



# הכנס ה – 49 של העמותה לזואולוגיה בישראל

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

כ"ה בכסלו (א' חנוכה) תשע"ג  
ה – 9 בדצמבר 2012



**סוף טוב ל"יחסים המסוכנים" בין אקרית טורפת (ACARI: PHYTOSEIIDAE)**

**והצמח הפונדקאי שלה**

עינת אדר<sup>1,2</sup>, משה ענבר<sup>2</sup>, שירה גל<sup>1</sup>, לירון איסמן<sup>3</sup>, אריק פלבסקי<sup>1</sup>

1- אוניברסיטת חיפה, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, חיפה

2 - מנהל המחקר החקלאי, המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער

3 - המחלקה להנדסה כימית, מכון ראסל ברי לננוטכנולוגיה, טכניון, חיפה

[einatadar@gmail.com](mailto:einatadar@gmail.com)

בחקלאות האורגנית והמשולבת יש חשיבות רבה לאקריות טורפות ממשפחת ה Phytoseiidae בהדברה ביולוגית של אקריות צמחוניות וחרקים מזיקים. ידוע כי מספר אקריות ממשפחה זו משלימות את תזונתן ישירות מהעלה, אך לא ברור האם הצמח ניזוק מהזנה זו. ניסויים קודמים עם אקרית טורפת בשם *Euseius scutalis* מראים שההזנה ממצע הגידול היא הכרחית להתפתחות הטורפת ורבייתה. המחקר הנוכחי בוחן האם ההזנה של *E. scutalis* מהעלווה מזיקה לצמח הפונדקאי. גידלו אוכלוסיות גדולות של *E. scutalis* בהאכלת אבקת אלון תבור (*Quercus ithaburensis*) על צמחי הפלפל (*Capsicum annum*) ועל מצע שעווה. באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני סורק מצאנו באפידרמיס של העלים עליהם היו אוכלוסיות של *E. scutalis*, פתחי חדירה מיקרוסקופיים בגודל המתאים לאברי הפה של הטורפות, תאי האפידרמיס והפיוניות המנוקבים נראו ממוטטים ומרוקנים. כמו כן מצאנו פתחי חדירה דומים בגרגרי האבקה ששימשו לטורפות מזון. במצע השעווה מצאנו עדויות נוספות לכך שהאקריות הטורפות חודרות למצע ממנו הן ניזונות בעזרת המפרקים הניידים התחתונים של אברי הפה ונאחזות במצע בעזרת המפרקים הנייחים העליונים. כדי לבדוק את הנזק לצמחי הפלפל השלמים, השונו מדדי צמיחה ותפקוד של צמחים שאכלסו במשך חמישה שבועות אוכלוסיות גדולות (>800) של *E. scutalis* בהשוואה לצמחים נקיים שגדלו באותם תנאים. מצאנו שאוכלוסיות של מאות ואלפים של טורפות (אוכלוסייה הגדולה בהרבה מהאוכלוסייה הנמצאת על הצמחים בחקלאות), לא משפיעה על הביומסה של הצמח ועל פעילות הפיוניות שלו. נראה שהנזקים המיקרוסקופיים שנגרמים לעלווה כתוצאה מהזנת האקריות הטורפות אינם פוגעים בהתפתחות הצמח. יתכן והצמח אף עשוי להפיק תועלת מהישרדותן של הטורפות על הצמח כאשר הטרף מועט, כך הטורפות יכולות לספק לצמח הגנה מניעתית במקרה של אילוח חדש של מזיקים צמחוניים.



**אקולוגיה וטקסונומיה של חברות מזופוטיות באילת (הים-האדום)**

גל אייל<sup>1,2</sup> לי אייל-שחם<sup>1,2</sup> ויוסי לוי<sup>1</sup>

1. המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי-החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל-אביב, תל-

אביב 69978

2. המכון הבין-אוניברסיטאי למדעי-הים באילת, אילת 88103

[galeyal@mail.tau.ac.il](mailto:galeyal@mail.tau.ac.il)

שוניות אלמוגים טרופיות הן מבין המבנים הביולוגיים המרהיבים ביותר בכדור הארץ. סדרת אלמוגי האבן (מערכת הצורבים), המכילה כ- 1300 מינים, מתוארת ברובה מאזור שוניות רדודות (>30מ). המחקר באזור השונית המזופוטית, עודנו חסר, בעיקר בשל קשיים טכניים של עבודה בעומק. המחקר הטקסונומי היחיד על אלמוגי אבן בשונית המזופוטית בישראל בוצע באמצעות צוללת מחקר במפרץ אילת (Fricke 1983-1986), אך חלקו מוטל בספק מפני שנעשה ברובו על-ידי צילום בלבד, ללא תיעוד שלד האלמוג. מטרת מחקר זה הינם (1) ליצור רשימה של מיני אלמוגים בשונית המזופוטית, לרבות רישום ראשוני של מינים שלא הוגדרו קודם לכן בארץ ותיעוד אפשרי של מינים חדשים (2) ליצור אוסף אלמוגים מזופוטיים (3) להקים בנק רקמות גנטי של אלמוגים מזופוטים ו-(4) לאפיין את מבנה חברות האורגניזמים המזופוטים. שוניות אלמוגים רדודות סובלות יותר ויותר מלחצים על ידי האדם (אנתרופוגניים) וכתוצאה מכך, אובדן המגוון הביולוגי המקומי. עקב כך, מדענים החלו לחפש דרכים למזעור תופעה זו ולצמצום השלכותיה ההרסניות על הסביבה. דרך אחת חשובה הינה לחקור את השוניות המזופוטיות על מנת לבחון האם שוניות אלו אכן מספקות 'מקום מפלט' (refuge) או 'מקור' (source) למיני אלמוגים מסוימים. מחקר זה מדגיש את החשיבות הביולוגית והאקולוגית של האוכלוסיות המזופוטיות בישראל ומספק, רשימה טקסונומית של מינים חדשים באזור ומינים חדשים למדע.



