

ניצני מחקר

הצגת מחקרים של סטודנטים לתואר ראשון בחוג
לביולוגיה וסביבה, בהנחיית חוקרים מהחוג

26.5.2019

אולם בית הדומי | 14:15-12:00



ניצני מחקר 2019

יום עיון שכולו עבודות גמר בחוג לביולוגיה באורנים

עבודת הגמר בחוג לביולוגיה באורנים היא עבודת מחקרית אותה מבצעים סטודנטים לתואר ראשון בעלי ממוצע גבוה, וללא עברות משמעות, המבקשים להתנסות בתהליכי מחקר. המחקרים כוללים מרכיב ניסויי - מעבדתי, עבודת שדה או את שניהם. ביצוע המחקר מתאפשר תוך קיום קשר הדוק בין הסטודנט לחוקר שמנחה אותו, או לצוות המחקר שלו, הכולל היכרות עם שיטות המחקר ודרכי העבודה בקבוצת המחקר, רכישת מיומנויות חשיבה ומיומנויות אחרות הנדרשות בעבודה מחקרית. בנוסף משתתפים הסטודנטים בקורס לכתיבה מדעית, שמטרתו הינה לשפר את יכולת ההבעה בעל פה ובכתב.

חוברת תקצירים

תוכן העניינים:

עמוד	שם הסטודנט
2	דגן רביב
3	איתי נמיר
4	אורלי פטרושב
5	שגיב כהן
6	טל שפטר
7	לינה קניאבסקיה
8	עמית סמיאטיצקי

השפעת טמפרטורת הסביבה על יעילות ניצול מזון בעקרבים

דגן רביב, ערן גפן

תהליכי הטיפול הפנימי במזון (עיכול, ספיגה וכו') דורשים השקעה אנרגטית מסוימת, במטרה לנצל ממנו את המשאבים בצורה מיטבית. תופעה זו נחקרה במגוון רחב של חולייתנים ובחסרי חוליות ימיים, אך עדיין מעט ידוע עליה בחסרי חוליות יבשתיים. בעקרבים התופעה טרם נחקרה, ומהיותם אקטותרמים, ייתכן שעבורם יעילות ניצול המזון עולה עם הטמפרטורה. יתר על כן, אירועי הטריפה הספורדיים שלהם, בהם מסת הטרף גדולה יחסית, עשויים להתבטא בהעדפה התנהגותית של טמפרטורות גבוהות יותר לאחר הטריפה. השערות אלה נבדקו בעקרב שחרן יהודה (*Hottentotta judaicus*). עקרבים נאספו מהשטח ואוקלמו במעבדה לטמפרטורת הניסוי במשך 2-3 שבועות, כאשר לאחר השבוע הראשון הואכלו בנימפות חגבים להשוואת משך ההרעבה. קצב צריכת החמצן של כל פרט נמדד במערכת רספירומטריה סגורה לפני ואחרי שטרף, בטמפרטורות של 25 ו-30°C. העלייה בקצב צריכת החמצן לאחר האכילה תורגמה לכמות האנרגיה שהושקעה בטיפול במזון, ובעזרת נתוני תכולת האנרגיה בטרף חושב הרווח האנרגטי הנקי מכל טריפה. בניסוי נוסף צולמה תנועת העקרבים לאורך גרדיאנט טמפרטורה. נערכה השוואה בין התפלגות הטמפרטורות שבחר כל פרט לפני ואחרי טריפה, כדי לבדוק האם הטיפול הפנימי במזון משפיע על העדפת הטמפרטורה שלהם. בטמפרטורה של 30°C הטיפול במזון לאחר טריפה אפשר לעקרבים רווח אנרגטי גדול יותר מאשר בטמפרטורה של 25°C. בהתאמה לתוצאות אלו, בחירת טמפרטורת הסביבה של העקרבים לאחר טריפה נטתה לטמפרטורות גבוהות יותר. תוצאות אלו שופכות מעט אור על המחיר האנרגטי של הטיפול במזון והשפעתו על התנהגות בעקרבים.



