

תקציר דוח' התקדמות לתואר דוקטורט, שנה שלישית

מיכל סגולי, המחלקה למדעי החיים, אונ' בן גוריון

כותרת העבודה: בקרה על מספר הצאצאים בצרעה טפילית רב-עוברית: השפעות הוריות ועובריות

בשנה האחרונה עסקתי בניתוח תוצאות שהתקבלו מאוכלוסייה טבעית של חיית המחקר, ערכתי תצפיות על התפתחות הצרעה בתוך הפונדקאי וערכתי ניסוי מבוקר שבו בדקתי את השפעת הרעבת הפונדקאי על התפתחות הטפיל בתוך הפונדקאי. כמו כן, פיתחתי מודל מתמטי שחזוה את התנהגות הצרעות המתפתחות בתוך הפונדקאי. השתתפתי בכנס אחד בינלאומי ובשני כנסים בארץ ופרסמתי מאמר אחד בנושא ככותבת שניה.

דוח' התקדמות לתואר דוקטורט, שנה שלישית
מיכל סגולי, המחלקה למדעי החיים, אונ' בן גוריון
כותרת העבודה: בקרה על מספר הצאצאים בצרעה טפילית רב-עוברית: השפעות הוריות ועובריות

בשנה האחרונה עסקתי בניתוח תוצאות שהתקבלו מאיסוף פרטים מאוכלוסייה טבעית של חיית המחקר *Copidosoma koehleri* בדרום אפריקה, ערכתי תצפיות על התפתחות הצרעה בתוך הפונדקאי ע"י ניתוח זחלי פונדקאי בזמנים שונים לאחר ההטפלה וערכתי ניסוי מבוקר שבו בדקתי את השפעת הרעבת הפונדקאי על התפתחות הצרעות ועל מספר וגודל הצרעות המגיחות מתוך הפונדקאי (ראה סיכום שיטות ותוצאות). כמו כן פיתחתי מודל מתמטי שחזוה את התנהגות הצרעות המתפתחות בתוך הפונדקאי במצבים שונים של תחרות בתוך הפונדקאי. המודל מראה שהקרבה הגנטית בין הביצים המתחרות משפיעה על החלטות הצאצאים. השתתפתי בשלושה כנסים: (1) כנס בינלאומי של החברה לאקולוגיה התנהגותית (ISBE) בצרפת, בו הצגתי תוצאות מעבודת המסטר. (2) הכנס השנתי של החברה האנטומולוגית הישראלית, בו הצגתי תוצאות של נתוני השדה תחת הכותרת: "סופר-פרזיטיות ותחרות א-סימטרית בין זכרים לנקבות בצרעה פרזיטואידית רב-עוברית". בכנס זה זכיתי במקום השני להרצאה הטובה ביותר. (3) הכנס השנתי של החברה הזואולוגית הישראלית, בו הצגתי את תוצאות ניסוי המעבדה שביצעתי תחת הכותרת: "השפעת הרעבת פונדקאי על התפתחות צרעות פרזיטואידיות רב-עובריות". פרסמתי מאמר אחד ככותבת שניה:

Keasar, T; **Segoli M**; Barak R; Steinberg S; Giron D; Strand M. R; Bouskila A & Harari R. A. 2006. Costs and consequences of superparasitism in the polyembryonic parasitoid *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae). *Ecological Entomology*, 31:277-283.

פירוט שיטות ותוצאות:

אוכלוסיות טבעיות מדרום-אפריקה

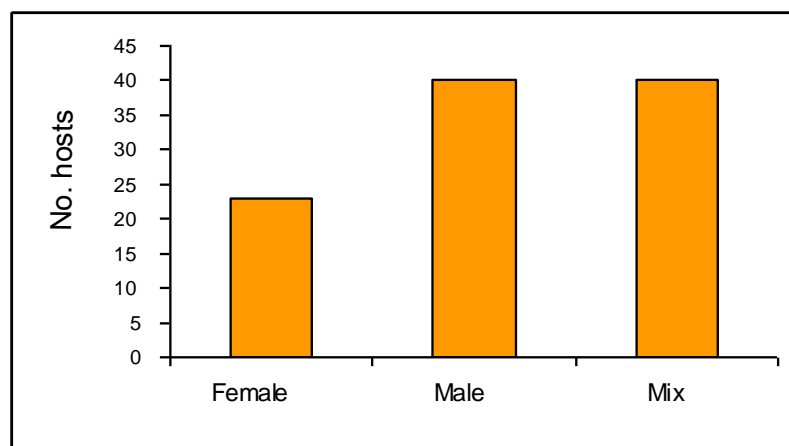
זחלים של הפונדקאי, עש הפקעות, נאספו משדות תפוא"א בדרום אפריקה ($n=103$), שם קיימות אוכלוסיות חיוניות של הצרעה. הזחלים גודלו במעבדה עד להתגלמות וההגחה של הצרעות. לאחר ההגחה, ספרתי וקבעתי את זוויגן של הצרעות שהגיחו מתוך כל פונדקאי. בנוסף, מדדתי את רוחב הראש של 5 פרטים מכל זוויג ומכל פונדקאי. מצאתי שמתוך כ-40% מהפונדקאים שנאספו בשדה הגיחו גם צרעות נקבות וגם זכרים (איור 1). עובדה זו מרמזת על רמה גבוהה של סופר-פרזיטיות בשדה. מספר הצרעות שהגיחו מפונדקאים שהכילו רק זכרים היה גבוה מאשר מפונדקאים שהכילו רק נקבות (איור 2). גודל הגוף של הצרעות המגיחות היה ביחס הפוך למספרן, והיה גבוה יותר בנקבות מאשר בזכרים (איור 3). יחס הזוויגים בפונדקאים שהגיחו מהם גם זכרים וגם נקבות היה מוטא לטובת הנקבות וגודל גופן של הנקבות היה גבוה יותר משל הזכרים שהגיחו מאותו הפונדקאי (איור 4), תוצאות אלו מעידות על יכולת תחרותית גבוהה יותר לנקבות.

תצפיות על התפתחות הצרעות בתוך הפונדקאי במעבדה

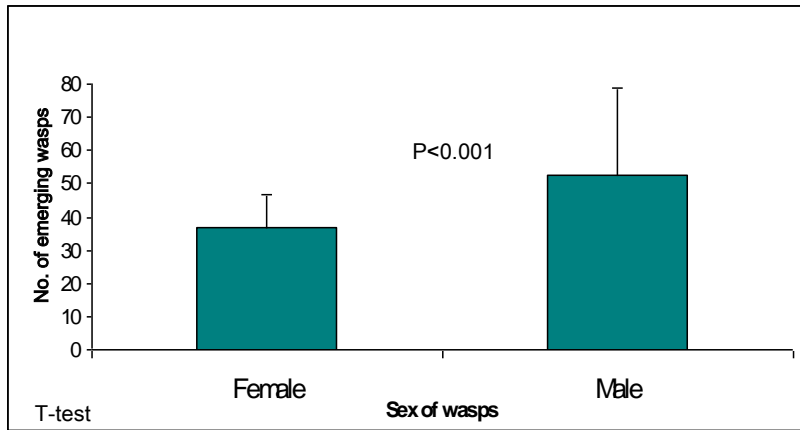
חשפתי ביצי פונדקאי לצרעות ואפשרתי להן להטפיל כל פונדקאי פעם אחת בלבד. לאחר בקיעה גידלתי את זחלי הפונדקאי על-גבי תפוחי אדמה וניתחתי מדגם של זחלים במרווחים של יומיים עד התגלמות הצרעות בתוך הפונדקאי. בזמן הניתוח, מדדתי את רוחב הראש של הפונדקאי וספרתי את העוברים והזחלים של הצרעה בתוך הפונדקאי. בפונדקאים שהתגלמו, ספרתי את הצרעות שהגיחו מכל פונדקאי וקבעתי את זוויגן. בנוסף מדדתי את רוחב הראש של 5 פרטים שהגיחו מכל פונדקאי. מצאתי שבתנאים של 29 מעלות צלסיוס, ביצי הפונדקאי המוטפלים מתחילות לבקוע לאחר 4 ימים. זיהיתי 4 קבוצות גודל של הפונדקאי המייצגות את ארבעת שלבי ההתפתחות שלו (איור 5). כמו כן מצאתי שהחלוקה העוברית של הצרעות מתרחשת בין יום 8 ליום 12 לאחר ההטלה ורוב הגדילה של הזחלים של הצרעה מתרחשת בין יום 10 ל 16 (איור 6).