## דגמי חילוף גזים בחרקים: תפקיד גנגליוני הראש בבקרה העצבית

טלי ברמן<sup>1</sup> וערן גפן<sup>2</sup>

החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה- אורנים, טבעון 36006

[talisberman@gmail.com](mailto:talisberman@gmail.com)

היתרון האדפטיבי של דגם חילוף הגזים (DGC) discontinuous gas-exchange cycle בחרקים שנוי במחלוקת. לאחרונה הוצעה ה-neural hypothesis לפיה דגם חילוף גזים זה הינו תוצר לוואי של ירידה אדפטיבית בפעילות המוח בשעת מנוחה, כשהיתרון האדפטיבי מבחינה אנרגטית מתבטא גם בהסרה של עיכוב מוחי על דגם ונטילציה שמקורו בקוצב הממוקם בגנגליוני החזה הסגמנטליים. על פי היפותזה זו, חזיתי כי שכחות ה-DGC תהיה גבוהה יותר במופע המתלהק של מין החגב *Schistocerca gregaria* שהינו בעל מוח גדול ורגישות סנסורית מוגברת של מערכת העצבים, ביחס למופע היחידני. בנוסף, ניתוק הקשר העצבי (ה-connectives) בין גנגליוני הראש לגנגליוני החזה יביא לעליה בשכחות ה-DGC בשני המופעים, תוך ביטול הבדלים תלויי מופע בדגמי חילוף הגזים. נעשה שימוש במערכת זרימה פתוחה למדידת קצב מטבולי ודגמי חילוף גזים של חגבים בטמפרטורה של  $30 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ . בניגוד למצופה על פי ה-neural hypothesis, לא נמצאו הבדלים תלויי מופע בדגמי חילוף הגזים בחגבים. ניתוק גנגליוני הראש מגנגליוני החזה לא העלה את שכחות ה-DGC באף אחד מהמופעים. יתר על כן, ה-DGC נעלם כליל בחגבים הסוליטריים. היעלמות ה-DGC בחגבים הסוליטריים המנותחים אינה יכולה להיות מוסברת על ידי צורך בנטילציה מוגברת היות ונמדד עבורם קצב מטבולי נמוך יותר. לפי תוצאות אלה האבולוציה של DGC בחגבים אינה יכולה להיות מוסברת על ידי ה-neural hypothesis. כמו כן, התוצאות מצביעות על פלסטיות עצבית בבקרת חילוף הגזים.



**"נזקי שוליים" של מחקרי פילוגנזה גנומיים: השלכות חינוכיות שליליות**

יהודה ל. ורנר

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904

[yehudah\\_w@yahoo.com](mailto:yehudah_w@yahoo.com)

יש הסכמה נרחבת על החשיבות והיעילות של תיגבור המחקר הסיסטמטי, הפילוגנטי והפילר-גיאוגרפי בנתונים מן הגנום. אכן מספרי מחקרים כאלה, כתבי-עת המוקדשים להם, והמימון המוזרם לביצועם. הולכים ועולים. אך גם למטבע מוזהב זה יש פן שני, ועליו ברצוני להעיר. הרבה מהמחקר הזה, ואולי רובו, גורם השלכות חינוכיות שליליות. (1) כמעט כל המחקרים נסמכי-DNA מתקראים "גנטיים" למרות שלמעשה הם גנומיים. התורשה לא נחקרה. אפילו אין אומרים האם הגנים שנבדקו (אללים שנמצאו) דומיננטיים, רצסיביים או ממערכת פוליגנית. בלבול מושגים מחנך בלבול מושגים. (2) רבים מהמחקרים האלה מפירים את הכלל (המשפטי והמדעי) "לא ראיתי – אינה ראיה". משווים גנים אחדים בין שני "מורפו-טקסונים". לא מוצאים הבדל "משמעותי" ומסיקים על זהות הטקסונים, בלי הכרת יתר הגנום. כאשר מסקנה כזאת נובעת משימוש בננים מיטוכונדריאליים, יכול להיות שלחצי הסביבה גרמו ספציאציה שהייתה מהירה יותר מהשעון המיטוכונדריאלי האוטומטי. כך קרה שחוקרים מנוסים, בעיתון מכובד, איחדו את שני סוגי השממיות השונים מאד *Tarentola+Geckonia*. אבל אחרי עשור, צוות דומה, בשימוש במבחר גנים שונה, קיבל תוצאה סותרת. (3) רבים מהמחקרים מפירים את הכלל לאפשר בדיקה חוזרת וביקורת. מציגים DNA מפרטים שאינם מופקדים במוזיאון אלא נשארים בטבע בלי סימון-זהוי. לרוב הסיבה אינה בשמירת טבע אלא בצער בעלי חיים. (4) רוב המחקרים מלמדים לראות במקבץ קטן של גנים ייצוג נאות של האורגניזם השלם. כך תואר לאחרונה מין חדש של חרדון סיני *Pseudotrapelus aqabensis* מעקבה, ירדן, על סמך ייחוד גנומי של פרט אחד, ושתי תכונות מורפולוגיות אשר השונות שלהן באוכלוסיות לא נבדקה, ולפי בדיקתנו היא רבה. למעשה לנו ידוע מזמן, שאוכלוסיות שונות נבדלות בצבעוניות של הזכר. בסיכום, מתקבל הרושם שבמחקרים הגנומיים החלשים המרובים בולט מאד העיקרון, שמחקר חלש עלול להשפיע לרעה על אוכלוסית החוקרים.