דגן רביב: daganraviv@gmail.com

ד"ר ערן גפן: gefene@research.haifa.ac.il

השפעת ישובים על דפוסי פעילות במרחב ובזמן של יונקים גדולים בנגב ובערבה

איתי נמיר, אבי בר מסדה

קיימות ראיות גוברות כי פעילות אדם, הכוללת שינוי בשימושי קרקע ופיתוח ישובים, עשויה להשפיע על דפוסי הפעילות של בעלי חיים בזמן ובמרחב. הבנת השפעה זו חשובה בקבלת החלטות ניהוליות של בתי גידול שונים למטרת שמירה על מינים. קיים פער ידע בהבנת השפעת ישובים על דפוסי הפעילות של בעלי חיים, במיוחד באזורים יבשניים בהם יישובים יכולים לספק משאבים מועדפים למינים רבים. לפיכך, מטרת מחקר זה היא כימות השפעת ישובים על דפוסי הפעילות במרחב ובזמן של יונקים גדולים. לצורך כך נבחרו 15 יישובים באזור הנגב ובערבה. בכל יישוב הוצבו 9 מצלמות שטח קרוב ליישוב, 100 מ' מהיישוב, ו-9 מצלמות שטח רחוק, 500-2000 מ' מהיישוב, למשך 10 ימים. עבור כל תמונה שבה נראה יונק, תועד מין היונק ושעת הצילום. מנתונים אלו נגזרה רמת הפעילות עבור כל מין שהופיע בתמונות ועושר המינים בכל מצלמה ויישוב. רמת הפעילות לכל מין הוגדרה על פי נוכחות או אי נוכחות של המין במצלמה לאורך כל הדגימה. מהנתונים נבנה מודל לינארי מעורב לבחינת השפעת הקרבה ליישוב בשילוב עם מספר משתני סביבה על עושר המינים. כמו כן נבנה מודל PERMANOVA לבחינת השפעת משתנים אלה על הרכב המינים בחברה. בנוסף בוצע מבחן T מזווג לבחינת הבדל בסך שעות הפעילות של כל מין קרוב לעומת רחוק מהיישוב. משתני הסביבה שנכללו במודלים היו: מרחק מהיישוב הקרוב, סוג היישוב, מס' התושבים ביישוב, מרחק לכביש הקרוב, מרחק לשטח החקלאי הקרוב, ומדד עקיף לייצרנות ראשונית. נמצא קשר חיובי מובהק בין מספר תושבים ביישוב לבין מספר מיני היונקים שנצפו סביב היישוב. כמו כן, ביישובים עירוניים עושר המינים נמוך יותר מעושר המינים ביישובים חקלאיים. בנוסף, הרכב החברה משתנה במובהק בין אתרי דיגום שונים כפונקציה של מרחק מחקלאות, מרחק מכביש, סוג היישוב ומידת הייצרנות הראשונית. עבור צבי הנגב נמצא הבדל כי סך שעות הפעילות רחוק מהיישוב גבוה בצורה מובהקת בהשוואה לקרוב ליישוב. לסיכום, תוצאות המחקר מוכיחות כי ליישובים בנגב ובערבה יש השפעה על עושר המינים ועל הרכב החברה במרחב, אולם השפעה זו תלויה במאפייני היישוב.



איתי נמיר: itai.namir@gmail.com

ד"ר אבי בר-מסדה: barmassada@gmail.com

אפיין תפקידו של מסלול המבלונט בבקרת התפתחותן של מחלות

נירודגנרטיביות

אורלי פטרושב, עמיר ספיר

עם העלייה בתוחלת החיים גוברת שכיחות רוב המחלות הנירודגנרטיביות, מחלות אלו מאופיינות בשקיעת צברי חלבונים (אגרגטים) במערכת העצבים, הנובעת מהליך קיפול חלבונים לא תקין. מסלול המבלונט בבני אדם אחראי על סינתזת הכולסטרול, ועל ביו-מולקולות חיוניות נוספות. מסלול זה מורכב משרשרת ריאקציות עיקרית, המתפצלת בסופה לעוד תתי מסלולים. ישנן עדויות לכך שהמסלול מעורב בהתפתחותן של מחלות נירודגנרטיביות אולם לא ברור האם פגיעה במסלול משרה או מעכבת את ההתפתחות של מחלות אלו. היפותזת המחקר שלי היא שהשתקת מסלול המבלונט גורמת לריבוי האגרגטים ולהחרפת התקדמות המחלות. חיית המודל במחקר היא הנמטודה *Caenorhabditis elegans* ומחלת המוקד היא מחלת ההנטינגטון. המחלה מתבטאת בליקוי תנועת, איבוד זיכרון ודמנציה. המחלה מתרחשת בעקבות מוטציה בגן שמקודד לחלבון הנטינגטין שגורמת לחזרות מרובות של חומצת האמינו גלוטמין בחלבון. ישנו סף מסוים של חזרות שמעליו פרט מוגדר כחולה. בעקבות ריבוי הגלוטמין החלבונים חוברים אחד לשני ויוצרים אגרגטים.

