפון הארץ ודרומה, לזיקוק, ולייצוא קונדנסט ותזיקיו בדרך הים והיבשה - וזאת תוך ידיעת העובדות המלאות על היקף התעשייה - לציבור בישראל הוצגו כמויות קטנות של נפט זה וזאת בתקופות הקריטיות של קבלת ההחלטות על הקמת תשתיות שונות לטיפול בגז ובהרחבת התעשייה הפטרוכימית.

לפיכך, מהציבור וממקבלי ההחלטות - נמנעה האמת על תעשיית הקונדנסט בשלבי התכנון המכריעים: באילו כמויות מדובר? היכן יאוחסנו? מה תהיינה השלכות אחסונם וזיקוקם על בריאות האוכלוסייה, ביטחונה, ואיכות הסביבה? איך תעמודנה הכמויות בחוק אוויר נקי?

כאשר מתקיימת סתירה במערכת התכנון - שמחד נערכת לקבלת כמויות גדולות, אך מאידך מציגה תסקירים המבוססים על כמויות קטנות, ישנו צורך לקיים דיון ציבורי מעמיק - מבוסס נתונים כדי לחשוף את הכמויות האמיתיות שיכנסו אל מדינת ישראל- וזאת בשל ההשלכות הנרחבות שלהן על בריאות הציבור והסביבה, וביטחון התושבים.

במסגרת ההרצאה יובאו עובדות שהונחו אל פתח מקבלי ההחלטות במסגרת דו"ח "הקונדנסט שבתוך הגז" מיום 25.03.2016.



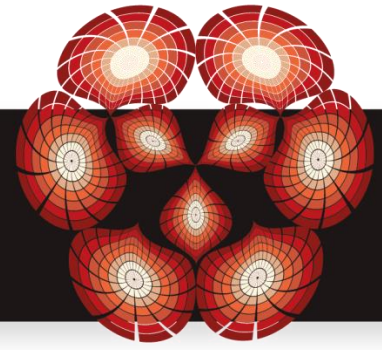
הוועידה השנתית למדע וסביבה

2016
אוניברסיטת תל-אביב
21-22-23 ביוני 2016

השפעת הפעילות האנתרופוגנית הענפה בחופי דובאי על האטמוספירה בתקופה 2001-2014 ע"פ נתוני לוויין MODIS

אמילי אלהכם, החוג למדעי כדור הארץ, אוניברסיטת תל אביב
פינחס אלפרט, החוג למדעי כדור הארץ, אוניברסיטת תל אביב

במהלך 14 השנים האחרונות, דובאי חוותה שינויים עצומים שבאו לידי ביטוי הן בבניית איים מלאכותיים והן בבניית סביבה עירונית מאסיבית לאורך החוף. קצב הגדילה העירוני של דובאי בתקופה זו הוא מהגבוהים בעולם. בעבודה זו אנו חוקרים את השפעת הפעילות האנתרופוגנית הגדלה על האטמוספירה והאקלים המקומי. בעוד מחקרים קודמים התמקדו באזורי הים או היבשה בלבד, כאן אנו מציגים מחקר משולב הכולל חקירה של שינויים אטמוספיריים באזור מורחב הכולל יבשה וים. בתקופה הנחקרת אובחנו מן החלל עליות בטמפרטורות לצד ירידות באלבדו ברוב האזורים העירוניים החדשים. לעומת זאת, באיים המלאכותיים נצפו מגמות הפוכות. ממצאים אלו נגזרו ממידע שנאסף מלוויין MODIS. שינויי הטמפרטורה נבדקו לצד בריזות מהחוף, כאשר המידע הוצלב עם נתונים אודות מהירות הרוח והלחות מארבע תחנות מטאורולוגיות באזור. עלייה בלחות נצפתה בכל התחנות באזור, בעוד מגמת מהירות הרוח משתנה בין התחנות השונות.



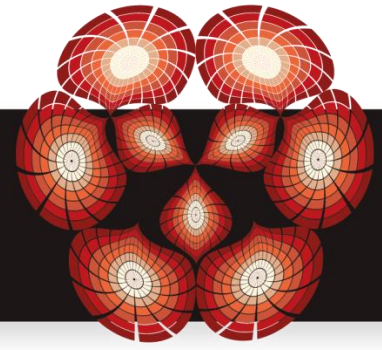
הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

איכות תמונות דיגיטליות כאמצעי להערכת ריכוזי חלקיקים באוויר
תמר יעקבי, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל,
 מרכז המצוינות בחשיפה סביבתית ובריאות בטכניון, TCEEH
 יעל עציון, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל,
 מרכז המצוינות בחשיפה סביבתית ובריאות בטכניון, TCEEH
 ברק פישביין, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון - מכון טכנולוגי
 לישראל, מרכז המצוינות בחשיפה סביבתית ובריאות בטכניון, TCEEH

ניטור רציף של זיהום אוויר הוא אבן יסוד בהערכת רמות החשיפה למזהמים, ובניהול סיכונים לבריאות הציבור. באופן מסורתי זיהום האוויר נמדד בתחנות ניטור סטנדרטיות. תחנות אלו, אמנם אמינות, אך הן גדולות, ויקרות להקמה ותפעול, ולכן תפוצתן המרחבית דלילה. מטרת המחקר הנוכחי היא לפתח שיטת חישה מרחוק להערכת ריכוזי חלקיקים באוויר (PM), בעזרת מצלמה רגילה. השיטה מתבססת על פיזור קרינת השמש על-ידי חלקיקים, והשפעתו על איכות תמונות המצלמות ע"י מצלמה דיגיטלית רגילה. בשונה מחישה מרחוק מסורתית של חלקיקים המותאמת לעמודות אנכיות לאורך כל האטמוספירה, מוקד הפיתוח הוא ניטור שכבות אוויר אופקיות הקרובות לפני הקרקע, לטובת הערכה טובה יותר של ריכוזי החלקיקים אליהם הציבור נחשף, ושל שונות הריכוזים בזמן ובמרחב. לצורך כך צולמו מעל ל-18,000 תמונות יום של מפרץ חיפה, בעזרת מצלמה ריפלקס דיגיטלית (dslr), בהפרשים של 5 דקות, בין אוגוסט 2012 למרץ 2013. מדדי איכות ותכולת מידע שונים שחולצו לכל תמונה, ובכללם תכולת צבע ומדדי טשטוש, נבדקו ביחס לערכי PM_{2.5} שנמדדו במקביל בתחנות ניטור סביבתיות בקרבת התווך הפתוח שבין המצלמה לסצנת הצילום וביחס לתנאי הארה ומטאורולוגיה בזמן הצילום. ריבוד של בסיס הנתונים לפי תנאים סביבתיים כגון זווית הארת השמש ולחות יחסית, הוביל למודלים ליניאריים עם מתאם גבוה בין מדדי התמונה ל-PM_{2.5} בחלק מהרבדים (עד $R^2 = 0.7$), לעומת מתאם נמוך שהתקבל ללא ריבוד ($R^2 \geq 0.4$). נמצא כי שני המדדים שמניבים את המתאם הגבוה ביותר לריכוזי החלקיקים הם מדד טשטוש התמונה (Perceptual Blur Metric), ותכולת הצבע תכלת (Cyan). שיפור של המודלים הליניאריים המרובדים (עד כדי $R^2_{adj} = 0.967$) הושג על ידי הוספת שלב ריבוד לפי חודשי הצילום. ניתוח הנתונים הורחב לסטים נוספים של תמונות שצולמו הן חיפה, והן בבריסקיין - אוסטרליה, במטרה להגיע לניסוח מודל יציב להערכת ריכוזי חלקיקים בתווך פתוח נתון.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שיטת ניבוי ארוך טווח עבור רמות זיהום של NO₂ בכמה אזורים בהתבסס על שרשראות מרקוב בזמן בדיד

