



# השפעת סוג הקרקע על

## זמן התחפרות העשתורת



שמות התלמידים: אושרי מרקוס, מאיה פודולסקי

כיתה: 11

שם המורה: סמדר כהן

מחוז: חיפה

בית ספר: "מגינים" קרית חיים

תאריך הגשה: י"ז באדר תשע"ח, 1.3.2018

## תוכן עניינים :

- מבוא..... עמ' 1
- רקע מדעי..... עמ' 2-4
- שאלת החקר..... עמ' 5
- השערות החקר..... עמ' 5
- תכנון המחקר..... עמ' 6-7
- ממצאים..... עמ' 8-11
- דיון ומסקנות המחקר..... עמ' 12-13
- מקורות מידע..... עמ' 14
- רפלקציה..... עמ' 15-16

## מבוא:

עבודה זו תעסוק בנושא סרטן העשתורת. בעבודה זו נחקור כיצד משפיע סוג הקרקע על זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת.

במהלך סיור שנערך בחוף שקמונה הציג בפנינו החוקר הימי (מר מוטי מנדלסון) סוגים שונים של סרטנים וחיות ים. אחד מחיות הים שהסב את תשומת ליבנו וגרם לסקרנות רבה בקרבנו הנו סרטן העשתורת. התלהבנו רבות מיופיו של סרטן העשתורת, הצבעים שלו, גודלו ואופן התנהגותו.

עניין אותנו במיוחד האופן בו סרטן העשתורת מתגונן מפני הסכנות הרבות האורבות לו וכן מצורת הגוף שלו.

כל זה הביא אותנו להחלטה לעשות את המחקר שלנו עליו. במהלך הניסוי אנו נבחן את השפעתם של סוגי קרקע שונים על זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת. סוגי הקרקע בהן נעשה שימוש במחקר זה הינם: זיף זיף, שברי צדפות וקרקע בוצית. לא ידוע לנו על מחקרים נוספים שבוצעו בנושא אותו אנו חוקרים.

אנו משערים, כי סרטן העשתורת לא יצליח להתחפר כלל בקרקע עשויה שברי צדפות וקרקע ואילו בקרקע בוצית לסרטן העשתורת ייקח הכי הרבה זמן להתחפר ובקרקע זיף זיף ייקח לו הכי פחות זמן.

כלי המחקר העיקרי בו נעשה שימוש הנו ניסוי.



## רקע מדעי

### **פרוקי רגליים:**

מהווים מערכה בממלכת בעלי החיים. בעלי החיים המשתייכים למערכה הם חסרי חוליות בעלי שלד חיצוני, גופם מחולק לפרקים והגפיים שלהם מחולקות לפרקים.

זוהי המערכה הגדולה ביותר בעולם הטבע. והיא כוללת למעלה מ-1,134,000 מינים שונים - יותר מכל מיני בעלי החיים האחרים יחדיו. כ-80% מכלל בעלי החיים על-גבי כדור הארץ הם פרוקי-רגליים לפרוקי הרגליים משתייכות כמה קבוצות ידועות מאוד של בעלי חיים, ובהן חרקים, עכבישים, עקרבים וסרטנים. מחלקת החרקים היא המחלקה הגדולה ביותר בעולם הטבע.

### **סרטנים:**

הסרטנים הם תת מערכה במערכת פרוקי הרגליים הסרטנים הם הקבוצה העיקרית במערכת פרוקי הרגליים בתוכה נימנים כשלושים אלף מינים של בעלי חיים אצל הסרטנים קיים שלד חיצוני הבנוי מכיטין אך אצל סוגים שונים של סרטנים השלד מורזק במלכי סידן

### **סרטן העשתורת:**

מין משפחת הביישנים, תפוצתו בים סוף באוקיינוס ההודי ובמערב האוקיינוס השקט. שכיח מאוד במים רדודים בחופים חוליים ורוב הזמן הוא בתוך החול כשעיניו מבצבצות כלפי מעלה. בחוף מפרץ אילת נמצא סרטן קצר בטן שמצידי הראשחזה שלו מזדקר לכל צד קוץ רוחבי גדול אחד רחב. אורכו עד 40 מ"מ רחב גופו עד 60 מ"מ, צבע גופו צהוב עם תפזורת של נקודות אדומות קטנות, קצות הגפיים והקוצים לבנים. ניזון מבעלי חיים שונים המצויים בחול, לסרטן העשתורת יש רגליים משוכללות ובעזרתם הוא מסוגל להתחפר בחול בזריזות עד שלא רואים אותו.