השתמשתי בשני זני תולעים שאחד מהם מתחת לסף (בריא) והשני מעליו (חולה). בשני הזנים השתקתי את מסלול המבלונט ואת תתי המסלולים השונים בעזרת מודיפיקציות גנטיות בשיטת ה RNAi. לאחר ההשתקה נספרו האגרגטים שסומנו בסמן פלוארסנטי. בזן החולה בלבד נצפה שהשתקת המסלול גרמה לריבוי אגרגטים בדומה למצופה ונמצא תת מסלול שמעורב בתהליך הגליקוזילציה שהשתקתו גרמה לריבוי האגרגטים הרב ביותר. בנוסף, בזמן זה ניסוי דומה מבוצע בתולעים החולות במחלת הפרקינסון והתוצאות עדיין לא קיימות. בעזרת שימוש בזני תולעים מסומנות בסמן פלוארסנטי, בחנתי האם כתוצאה מהשתקת תת המסלול מתפתחת עקה ב ER ובמיטוכונדריה. מצאתי שבמפתיע, למרות שיש פגיעה בתהליך הגליקוזילציה, לא התפתחה עקת ER וגם לא עקת מיטוכונדריה. הבנה עמוקה יותר של תהליכים המבקרים אגרגציה של החלבונים, תוביל לפיתוח טיפולים אשר יוכלו להטיב עם החולים ולסייע במניעת מחלות נירודגנרטיביות.



אורלי פטרושב: orlypatroshev@gmail.com

ד"ר עמיר ספיר: amirsapir1@gmail.com

האם תגובתם של יתושים מהסוג כולכית (*Culex*) לסיגנל כימי המופרש מדג תלוי במידת הסכנה הנשקפת להם מהדג?

שגיב כהן, אלון זילברבוש

מינים רבים משנים את התנהגותם או את היסטוריית החיים שלהם בעקבות חשיפה לסיגנלים כימיים המעידים על נוכחות טורף. ביתושים מהסוג כולכית (*Culex*) מתקצר משך שלב הזחל כתגובה לסיגנלים כימיים המופרשים מדגים טורפים. בנוסף, נקבות בוגרות נמנעות מהטלת ביציהן במקווה מים המכילים דגים טורפים או סיגנלים כימיים המופרשים מהם. עם זאת, טרם נבדק האם סיגנל מדג שאינו טורף גורם לתגובות דומות. מחקר זה השווה את התגובה של יתושים מהסוג כולכית לסיגנל כימי שמקורו בדג הגמבוזיה טורף הזחלים (*Gambusia affinis*) לעומת סיגנל שמקורו בדג הצמחוני עגולסת הנחלים (*Garra rufa*). הראיתי שיעילות הטריפה של הגמבוזיה גבוהה יותר באופן מובהק משל העגולסת. בנוסף, זחלי יתושים שנחשפו לסיגנל שמקורו בגמבוזיה התגלמו מהר יותר מקבוצת הביקורת. מגמה דומה נראתה אצל זחלים שנחשפו לסיגנל שמקורו בעגולסת אך היא הייתה חלשה יותר ולא מובהקת סטטיסטית. מספר הפרטים שהגיעו לשלב הבוגר והישרדותם כבוגרים לא נבדלו באופן מובהק בין הטיפולים. בנוסף, בדקתי בניסוי שדה את כמות ההטלות של נקבות הכולכית במקווי מים שהכילו סיגנלים כימיים המופרשים מהדגים מול בריכות ביקורת ללא דגים. תוצאותיו של ניסוי זה הראו שמספר ההטלות בבריכות שהכילו סיגנל של גמבוזיה היה נמוך מקבוצת הבקרה באופן מובהק. בבריכות שהכילו סיגנל של עגולסת נצפתה מגמה דומה אך לא מובהקת סטטיסטית.

תוצאות המחקר מצביעות על יכולתם של יתושי הכולכית להבדיל בין מיני דג בהתאם לרמת הסכנה הנשקפת מהם. הדבר עשוי לנבוע מהבדל בהרכב הסיגנל או הסיגנלים הכימיים המופרשים מהדגים השונים או בריכוזם.