אסף נבנצאל, מתמטיקה, הטכניון
ברק פישביין, הנדסת סביבה, הטכניון

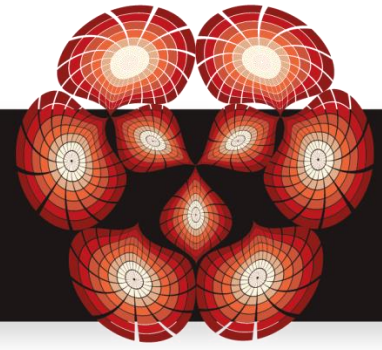
זיהום אויר מהווה גורם סיכון רפואי משמעותי. אחד מתחומי המחקר המרכזיים בזיהום אויר הינו ניבוי רמות זיהום אויר עתידיות. אולם בעוד שביחס לניבוי קצר מועד, קרי 24-72 שעות, קיימות שיטות רבות ומגוונות ומודלים מתקדמים, למעשה כיום לא קיימת שיטת ניבוי ארוך טווח, נניח לתקופה של שנה קדימה. הצורך בשיטת ניבוי ארוך טווח הוא מגוון והוא עשוי להשפיע בין היתר במקרים של תכנון מיקום של מפעלים, מבני תעשייה, וציבור ושכונות מגורים. בנוסף הוא עשוי לשמש ככלי משמעותי לצורך הערכת חשיפה ומחקרים אפידמיולוגיים.

במחקר זה אנו מציעים שיטת ניבוי רמות זיהום אויר ארוך טווח המבוסס על שרשראות מרקוב בזמן בדיד, זהו מודל הסתברותי המאפשר תיאור וניתוח של תהליכים סטוכסטים בזמן ובמרחב.

נמדדו רמות זיהום של NO₂ בחמישה אזורים: מרחב חיפה, גוש דן, מישור החוף הדרומי והשפלה בישראל ודרום מזרח בריסבן באוסטרליה, בין השנים 2011-2013, ונבנו ארבעה מודלים לצורך ניבוי רמות זיהום אויר עתידיות: 1. הערכת אחוז הימים בתקופה מסוימת בהם תתרחש חציית סף מסוים של רמת זיהום אויר (Threshold exceeding). 2. ההתפלגות הכללית של רמות הזיהום. זאת אומרת, מה אחוז הימים בהם רמת הזיהום תהיה בטווח זיהום כלשהו, עבור כל טווחי הזיהום. 3. ניתוח הסתברות שבהינתן רמת זיהום כלשהי היום, תתקבל רמת זיהום כלשהי, למחרת. 4. ניתוח הסתברות שבהינתן רמת זיהום כלשהי אתמול ובנוסף גם היום, תתקבל רמת זיהום כלשהי, למחרת. לצורך בחינת המודלים נלקחו מדידות מאותם אזורים, לשנת 2014.

תוצאות המודלים הן: 1. הערכת חציית סף התקבלה בהפרש ממוצע של 3.48%. בין סט האימון לסט האימות. 2. התפלגות הזיהום הכללית התקבלה בהפרש של 2.84% בין שני הסטים. 3. ממוצע ההפרשים המוחלט (Mean absolute error) במודל המדמה הערכת רמת הזיהום מחר בהתבסס על היום הוא 3.90.

בנוסף, בעזרת המודלים, ניתן לנתח את האופן בו זיהום אויר מתנהג ואת קצב השינוי בזמן ובמרחב. בעתיד ניתן יהיה להרחיב את המודלים לסוגי מזהמים נוספים ובהינתם במקומות נוספים בעולם.



הוועידה השנתית

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

השפעת מעבר התקשורת הסלולרית לטכנולוגית דור 4 על החשיפה לקרינת רדיו בישראל

דביר מילר

אליסף סרי לוי, החוג למדעי איכות הסביבה, המכללה האקדמית הדסה, ירושלים
סטיליאן גלברג, האגף למניעת רעש וקרינה, המשרד להגנת הסביבה
גאולה שרף, החוג למדעי איכות הסביבה, המכללה האקדמית הדסה, ירושלים

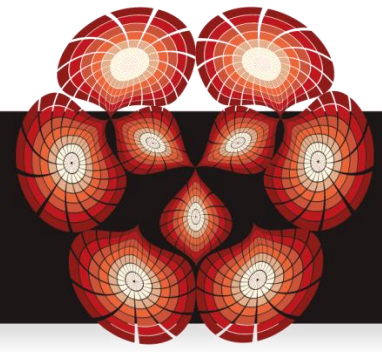
החל משנת 2012 החלו חברות הסלולר בישראל לעבור מטכנולוגית דור 3 של תקשורת סלולרית לטכנולוגית דור 4. בד בבד ישנה עלייה מתמדת במעבר הנתונים דרך הרשת הסלולרית בעקבות תכנים רבים יותר המוצעים לצרכן. תהליכים אלה עשויים להשפיע באופן משמעותי על החשיפה לקרינת רדיו שמקורה באנטנות סלולריות במרחב הציבורי.

מטרת הפרויקט הייתה עריכת השוואה בין החשיפה לקרינת רדיו שמקורה במוקדי שידור סלולריים המשדרים בטכנולוגית דור 4 (LTE) לבין החשיפה לקרינת רדיו ממוקדים המשדרים בטכנולוגית דור 3 (UMTS).

שיטות העבודה כללו בחירת 30 אנטנות ברחבי ירושלים, סביבן נעשו מדידות קרינה בין השנים 2012-2014, כאשר הן שידרו בטכנולוגית דור 3. סביב אנטנות אלה חזרנו וביצענו מדידות קרינה, כאשר הן משדרות בטכנולוגית דור 4. אימות התוצאות נעשה באמצעות בדיקות מעבדה משלימות.

התוצאות שהתקבלו מצביעות על העובדה שטכנולוגית דור 4 מייצרת פחות קרינה מטכנולוגית דור 3. הקרינה הממוצעת שנמדדה נמוכה פי 3.6 בדור 4, בהשוואה לקרינה הצפויה בדור 3 ב-25 מתוך 30 האנטנות הנמדדות. ניתן ללמוד מכך שהקרינה גבוהה יותר בהשוואה למדידות שהתבצעו בעבר. אך מאידך, השיפור הטכנולוגי בדור 4 ממתן באופן ממוצע של פי 2 את קצב עליית הקרינה ביחס לקצב העלייה הצפוי אילו טכנולוגיית דור 3 הייתה נשארת. בדיקת התוצאות במעבדה, אימתה את העובדה שטכנולוגית דור 4 משדרת קרינה בעוצמות נמוכות יותר לזמן חשיפה קצר יותר. יעילות הפחתת החשיפה לקרינה היא פי 1.4 ברוחב פס של 10 MHz ופי 6 ברוחב פס של 15 MHz ביחס לדור 3.