**"הרמת אצבעות" בחרדוני סיני – לשם מה?**

יהודה ל. ורנר<sup>1</sup>, יעל אולק<sup>2</sup>, סרגיי בוגרטס<sup>3</sup>, עמוס בוסקילה<sup>4</sup>, גלעד בן-צבי<sup>5</sup>, מריה וילן<sup>6</sup>, רועי טלבי<sup>1</sup>, טל לבנוני<sup>7</sup>, עדילי נאור<sup>1</sup>, אסתר ענבר<sup>8</sup>

1 – המח' לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904

2 – אוניברסיטת חיפה, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית

3 - Sergé Bogaerts, Lupinelaan 25, NL-5582 CG Waalre, The Netherlands

4 – המח' למדעי החיים ומכון מיטרני לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, ת"ד 653, באר-שבע. 84105

5 – היסמין 9, בנימינה 30500

6 - Maria Wilén, Dept. of Neuroscience, Uppsala University, Uppsala, Sweden

7- המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב-יפו 69978

8 – אבוגן בע"מ, רח' גד פיינשטיין 13, ת"ד 2100, רחובות 76121

[yehudah\\_w@yahoo.com](mailto:yehudah_w@yahoo.com)

מין חדש של חרדון סיני (*Pseudotrappelus aqabensis* (Melnikov et al., 2012) תואר לאחרונה מעקבה, ירדן, על סמך ייחוד גנומי של פרט אחד, ושתי תכונות מורפולוגיות אשר השונות שלהן באוכלוסיות לא נבדקה, ולפי בדיקתנו היא רבה. לעומת זאת, לנו ידוע מזמן, שאוכלוסיות שונות נבדלות בצבעוניות של הזכר. לשם הבהרת המצב, סקרנו תצלומים של חרדוני סיני זכרים מישראל (נגב וערבה) וסביבותיה - צפון ירדן ודרום ירדן (אלה שני תת-מינים שונים) וסיני. בתצלומים נמצא שלעתיים קרובות החרדונים עומדים בתנוחה שהגפיים האחוריים נשענים רק על העקבים, והאצבעות מורמות לאוויר. במקרים רבים גם אצבעות הגפיים הקדמיים מורמות ורק שורש הכף על הקרקע (או הסלע).. לפירוש התופעה שקלנו שתי השערות. הראשונה, שמדובר במחווה התנהגותית (אות). ברם, ככלל לא נראה בסביבה פרט נוסף, ולא מצאנו תקדים בספרות הסוקרת את התנהגות לטאות. ההשערה השנייה, שמדובר בתגובה לחום, קיבלה סימוכין. במקרים רבים ציינו הצלמים שהחרדון צולם במזג אוויר חם. בספרות מצאנו דוחות אחדים שתיעדו בלטאות מדבריות, בעיקר ממשפחות החרדוניים והאיגואניים, תופעה שיטתית של הרמת האצבעות בתנאי חום. בלטאה *Meroles cuneirostris* (משפ' לטאיים) ממדבר נמיביה התופעה נבדקה וכומתה במעבדה. באשר להיבט התפקודי של הרמת האצבעות בתנאי חום, כנראה שאין המדובר ברגישות יתר שלהן לחום המצעית, אלא הן משמשות כמקרה לפלוט לאוויר את עודף חום הגוף. בו-זמנית גם אינן קולטות חום בהולכה מהמצעית. בחלק מהדוחות מצויין שגם הזנב מוחזק מורם, כנראה לאותה המטרה. אכן גם בחלק מתצלומי חרדון סיני באצבעות מורמות, גם הזנב מוחזק מורם מעל הקרקע. כמובן מתבקש מחקר נוסף של המנגנון התרמורגולטורי המשוער הזה. אך יתר על כן ראוי לסקור האם לטאות מדבריות אחרות בישראל נוקטות בו. אם כן, יהיה מעניין לחקור כיצד קרובותיהן הים-תיכוניות. שבטבע אינן זקוקות לו, מגיבות על תנאי חום ניסויים.



**טווח טיסה ועלות אנרגטית לתעופה ביקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*)**

נדב יאיר, גל ריבק ודניאל ויס

הפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל והתוכנית למערכות אוטונומיות בטכניון מ.ט.ל. חיפה

32000

[snadooby@t2.technion.ac.il](mailto:snadooby@t2.technion.ac.il)

יקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*) היא מהגדולות בחיפושיות ארצנו בעלת תפוצה נרחבת בצפון הארץ. החיפושית התפשטה בארץ במהירות בשנות ה 40 והתבססה בעיקר כמזיק על עצי תאנה. למרות שכיחותה מעט מאוד ידוע על האקולוגיה של המין בכלל ועל יכולות התעופה בפרט. בעבודה זו בדקנו את טווח ומהירות התעופה של החיפושיות במעבדה. החיפושיות חוברו למתקן אופקי המאפשר להם לעוף במעגל ברדיוס 0.3 מטר במינימום התנגדות. בניסויים אולצו החיפושיות לעוף באופן רציף עד לתשישות מוחלטת. התעופה המעגלית צולמה במצלמת ווידאו ומתוך הסרטים חושבו מהירות התעופה, משכה והמרחק הכולל. מנתונים אלו חישבנו אומדן לאנרגיה המכאנית שהשקיעה כל חיפושית בתעופה. מרחק התעופה המקסימלי שעפה חיפושית אחת במהלך הניסוי היה 11.3 ק"מ ואילו כל החיפושיות ( $n=10$ ) עפו בממוצע ( $\pm$  סטית תקן)  $3.8 \pm 3.2$  ק"מ. המהירות הממוצעת לתעופה הייתה  $2.66 \pm 0.69$  מטר לשנייה. בהערכה של עלות אנרגטית לתעופה מתוך המדידות של מהירות וטווח טיסה עולה כי החיפושיות השקיעו כ  $133.7 \pm 159.4$  גאולים בתעופה עד תשישות ובתפוקה (power output) ממוצעת של 60-140 וואט לקילוגרם שרירי תעופה. מנתונים אלה עולה יכולת תעופה מרשימה למרחקים ארוכים תוך הסתמכות על מאגרי אנרגיה בגוף החיפושית. יכולות אלו כנראה מאפשרות לחיפושית לעבור מעץ פונדקאי אחד לשני למרות התלות במין ספציפי של עץ שיכול להיות מפוזר על פני שטח גדול.