שגיב כהן: cohensagiv01@gmail.com

ד"ר אלון זילברבוש: alonsil@gmail.com

התבטאות גנים של השעון היומי (צירקדי) לאורך היממה בכנימות עפצים

טל שפטר, רחל בן-שלמה

התאמתם לשינויים היממתיים בסביבה של רוב האורגניזמים, נעשית הודות לשעונים צירקדיים אנדוגניים שמסונכרנים עם השינויים היממתיים והעונתיים באור ובטמפרטורה. האור מהווה גורם סביבתי מהותי המשפיע על אתחול (entrainment) וסנכרון השעון לסביבה החיצונית. בחרקים בודדו מספר גנים שאחראים על הפעלת המתנד היממתי, ביניהם - Cryptochrome1, Cryptochrome2, Period, המראים תרגום ושעתוק צירקדיים. כנימות יוצרות עפצים מתקיימות בתוך העפץ לאורך 2-3 דורות של רבייה פרתנו-גנטית, כלומר, כולן זהות גנטית. למיני כנימות שונים עפצים בעלי חדירות שונה לאור ולכן מהווים מודל מעניין במחקר השפעת האור על התבטאות גנים של השעון. מטרת המחקר:

1. לבדוק האם ההתבטאות לאורך היממה של גן השעון Cryptochrome2, דומה בין מיני כנימות שיוצרים עפצים אטומים לאור (*Baizongia pistaciae*, *Geoica sp*) לבין מיני כנימות שיוצרים עפצים חדירים לאור (*Paracletus cimiciformis*, *Forda formicaria*).
2. לראות האם התבטאות רמת ה-RNA של גן זה תואמת לזו שנמצאה בדבורת הדבש: נמוכה לאורך היום, עליה בשעות הערב ומקסימלית בשעות הלילה. הכנימות נדגמו מעץ אלה ארץ-ישראלית בהפרשים של 6 שעות (4 דיגומים ליממה). הכנימות הוכנסו לתוך מבחנות עם RNAlater. בודדתי RNA מהדגימות, הפכתי אותו ל-cDNA בעזרת קיטים מתאימים והגברתי את הגנים ב-PCR. בעתיד הקרוב אני מקווה להגביר את הגנים ב-RT-PCR. בהרצה ב-PCR הגן Cryptochrome2 התקבל בכל מיני הכנימות בשעה 17:30 וב-שלושה מהמינים בשעה 00:00. מכיוון שלא התקבלו עדיין תוצאות ב-RT-PCR לא ניתן לקבוע מה רמות ה-RNA שהתקבלו. העובדה כי ב-PCR התקבלו תוצאות בשעות בהן רמת הביטוי של Cry2 אמורה להיות הגבוהה ביותר, אולי מרמזת על התאמה לרמת הביטוי בדבורת הדבש, אך כדי לדעת יש להגביר את הגנים ב-RT-PCR.



טל שפטר: talshpater@gmail.com

פרופ' רחל בן-שלמה: ekly@research.haifa.ac.il

אפיון גנים המעורבים במסלול MAPK p38 כמנגנון הגנה מפני סטטינים

ב-*C. elegans*

לינה קניאבסקיה, עמיר ספיר

תרופות ממשפחת הסטטינים יעילות בהפחתת רמות כולסטרול בדם ומניעה של אירועים לבביים, לכן אלו התרופות הנמכרות ביותר בעולם. אולם, לתרופות אלו יש השפעות נוספות שקרוב לוודאי לא קשורות בהפחתת רמת הכולסטרול בדם, למשל מניעת התפתחות דלקת. כמו כן, ברבים מהחולים אשר נוטלים תרופות אלו מתפתחות תופעות לוואי, כגון פגיעה בפעילות השרירים. עד כה, לא ידוע דבר על המנגנונים שמובלים להופעת האפקטים שאינם תלויי רמות כולסטרול של תרופות הסטטינים. במחקר במעבדה שלנו נמצא שחשיפה של תולעי ה-*C. elegans* לסטטינים גורמת להפעלה של מסלול תאי שבמרכזו החלבון p38 ממשפחת ה-MAPK. העלייה בביטוי הגנים בעקבות הפעלת המסלול קשורה, ככל הנראה, למנגנון הגנה על האורגניזם מפני העקה הנגרמת על ידי החשיפה לסטטינים. נכון להיום ידוע רק תוצר אחד של מסלול ה-p38 – והוא החלבון *tubulin-6*. מטרת המחקר הינה למצוא גנים נוספים אשר מבוקרים על ידי מסלול ה-p38 עקב חשיפה לסטטינים, מה שיוביל להבנה טובה יותר של מנגנון התגובה התאית לסטטינים. ראשית, השתמשתי בכלים ביואינפורמטיים כדי לזהות גנים המבוקרים על ידי מסלול ה-p38 בעקבות החשיפה לסטטינים. זיהיתי מספר גנים אשר יתכן ומפועלים על ידי המסלול. כדי לבדוק את המעורבות האפשרית של גנים הללו נעשה שימוש בשיטת ה-RNAi שבה יש השתקה של גנים רצויים בתולעי ה-*C. elegans*. לאחר מכן נעשתה בדיקה של רמות הפלואורסצנציה של תולעים. חיפשתי גנים אשר הפגיעה בהם תפעיל את מסלול ההגנה מפני עקה. גיליתי שני גנים שהשתקה שלהם גרמה לעלייה בפלואורסצנציה. הגנים הללו ככל הנראה, משתתפים במנגנון ההגנה של המסלול הנבדק. אחד מהגנים הוא *nhr-220*, פסאודוגן – מקטע שלא מקודד לחלבון. כעת אנו מנסים לברר האם לגן זה יש תפקיד הגנתי. הגן השני הינו *csp-1*, גן אורתולוגי למספר גנים אנושיים (CASP1, CASP4, CASP5) ממשפחת הקאספזות אשר מעורבת בתהליכים של מוות תאי מתוכנן. תוצאה זאת קושרת את פעילות הסטטינים, ואת מנגנון ההגנה התאי מפניה, עם תהליכים של מוות תאי מתוכנן.