מבחינת הסכנה הציבורית שבחשיפה לקרינת רדיו, נמצא שבמוקדי השידור הנבדקים האחוז המירבי מהסך שנקבע על ידי המשרד להגנת הסביבה עומד על 8.3%. תוצאה זו אינה מהווה סכנה בריאותית לציבור. השינוי המרכזי הגורם לירידה בקרינה במעבר לדור 4 הינם טכנולוגיית MIMO המשדרת ממספר אנטנות במקביל, טכנולוגיות קידוד חדשות וכן הגדלת רוחב הסרט. באופן זה המידע מועבר בצורה מהירה ויעילה יותר.



The relationship between residential greenness, anxiety, depression, and 9-year mortality among coronary artery bypass graft surgery patients: A historical prospective cohort study

School of Public Health, Tel Aviv University, מאיה שדה

:BACKGROUND

Exposure to green or natural spaces been associated with health benefits such as reduced mortality, respiratory illness, cardiovascular disease, improvements in birth outcomes, well-being and mental health, independently of other built environment features such as air and noise pollution

:AIMS

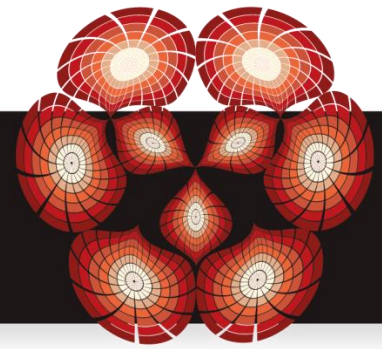
To study the relationship between residential greenness and 10-year all-cause mortality following coronary artery bypass grafting (CABG) surgery; To study the relationship between residential greenness and 1-year post-CABG depression and anxiety

:METHODS

A cohort of 3,194 elective Israeli CABG surgery patients operated on between 2004-2007 in 7 medical centers spread throughout Israel, with abundant information on socio-demographic variables, life-style habits, co-morbidities and functional capacity, physical fitness, health related quality of life (HRQoL) and mental health. Patients were interviewed 1-day prior to the surgery in the hospital, and 1-year later in their home. Exposure to residential greenness will be measured using the Normalized Difference Vegetative Index (NDVI). Level of urbanization and proximity to natural spaces, as well as general physical health, physical activity, and both individual and area level SES, will be adjusted for. Cox proportional hazard and logistic regression models will be used to study all-cause mortality and 1-year post-surgery symptoms of depression and anxiety

:EXPECTED RESULTS AND CONCLUSIONS

We hypothesize that higher residential greenness will be associated with a lower rate of mortality and improved mental health outcomes following CABG surgery in a diverse population living in Israel. We are conducting a cohort study with rich data which will enable us to investigate etiological pathways while revisiting the concept suggested in Ulrich's 1980 seminal study[1] and assess the impact of greenness on recovery



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

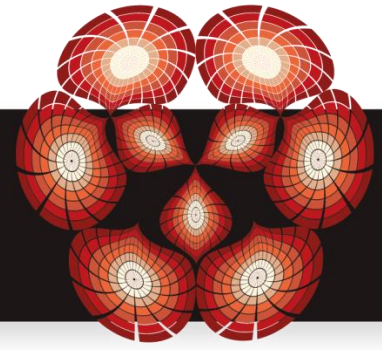
למדע וסביבה

, *View through a window may influence recovery.* Ulrich, R. *Science*, 1984 [1]
.225-224, (4647)224

הטפול בבוצת הקישון - פתרון או מיחזור של מפגע סביבתי

משה שירב, גיאוכימיה וסביבה, המכון הגיאולוגי ירושלים
שמעון אילני, גיאוכימיה וסביבה, המכון הגיאולוגי ירושלים
לודביק הליץ, גיאוכימיה וסביבה, המכון הגיאולוגי ירושלים

- בוצת הקישון מכילה כמויות ניכרות של אורניום (300 חל"מ בממוצע). התוכנית לשימוש בבוצה כתשתית לחלק מפארק הקישון עשויה להביא לחשיפת הציבור לאורניום באופנים הבאים:
- ערבוב מקרי בלתי מכוון של בוצה עם קרקע עליונה בעת עבודות העפר לעיצוב פני השטח של הפארק.
 - עלייה קפילרית (נימית) של מינרלים משניים המכילים את המתכות. אל עבר פני השטח. האורניום ידוע כיסוד מובילי מאד ואנו מכירים את התופעה היטב באזור מדבר יהודה והנגב הצפוני בקרקעות הנמצאות מעל שכבות פוספט עשירות יחסית באורניום. תהליך זה יואץ לאורך סדקים שיווצרו בקרקע אחרי מחזורים של הרטבה/ייבוש וכן ע"י הפעילות הנימית סביב ציצת השורשים של צמחיית הפארק
 - סביר להניח גם כי ריכוז גז הראדון באוויר בקרבת פני הקרקע של הפארק יהיה גבוה בהשוואה לריכוזו באוויר חופשי רגיל



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

ניטור סדימנטים במפרץ חיפה ע"י שימוש בחישה מרחוק

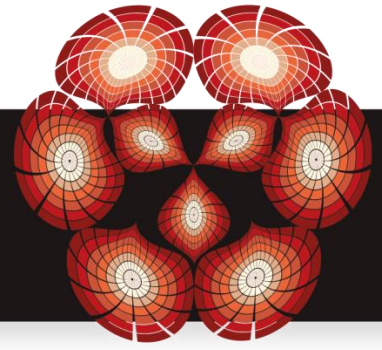
תמיר קרס, המעבדה לחישה מרחוק; המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

ארנון קרניאלי, המעבדה לחישה מרחוק; המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