**מהימנות ספירת ציפורים על ידי חובבים**

שלומית ליפשיץ<sup>1</sup>, יוסי לשם<sup>2</sup>, ענת ברנע<sup>3</sup>, מירי רוזנבוים<sup>4</sup>

1. ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אונ. תל אביב
2. המחלקה לזואולוגיה, אונ. תל אביב
3. המחלקה למדעי הטבע והחיים, האוניברסיטה הפתוחה, רעננה
4. ביה"ס ללימודים מתקדמים - מכללת סמינר הקבוצים

shlomitlif@gmail.com

מענה מסוים לשימור מגוון מינים ומערכות אקולוגיות עקב בעיית הצטמצמות השטחים הפתוחים הוא פיתוח וטיפוח טבע עירוני, הכולל פעולות לעידוד והחזרת הטבע לעיר, כגון שתילת צמחים מושכי פרפרים וציפורים בגנים וחינוך לשמירת הטבע גם בתוך הישוב. מיזם ספירת ציפורי הבר בחצר בשיתוף ציבור הוא אחת מהפעולות האלה. במסגרת מיזם זה מתבצעת מדי שנה, בחורף, מאז שנת 2006, ספירת ציפורים ליד משכנות האדם. הספירה נעשית בהתנדבות ומתבצעת בעיקר על ידי חובבים מכל רחבי הארץ. המחקר הנוכחי בוחן את מהימנות ספירת ציפורים ע"י חובבים. לשם כך, גייסתי חובבים ומומחים בזיהוי ציפורים, שספרו במקביל, באותה יחידת שטח וערכתי השוואה בין ממצאי הספירות שלהם. מידת המומחיות של המומחים נקבעה באמצעות מבחן זיהוי תמונות וקולות של 15 מיני ציפורים הנפוצים בחצר ובגינה. התוצאות המוצגות כאן הן ראשוניות בלבד, ומבוססות על 25 ספירות השוואה שנערכו עד כה. הכוונה להגדיל את המדגם במהלך השנה הקרובה. בניתוח הנתונים התמקדתי ב- 15 מיני ציפורים הנפוצים בגינה ומופיעים בדף הספירה: בולבול צהוב-שת, דוכיפת, דרור-הבית, דררה מצויה, יונת-הבית, ירגזי מצוי, מאינה מצויה, נחליאלי לבן, נקר סורי, עורב אפור, עורבני שחור-כיפה, פשוש, צופית בוהקת, צוצלת, שחרור. התוצאות מראות שברוב המקרים מספר המינים שזוהו על ידי מומחים לעומת חובבים היה דומה, זאת למעט במין בולבול, שזוהה באופן מובהק טוב יותר על ידי המומחים. בנוסף, מספר הפרטים שנספרו מכל מין ציפור על ידי חובבים לעומת מומחים היה דומה, למעט במין צוצלת, בו נמצא שבמובהק המומחים ספרו יותר פרטים מאשר החובבים. בהתאם, מניתוח התוצאות הראשוניות ניתן להסיק שהן מאששות את השערת המחקר שספירת ציפורי הבר בחצרות על ידי חובבים היא מהימנה.





**החי ברצפת היער בחורשת אקליפטוס**

צבי סבר

המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת אינדיאנפוליס, אינדיאנפוליס, ארה"ב

SEV@NETVISION.NET.IL

במגמה לאסוף מידע ראשוני על הפאונה של חסרי חוליות ברצפת היער בחורשת אקליפטוס נבחרה חורשת אקליפטוס המקור (*Eucalyptus camaldulensis*), אשר שטחה 1,000 מ"ר בכפר הירוק. במשך עשרה חודשים נדגמו בכל חודש כ- 3 דגימות עלים וקרקע משטח 20X20 ס"מ שעברו סינון, ברשתות שגודל חוריהן מ 4X4 ס"מ ועד 3X3 מ"מ. הקרקע סוננה עד עומק 20 ס"מ, כלומר 8 ליטר קרקע, על פי ארבע שכבות עומק: 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 ס"מ. כל שכבה הוחזרה למקומה אחרי הסינון עם החי שנמצא בה, למעט נציגים שנאספו להגדרה ועבור המוזיאון. כמו כן פעמיים בחודש הונחו על רצפת היער למשך שבוע מלכודות נפילה. על פי לכידות וסינון שכבת העלים נמצאו 71 פרטים. בהתאם לכך על פני הקרקע נמצאו 33 מינים שונים: 2 מיני סרטני יבשה, 3 מיני נדלים, 11 מיני עכבישים, 17 מיני חרקים. בנפח הקרקע שסונן מתחת למעטה העלים 20X20X20 ס"מ נמצאו 38 מינים שונים: 1 תולעת, 2 מיני סרטני יבשה, 2 מיני נדלים, 3 מיני שבלולים, 5 מיני עכבישים, 25 מיני חרקים. בהתאם לכך בשכבת העלים ובשכבות הקרקע נמצא ייצוג רב יותר למיני חרקים בהשוואה לעכבישים ואחרים. בקרקע נמצאו 130 פרטים. בבדיקת התפלגות מספר הפרטים לשכבת קרקע בכל חודש, ניתן לראות דמיון בדגם ההתפלגות בין השכבה הראשונה (עד עומק 5 ס"מ) לשכבה השניה (5 עד 10 ס"מ) אם כי הכמות גדולה יותר בשכבה הראשונה בעונות בהן נצפו בעלי חיים בשתי שכבות אלו. בשכבה השלישית (10 עד 15 ס"מ) נצפו בעלי חיים באביב ובתחילת הקיץ, אם כי כמותית פחות מהשכבות שמעליה (3 פרטים בממוצע לדגימה בהשוואה ל 5 ו-12 פרטים לשכבה בהתאמה). הדגם של השכבה הרביעית (15 עד 20 ס"מ) דומה לדגם השכבה שמעליה, אם כי הכמויות גדולות יותר, אך שכבה זו יוצאת דופן מכל אלה שמעליה בעונת הסתיו, אז רק בה נצפו בעלי חיים הגדולים מ 3 מ"מ, היו אלה בדרך כלל זחלים של חרקים, שהשכבה כנראה מגינה עליהם מהתנאים בשכבות העליונות, החשופות יותר לנעשה בחוץ. בסוף הקיץ ובתחילת הסתיו לא נמצאו בעלי חיים מעל גודל 3 מ"מ בכל שכבות הקרקע שנבדקו. סינון נוסף קטן יותר מ 3X3 מ"מ נראה שיגדיל מאד את רשימת המינים בכל השכבות. כמו כן יש עניין בסינון שכבת הקרקע ביערות של מיני אקליפטוס אחרים כמו גם לקיים מחקר השוואתי עם יערות של מיני עצים ים תיכוניים שהם מקוריים באזורנו.