## אזור הכרית:

את הרצועה הסלעית בחוף הים נוהגים למיין בהתאם ליחס של הסלעים למי הים.

האזור העליון נקרא על-כרית, זהו אזור גבוה שאינו מתכסה או נשטף על ידי מים כל ימות השנה, ורק רסס ימי נוחת עליו בעת שבירת הגלים.

האזור מתחתיו נקרא אזור הכרית. אזור זה מושפע מגאות ושפל. בזמן הגאות הוא מנתכסה במים ובזמן שפל הוא חשוף לאוויר. באזור זה יש שינויים עונתיים קיצוניים - בקיץ מתאדים המים ומליחותם עולה, ואילו בחורף הם נמהלים במי הגשם המתוקים ומליחותם יורדת. בקיץ עולה הטמפרטורה, ובחורף היא יורדת, וההבדלים העונתיים ביניהם גדולים.

האזור התחתון נקרא תת-כרית. אזור זה אינו מופשע מגאות ושפל ומכוסה במי ים כל ימות השנה. התנאים בו יציבים יותר.



### חול זיפזיף:

הוא שם גנרי לחול שפת הים, הכולל גרגירי חול, חלוקי אבנים ממקורות שונים, ושרידי יצורי הים, כגון צדפים, קונכיות, הנפלטים אל חוף הים בכוח תנועת הגלים.

### קרקע בוצית:

קרקע בה תאחיזת מים גבוהה יחסית ( המים לא מחלחלים בקלות) החלקיקים נוטים להתלכד ( יש רגבי אדמה וגושים , כאשר הקרקע רטובה היא בוצית מאוד) . הקרקע קשה לחרישה ( קרקע כבדה) . הקרקע לא מאווררת. כושר ספיחת יונים גבוהה – חומרי ההזנה נשארים בקרקע.



## שאלת החקר:

מה ההשפעה של סוג הקרקע על משך זמן התחפרות של סרטן העשתורת?

## השערות המחקר

1. בקרקע זיפזיף זמן ההתחפרות של העשתורת יהיה הקצר ביותר.
2. בקרקע בוצית זמן ההתחפרות של העשתורת יהיה הארוך ביותר.
3. בקרקע של צדפות מרוסקות העשתורת לא יצליח להתחפר כלל.



## תכנון מחקר

### שיטת המחקר: ניסוי

על מנת לבדוק את השערות החקר תכננו ניסוי אשר בודק את השפעת סוג הקרקע על זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת.

### גורם משפיע:

שם הגורם המשפיע	דרך השינוי של הגורם המשפיע	ערכי הגורם המשפיע
סוג הקרקע	נכין כוסות עם 3 סוגי קרקעות- קרקע זיפזיף, קרקע בוצית וקרקע מורכבת משברי צדפות וקונכיות.	קרקע חולית, קרקע בוצית וקרקע שברי צדפות

### גורם מושפע:

שם הגורם המושפע	דרך מדידה	כלי מדידה	יחידת מידה
זמן ההתחפרות סרטן העשתורת	מדידת הזמן שבו סרטן העשתורת מכסה את כל גופו בקרקע	סטופר	שניות

### גורמים קבועים:

- נפח המים.
- סוג המים – מי ים
- טמ"פ המים
- גודל הכלי
- כמות הקרקע

### מספר חזרות :

- 4 לכל סוג קרקע שונה

### כלים וחומרים:

- כוס כימית, מי ים, סוגי קרקע שונים- בוצית, זיפזיף, צדפות וקונכיות, סרטן העשתורת, סטופר

### מהלך המחקר:

- א. ממלאים כוס מדידה של 1,000 סמ"ק במי ים מלוחים בגובה של 10 ס"מ.
- ב. מוסיפים לכלי מצע חולי-זיפזיף בגובה של 2.5 ס"מ.
- ג. מניחים במרכז הכלי את סרטן העשתורת ומודדים את הזמן מרגע שהסרטן עושה את תנועתו הראשונית.
- ד. רושמים את התוצאה בטבלה.
- ה. באותו אופן מבצעים את הניסוי עם קרקעות שונות שהן {שברי צדפות וקרקע בוצית}