סדימנטים מרחפים בעמודת המים של גופי מים גדולים הם אחת ההשפעות הסביבתיות החשובות ביותר וגם הקשות ביותר לניטור בשיטות קוננציונליות. מקור הסדימנטים יכול להיות טיבעי או אנטרופוגני, הופעתו עונתית, כרונית או בעקבות אירוע חד פעמי, והשפעתו על הפאונה מסביב יכולה להיות מקומית או אזורית. כמו כן פריסת הסדימנט יכולה להיות על שונה בעומקים שונים, מושפעת מזרמים, ותנאי אקלים. הרכב הסדימנט יכול להיות הטרוגני ולהכיל חלקיקים פיזיים כמו חול וגרגרים יחד עם חומר חי כמו אצות ופלנקטון, וכל אלה מושפעים סביבתית הן מהאקלים והן מהגיאולוגיה והמורפולוגיה המקומיים. בעקבות כל אלה - המעקב אחרי תפרוסת הסדימנטים בים מצריך התחשבות הן בפזור הגיאוגרפי, ההרכב כימי ושינויים טמפורליים של הסדימנט באזור העבודה ומודלים של חיזוי חייבים להיות מותאמים ומקומיים. לשם התמודדות עם כל האתגרים המוצגים מעלה, השתמש המחקר הנוכחי בחישה מרחוק מלווינים על מנת לנטר ולמפות סדימנטים ממוצא אנארופוגני במפרץ חיפה. השימוש בחישה מרחוק מוגבל אמנם לפני השטח (מקובל להתייחס רק לעומק מרבי של כמטר) אבל מתמודד היטב עם אזורים נרחבים וחזרתיות קבועה. בעבודה זו נציג נתונים התחלתיים של מבצע ניטור במפרץ חיפה ע"י שימוש בשני לוויינים שונים. הלוויין MODIS מספק תמונה יומית אך ברזולוציה מרחבית גסה (250 מטר) ולוויין PLEIADES שעובר באזור אחת לשבועיים אבל לו פיקסלים של 2 מטרים. תמונות הלוויין עוברות סדרה של תיקונים והכנות ומתוכן אפשר לאסוף נתונים ספקטראליים התואמים לנקודות שבהם נאסף מידע קרקעי של רמות הסדימנט. לדוגמה, מתוך ששת התמונות החודשיות שנאספו עד היום הופקו 68 נקודות כאלה הללו שישמשו לכיול, בניית מודל חיזוי, ואימות התוצאות. בגלל מספר הנקודות הקטן תוצאות המודל עדיין ראשוניות ואמינותם מוגבלת אבל מתוכם ניתן לראות היטב כי הטכנולוגיה מספקת אמצעי ניטור מוצלח ושימושי.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

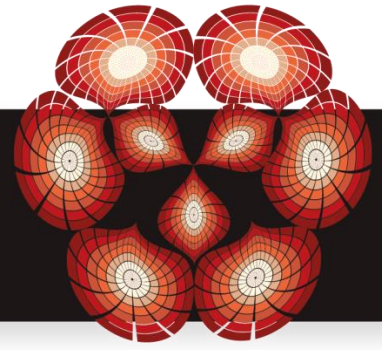
מודל חישובי להערכת הפגיעה כתוצאה מהעתרה שמקורה בחקלאות ימית באגן הלבאנט

מיכל גרוסוביץ, ביולוגיה ימית, אוניברסיטת חיפה

דן צ'רנוב, ביולוגיה ימית, אוניברסיטת חיפה

חזי גילדור, מדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית

הצמיחה המתמדת באוכלוסיית האדם מצריכה פיתוח של מתקני חקלאות ימית על מנת להבטיח אספקת מזון לדורות הבאים. יחד עם זאת, כלובי דגים בים הם מקור ישיר לזיהום של נוטריינטים (חומרי הזנה) ואנטיביוטיקה המשתחררים לגוף המים. בעבודה זו נחקר זיהום הנוטריינטים שמקורו בכלובי דגים במזרח הים התיכון תוך שימוש בגישת מידול לגראנג'יאנית העוקבת אחר מסלולים של גופי מים בים. במודל נכללו בדיקת ההשפעות של גודל החווה, מיקומה ומרחקה מקו החוף. צריכה ביולוגית ושקיעת נוטריינטים שולבו בחישובים. באמצעות חישוב המסלולים בהיפוך, ניתן לזהות מי ממיקומי החוות הפוטנציאליות עלול להוות מקור זיהום עבור איזורים חופיים חשובים מבחינה אסטרטגית, למשל כמו איזור שאיבת מים עבור מתקני התפלה. התוצאות מציעות שעל מנת להגביל את השפעת הנוטריינטים והאנטיביוטיקה שמקורם בפעילות חוות דגים ימיות, מיקומי חוות פוטנציאלים הרחוקים מהחוף עדיפים על מיקום קרוב, וגם, עדיפות מספר חוות קטנות מפוזרות על פהי חווה אחת גדולה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

יהסי גומלין בין ננו חלקיקי פחמן והמזהמים למוטריג'ין ואטרזין: השפעתו של חומר אורגני מסיס מאיה אנגל, המחלקה לקרקע ומים, האוניברסיטה העברית בירושלים
בני חפץ, המחלקה לקרקע ומים, האוניברסיטה העברית בירושלים

בשנים האחרונות עולה תדירות הימצאותם של חומרי הדברה וחומרים רפואיים במערכות מימיות. נוכחותם בסביבה מדאיגה, היות שחומרים אלה עלולים להוות סכנה בריאותית. לפיכך חשוב להשקיע מאמצים בחקר התנהגות המזהמים בסביבה כדי לתרום לפיתוח יישומים וחומרים להרחקתם. חומר ייחודי שנקרא ננו-חלקיקי פחמן הוא בעל קיבולת ספיחה גבוהה והינו מועמד מתאים להרחקת מזהמים. בנוסף, השימוש ההולך וגובר בו יוביל לשחרורו לסביבה, בה נוכחים גם מזהמים אורגניים וחומר אורגני מסיס (חא"מ).

מחקרים רבים עוסקים בספיחת מזהמים אורגניים על-ידי ננו-חלקיקי פחמן, אולם עדיין לא ברורה השפעת חא"מ על הספיחה בתנאי סביבה שונים. לכן המטרה המרכזית שלנו הייתה לבחון את ההשפעה של חא"מ על ספיחת המזהמים למוטריג'ין ואטרזין על-ידי ננו-חלקיקי פחמן בתנאי תמיסה שונים ובשלב השיפה שונים של חא"מ. מחקר זה מראה כי הספיחה של אטרזין על-ידי ננו-חלקיקי פחמן הייתה רגישה מאוד לנוכחות חא"מ בהשוואה למוטריג'ין, אשר ספיחתו כמעט ולא הושפעה. קיבולת הספיחה המרבית של אטרזין ירדה בנוכחות חא"מ, לעומת זו של למוטריג'ין, שנותרה ללא שינוי. כאשר ננו-חלקיקי הפחמן נחשפו תחילה לחא"מ, קיבולת הספיחה של אטרזין הייתה זניחה בהשוואה להוספתם הבו-זמנית. לעומת זאת, עבור למוטריג'ין, חשיפה ראשונית לחא"מ הקטינה רק במעט את קיבולת הספיחה. קיבולת הספיחה והזיקה של אטרזין לננו-חלקיקי פחמן מצופים בחא"מ (בתמיסה חסרת חא"מ) הייתה נמוכה משמעותית מאשר לננו-חלקיקי פחמן חשופים. אולם קיבולת הספיחה והזיקה של למוטריג'ין לא השתנו בין ננו-חלקיקי הפחמן המצופים והחשופים. תוצאות אלו מרמזות כי שני המזהמים נספחים לאתרים שונים על פני ננו-חלקיקי הפחמן.