**קצב התפתחות ראשני טריטון פסים והשלמת הגלגול**

אורן פרלסון<sup>1,2</sup>

1. הפקולטה למדעים, המכללה האקדמית תל חי, ד.נ. גליל עליון 12208.

2. מיג"ל – מרכז ידע גליל עליון, ת.ד. 831 קרית שמונה, 11016.

[oren@migal.org.il](mailto:oren@migal.org.il)

בניסוי מעבדה מבוקר שבדק את השפעת הטמפרטורה על קצב הגידול ומשך הזמן לסיום הגלגול של ראשני טריטון פסים נבחנו ארבע טמפרטורות אשר מייצגות את תחום הטמפרטורות בהם מתרבים הטריטונים. בחודשי האביב (בסביבות אפריל), במועד הופעת הראשנים בגליל, טמפרטורת המים נעה סביב 20°C ולעיתים גם יורדת מתחת לזה, ולקראת סוף העונה (בסביבות יוני או יולי), כאשר הראשנים מסיימים את הגלגול ועוזבים את המים, הטמפרטורה עשויה להגיע לסביבות 30°C. נבחרו ארבע טמפרטורות המייצגות את הטמפרטורות בבריכות (16°C, 21°C, 25°C, 30°C). נמצאו הבדלים בין הטיפולים השונים באורך הפרטים שסיימו את הגלגול ובמשך הזמן שלקח להם לגדול ולסיים את הגלגול. ראשנים שהוחזקו בטיפולים בהם שררו טמפרטורות קיצוניות (16°C, 30°C) סיימו את הגלגול ויצאו מהמים מאוחר יותר מראשנים שגדלו בטיפולים עם טמפרטורות הביניים (21°C, 25°C). נמצא מתאם בין משך הזמן עד סיום הגלגול לגודל הגוף בסיום הגלגול. ראשנים מטיפולי הטמפרטורה הקיצוניים, שסיימו את הגלגול מאוחר יותר, יצאו מהמים גדולים יותר מאלה שהקדימו. בספרות קיימים מחקרים שונים בתחום זה אשר הראו שטמפרטורות נמוכות אכן גורמות לעיכוב בהתפתחות (כפי שתוצאות מחקר זה מראות) אך בשונה מהתוצאות שהתקבלו במחקר זה, ישנם מחקרים שמצאו שטמפרטורות גבוהות גורמות להאצת קצב הגידול. בניסוי זה נבחרה טמפרטורה קיצונית (30°C), שנמדדה בבריכות בשטח, אך רק לקראת סוף העונה כאשר הראשנים כבר גדולים ולקראת סיום הגלגול. טמפרטורה זו ככל הנראה גבוהה מדי ומשפיעה לרעה על ראשני טריטון צעירים, מספר ימים לאחר הבקיעה, ולכן גרמה לעיכוב בהתפתחותם. תוצאות המחקר הנוכחי מראות כי קיימת מגמה ברורה של השפעת הטמפרטורה על קצב התפתחות ראשני טריטון וכן על גודל הצעירים במועד השלמת הגלגול.



מבחן להיפותזת "ספציפיות מיקרוב-פונדקאי"; דיונות הנגב כמעבדה חיה

הדר קדם

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105.

[hadarkedem@yahoo.com](mailto:hadarkedem@yahoo.com)

מטרות המחקר: קיים קשר בין מגוון המינים בחברה נתונה לסיכוייהם של החולייתנים בחברה לחלות במחלות אך לא ברור תחת אילו תנאים הקשר יהיה חיובי או שלילי. במחקר זה בחנו את היפותזת "ספציפיות מיקרוב-פונדקאי" אשר טוענת כי רמת הספציפיות של המיקרוב לפונדקאים השונים היא זו שתקבע אם שכיחותו תעלה, תרד, או לא תושפע מ מגוון המינים בחברה. חזינו כי התדירות של מיקרוב ספציפי לפונדקאי תרד או תעלה כאשר עלייה במגוון המינים תוריד או תעלה את סיכויי המפגש בינו לבין הפונדקאי המועדף, בהתאמה. לעומת זאת, תדירותו של מיקרוב גנרליסט לא תושפע משינוי במגוון המינים. שיטות: לכדנו מכרסמים בדיונות מערב הנגב אשר כוללות איזורים סמוכים שבהם מספר הפרטים דומה אך הרכב המינים שונה. בכל השטחים אותו מין של פרעוש (*Synosternus cleopatrae*) מטפיל את כל מיני המכרסמים ומעביר חיידקים ביניהם. לצורך זיהוי החיידקים אספנו דגימות דם ממכרסמים בחלקות השונות בהרכב מיני המכרסמים, מיצינו מהן דנ"א ועל ידי פריימרים ספציפים הגברנו את הדנ"א של שני מיני חיידקים המועברים על ידי פרעושים *Mycoplasma haemomuris* and *Bartonella* sp. תוצאות: חיידק המיקופלסמה הראה סלקטיביות לגרביל חוף (*Gerbillus andersoni*) ובהתאם לתחזית, נוכחותם של שני מיני גרבילים נוספים הובילו לירידה בתדירותו עד כדי העלמות ברוב החלקות שכללו מספר מיני מכרסמים. לעומת זאת, חיידק הברטונלה נמצא בתדירויות דומות בשלושת מיני המכרסמים ובהתאם לתחזית, לא הושפע מהרכב המכרסמים בחלקה. תוצאה מעניינת נוספת הייתה שתדירות חיידק הברטונלה הייתה גבוהה במיוחד בחלקות שכללו הרכבים של גרביל חוף וגרביל חולות ( *G. pyramidum*) ושל גרביל חולות וגרביל דרומי (*G. gerbillus*), כנראה, מאחר שבחלקות אלה מספר הפרעושים לפרט היה הגבוה ביותר. מסקנות: תוצאות המחקר תומכות בהיפותזת "ספציפיות חיידק-פונדקאי" ומראות כי בנוסף להשפעה הישירה של הרכב מיני הפונדקאים בחברה על תדירות חיידקים צריך לקחת בחשבון השפעות עקיפות כגון עליה בצפיפות הוקטורים.



