

הדברה ביולוגית על ידי נגיף טבעי (*Oryctes nudivirus*) להדברת קרנפית התמר

אלי הררי, דבורה גורדון ויערה סנדומירסקי, המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני.

מבוא והצגת הבעיה

קרנפיות התמר (*Oryctes sp.*) (משפחת הזבליתיים) הן חיפושיות הפוגעות קשה בעצי תמר ומדשאות. דרני החיפושית מכרסמים בשורשים ונוברים בגזע וכך גורמים לתמותת חוטרים, להפחתה ביבול ולעיתים לנפילת עצים בוגרים. בערבה ובבקעת ים המלח קיימות אוכלוסיות ההולכות וגדלות של החיפושית הקרנפית השייכות למין *Oryctes agamemnon*. הבוגרים מגיחים מהקרקע בחודשים מאי-אוגוסט. לאחר ההזדווגות הנקבות מטילות את הביצים מתחת לכפות, באיזורים של צימוח מואץ, בתחתית גזע העץ לייד צמיחת הייחורים או בחלקו העליון, מקום צמיחת היזות. הזחלים הבוקעים מתפתחים בתוך בעץ, ולאחר שלושה שלבי התפתחות מתגלמים במקום. הזחל הבוגר עשוי להגיע לאורך של כ- 10 ס"מ וקוטר של כ- 1 ס"מ. החיפושית הבוגרת, שגודלה כ- 2-3 ס"מ, פעילה כ- 3 חודשים (Desai et al. 1994) ומסוגלת להטיל כ- 30 ביצים בימי חייה (Khoualdia et al. 1997; Soltani et al. 2008). החיפושיות הקרנפיות בערבה מקיימות בשנה דור אחד בלבד.

לקרנפיות במינים שונים התנהגות רבייה דומה ומורכבת. לחיפושית *Oryctes rhinoceros* פרומון התקהלות המשוחרר על ידי הזכר ומושך את שני הזוויגים (Hallett et al., 1995). קיים שימוש נרחב בפרומון ההתקהלות של הזכר במין זה, בתוספת נדיפי צמחיים וחומרי רקב, במלכודות לניטור האוכלוסייה. הניסיונות להשתמש בפרומון זה להדברת החיפושיות על ידי לכידה המונית לא צלחו, ואף כי חיפושיות משני הזוויגים נתפסו במלכודות לא נראתה פחיתה ברמת הנזק לעצים (Fee 1997). ההתנהגות המינית של חיפושיות *O. agamemnon* שנאספו בערבה נבדקה בכלובים בשנת המחקר החולפת (דו"ח מו"פ ערבה לשנת 2007) ונמצא כי קיימת משיכה של הזכרים אל הנקבות ממרחק קצר (בכלוב), אך לא נמצאו עדויות חד משמעיות לקיומו של פרומון אגרטיבי, המשוחרר על ידי הזכר ומושך אליו זכרים ונקבות. הזוג, בניסוי זה, חדר מיד אל תוך האדמה בעודו בהזדווגות. זכרים, אבל לא נקבות, שנמצאו בכלוב נמשכו אל הזוג, ובמקרה אחד נמצאו בתוך האדמה מספר זוגות לאחר שזוג אחד נכנס לאדמה. עם כל זאת, לכידות של בוגרים במלכודות אור ומתחת לפנסים בקיבוץ סמר, מצביעים על יחס זוויגים מוטה לטובת הנקבות. דבר זה מרמז על תעופה מוגברת של הנקבות בהשוואה לזכרים, דבר שבדרך כלל מצביע על תנועה של הנקבות אל הזכרים בתגובה לפרומון זכרי.

במסגרת הניסויים בכלובים בשנת המחקר 2007 נשמעו קולות צרצור של זכרים ונקבות שהצביעו על "דיאלוג" בין הפרטים. קולות צרצור ידועים בקרב קרנפיות אחרות אף כי המשמעות התקשורתית שלהם לא נחקרה לעומק (Mini and Prabhu 1990) והתעוררה השאלה האם יש חשיבות לקולות אלו במסגרת המערכת הזוויגית ואם כן, אם ניתן לנצל תופעה התנהגותית זו להדברת החיפושיות במטע.

מטרת המחקר

לימוד התפקיד של תקשורת קולית בן הזכר והנקבה במערכת הזוויגית של החיפושית *O. agamemnon*.