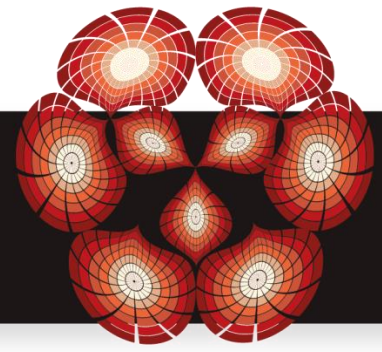
קיבולת הספיחה של למוטריג'ין לא הושפעה מהעלאת החוזק היוני של התמיסה, גם בנוכחות ובהיעדר חא"מ, אך עבור אטרזין, שינוי זה הוביל להעלאה והורדה של קיבולת הספיחה המרבית, בנוכחות ובהיעדר חא"מ, בהתאמה. לכן ניתן לשער שהשילוב של חוזק יוני גבוה ונוכחות חא"מ גורמים להומוגניזציה של אתרי הספיחה הזמינים לאטרזין. ממצאים אלו תורמים להבנה מעמיקה יותר ביחסי הגומלין בין ננו-חלקיקי פחמן, מזהמים אורגניים וחא"מ בתנאי תמיסה שונים, ובכך מקדמים אפשרות ליישום עתידי של ננו-חלקיקי פחמן בטכנולוגיות טיהור מים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



Predation on the Microscale – bacterial predators dynamics and interactions in water treatment facilities

Yossi Cohen, Department of Microbiology & Plant Pathology, The Hebrew University of Jerusalem

,Zohar Pasternak, Department of Microbiology & Plant Pathology
The Hebrew University of Jerusalem

Alfred Abbed Rabu, Department of Chemistry, Betlehem University

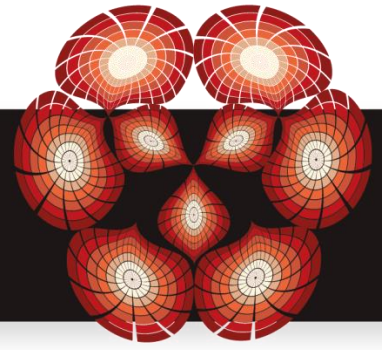
,Antonis Chitzinotas, Department of Environmental Microbiology
Helmholtz Centre of Environmental Science

Edouard Jurkevitch, Department of Microbiology & Plant Pathology, The Hebrew University of Jerusalem

Predation is a well-studied major mode of interaction between organisms but its contribution to the ecology of microbial populations is only emerging. In the marine habitat, the impact of predation upon bacteria and the resulting mortality are important mechanisms in controlling bacterial populations and in the recycling of nutrients through the microbial loop. The most investigated micropredators responsible for bacterial mortality are viruses and protists. However, predatory bacteria are yet another group of micropredators that may affect microbial populations. Here we used *Bdellovibrio* and like organisms (BALOs) to assess the impact of predation between bacteria and the environmental parameters controlling it. To that aim, microbial populations and their dynamics were characterized in three wastewater treatment plants (WWTPs) located in Germany, in Israel, in the Palestinian Authority, as well as in a polluted, untreated environment (the Kidron stream). The overall bacterial community, BALOs, and protists were sampled during the course of 12 months chemical and physical data collected. High throughput sequencing combined with qPCR revealed diverse and dynamic populations of in the *Bdellovibrionaceae* and *Bacteriovoracaceae* families of predators, accounting for 0.5 to 1% of the total bacterial population. The predatory populations differed and oscillated differently between the sampled environments. A distinct bio geographic difference in bacterial predators abundance and population dynamics was revealed between the water treated environments to the untreated environment. Correlations between predatory and the total microbial population reveals specific connections between the abundance of several bacterial predators with specific bacterial families



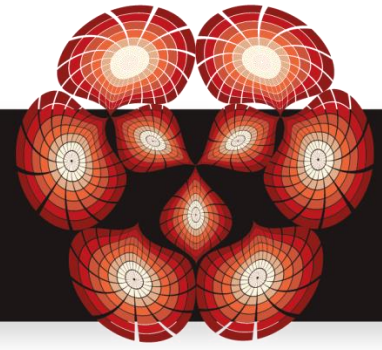
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה
הכינוס השנתי ה-44



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

שיתוף פעולה אזורי בתחום המים והאנרגיה המתחדשת – Water Energy Nexus: עקרי היוזמה

וממצאים ראשוניים

נדב טל, מנהל תחום מים, אקופיס המזרח התיכון
יובל ארבל, ים וחופים, עמותת צלול

רקע:

מטרת היוזמה ליצור שיתוף פעולה אזורי בתחום המים והפקת אנרגיה ממקורות מתחדשים. ישראל תגביר את אספקת המים לירדן והגדה המערבית (בזכות ההתפלה ושימוש בקולחין מטוהרים בהשקייה ועוד), בתמורה להפקת אנרגיה מתחדשת בירדן (בעיקר בשדות סולארים) ואספקתה לישראל; ברצועת עזה יקום מתקן התפלה לאספקה עצמית. חזון היוזמה הינו לגרום ל:

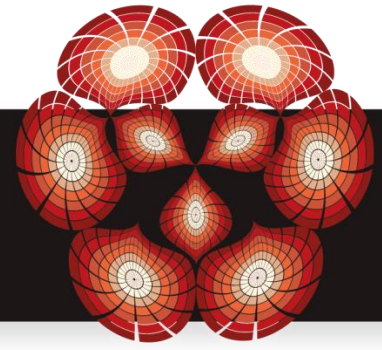
- התמודדות עם המחסור הגדל במים טבעיים, הגורם למחסור באספקת מים בירדן וברש"פ.
- שמירה על יציבות גיאופוליטית של ירדן והרש"פ, העלולה להתערער אם המחסור הגדל באספקת המים וחשמל.
- שיתוף פעולה כלכלי לפיתוח אזורי.
- חיזוק הקשרים עם ירדן. הסכמי סחר הדדיים ולכן יותר יציבים.
- צמצום התלות בדלקים (פחם, נפט וגז) לייצור חשמל – בישראל בירדן וברש"פ.
- הפחתת זיהום אוויר הנובע משריפת דלקים וצמצום פליטות גזי חממה.

שיטות

המחקר מבוסס על ביצוע סקרי התכנות בתחומי המים, האנרגיה, הכלכלה וגיא-פוליטיקה בשיתוף קבוצת מומחים מישראל, ירדן והרש"פ. המחקר נעשה בשלב הראשון ברמה הלאומית ובשלב השני ברמה אזורית כוללת הבוחנת את המשתנים השונים והצרכים של כל מדינה. תוצאות המחקר מכוונות לשנת 2030 והן כוללות שימוש במודלים כלכליים להספקת מים ולאנרגיה.