**השפעת גודל הקבוצה וההרכב חברתי על אסטרטגיות שיחור מזון חברתי אצל הזנבן הערבי**

*(Turdoides squamiceps)*

עודד קינן<sup>1,2,3</sup>, אמנדה ר. רידלי<sup>2,4</sup> וארנון לוטם<sup>1</sup>

1. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.
2. המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת מקווארי, סידני.
3. מרכז מדע ים המלח והערבה.
4. הפקולטה למדעים, אוניברסיטת מערב אוסטרליה.

[odedkeynan@yahoo.com](mailto:odedkeynan@yahoo.com)

גודל והרכב הקבוצה הינו מרכיב מרכזי המשפיע על ההישרדות והצלחת הרבייה של הפרטים בציפורים החיות בקבוצות שיתופיות (cooperative breeders). אחת מהדרכים בהן באה לידי ביטוי השפעה זו באופן ישיר, היא ביכולתם של הפרטים לאתר ולשחר מזון כחלק מהקבוצה (social foraging). פרט המשחר מזון כחלק מלהקה או קבוצה יכול לבחור באחת משתי אסטרטגיות על מנת לאתר את מזונו: יצרן (producer) המאתר את מזונו בעצמו או נצלן (scrounger) המצטרף לפרטים שאיתרו מזון. בעוד שאסטרטגיות שיחור מזון חברתיות נלמדו ונחקרו רבות במינים מתלהקים, טרם נערך מחקר הבודק את השפעת גודל והרכב הקבוצה על אסטרטגיות שיחור המזון במינים המתרבים בקבוצות שיתופיות בסביבתם הטבעית. אוכלוסיית הזנבן הערבי (*Turdoides squamiceps*) בשמורת שיזף בערבה, היא אוכלוסיית בר המסומנת ומורגלת לנוכחותם של חוקרים, ולכן מאפשרת הזדמנות ייחודית לחקור שאלות אלו. במחקר זה בדקנו כיצד גודל והרכב הקבוצה, וכן כיצד זווית, גיל ודירוג חברתי של הפרט משפיעים על בחירתו באסטרטגית שיחור מזון חברתית מסוג "יצרן נצלן". לשם כך בנינו זירה (גריד) המכילה 96 באריות מזון, כאשר רק לכ-10% מהן הוכנס מזון. בכל קבוצת זנבנים נערכו מספר חזרות בהן יכלו הפרטים לאתר בעצמם מזון בבאריות (יצרן) או להצטרף לפרטים שאיתרו מזון (נצלן). כל חזרה צולמה במצלמת וידאו ונותחה לאחר מכן במעבדה. מניתוח התנהגות שיחור המזון של פרטים שונים מתוך 17 קבוצות זנבנים שונות מצאנו כי לגודל הקבוצה יש קשר חיובי ומובהק להיקף אירועי הנצלנות, למשך הזמן שבילה כל פרט במוצע על הגריד, ולמהירות החיפוש הממוצעת שלו בשתי הדקות הראשונות של הניסוי. כמו כן מצאנו נטייה להשפעה של גודל הקבוצה על כמות המזון הממוצעת שאכל כל פרט בשתי הדקות הראשונות של הניסוי. בנוסף מצאנו כי זכרים צעירים (בני פחות משנתיים) בחרו באופן מובהק להשתמש באסטרטגיה נצלנית לעומת נקבות ופרטים בוגרים וכי עיקר ההצטרפויות בוצעו כלפי נקבות. תוצאות המחקר מציעות כי פרטים צעירים (בעיקר זכרים) בקבוצות גדולות, יכולים להשיג יותר מזון ע"י ניצול פרטים אחרים בקבוצה (בעיקר נקבות) וכי פרטים בקבוצות גדולות מאיצים את קצב חיפוש המזון שלהם, דבר המאפשר לקבוצות גדולות לנצל כתמי מזון באופן יעיל יותר מקבוצות קטנות.



**בקרת מערכת קיפול החלבונים ע"י פקטורים הספציפיים לתאים ורקמות בנמטודה *C.elegans***

עידו קראדי<sup>1,2</sup> וענת בן-צבי<sup>1,2</sup>

1 - המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע 84105

2- המכון הלאומי לביוטכנולוגיה בנגב - NIBN, באר שבע 84105

idokarady@gmail.com

**רקע ומטרות המחקר:** כל המידע הדרוש לקיפול מרחבי של שרשרת פוליפטידית לקבלת מבנה תקין של חלבון נמצא ברצף הראשוני שלה. עם זאת, הסביבה התאית הצפופה והצטברות של טעויות בזמן שכפול דנ"א, שעתוק רנ"א ותרגום של חלבונים יכולים להביא להצטברות של חלבונים שאינם מקופלים באופן תקין ו/או יוצרים אגריגטים, דבר הפוגע בתפקוד התקין של התאים.