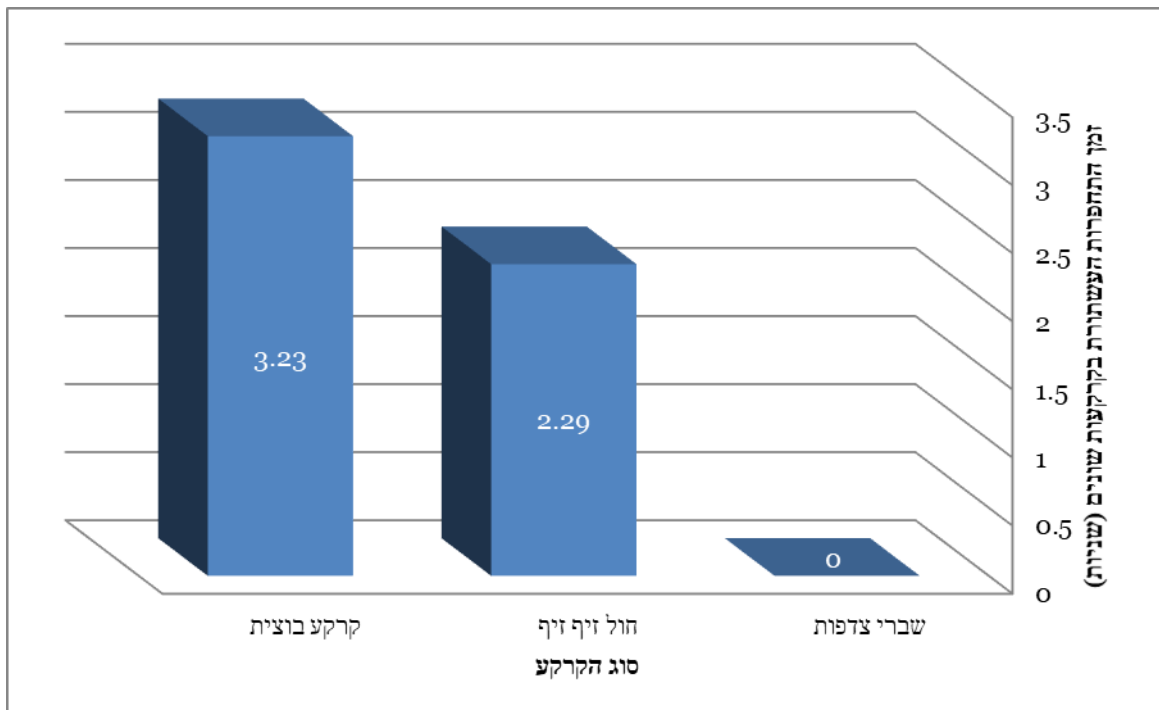
## ממצאי המחקר

טבלה מס' 1: זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת בסוגי קרקע שונים (שניות)

סוג קרקע			מס מדידה
קרקע בוצית	חול זיף זיף	שברי צדפות	
4	4.76	--	1
3.22	1.9	--	2
3.23	1.18	--	3
2.45	1.31	--	4
<b>3.23</b>	<b>2.29</b>	<b>--</b>	<b>ממוצע</b>

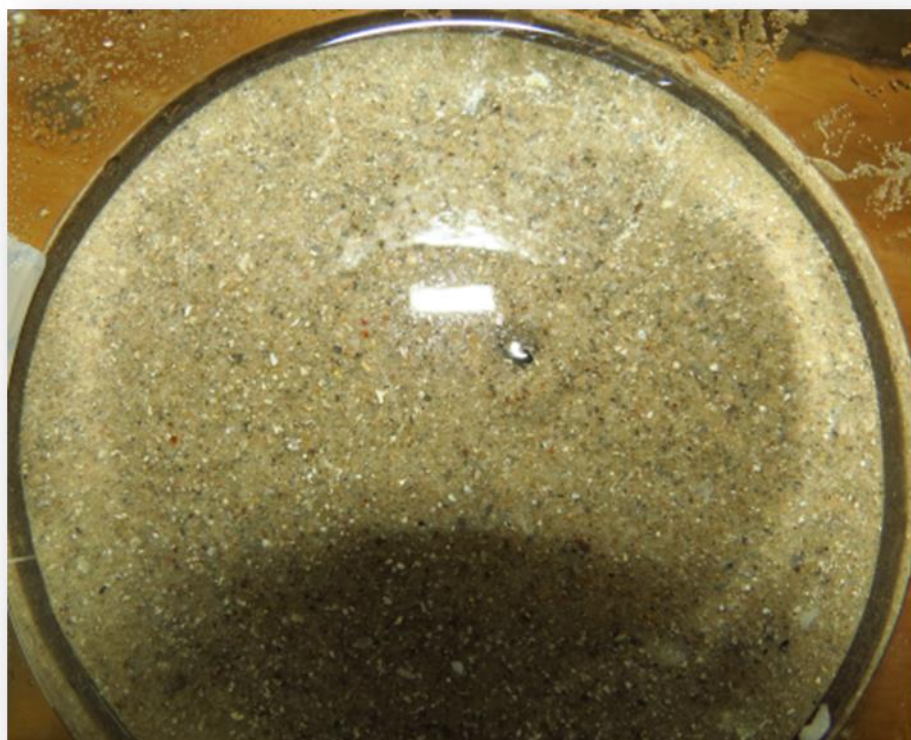
הערה: סרטן העשתורת כלל לא הצליח להתחפר בקרקע מסוג שברי צדפות ולכן בטבלה ובגרף לצורך הצגה בלבד השתמשנו בזמן 0.