ממצאים ראשוניים:

- אספקת המים והחשמל לרשות הפלשתינאית ואספקת המים לירדן, מעמיסים עוד על משק האנרגיה בישראל.
- סך המים הדרושים בהתפלה על מנת לסגור את המחסור במאזן המים בישראל ירדן והרש"פ בשנת 2030 הינו כ- 1,350 מיליון מ"ק בשנה.
- השטח הדרוש להפקת כל החשמל בשדות סולאריים לישראל לירדן והרש"פ, הינו: 1,613 קמ"ר. השטח הדרוש ל-20% מהפקת החשמל בישראל ב-2030 בתרחיש התייעלות אנרגטית הינו 195 קמ"ר, ועלות ההקמה שלו תהיה 'רק' 16.5 מיליארד דולר. בתכנון החזר ההשקעה ב- 25 שנה, עלות זו נמוכה ב-30% מאספקת אותה כמות חשמל בתרחיש 'עסקים כרגיל' בישראל
- בהמשך מחקר ההיתכנות נבדוק גם מגבלות ואפשרויות נוספות במשקי המים והאנרגיה באזור, ונשקלל את התועלות הגאופוליטיות, החברתיות והסיבבתיות גם לערכים כלכליים.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

**תוכנית אב לא ממשלתית אזורית לפיתוח בר קיימא לנהר הירדן הדרומי
גדעון ברומברג, מנכל ישראלי, אקופיס מזרח תיכון**

רקע:

נהר הירדן, הייחודי בעושרו הטבעי והתרבותי נמצא בסכנה בעקבות הטיית המים המופרזת, זיהום סביבתי ופיתוח לא מותאם. 95% מתוך 1.3 מיליארד מ"ק מים אשר היו יכולים לזרום באופן חופשי בנהר הירדן אל ים המלח מדי שנה, מוטם החוצה מתוך הנהר לצורך שימושים ביתיים וחקלאיים. יש צורך בגישה המערבת אינטגרציה אזורית לניהול משאבי ונושאי המים באגן נהר הירדן התחתון על מנת לאפשר לתקן ולשקם את הנהר שהיה בעבר נהר "גדול". אקופיס המזרח התיכון הכין תוכנית אב לחזון אזורי לנהר הירדן הדרומי.

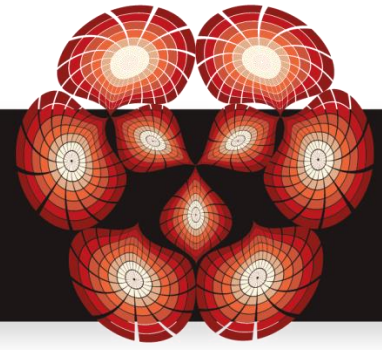
תוכנית האב של אקופיס המזרח התיכון: חזון לנהר הירדן הדרומי:

חזונו של אקופיס המזרח תיכון הוא של נהר נקי, בריא, מוקף קהילות משגשגות ושיקומה של המערכת האקולוגית. הארגון פועל בשיתוף קהילות השונות סביב אגן הניקוז כדי לקדם פתרונות משותפים לשיקומו של הנהר. במקביל, הארגון פועל מול מקבלי ההחלטות באזור כדי לקדם את שיקום הנהר ופיתוחה הכלכלי של אגן הירדן. אקופיס יצרה שותפות עם מכון המים הבינלאומי של שטוקהולם (SIWI) וקרן הטבע העולמית (GNF) כדי לגבש תוכנית אב המוצעת לפיתוח בר קיימא באגן הירדן (מן הכנרת לים המלח). תוכנית האב הוגשה ביוני 2015 לאחר 3 שנים של מחקר אזורי במימון האיחוד האירופי בהובלת חברת הייעוץ הבינלאומית Royal Haskoning DHV. היא כוללת תוכניות לאומיות עבור הירדנים והפלסטינים המשלימות תוכנית אב ממשלתית ישראלית שנמצאת בתהליכים בימים אלה.

עקרי תוכנית האב:

- תוכנית האב כוללת 127 פרויקטים ארציים ואזוריים על ידי ביצועם בהשקעה כוללת של 4.58 מיליארד דולר עד שנת 2050. הפרויקטים כוללים:
- קביעה ותיאום של משטרי הזרימה באגן הנהר.
 - קביעה של תקני איכות מים.
 - זיהוי פתרונות לטיפול בכל מקורות הזיהום.
 - השקעה של תכניות שיקום ושימור.
 - הקמה של מסדרונות אקולוגיים.
 - זיהוי של הזדמנויות להרחבת תשתיות התיירות האקולוגית בעמק הירדן, כולל הכנה של מסלולי מורשת אזורית.

קידום תוכנית האב:



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

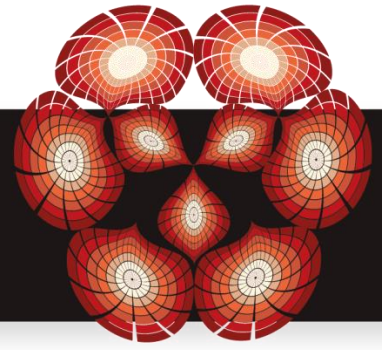
- מאז ההשקה של תוכנית האב בחודש יוני 2015, אקופיס עובדת אל מול ממשלות ירדן, ישראל והרש"פ להשיג קונצנזוס סביב רשימה נבחרת של פרוייקטים ועם הקהילה הבינלאומית להקים קרן השקעות לקדם אותם.

חינוך יער

ענת לב ארי

חינוך יער הוא מיזם, מודל ותוכנית חינוכית לילדי גנים ובתי הספר, הקוראים למוסדות החינוך הפורמלי והבלתי פורמלי להוביל שהייה ולמידה משמעותית בחיק הטבע. חינוך יער, מונח שיצרתי ויצקתי בו תוכן, הוא חלק מתנועה עולמית בחינוך, אשר הולכת ומתעצמת מארצות אירופה המערבית והלאה, לא מעט בזכות מעורבות קהילתית. מדובר במוסדות חינוך המשלבים שהייה ולמידה בטבע בהיקף של החל מיום בשבוע עד שבוע לימודים מלא (forest school).

חינוך יער הוא מודל חדשני וייחודי לתוכנית לימודים הכוללת 6 מעגלי תוכן: למידה ומחקר, מחנאות ומיומנויות מחיה עתיקות, קהילתה וחברה, סביבה וקיימות, מעגל טיפולי ומעגל רוחני. המודל מאפשר חינוך מהנה לאורח חיים בטבע, ביסוס הזהות המערכתית בחינוך, והזהות העצמית של התלמידים. הוא מעודד אהבה לקיימות כערך דומיננטי חויתי בחיי היום יום. הוא מקנה תחושת ייחודיות ושייכות לתלמידים, כחברים בקהילה. הוא מגלם למידה משמעותית ופיתוח חשיבה מסדר גבוה, מרחיב תחומי דעת, ערך ותחושה, העשרה והעמקה. חינוך יער מציע קשת הזדמנויות לתלמיד יחיד ולהרכבי תלמידים לבטא את עצמם במרחב בריא ומאפשר. הוא מנחיל תפיסה אינטגרטיבית כאמת טבעית בסיסית, לגיבוש תפיסת עולם. חינוך יער מזמן אפשרויות להתפתחויות ואתגרים פיזיים והתמודדות עם סיכונים. לאור היות המודל משלב בין Being לבין Doing, מיומנויות מרכזיות ייחודיות הנרכשות בהתנסות הן: ניהול עצמי, עצמאות ותושייה.