ביטוי חלבונים יכול להשתנות בין תאים מסוגים שונים ויכול להיות ספציפי לרקמה כזאת או אחרת. בנוסף, מחלות הקשורות לקיפול לא תקין של חלבונים מראות ספציפיות לרקמות הפגועות. 2 עובדות אלה בנוסף לראיות קודמות המראות כי מערך קיפול החלבונים בתא מסויים יכול להשפיע על תא אחר המרוחק ולא בהכרח ברקמה זהה מהווים את הבסיס לכך שבאורגניזם רב תאי מערך קיפול החלבונים יכול להיות מבוקר ברמת התא ובנוסף יכול להיות מבוקר על ידי מעבר של סיגנלים בין תאים ורקמות שונות. מטרת המחקר היא כאמור לבדוק האם קיימים פקטורים ספציפיים לתא או רקמה אשר יכולים לבקר את מערך קיפול החלבונים באורגניזם השלם. **שיטות:** על ידי השתקה של גנים בשיטת RNAi נוכל לבחון חשיבות כל גן שהושתק והשפעתו על האורגניזם השלם בעזרת מבחנים פזיולוגיים מוכרים לנמטודות כמו מבחני תנועה, קצב התפתחות, חיוניות הנמטודות ועוד. בעזרת מבחנים אלה נוכל לקבל מדד כמותי ואיכותי למידת הפגיעה בנמטודה לאחר השתקה של כל גן. על מנת להשיג השתקת גנים שתבצע רק ברקמה שנבחר נשתמש בזני נמטודות המבטאים את החלבון rde-1 הדרוש להשתקה יעילה של גנים ברקמה הספציפית, בעוד שבשאר הרקמות החלבון עבר מוטציה ואינו פעיל. ברגע שהורדנו גנים וקיבלנו פנוטיפ היכול ללמד על פגיעה מסוימת בנמטודה נוכל לבדוק רמות ביטוי של גנים על ידי שימוש ב-quantitative PCR. בדיקה מסוג זה יכולה לתת לנו מידע לגבי שינוי ברמות של גנים הקשורים באופן ישיר לגן שהושתק ובנוסף מידע על גנים במסלולים עקיפים/חלופיים לגן שהושתק. **תוצאות ראשוניות ומסקנות:** בסריקה רחבת של 66 גנים המקודדים לשפרונים נמצאו 7 גנים שהשתקה שלהם מביאה את זן הבר לידי פנוטיפ של עיכוב התפתחותי. מתוך גנים אלה, הגן המקודד לשפרון HSP-6, הספציפי בפעילותו למיטוכונדריה, הושתק בשנית בזנים שבהם השתקת הגן מתבצעת באופן בלעדי באחת הרקמות. נמצא כי ברגע שמשתיקים גן זה ברקמת המעי מקבלים פנוטיפ הדומה לזה של זן הבר בעוד שהשתקה שלו דרך רקמות כמו מערכת העצבים או רקמת ההיפודרמיס הפנוטיפ הינו חלקי. כאשר הגן מושתק דרך רקמת השריר לא מקבלים פנוטיפ כלל. תוצאות אלה רומזות על חשיבות מכרעת של החלבון הנ"ל בפעילותו דרך רקמת המעי בעוד שדרך הרקמות האחרות ייתכן וקיים מנגנון פיצוי היכול לכסות על היעדר הגן.



**צבי השיטים (*Gazella gazella acaciae*) - מסף הכחדה לעתיד טוב**

בני שלמון

רשות הטבע והגנים (רט"ג), מחוז אילת, ת.ד. 667, אילת

[benny@npa.org.il](mailto:benny@npa.org.il)

צבי השיטים התגלה בשנת 1964 כטקסון ייחודי, ע"י גיורא אילני המנוח, שקרא לו "צבי הערבה". מאז 1965 ועד היום נספרה האוכלוסייה, בספירת הצבאים השנתית שערכה רשות שמורות הטבע, והמשכן בספירות מחוז אילת ברט"ג, להוציא שנתיים, שבהן לא נערכה ספירה. מעבודות גנטיות התברר כי צבי השיטים הוא אוכלוסיית קצה צפונית של תתי-מינים בערב-הסעודית, וזוהה לצפונית בהן- *Gazella gazella cora*, בעוד שהצבי הישראלי (*G. g. gazella*) הוא טקסון נפרד- הראוי למעמד של מין. משנת 1965 האוכלוסייה הלכה וירדה בתנודות רב-שנתיות, שמקורן בעיקר בירידה בכמות המשקעים והשטפונות בדרום הנגב, אך משנות ה-90, כנראה גם כתוצאה מעלייה באוכלוסיית הזאבים בדרום הערבה. לאחר דיונים של חטיבת מדע ברט"ג עם אנשי אקדמיה ממספר אוניברסיטאות, הוחלט לבצע ממשק זאבים בדרום הערבה (2005-2009), ובשנת 2006- לגדר מפני זאבים שטח שגודלו כ-4 קמ"ר, בחורש שיטים בשמורת יטבתה, בו חיה שארית האוכלוסייה- 11 פרטים ובהם זכר אחד. בעקבות הורדת מספר הזאבים בדרום הערבה והגנת צבאי השיטים מטריפה, עלתה בקפיצה שרידות העופרים לגיל חצי שנה, והאוכלוסייה גדלה ליותר מ- 50 פרטים. הצבאים בערב הסעודית חיים תחת לחצים קשים של ציד ותחרות על מזון עם עדרי גמלים ועזים, ואין מידע מהימן מה גודל אוכלוסיות הצבאים בה. לכן יש להתייחס לישראל כ"איי" של שמירת טבע במזרח התיכון, ולהמשיך ולהשקיע בשמירת צבי השיטים, תוך הוצאת עודפי אוכלוסייה מהגדרה- לשמורות יטבתה וערבת עברונה.