ניסוי מעבדה- השפעת הרעבת הפונדקאי על מספר וגודל הצרעות המגיחות

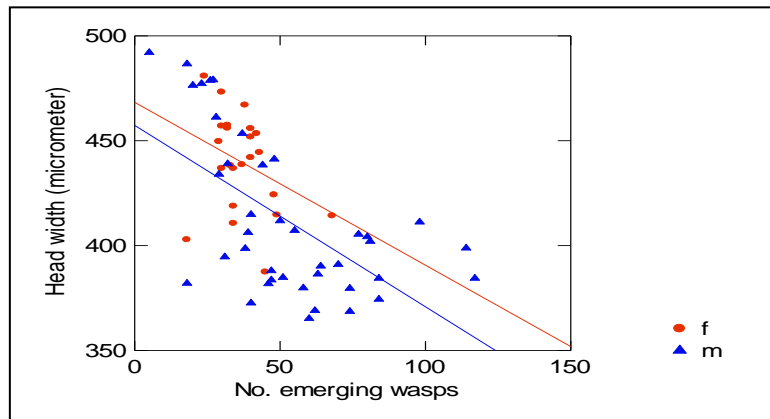
התבססתי על תוצאות התצפיות כדי לתכנן את הניסוי הנ"ל. איפשרתי לנקבות בתולות להטפיל ביצי פונדקאי פעם אחת בלבד. גידלתי את זחלי הפונדקאי על-גבי פרוסות תפוא והרעבתי מדגם של זחלים למשך 24 שעות 8 ימים לאחר ההטלה ו 12 יום לאחר ההטלה. מדגם נוסף לא הורעב ושימש כקבוצת ביקורת. מצאתי שמסת הפונדקאים שהורעבו ביום 8 הייתה קטנה במקצת ממסת הפונדקאים בקבוצת הביקורת בזמן התגלמות הצרעות (איור 7) אך לא מצאתי הבדל במספר הצרעות המגיחות או גודלן בין קבוצות הטיפול (איור 8). התוצאות מעידות על כך שזחלי הפונדקאי מפצים במידה רבה על אובדן המסה בעקבות ההרעבה. יתכן שדבר זה נעשה ע"י דחיית ההתגלמות ואכן פונדקאים שהורעבו התגלמו מאוחר יותר מאשר פונדקאים בקבוצת הביקורת (איור 9). לבסוף כאשר איחדתי את הפונדקאים מכל קבוצות הטיפול מצאתי שקיים קשר חיובי בין גודל הפונדקאי לבין מספר הצרעות המגיחות (איור 10) אולם המנגנון שמאפשר את הקשר הזה עדיין אינו ידוע.



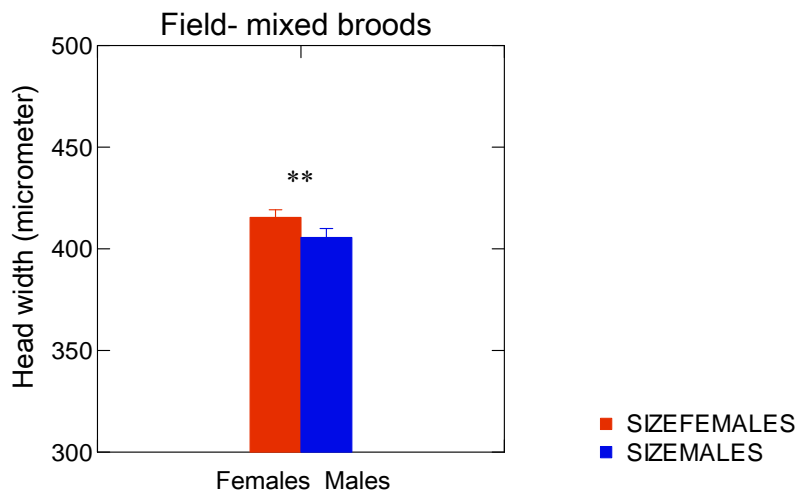
איור 1. מספר הפונדקאים משדות תפוא בדרום-אפריקה שהכילו צרעות נקבות, זכרים או משני הזוויגים.



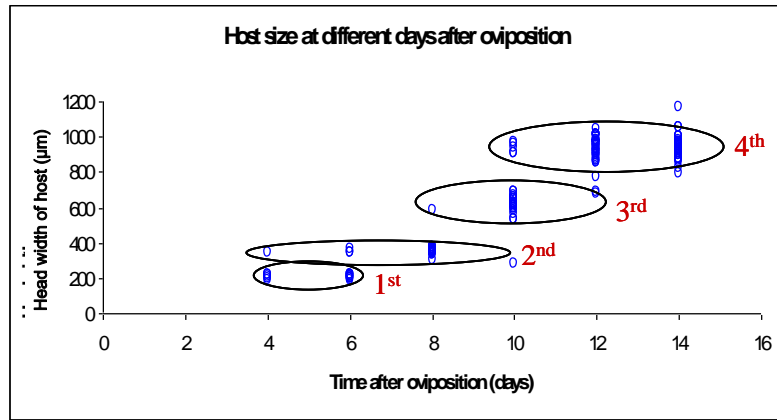
איור 2, מספר הצרעות המגיחות מפונדקאים שהגיחו צרעות מזוויג אחד בלבד מאוכלוסייה טבעית בדרום אפריקה.