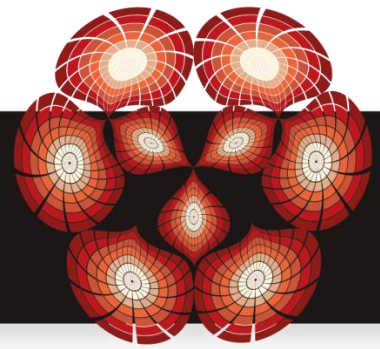


הוועידה השנתית למדע וסביבה

21-22-23 ביוני 2016
אוניברסיטת תל-אביב

תזונה וקיימות בחינוך העל יסודי יעקב לדור

ועדת החינוך של הכנסת דנה רבות, במיוחד בשנים האחרונות, בנושא החינוך הסביבתי. הוועדה קראה להאיץ את ההתקדמות ולהקנות חינוך סביבתי במערכת החינוך באופן אינטגרטיבי (מרכז המחקר והמידע, למרות האמור, בפועל, התלמידים נחשפים למספר מצומצם של הרגלים כמו מחזור, ניקיון חופים, המעטה בנסיעות ברכבים פרטיים ועוד אך ישנה, בדרך כלל, התעלמות מהגורם הכי מזהם שהוא צריכת מזון מן החי (United Nations Environment Programme 2012).
במסגרת ההרצאה יוצגו דוגמאות לשילוב ערכי הקיימות בחינוך העל יסודי:
1. שילוב נתוני אמת על המחיר הסביבתי של מזון מן החי בשיעורי מתמטיקה לתלמידי תיכון.
2. שבוע מרכז לתלמידי חט"ב - "תזונה וקיימות מהאדם הקדמון ועד היום"



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

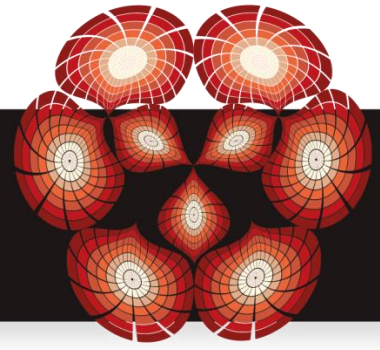
מונדליזם לאקטיביזם סביבתי

ווגוד דראושה

ההרצאה תתאר את הפעילות החינוכית בבי"ס יסודי בג'אסר אזרקא שמטרתה ליצור בקרב הילדים בכפר תחושת שייכות, אהבה וגאווה למקום בו הם חיים ולחנך את הילדים להיות מעורבים ופעילים למען שמירה על הסביבה.

בית הספר פועל להפחתת הוונדליזם בכפר באמצעות אקטיביזם סביבתי כחלק מגישתו לקידום פיתוח בר קיימא, וחינוך לקיימות על בסיס שיתוף פעולה בין גורמים שונים באזור.

התלמידים פועלים להעלאת המודעות לשמירה על המגוון הביולוגי בחוף הים ולציד לא מוגן בקרב הקהילה הקרובה בכפר: הורים, דייגים תושבי הכפר ואנשי דת.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

הנגשת הידע העוסק ב"אנרגיות חלופיות" ככלי לשמירה על הסביבה

חן פרימן, הפקולטה להנדסת חשמל, HIT - מכון טכנולוגי חולון

יאשה רוזוב, הפקולטה לעיצוב, HIT - מכון טכנולוגי חולון

בשמת שלום-טוצ'ין, מנהל הסטודנטים, היחידה למעורבות חברתית, HIT - מכון

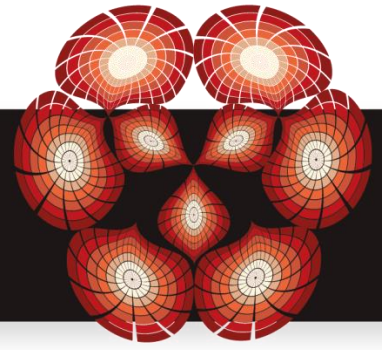
טכנולוגי חולון

עידן חלבי, הפקולטה להנדסת חשמל, HIT - מכון טכנולוגי חולון

המחסור במקורות אנרגיה בכלל ובמקורות נקיים בפרט הנו אחד האתגרים הגדולים ביותר שעמדו בפני האנושות המודרנית. כיום ישנה הסכמה רחבה על כך שהפקת אנרגיה ממקורות פוסיליים בקצב הולך וגדל, מהווה סכנה מוחשית לטבע ולהתפתחות האנושית. על כן ישנו צורך אמיתי ודחוף לפתח מקורות אנרגיה חלופיים. תחום ה"אנרגיה החלופית" עוסק בלימוד ומחקר מקורות האנרגיה של העתיד וכוללת מגוון היבטים של המחקר העכשווי בתחומי הנדסה ואנרגיה, ומהווה את הבסיס למדע, ההנדסה והטכנולוגיה של מחר. ביוני 2011 נפתח מרכז מצוינות "אנרגיה חלופית ורשת חכמה" בפקולטה להנדסת חשמל במכון הטכנולוגי חולון. מטרת הקבוצה לעודד את המחקר והיצירה בתחום האנרגיה. כמו כן, קירוב בין אנשי הסגל מהדיסציפלינות והפקולטות השונות לתחום האנרגיה. תחום האנרגיה בכלל, והאנרגיה החלופית בפרט הינו תחום מולטידיסציפלינרי הדורש מהעוסקים בו ידע והבנה בתחום הנדסת החשמל, הנדסה כימית, אקולוגיה, כלכלה ועוד.

השנה במסגרת פרויקט מעורבות חברתית, במימון הות"ת, פועל מרכז המצוינות על הקמת "גן אקולוגי" המנגיש את הידע על אנרגיות חלופיות האגור באקדמיה לקהילה. הפרויקט מיושם השנה בבית הספר היסודי "רביבים" בחולון. בפרויקט לוקחים חלק שלוש קבוצות, כל קבוצה מתמחה בנושא אחר: אנרגית רוח, אנרגיה סולארית וגילגולי אנרגיה (המרת אנרגיה). כל קבוצה אחראית על תכנון ובניית מיזם שמטרתו העיקרית היא הצגת נושא האנרגיה באפליקציות רחבות היקף הנגישות ומותאמות לקהילה. בסיום הפרויקט ולאחר הקמת המערכות בחצר בית הספר והטמעת המערכים, תלמידי בית הספר והקהילה יהנו מהצגה מוחשית של נושאי האנרגיה, בהם הפרויקט עוסק. פרויקט זה נעשה, לאורך כל אורכו, בשיתוף פעולה הדוק עם הקהילה, סגל ביה"ס והתלמידים הלוקחים בו חלק.