גרף מס 1: זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת בסוגי קרקע שונים (שניות)

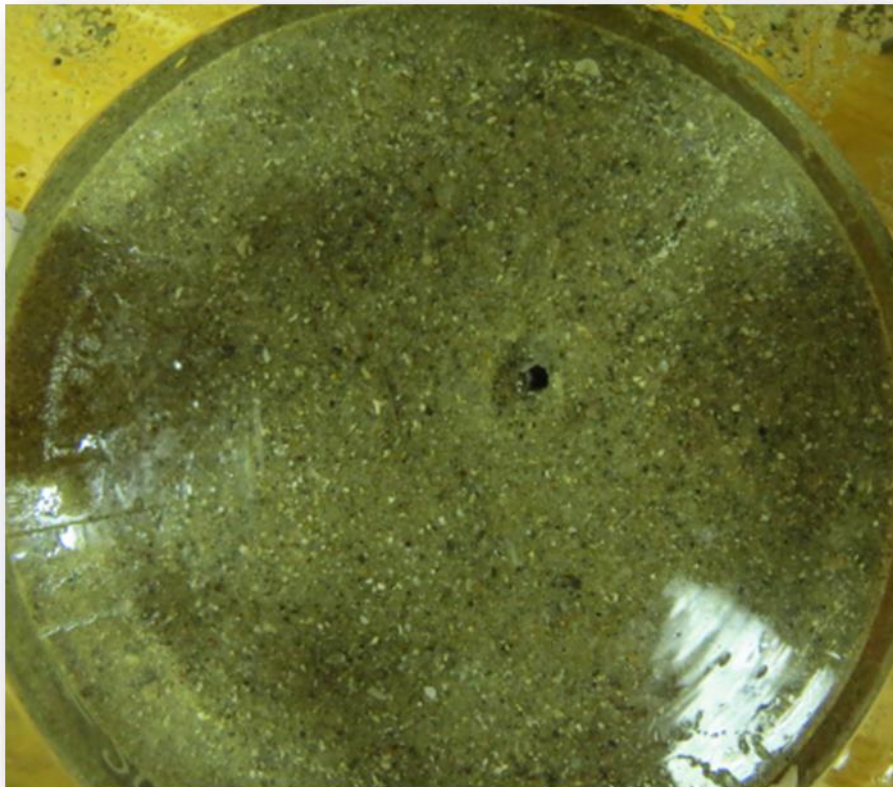




תמונה מס 1: קרקע המורכבת משברי צדפות וקונכיות



תמונה מס 2: קרקע חולית שהוכנה להתחפרות העשתורת.



תמונה מס 3: קרקע בוצית שהוכנה להתחפרות העשתורת.



תמונה מס 4: מדידת זמן ההתחפרות בקרקע בוצית

בניסוי שערכנו בדקנו את השפעת סוג הקרקע על זמן ההתחפרות של העשתורת. התוצאות מוצגות בתצלומים מס' 1-4, בטבלה מס' 1 ובגרף מס' 1.