מהלך המחקר ושיטות העבודה

בחודשים מאי עד אוגוסט נאספו חיפושיות בוגרות במלכודות אור ומתחת לפנסים בקיבוצים סמר, אליפז ובמושב פארן והובאו למעבדה בשדה בוקר. הזכרים והנקבות הופרדו לכלובים שונים. נבדק זמן הצרצור של הזכרים שהוחזקו מבודדים מנקבות, נקבות מבודדות מזכרים וכאשר זכרים ונקבות נמצאים בטווח השמיעה. הניסויים החלו מעט לפני השקיעה, בכלי פלסטיק (30X40 ס"מ) שבקרקעיתם אדמה לחה בגובה של כ- 15 ס"מ.

1. כיצד מופק הצרצור.

כדי להבין איך החרק משמיע את הצרצור נערכו תצפיות על 2 זכרים ו- 2 נקבות שנמצאו יחד באותה קופסה. התצפית התרכזת בתנועות הרגליים, הבטן והכנפיים של הפרט שצרצר. נערכו תצפיות בכ- 10 פרטים מכל זווית.

2. באילו נסיבות מתרחש הצרצור.

הניסויים כללו (1) 4 זכרים בכלי, (2) 4 הנקבות בכלי, (3) 2 זכרים ו- 2 נקבות באותו כלי ו- (4) 4 זכרים ו- 4 נקבות בכלים נפרדים. במשך שעתיים נערכו תצפיות על ההתנהגות של הזכרים והנקבות ונרשם מי מהחיפושיות מצרצר.

תוצאות

1. כיצד מופק הצרצור.

אצל הזכר, בתחילת הפרק השביעי של הבטן, מצידו הגבי, נמצא אזור מחורץ המכוסה בשערות צפופות בחלק הקרוב לכנפיים. אצל הנקבה קיים אזור דומה אך מחורץ פחות ונושא פחות שערות. קצות כנפי החפייה בזכר ובנקבה מעובים ומכוסים בשערות, ללא דימורפיזם. כיווץ הבטן אל הכנפיים מושך פנימה את האזור המחורץ המשתפשף כנגד קצה הכנף הנוקשה, ושחרור הבטן מושך החוצה את אותו אזור. הצרצור נשמע בכניסת הבטן וביציאתה. האזור המחורץ יותר גורם לצרצור חזק יותר אצל הזכר מאשר אצל הנקבה. הצרצור נמשך פחות משנייה, ומתחדש לאחר הפסקה של כמה שניות או יותר.

2. באילו נסיבות מתרחש הצרצור.

הצרצור מתרחש בדרך כלל כאשר הפרטים, זכר או נקבה, נמצאים בתנועה, עוצרים, משמיעים קול וממשיכים ללכת הלאה. אין השמעת קול תוך כדי הליכה. כאשר 4 זכרים נמצאו יחד בקופסה אחת, נשמע צרצור לעיתים רחוקות ובעיקר כאשר השני זכרים או יותר נדחקו לפינה אחת של הקופסה ($N=10$). במקרה זה הצרצור היה קצר (2-3 צרצורים) ולא התפתח דיאלוג. כאשר 4 נקבות היו בכלי ללא זכרים לא נשמעו צרצורים כלל במשך שעתיים של תצפית ($N=10$). כאשר שני זכרים ושתי נקבות נכחו יחד בכלי, נשמעו צרצורים לסירוגין. הזכר, בדרך כלל, התחיל את הצרצור ובדרך כלל, לאחר כמה שניות נענה על ידי נקבה אחת בצרצור חלש וקצר יותר. לאחר הפוגה משתנה באורכה (משניות ועד כשעה) חזר אחד הצרצורים לצרצר ובדרך כלל שוב נענה בצרצור קצר. בניסוי זה היה מספר הדואטים הגדול ביותר, והדואטים הארוכים ביותר. כאשר זכר ונקבה היו זה ליד זה, בדרך כלל הזכר פתח בצרצור קצר וקולני ורק לאחר מכן עלה על הנקבה (3 הזדווגויות מתוך 17 הרצות של הניסוי). בניסוי בו הזכרים והנקבות היו מופרדים לכלים