איור 3, רוחב ראש של צרעות נקבות וזכרים מאוכלוסייה טבעית בדרום אפריקה

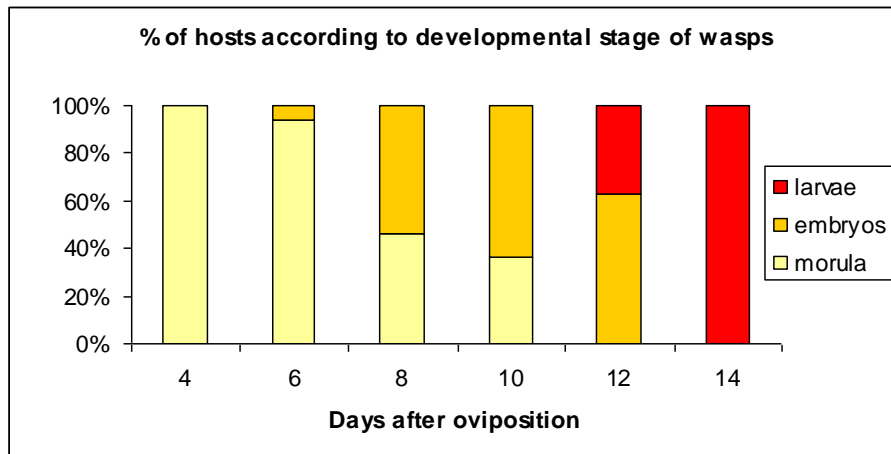


איור 4, גודל גודף של נקבות וזכרים שהגיחו מאותו הפונדקאי, מאוכלוסייה טבעית בדרום אפריקה