הפרויקט עוסק בהנגשת הידע העוסק באנרגיות חלופיות מתוך ההבנה כי אדם יחיד לא יכול לטפל לבדו במשבר הצפוי בכדור הארץ כתוצאה מזיהום האוויר ופליטות גזי חממה לאטמוספירה וכי קיים צורך בהבנה ושיתוף פעולה של כלל האוכלוסיה לשם טיפול במשבר זה. פרויקט זה חושף בפני קהילת ביה"ס את הצורך והיכולת לשנות את העתיד - לעתיד נקי ובריא יותר. בניית ה"גן האקולוגי" ישמש כלי מוחשי לתהליכי הפקת אנרגיה שאינם מזהמים את הסביבה.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

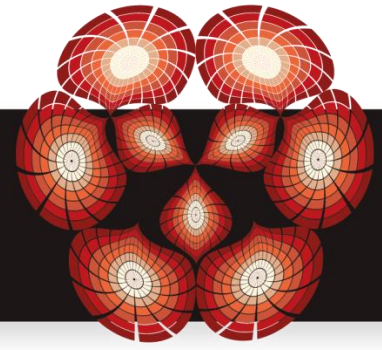
היבטי בריאות בתוכניות היערכות לשינויי אקלים בערים בעלות אקלים ים-תיכוני

מיה נגב, ביה"ס לבריאות הציבור, אוניברסיטת חיפה

שלומית פז, החוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

רקע: אקלים ים תיכוני קיים בחמישה אזורים בעולם: באגן הים התיכון, במערב ארצות הברית (קליפורניה), במרכז צ'ילה, באזור הכף בדרום אפריקה ובדרום-מערב אוסטרליה. ערים בעלות אקלים ים תיכוני נחשבות לרגישות במיוחד לשינויי אקלים ולכן גם להשפעות שליליות על בריאות התושבים כתוצאה מהשפעות שינויי האקלים. מטרת מחקר זה היא לנתח תוכניות עירוניות להיערכות לשינויי אקלים ולהציע המלצות להיערכות ערים לסיכונים לבריאות הציבור. שיטות: זוהו חמש ערים עם אקלים ים תיכוני בהן קיימות תוכניות היערכות לשינויי אקלים: אדלייד, (אוסטרליה) ברצלונה (ספרד), קייפטאון (דרום אפריקה), לוס אנג'לס (ארה"ב) וסנטיאגו (צ'ילה). מעבר למאפיינים האקלימיים שלהם (סנטיאגו שונה מעט), הערים שונות במאפייניהן הסוציו-כלכליים. תוכניות ההיערכות העירוניות נותחו לגבי הסיכונים לבריאות שזוהו בהן עקב שינויי האקלים (גלי חום, גלי קור, שטפונות, בצורות, עלייה בזיהום אוויר), וכלי המדיניות שעוצבו במסגרתן לצמצום השפעות שליליות על הבריאות. בנוסף, נבחנו תוכניות היערכות לאומיות ומקומיות בסקטור הבריאותי. תוצאות: כל הערים זיהו גלי חום כאיום עיקרי, ורובן פיתחו תוכנית לניהול גלי חום ומדיניות תכנון עירוני להפחתת עומס חום, אולם עם תכנים ודגשים שונים. סיכון נוסף שנכלל בכל התוכניות הוא גשמים עזים והצפות, שהמענה המתוכנן להם הוא תשתיות, ניהול שטפונות או/וניהול אירועי חירום. רוב התוכניות מתייחסות לירידה באיכות ובכמות מים ולעלייה בזיהום אוויר וכן בשכיחות מחלות מדבקות. חלק מהערים מתייחסות לפגיעה במגוון הביולוגי ובשירותי המערכת האקולוגית ומתכננות דרכים מגוונות להתמודדות.

מסקנות: תוכניות ההיערכות בחמש הערים שנבדקו נותנות מענה לרוב הסיכונים הצפויים לבריאות הציבור בשל שינויי האקלים, אולם כל עיר נותנת מענה חלקי בלבד וכלי המדיניות להפחתת ההשפעה השלילית על הבריאות חלקיים ושונים בין הערים. מוצעות המלצות לערי אקלים ים-תיכוני הכוללות: הערכת סיכונים לבריאות הציבור, ניהול אירועי קיצון, שיתוף פעולה והחלפת ידע בין ערים, פיתוח היערכות לטווח הארוך של 20-50 שנים כולל תכנון ובנייה, חוסן חברתי, משילות משולבת, הכשרה והיערכות במערכת הבריאות.



הוועידה השנתית

2016 23-22-21 ביוני
אוניברסיטת תל-אביב

למדע וסביבה

פעילות הוועדה הארצית לתכנון ולבניה למתחמים מועדפים לדיור (הותמ"ל)

אסף זנזורי, אגף שימור טבע, החברה להגנת הטבע
איתמר בן דוד, אגף שימור טבע, החברה להגנת הטבע

החוק לקידום הבנייה במתחמים מועדפים לדיור (להלן חוק הותמ"ל), אשר אושר באוגוסט 2014, הורה על הקמת הוועדה הארצית לתכנון ולבניה של מתחמים מועדפים לדיור. צעד זה מהווה המשך לחוק הליכי תכנון ובנייה להאצת הבנייה למגורים (הוראת שעה), (להלן חוק הווד"לים). מטרת חוק למתחמים מועדפים לדיור (חוק הותמ"ל) הייתה קידום יעיל ומהיר של תוכניות בניה לדיור ביחס למתחמי קרקע, שהוכרזו על ידי הממשלה כמתחמים מועדפים לדיור, במסגרת הליך תכנוני מיוחד הנותן עדיפות ברורה לפיתוח באדמות מדינה. לוועדה ניתנו מרבית הסמכויות של המועצה הארצית לתכנון ולבניה, כמו גם סמכות לקבוע תוכניות שהוראותיהן גוברות על הוראות הקבועות בתוכניות מתאר ארציות אחרות, למעט תכנית תוכנית המתאר הארצית הכוללת לבינוי, לפיתוח ולשימור (תמ"א 35). חוק הותמ"ל הוצג לציבור כצעד משלים ליוזמה לעידוד לדיור לאומי להשכרה, אך נעדרת בו התייחסות למטרות חברתיות.

אחד הכשלים המרכזיים של החוק הינו שהוא מתמקד רק בקיצור הליך התכנון כפתרון למשבר הדיור, ונמנע מטיפול בחסמים העיקריים של תחום הבנייה והדיור; פתרונות תחבורתיים, תשתיות ביוב ומים וכד'.

בעיות מרכזיות שעולות בדוח זה:

- הוועדה תומכת במגמות של זחילה עירונית ופרבור וישנה סכנה מוחשית שהליך התכנון מקוצר זה יפגע בחוסן של הערים בישראל, כמו גם בשטחים הפתוחים.
- הותמ"ל מהווה פגיעה קשה במערכת התכנון ובמערך האיזונים והבלמים באופן קבלת ההחלטות התכנוניות בישראל. כך נפגע תפקידו וחיובותו של תכנון איכותי ומקצועי, הנעשה בראייה ארוכת טווח ואשר לוקחת בחשבון גם אספקטים חברתיים וסביבתיים.
- על אף הבעיות הרבות שעולות בתוכניות הנידונות במסגרת הוועדה, היא בוחרת להתעלם מהן ולהמשיך לקדם את תכניותיה, דבר שיוביל לחסמים בשלב הביצוע.
- הותמ"ל, שמטרתה העיקרית לאשר תוכנית לבניה אינה מהווה פתרון לחסמים האמתיים המונעים את יישום הבנייה, כדוגמת העדר פתרונות תחבורתיים, תשתיות ביוב ומים וכד'.