שונים (N=10) הזכרים פתחו בדואט מוקדם יותר מאשר בכלים האחרים. זכרים ונקבות שנמצאו בקופסאות נפרדות השמיעו צרצורים בכל שעות היום ולא דווקא בזמן בו מתרחשת הפעילות המינית. קולות הצרצור נשמעו גם לאחר חזירת החיפושית אל האדמה ולא אחת נראתה חיפושית חודרת אל האדמה, מצרצרת ולאחריה הגיעה חיפושית אחרת שנכנסה לאדמה בדיוק באותו מקום.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר

יכולת הצרצור קיימת בזכר ובנקבה, אף כי הצרצור של הנקבה חלש יותר ומקבצי הצרצור פחות תכופים. הצרצור מתקיים כחלק מהתקשורת בתוך המין וכנראה לא רק בהקשר לתקשורת הזוויגית, שכן, דיאלוגים נשמעו גם בזמנים שהם מחוץ לחלון הזמן בו מתקיימת ההזדווגות. בנוסף, החיפושיות, זכרים ונקבות מצרצרים גם כאשר הם נמצאים בסכנה (מוחזקים ביד). ייתכן, אם כן, שלצרצור משמעויות שונות. משמעות אגרסיבית כאשר הזכרים מחפשים בנות זוג ופוגשים זכרים מתחרים, משמעות של איום בעת סכנה ומשמעות של חיזור כאשר הוא מתקיים לפני ההזדווגות. סביר להניח שלקולות הצרצור בחיפושיות אלה יש משמעות במסירת אינפורמציה על איכות הפרט, כפי שנמצא בקולות של חרקים וחיות אחרות (Greenfield 2002). ייתכן שזכרים המתחרים על בנות זוג אומדים את גודל היריב וכוחו בהתאם לאיכויות הצרצור שלו. ייתכן שזכרים שמתמודדים כנגד זכרים גדולים ובריאים לא ינסו את כוחם בתחרות שהסיכוי לנצח בה קטן (Bonduriansky and Brooks 1999). כל החיפושיות שלקחו חלק בניסויים נאספו בהיותם בוגרים ולכן סביר להניח שגם הזכרים וגם הנקבות לא היו בתולים. במקרה כזה ייתכן שרפרטואר קולות שלם, ויתכן שהחשוב ביותר, לא בא לידי ביטוי בניסויים. נקבות בתולות, בהרבה מקרים, בררניות יותר בבחירת בן זוגן מאשר נקבות שכבר הזדווגו, ויתכן שקולות הזכרים משמשים להבחנה בין זכרים טובים יותר לאלו המוצלחים פחות (Gerhardt and Huber 2002). שאלת משמעות הצרצור בכל סיטואציה תילמד בהזדמנות אחרת.

References

- Bonduriansky R. and Brooks R.J. 1999. Why do male antler flies (*Protophihila litigata*) fight? The role of male combat in the structure of mating aggregations on moose antlers. *Ethol. Ecol. Evol.* 11: 287-301.
- Desai V.S., Dhuri A.V., Dumbre R.B. 1994. Biology of *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Dynastidae). *Journal of Maharashtra Agricultural Universities.* 19 (1995): (3) 395-398.
- Fee C.G. 1997. The bioefficacy of the aggregation pheromone in mass tapping of rhinoceros beetles (*Oryctes rhinoceros* L.) in Malasia. *Planter.* 73: 119-127.
- Gerhardt H. C. and Huber F. 2002. Acoustic communication in insects and anurans: Common problems and diverse solutions. Chicago: Chicago University Press.
- Greenfield M.D. 2002. Signalers and Recievers. *Mehachbisms and evolution of communication.* Oxford University Press.
- Hallett R.H., Perez A.L. Gries G. Gries R., Pierce H.D. Jr. Yue-JunMing, Oehlschlager A.C., Gonzalez L.M. Boren J.H. and Yue J.M. 1995. Aggregation pheromone on coconut rhinoceros beetles, *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidea). *J. Chem. Ecol.* 21: 1549-1570.
- Khouldia O., Thouma A., Marro J.P. and Brum J. 1997. First observations on the date palm pest *Oryctes agamemnon* in Tunisia. *Fruits-Paris* 52: 111-115.
- Mini A. and Prabhu V.,K.K. 1990. Stridulation in the coconuts rhinoceros beetle *Oryctes rhinoceros* (Coloptera: Scarabaeida). *Proc.Indian. Acad.* 99: 447-455.