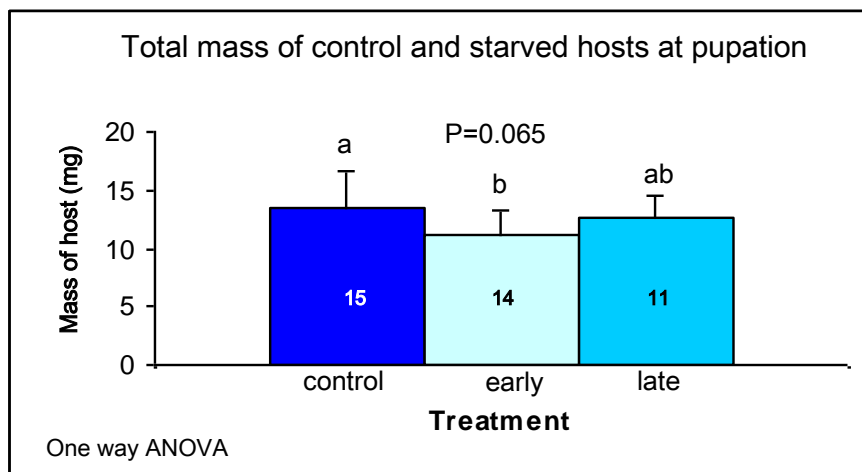


4 instars

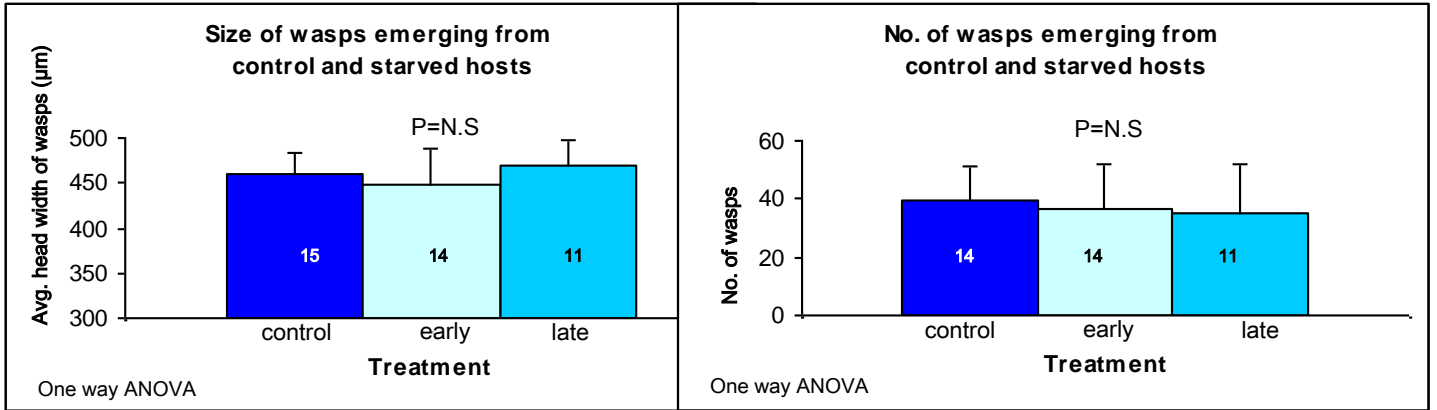
איור 5, ארבע קבוצות גודל של זחלי פונדקאי שנותחו בזמנים שונים לאחר ההטלה



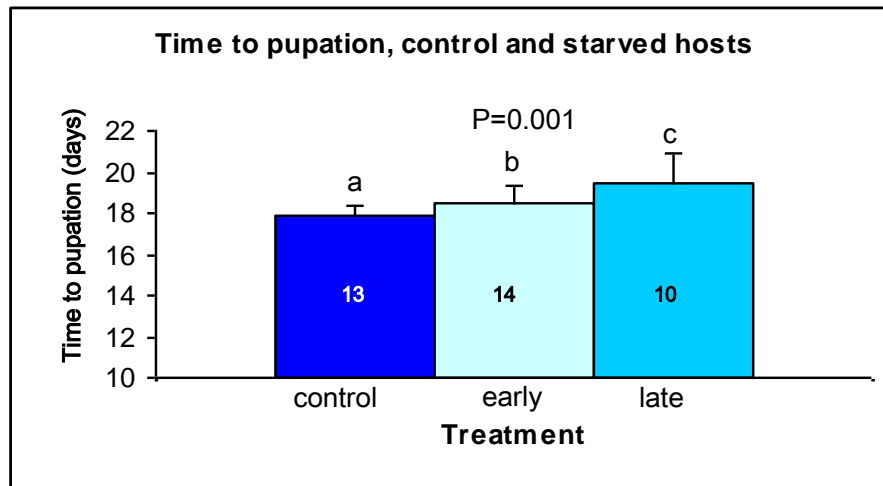
איור 6, מספר פונדקאים מוטפלים שהכילו בעיקר צרעות בשלב מורולה, עוברים או זחלים בזמנים שונים לאחר ההטלה.



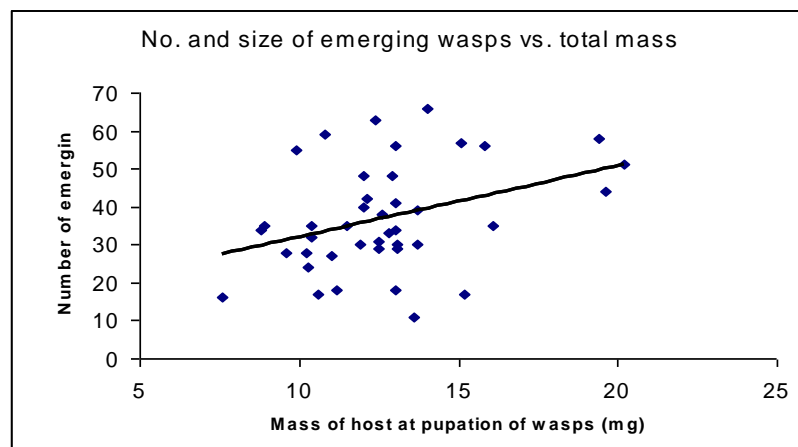
איור 7, מסת פונדקאים בזמן התגלמות הצרעות, קבוצת ביקורת וקבוצות הרעבה מוקדמת (יום 8) ומאוחרת (יום 12)



איור 8, מספר ורוחב ראש של צרעות שהגיחו מפונדקאים מורעבים או מקבוצת הביקורת



איור 9, זמן עד התגלמות של פונדקאים שהורעבו או מקבוצת הביקורת



איור 10, מספר צרעות שהגיחו כנגד מסת פונדקאי בזמן התגלמות הצרעות