**השפעת התפתחות מערכת הרבייה על בקרת קיפול חלבונים בתאים סומטיים**

נטע שמש\*, נדב שי\*, ענת בן-צבי

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105

\*הכותבים תרמו בצורה שווה לעבודה.

תהליך הזקנה באדם מאופיין במספר רב של גורמים, אחד מהם הינו ירידת היעילות של מערכת בקרת האיכות של החלבונים והופעת מחלות ניווניות כגון אלצהיימר, פרקינסון והנטינגטון. לאורגניזמים שונים, תוחלת חיים שונה אך רובם כפופים לתהליכי זקנה דומים מאוד אשר מתרחשים לאחר הבגרות המינית ותקופת הרבייה. על מנת שקשר בין ההתפתחות המינית לזקנה יתקיים חייבים להיות אלמנטים הקשורים לשלבים מוקדמים יותר של התפתחות האורגניזם, ובפרט שישפיעו על מערכת הרבייה. בשנת 1977 קירקווד העלה תיאוריה שכמות האורגניזם באורגניזם מוגבלת, כתוצאה מכך האורגניזם יכול לתחזק או את התאים הסומטיים או את מערכת הרבייה. אנו מצאנו שאכן יש קשר כזה, בחיית מודל *c.elegans* במוטנטים סטריליים ללא תאי הגזע (Germline stem cells – GSC) יש דחיה של סימפטומי זקנה, ובפרט דחיה של הופעת מחלות ניווניות. קשר זה אינו ישיר מכיוון שבעת הסרת כל מערכת הרבייה לא מקבלים את הדחיה הזו. לכן אנו לא רואים מקרה ישיר של trade off, אלא סינגל שיוצא מתאי הגזע ומשפיע על המערכות השונות באורגניזם. בכדי שתופעה זו תוכל לעזור לפיתוח אמצעי מניעה וריפוי של מחלות עלינו למצוא דרך להפריד בין שמירה על יעילות מערכת בקרת איכות החלבונים של התאים הסומטיים לבין התפתחות תאי הגזע. מצאנו שבעזרת ביטוי יתר של אנזים הליפז LIPL-4 הנמצא במסלול הסיגנלים של תאי הגזע, אנו יכולים לקבל הצלה חלקית של התאים הסומטיים הכוללת דחית הרעילות של מחלות ניווניות. ביטוי יתר של LIPL-4 שומר על יכולת מערכת הרבייה לייצר גמטות ולפתח צאצאים יחד עם דחיה של תופעות הקשורות לזקנה. אבל לכל זאת יש מחיר, נמטודות אלו מביאות פחות צאצאים מאשר זן הבר.



**הסתגלות לטמפרטורות קיצוניות בנמלים מהיער הממוזג באירופה**

ינון שרף<sup>1</sup>, אנדראס מודלמייר<sup>2</sup>, סוזנה פויציק<sup>2</sup>

1 – המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

2 – המכון לזואולוגיה, אוניברסיטת יוהנס גוטנברג במיינץ, גרמניה

[scharfi@post.tau.ac.il](mailto:scharfi@post.tau.ac.il)

הסתגלות לטמפרטורות נמוכות היא פעולה קריטית לבעלי חיים בסביבות קרות ובאזורים ממוזגים. במחקר זה בחנו את זמן ההתאוששות מהלם קור של פועלות נמלים מהמין *Temnothorax nylanderi*, שנאספו בסתיו ובאביב במערב גרמניה. במהלך הניסוי המושבות עברו הסתגלות לטמפרטורות נמוכות (סתיו) ולאחר מכן לטמפרטורות גבוהות יותר (קיץ). נמלים שעברו הסתגלות לתנאי קור התאוששו מהלם קור מהר יותר בהשוואה לנמלים שהוחזקו בתנאים מיטביים. בניגוד לציפיות, הסתגלות לתנאי חום שיפרה גם היא את ההתאוששות מהלם קור בהשוואה לביקורת, ודמתה להתאוששות לאחר הסתגלות לתנאי קור. נמלים ממושבות, שנאספו באביב לאחר חשיפה טבעית לטמפרטורות נמוכות במהלך החורף, הציגו זמני התאוששות דומים לנמלים ממושבות, שעברו תהליך הסתגלות לקור בתנאי מעבדה. בנוסף, בדקנו את זמן ההתאוששות מהלם קור של פועלות בעלות תפקידים שונים במושבה ומצאנו, כי פועלות המשחרות מזון ונאספו מחוץ לקן התאוששו מהר יותר מפועלות המטפלות בזחלים ונאספו מתוך הקן. ההבדל כנראה נובע מחשיפת הנמלים הנמצאות תדיר מחוץ לקן לטמפרטורות נמוכות, מרמת פעילותן הגבוהה יותר או מהיבט פיזיולוגי אחר. פועלות מתוך הקן היו גם כבדות יותר ובעלות יחס גבוה יותר של בטן לראש וחוזה בהשוואה לנמלים מחוץ לקן. הבדל עקרוני בין פועלות מתוך הקן ומחוץ לקן הינו רמת פעילותן, אולם בניסוי הבוחן קשר אפשרי בין רמת פעילות הנמלה למהירות ההתאוששות מהלם קור, לא נמצא מתאם כלשהו. לכן אנו מציעים כי ההבדל בין נמלים מתוך ומחוץ הקן נובע מפיזיולוגיה שונה (למשל, הבדלים בהתפתחות השחלות) ולא מרמת פעילות שונה. לסיכום, נמלים מראות הסתגלות מרשימה לתנאי קור, שלא עומדת בסתירה להסתגלות לתנאי חום. כמו-כן, קיימים הבדלים מהותיים בהתאוששות מהלם קור, במשקל וצורת הגוף בין פועלות מתוך הקן ומחוץ לקן.