לינה קניאבסקיה : lina.kan21@gmail.com

ד"ר עמיר ספיר: amirsapir1@gmail.com

השפעת חיידקים סימביונטיים על כשירות הצרעה הטפילית

Spalangia endius

עמית סמיאטיצקי, אלעד חיל

במהלך שנים רבות של אבולוציה נוצרו מגוון קשרים סימביונטיים בין חיידקים וחרקים. ישנם קשרים בהם החרק תלוי בחיידק על מנת לשרוד וכאלו שהחרק מסוגל לשרוד בלעדיהם. במקרים כאלה, המכונים סימביוזה שניונית, מעניין לברר האם הסימביוזה משפרת את כשירות החרק, למרות שאינה אובליגטורית. מטרת מחקר זה היא לבחון את השפעת החיידקים הסימביונטיים השניוניים *Rickettsia* ו-*Wolbachia*, ביחד וכל אחד לבד, על כשירות הצרעה הטפילית *Spalangia endius*. לצורך כך בדקתי את השפעת הסימביונטיים על משך התפתחות מביצה לבוגר, אורך החיים, פוריות ויחסי זוויגים. משך ההתפתחות של נקבות שנשאו ריקציה היה ארוך באופן מובהק מנקבות בשאר המושבות. אבל לא נראתה השפעה על משך התפתחות הזכרים. אורך חיי הצרעות (גם זכרים וגם נקבות) הנושאות את שני החיידקים היה ארוך יותר, אך ללא מובהקות סטטיסטית. בניסוי של 16 הכלאות מבוקרות בין ארבע המושבות מצאתי שבכל ההכלאות בהן הזכר נושא וולבכיה (עם או בלי ריקציה) והנקבה אינה נושאת וולבכיה, מספר הצאצאים פוחת באופן מובהק ויחס הזוויגים הופך מוטה לטובת הזכרים. מכאן ניתן להסיק שוולבכיה גורם לאי תאימות ציטופלזמית (CI) וע"י כך מתפשט באוכלוסייה. חיידק הריקציה, לעומת זאת, אינו גורם לתופעה זו ואינו מונע את ה- CI הנגרם ע"י וולבכיה. כאשר שני החיידקים נמצאים יחד בזכר ולא בנקבה, חיידק הריקציה מפחית את כמות הצאצאים הכללית יותר מ- CI עם חיידק וולבכיה בלבד.



עמית סמיאטיצקי: amit.sematizky@gmail.com

ד"ר אלעד חיל: eladchiel@gmail.com

12:00	התכנסות, תצוגת כרזות וכיבוד
12:30	ברכות
12:40	הרצאות:
	דגן רביב: יעילות ניצול מזון לאחר טריפה בעקרבים: השפעת טמפרטורת הסביבה
	איתי נמיר: השפעת ישובים על דפוסי פעילות מרחביים - עיתיים של יונקים גדולים בנגב ובערבה
	אורלי פטרושב: אפיון תפקידו של מסלול המבלונט בבקרת התפתחותן של מחלות נוירודגנרטיביות
	שגיב כהן: האם תגובתם של יתושים לקירומן דג תלויה במין הדג?
	טל שפטר: התבטאות גנים של השעון היומי (צירקדי) לאורך היממה בכנימות עפצים
	לינה קניאבסקיה: אפיון גנים המעורבים במסלול MAPK p38 כתגובה תאית לסטטינים <i>C. elegans</i> -2
	עמית סמיאטיצקי: השפעת חיידקים סימביונטיים על כשירות הצרעה הטפילית <i>Spalangia endius</i>
14:00	חלוקת פרסי ותעודות הצטיינות

לפרטים בדבר הסדרי נגישות במקום, נא לפנות לדוא"ל: negishut@oranim.ac.il