**בקרע המכילה שברי צדפות וקונכיות:** בכל המדידות סרטן העשתורת לא הצליח להתחפר באדמה וסומן זמן התחפרות – 0 שניות.

**בקרע זיפזיף:** במדידה הראשונה סרטן העשתורת התחפר במשך 4.76 שניות. במדידה השנייה התחפר במשך 1.9 שניות, במדידה השלישית הוא התחפר במשך 1.18 שניות, ואילו במדידה הרביעית הוא התחפר במשך 1.31 שניות. בממוצע זמן ההתחפרות של העשתורת בקרקע זיפזיף הוא 2.29 שניות.

**בקרע הבוצית:** במדידה הראשונה סרטן העשתורת התחפר במשך 4 שניות, במדידה השנייה התחפר במשך 3.22 שניות, במדידה השלישית התחפר במשך 3.23 שניות ובמדידה הרביעית התחפר במשך 2.45 שניות. בממוצע זמן ההתחפרות של העשתורת בקרקע בוצית הוא 3.23 שניות.



## דיון ומסקנות המחקר:

בעבודה זו בדקנו את השפעת סוג הקרקע על זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת. במהלך המחקר בדקנו סוגים שונים של קרקעות והשפעתן על זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת.

מהניסוי שביצענו ראינו כי סוג הקרקע משפיע על זמן ההתחפרות של סרטן העשתורת. ישנן קרקעות שזמן ההתחפרות הוא קצר ביותר, ישנן קרקעות שסרטן העשתורת אינו יכול להתחפר כלל.

**בקרע זיפי** – במהלך הניסוי מצאנו, כי סרטן העשתורת התחפר בפרק זמן הקצר ביותר. בממוצע זמן ההתחפרות של העשתורת היה 2.29 שניות שהוא הזמן הקצר ביותר להתחפרות. השערתנו לגבי קרקע הזיפי אוששה. בקרקע זה קל היה לעשתורת להתחפר בגלל המבנה המרווח של הגרגירים ולכן זמן ההתחפרות היה הקצר ביותר.

**בקרע בוצית** – במהלך הניסוי מצאנו, כי פרק הזמן שנדרש לסרטן העשתורת להתחפר בקרקע זו היה הארוך ביותר מפרק הזמן שנדרש לסרטן העשתורת להתחפר בקרקע מסוג חול זיפי והשערתנו אוששה. סרטן העשתורת התחפר בקרקע זו בממוצע כ – 3.23 שניות.

בקרע בוצית המים אינם מחלחלים בקלות, דחיסות גבוהה מאד והיא אינה מאוררת בגלל התלכדות של גרגירי האדמה. כל אילו מקשים על בעלי החיים, ועשתורת בפרט להתחפר בקרקע מסוג זה.

**בקרע המכילה שברי צדפות וקונכיות** – במהלך הניסוי סרטן העשתורת כלל לא הצליח כלל התחפר בקרקע בכל המדידות והשערתנו אוששה. קרקע זו צפופה בשברי צדפות וקונכיות, אינה מאווררת ואינה מאפשרת כלל התחפרות.

### קשיים במהלך המחקר:

במהלך המחקר שמנו לב כי סרטן העשתורת "התעייף" מהמדידות החוזרות ונשנות, לכן היו מדידות שזמן ההתחפרות היה ארוך, (אם היינו מבצעים זאת בטבע סביר להניח שהיינו מקבלים תוצאות קצת שונות) או שהיינו צריכים להמתין זמן מה כדי לחזור על המדידות. בטבע יכול הסרטן לברוח למקום מסתור, מה שלא יכול לעשות בתנאי המעבדה.

יחד עם זאת, נראה כי הסרטן פיתח הרגל ממדידה למדידה. כל אילו מקשים על ביצוע הניסוי ויתכן שרצוי היה לבצע את המחקר דווקא בבית הגידול הטבעי של הסרטן.

### הצגת השלכות החקר :

הקרקע הוא מקום בו מוצא הסרטן הגנה מאויביו.

סרטן העשתורת הוא בעל חיים שהפלש לארצנו לפני כ – 6 שנים ומהווה מכשול בשרשרת המזון של בעלי חיים ובמאזן הביולוגי בפרט. העשתורת הגיע אלינו ממדבר סהרה בכמויות עצומות – עשרות אלפים ומרגע הגעתה גרמה להתמעטות בעלי חיים כמו דגים, סרטנים וצדפות שמהווים מזון עבורואך יחד עם זאת גרם להפרה משמעותית בטבע. כדי להילחם באותו פולש "זר" בצורה ביולוגית עלינו להכיר את בית הגידול שלו – היכן ניתן למצוא אותו, דרכי ההתגוננות שלו ואופן פעולתו.

הצגת שאלות חקר חדשות –

- א. מה ההשפעה של סוגי מזונות (טבעי ומעובד) שונים על תגובת סרטן העשתורת?
- ב. מה ההשפעה של טמפרטורת המים על תגובת סרטן העשתורת?
- ג. מה ההשפעה של כמות האור על תגובת סרטן העשתורת?



## מקורות מידע:

יאיר, יואב, קליין, רמי (1999), החיים בין גאות ושפל, מט"ח: המרכז לטכנולוגיה חינוכית, אוניברסיטת תל אביב. <http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=5222>

פרופ' פישלזון. ל. (1991), "החי והצומח של ארץ ישראל- החיים במים", כרך 4, ע"מ 205, משרד הביטחון.

פרופ' פישלזון. ל. (1996), "לקסיקון החי והצומח של ארץ ישראל- החי במים", כרך 3, ע"מ 186, משרד הביטחון.

רימון ד. (1992), "חסרי חוליות", ע"מ 177-202, הוצאת ספרי שדה, ת"א.

מנדלסון מוטי (2018), חוקר ימי, מרצה בחקר הימים והאגמים.

## רפלקציה:

### מאיה:

במסגרת מצוינות מדעים בקרנו בחוף שקמונה בחיפה וצפינו בסוגים שונים של סרטנים. אחד מסוגי הסרטנים שסקרן אותנו בשל צבעו, גודלו ואופן התגוננותו מהסכנות האורבות לו היה סרטן העשתורת.

ולכן החלטנו לחקור על סרטן זה ולערוך את עבודתנו עליו. במהלכו בדקנו את השפעת סוגי הקרקע השונים על משך זמן התחפרות שלו. התחלנו את העבודה בעריכת הניסוי ולאחר מכן, ניגשנו לכתיבת העבודה והצגת הממצאים.

אושרי ואני התחלקנו בעבודה, כל אחד היה אחראי על חלק אחר. אני כתבתי את הרקע המדעי, שאלת המחקר, תכנון המחקר, הממצאים והתיאורי המילולי. מעבר לכך, הוספתי תמונות ודאגתי לעיצוב וסדר העבודה. אושרי כתב את המבוא ואת התיאורי המילולי המסביר את תוצאות הניסוי.

בעבודה הרגשתי מאוד טוב, הבנתי את החומר, נהנתי לבצע את הניסוי וללמוד על סרטן העשתורת. אני בטוחה שבעבודת החקר הבאה שלי אני אצליח. אני חושבת שעבודה זו מיוחדת מאוד, מעניינת וייחודית.

מי שעזר לי ולאשרי בעבודה הם: סמדר מורתנו למדעים, מוטי מנדלסון {החוקר} וחגית. ואני מודה להם מאוד ומעריכה זאת!

## אושרי:

במסגרת המצוינות במדעים בקרנו בחוף שקמונה והראו לנו סוגים שונים של סרטנים. אחד מסוגי הסרטנים שסקרן אותנו בשל צבעו, גודלו ואופן התגוננותו היה סרטן העשתורת. לכן החלטנו לערוך תחקיר על סרטן העשתורת במהלכו בדקנו את השפעת סוגי הקרקע השונים על משך זמן ההתחפרות שלו. התחלנו את העבודה בעריכת ניסוי ולאחר מכן, ניגשנו לכתובת העבודה והצגת הממצאים.

מאיה ואני התחלקנו בעבודה, כל אחד היה אחראי על חלק אחר. אני התמקדתי בכתובת המבוא, והתיאור המילולי המפרט את תוצאות הניסוי ואילו מאיה התמקדה בכתובת הרקע המדעי, שאלת המחקר, תכנון המחקר, והממצאים.

במהלך הניסוי הרגשתי סקרנות והתעניינות בתהליך, למדתי רבות על חיי סרטן העשתורת. ברצוני להודות למספר אנשים שסייעו לי ולמאיה בהכנת העבודה: סמדר - שתמיד עזרה לנו ולא ויתרה לנו למרות הקשיים שהיו לנו, אני משוכנע, כי תהליך הלמידה יסייע לנו רבות בעבודות דומות שנזדקק לעשות בעתיד. חגית - תודה על כל העזרה ושיתוף הפעולה בתהליך שעברנו. מוטי: תודה לך על ששיתפת אותנו במידע הרב בנושא. היה לנו כיף ומעניין.

## נספחים: