

# מערכת השלד ותזונת עופות דורסים

## למידה באמצעות צניפות



ד"ר מוטי צרטור

בשיתוף:

## דר' מוטי צ'רטור

חוקר בכיר במכון שמיר למחקר ומרצה בכיר בחוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה באוניברסיטת חיפה.  
יוזם ומוביל פרוייקט חינוך-מדעי ייחודי בבתי הספר במיימון שגרירות ארה"ב.

• חוקר חיות בר ומפרסם מחקרים רבים בנושאים שונים הקשורים לאקולוגיה של עופות. בין מחקריו:

❖ אקולוגית התנשמות

❖ שימוש בירגזי כמדביר של עש התפוח

❖ חקר הדברה ביולוגית באמצעות בזים ותנשמות

❖ זיהוי מיקום מכרסמים בשדה באמצעות NDVI

• מוביל את "קבוצת צ'רטור לחקר אקולוגיה של חיות בר"

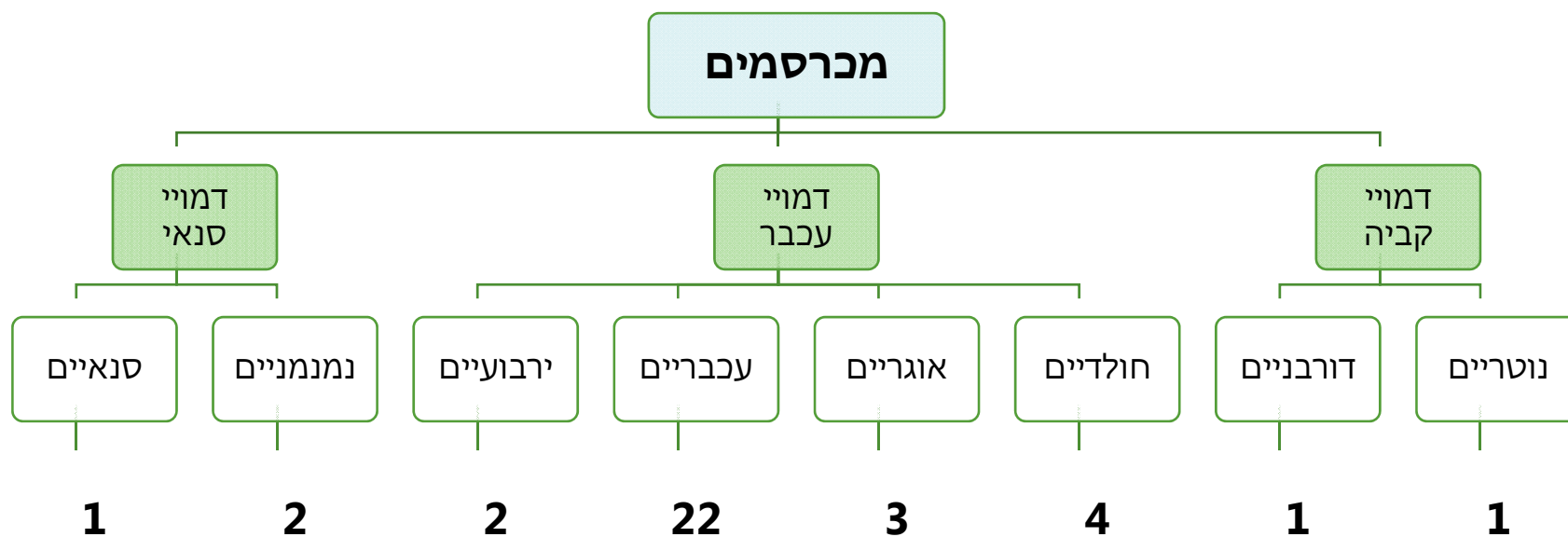




# מכרסמים

המכרסמים הם סדרה במחלקת היונקים (אליה שייכים, בין היתר, גם בני-האדם) בסדרת המכרסמים קיימות 5 תת-סדרות, 34 משפחות, 350 סוגים ומעל 2,220 מינים

**בישראל קיימים נציגים של 8 משפחות משלוש תת-סדרות ומהן 36 מינים**



## נזקי מכרסמים

חלק מהמכרסמים עלולים במצבים מסויימים להיחשב כמזיקים. הנזק יכול להתבטא בהשחתת תוצרים חקלאיים או בהעברת מחלות



# נזקי מכרסמים

חלקת תירס מתוק בעמק החולה שנפגעה מאוכלוסית הנברנים.  
בסופו של דבר לא הצליחו להציל את החלקה ונאלצו להפוך את האדמה



צילם: אסף סלומון

# דוגמא למכרסמים מזיקים לחקלאות בישראל



עכבר מצוי  
*Mus musculus*



מריון מצוי  
*Meriones tristrami*



נברן השדה  
*Microtus guentheri*



# הטיפול בבעיית המכרסמים

הטיפול בבעיית המכרסמים דורש השקעת מאמצים רבים בין היתר, בגלל כושר ההסתגלות וקצב הריבוי הגבוה של המכרסמים



# הטיפול בבעיית המכרסמים

הדברת המכרסמים בחקלאות נעשית במספר דרכים



**הדברה ביולוגית**



**הדברה כימית**



# 1. הדברה כימית

מאז שנות החמישים משתמשים בישראל באופן נרחב בכימיקלים רעילים להדברת מכרסמים בחקלאות. כיום "רוש 80" הוא החומר היחיד שמותר לשימוש בחקלאות כנגד מכרסמים.



- "רוש-80" – פיתיון גרגירי המורכב מגרעיני חיטה מצופים חומר הפוגע בקרישת הדם אצל יונקים.
- הרוש משמש בחקלאות כרעל נגד עכברים.
- מכיוון שבני האדם, כמו העכברים, הם יונקים – הרעל מהווה סכנה גם עבורינו



# 1. הדברה כימית

## חסרונות:

- טווח פעילות קצר
- פגיעה במאזן האקולוגי
- פגיעה בבריאות הציבור
- זיהום מקורות מים
- פגיעה כללית ביונקים
- יעילות יורדת עם הזמן



# הרעלה משנית

סיכון ליונקים אחרים (ובכללם לאדם), שעלולים לבוא במגע עם הרעל  
 זאת מאחר שהם בעלי מנגון קרישה הזזה לעכבר

בשנה אחת אני ומשפחתי נאכל  
 בין 2,000 ל- 6,000 מכרסמים

בבקשה אל תרעילו  
 את הארוחה שלי

רעלים כנגד מכרסמים יכולים  
 להרוג יותר מרק מכרסמים

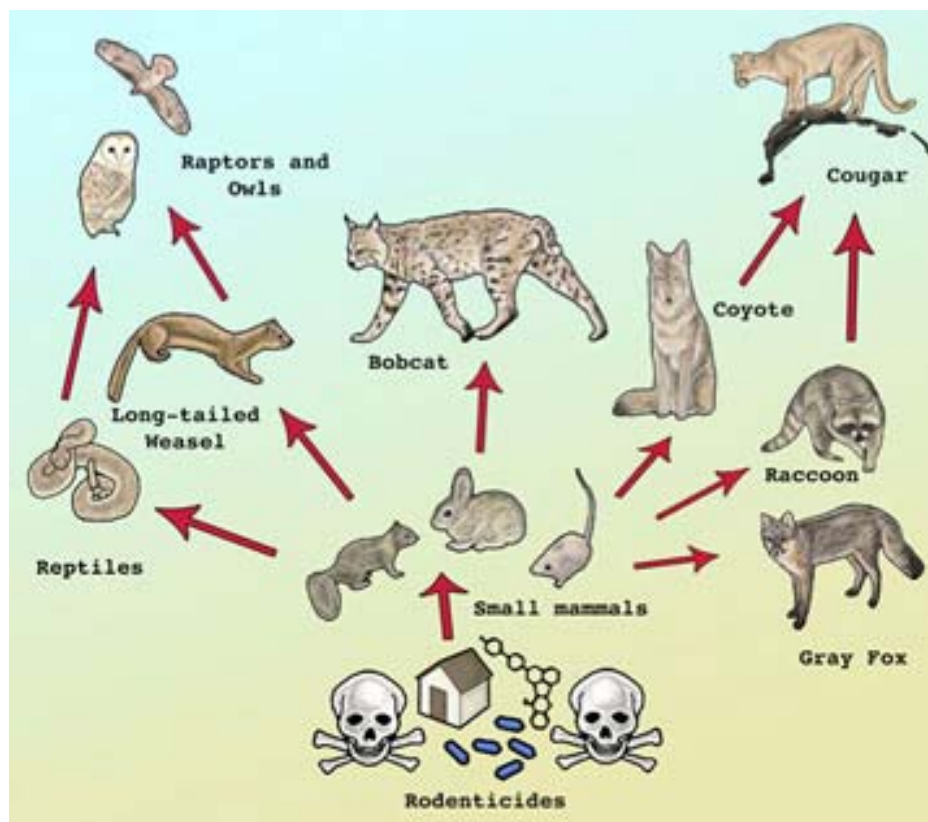
תנו לעופות הדורסים  
 לעשות את עבודתם



Project bird Target  
 פרטים: מינון ישראלי  
 www.birdboxisrael.org

מכון שמיר למחקר  
 SHAMIR RESEARCH INSTITUTE

RaptorsAreTheSolution.org



## 2. הדברה ביולוגית

- הדברה ביולוגית - שימוש באורגניזמים מועילים על מנת להפחית את הפגיעה שנגרמת מאורגניזמים מחוללי פגעים.



<https://www.nature.com/articles/s41598-019-47509-6>

## שימוש בתנשמות להדברת מכרסמים

- כבר שנים רבות, מאז 1981, משתמשים חקלאים ישראלים בתנשמות במלחמתם נגד מכרסמים המזיקים לשדות.
- החקלאים קונים ומתקינים את תיבות הקינון בהן התנשמות שמחות לקנן.



## שימוש בתנשמות להדברת מכרסמים

- מכיוון שזוג תנשמות צד 2,000-6,000 מכרסמים בשנה!  
הן מתפקדות כ"כלי הדברה" יעיל במיוחד.



Photo: Amir Ezer

## הדברה ביולוגית – חסרונות?

- אחד הדברים החשובים בהדברה ביולוגית זה לוודא שהתנשמות יאכלו רק מכרסמים מזיקים לחקלאות ולא יונקים קטנים אחרים שאינם מזיקים.

מזיק



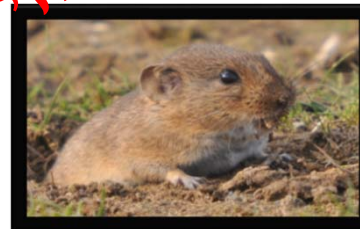
עכבר הבית

מזיק



מריון מצוי

מזיק



נברן השדה

לא מזיק



חדף

לא מזיק



גרביל

## הדברה ביולוגית - חסרונות?

אם כך - כיצד ניתן לעקוב אחר תזונת התנשמות בדרך שמצד אחד  
תספק מידע רב ומצד שני לא תהווה הפרעה לבעל-החיים?

הפרעה  
לבע"ח



איסוף  
נתונים

**ע"י איסוף וחקר של צנפות!**





## Owl Pellet – מהי צנפה

- **צִנְפָה** היא אגד של חלקים בלתי מעוכלים במזון העופות, אשר מינים מסויימים פולטים.
- תכולת הצנפה תלויה בתזונת העוף – ולכן היא יכולה להוות מקור מהיימן ללמידה על מגוון בעלי-החיים נשטרפו.



Ezra Hadad



# אחד היתרונות באיסוף צנפות הוא בכך שהדבר מאפשר לקבוע את הרגלי התזונה מבלי להרוג ולנתח את העוף



## כיצד נוצרת הצנפה

- ציפורים רבות בולעות את טרפן בשלמותו או בחלקים גדולים.
- במערכת העיכול של עופות אלו, מופרד החומר המתעכל מחומר שאינו מתעכל.
- החומר שאינו מתעכל נפלט מגוף הדורס כצנפה



### חומרים שלא מתעכלים:

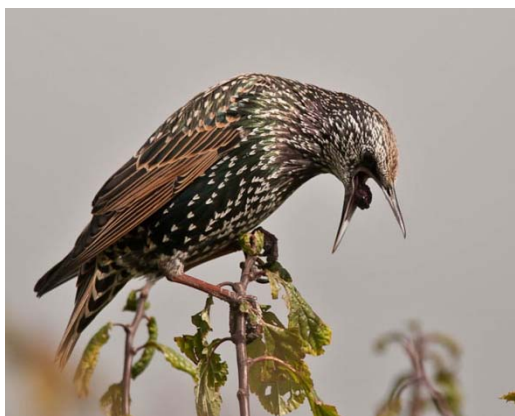
- ✓ שלד חיצוני של חרקים
- ✓ חלקי חומרים צמחיים
- ✓ עצמות
- ✓ פרווה
- ✓ נוצות
- ✓ מקור
- ✓ טפרים
- ✓ שיניים

<https://www.birds.cornell.edu/k12/owlpellets/>

# אילו עופות פולטים צנפות?

• עופות רבים פולטים צנפות – בין היתר:

חסידות, שלדגים, חנקנים, עורבים, אנפות, עופות דורסים



זרזיר



שלדג גמדי



לילית שלג

## מבנה הצנפות והרכבן משתנה בין המינים

<http://www.dublinbirding.ie/pages/archiv/e/sightings/Sept2011/Starling%20IF.jpg>

[http://farm5.clik.com/steveplume/photo\\_10573161.html](http://farm5.clik.com/steveplume/photo_10573161.html)

<https://i.pinimg.com/originals/84/c7/e2/84c7e298b473251d140fe0f0eb263da6.jpg>

## קבוצת העופות הדורסים

### סדרת דורסי הלילה:

- מקור חלש
- ← בולעים את הטרף בשלמותו
- מערכת עיכול פחות חומצית
- ← חלקי טרף רבים משתמרים

### מיני דורסי לילה בארץ:

תנשמות  
אוח  
כוס  
ינשופים  
שעיר  
לילית



### סדרת דורסי היום:

- לרוב מקור חזק
- ← קורעים את הטרף
- מערכת העיכול חומצית יותר
- ← חלקי טרף רבים מתפרקים

### מיני דורסי יום בארץ:

שלך  
נשר  
עזניה  
דאות  
דיות  
עקבים  
עיטים  
זרונים  
נצים



# Strigiformes - דורסי לילה

## בסדרת דורסי הלילה קיימות שתי משפחות:

### 2. משפחת התנשמיים (Tytonidae)

המשפחה הקטנה מבין השתיים.

בישראל קיים מין 1 ממשפחה זו:

תנשמת לבנה (Tyto alba)



### 1. משפחת הנישופיים (Strigidae)

המשפחה הגדולה מבין השתיים.

בישראל קיימים 9 מינים ממשפחה זו:

אוח עיטי

אוח מדברי

לילית מצויה

לילית מדבר

ינשוף עצים

ינשוף שדות

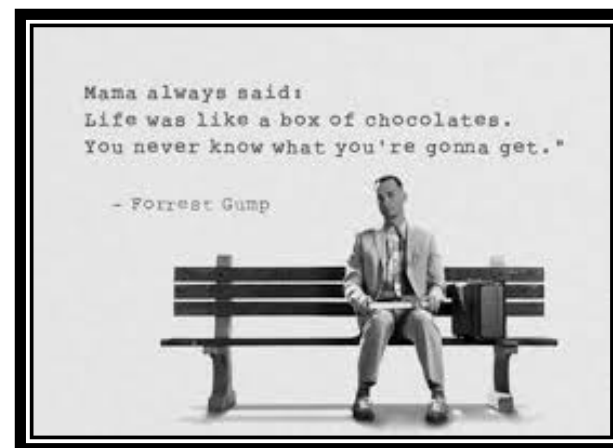
שעיר משורטט

שעיר מצוי

כוס החורבות

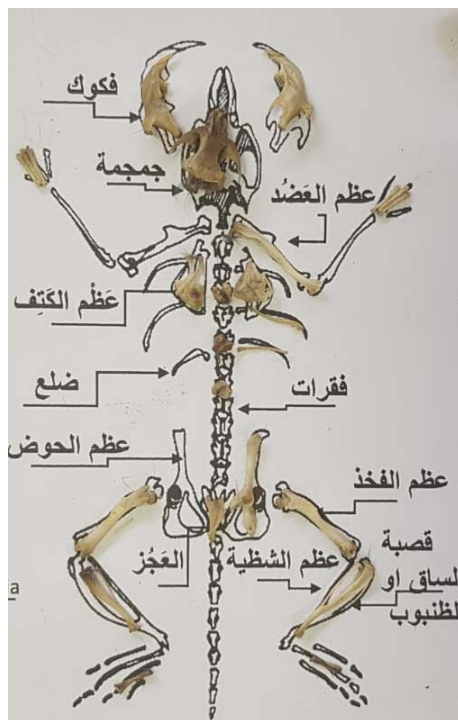


# צנפה היא בעצם כמו ביצת קינדר: בשתייהן יש בפנים הפתעה!



# איזה מידע ניתן לאסוף מהצניפה?

- מהרכב הצנפה ניתן ללמוד רבות על אורחות חיי הדורס וטרפו.  
ע"י מיפוי העצמות שנמצאו בצנפה **זיהוי המינים** ניתן ללמוד על דיאטת הטורף.

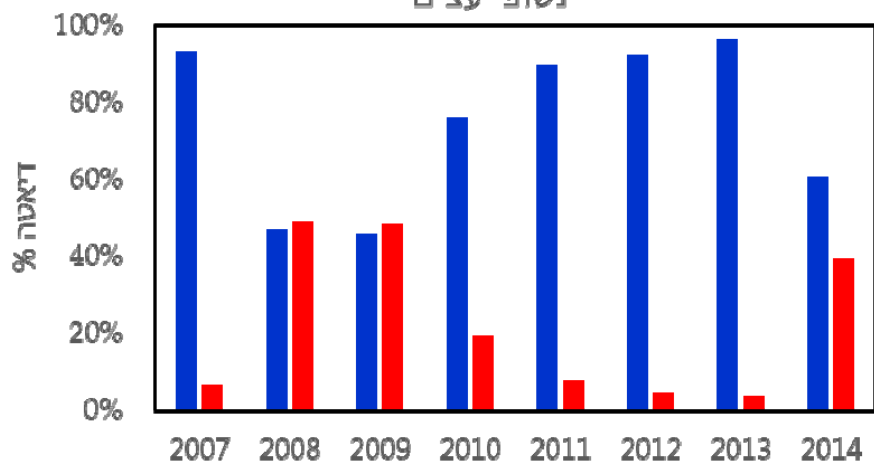




# איזה מידע ניתן לאסוף מהצניפה?

- **הבדלים בתזונת מינים שונים (תנשמת וינשוף עצים)**

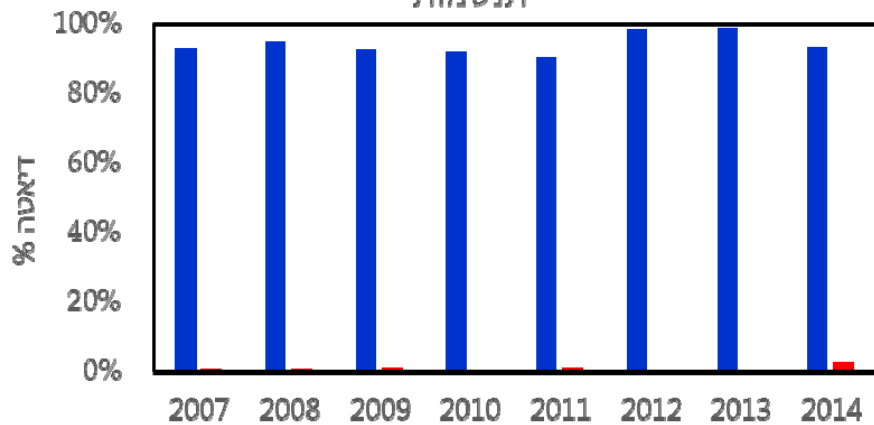
ינשופי עצים



ציפורים



תנשמות



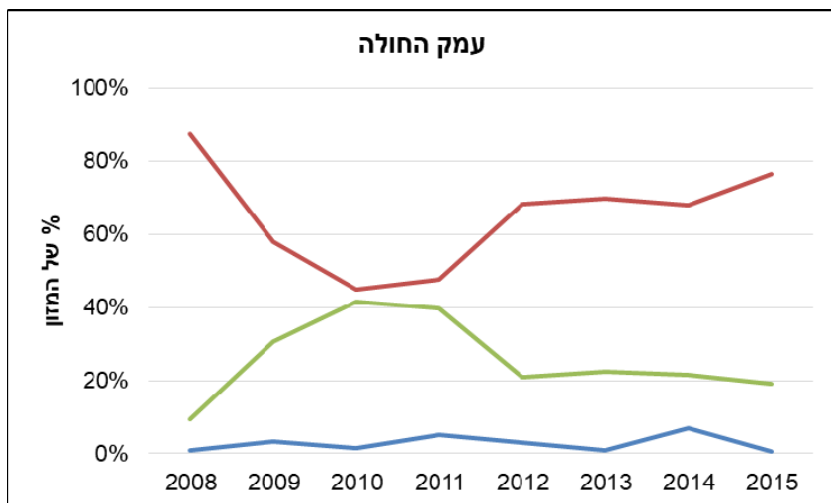
מכרסמים



■ מכרסמים ■ ציפורים

# איזה מידע ניתן לאסוף מהצניפה?

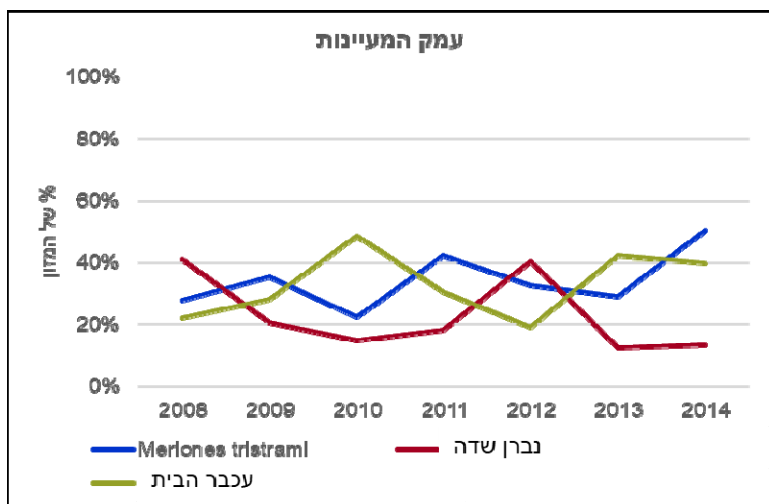
- הבדלים בתזונת תנשמת בין איזורים שונים ובשנים שונות



נברן השדה



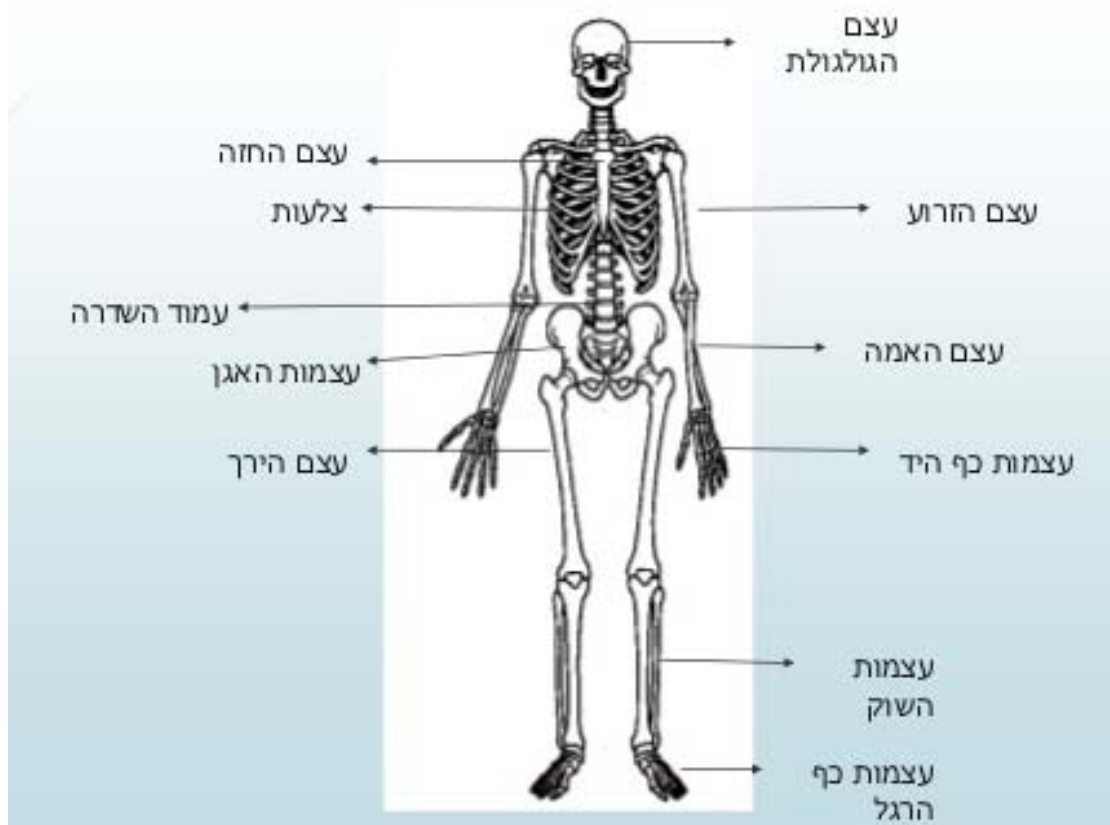
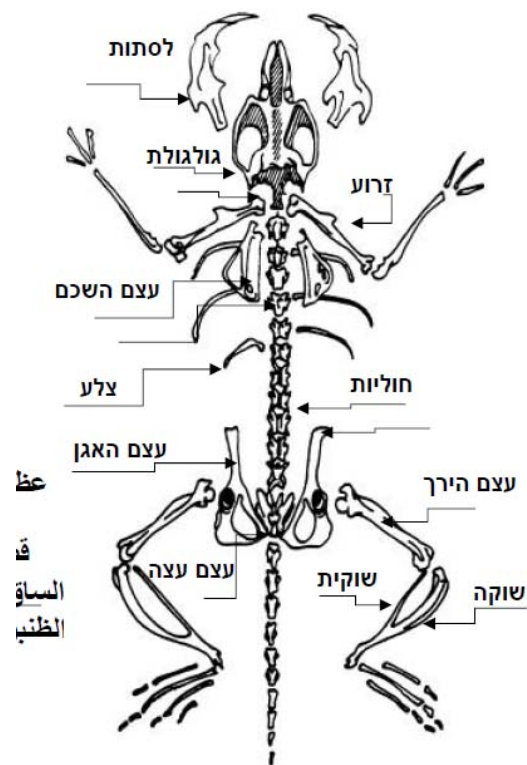
עכבר הבית



מריון מצוי

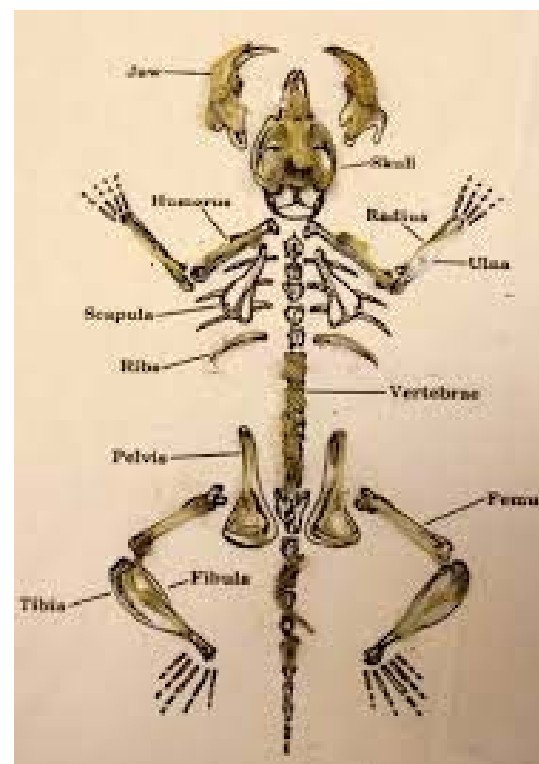
# למידת מערכת השלד

מכיוון שהמכרסמים, כמו האדם, הם יונקים – יש להם אותם שמות של עצמות השלד. ניתוח הצנפות, בין היתר, מאפשר לימוד על מערכת השלד



# למידת מערכת השלד דרך הצנפות

בארה"ב לימוד מערכת השלד נכללת בתכנית הלימודים הבסיסית. אחת הדרכים בהן לומדים נושא זה היא ע"י שימוש בניתוח צנפות.



# מימון הפרוייקט - משנת 2015

שגרירות ארה"ב בישראל רואה חשיבות רבה בלימוד הנושא גם אצלנו וע"י השתתפות במימונו מעודדת את הפצתו גם לתלמידים בישראל.

**למעשה - בתי-ספר יכולים להשתתף בפרוייקט ללא עלות כספית מצידם**

**\$2.20 - \$3.99 לצניפה (8.2-14.9 ש"ח)**

amazon  
Pellets Barn Owl Pellet 30

Deliver to Harvey Fort Myers 33913

Industrial & Scientific Lab Test & Measurement Safety Janitorial & Facilities Food Service Education Material Handling Materials Metalworking Electrical FSA

Back to results

Pellets Barn Owl Pellets - Large - Pack of 30  
by Pellets Inc  
★★★★☆ 7 ratings

Price: \$99.95 (\$3.33 / Owl Pellets) & FREE Shipping. Details & FREE Returns

prime | Try Fast, Free Shipping

Number of Items: 30

15	\$49.91 (\$3.33 / each)
30	\$99.95 (\$3.33 / Owl Pellets)

- Pellets Inc Large Barn Owl Pellet is a perfect classroom tool and the concepts of nats can be understood in this ball. Pellet measures 1-1/2 in and is sold as 30 per pack.
- Large size

Product Specifications

EAN	0792871720148
Is Assembly Required?	false
Item Weight	3.2 ounces
Model Number	150-1781
Number of Items	30
Part Number	150-1781
UPC	792871720148



DIETS OF BARN OWLS DIFFER IN THE SAME  
AGRICULTURAL REGION

MOTTI CHARTER,<sup>1\*</sup> IDO IZHAKI,<sup>2</sup> KOBI MEYROM,<sup>3</sup> YOAV MOTRO,<sup>4</sup> AND  
YOSSI LESHEM<sup>1</sup>

**ABSTRACT.**—We studied the diet of 20 Barn Owl (*Tyto alba*) pairs breeding in three habitats (alfalfa fields, date plantations, and villages) in the same agricultural region in the Jordan Valley, Israel. Small mammals, particularly three rodents (Levant voles [*Microtus socialis guentheri*], house mouse [*Mus* sp.], and Tristram's jird [*Meriones tristrami tristrami*]), comprised 73 to 88% of the 3,544 prey items taken by Barn Owls in the three habitats. Frequencies in number and biomass of the rodent species differed among habitats. The number of bird species, their frequencies, and biomass in the diet were higher in villages than in the other two habitats, and were related to the higher diversity of birds breeding in villages. The frequency of birds in the diet was negatively correlated with distance from the village to open fields. Differences in the diet of Barn Owls among the three habitats most likely reflected differences in the distribution and abundance of the prey items in each habitat. *Received 29 June 2008. Accepted 17 December 2008.*

The diet of Barn Owls (*Tyto alba*) is well known throughout the world because of their cosmopolitan distribution and ease of pellet analysis (Taylor 1994), a method that accurately represents what they consume (Raczynski and Ruprecht 1974). Long-term changes in the diet of Barn Owls are often the result of intensification of agriculture and landscape management (Love et al. 2000). Local variation in diet in different habitats has been described in Europe and the United States (Buckley and Goldsmith 1975, de Bruijn 1994, Taylor 1994, Rodriguez and Salvador 2007), and the diet of Barn Owls in Pakistan differed between districts (Mahmood-ul-Hasan et al. 2007a, b). Barn Owls are among the most common species of owls in Israel (Shirah 1996), but studies on their diet have either concentrated on one habitat in one area (Kahila 1992, Pokines and Peterhans 1997, Yom-Tov and Wool 1997, Tores and Yom-Tov 2003, Tores et al. 2005, Charter et al. 2007),

or in several areas (Dor 1947), but not in different habitats at a local scale. Barn Owls occur in most agricultural regions and are mostly specialist predators of small mammals but vary in species hunted according to prey availability (Taylor 1994, Tores et al. 2005). Voles are often the most dominant prey in Barn Owl diets throughout most of the owl's range in the northern hemisphere, probably because of their relative high body mass and ease of capture (Taylor 1994). The Levant vole (*Microtus socialis guentheri*) is a major pest species of leafy crops in Israel (Moran 2003), and is found at especially high densities in alfalfa fields (Bodenheimer 1949). The house mouse (*Mus* sp.) and Tristram's jird (*Meriones tristrami tristrami*) are also common rodents, and are considered agricultural pests (Moran 2003). However, their densities differ between habitats (M. Charter, unpubl. data). In addition, the number of bird species has been shown to increase with vegetation layers and habitat diversity (Möller 1984) with more species in heterogeneous land-

# מטרות הפרוייקט:

1. חשיפה לעולם המחקר ולמחקרים אקדמאים עדכניים – בפרט על חיות בר
2. חשיפה לחשיבות שמירת הטבע והגנה על חיות הבר
3. התנסות חוויתית במחקר מדעי



 Hands On  
Science

## מטרות הפרוייקט – מטרת על!

שילוב תלמידים בביצוע מחקר מדעי על הבדלי  
הדיאטה של תנשמות בין האזורים השונים בארץ.



■ מכרסמים מזיקים ■ חדפים ■ ציפורים ■ נוספים

# מדע אזרחי - Citizen science

## משלב אזרחים-מתנדבים בביצוע מחקר מדעי

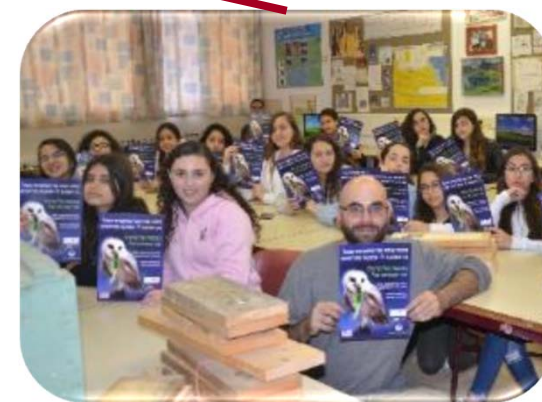


מדע אזרחי הוא שיתוף פעולה בין חוקרים ואזרחים, כאשר אזרחים תורמים מידע אשר משמש למחקר של החוקר. בעזרת האזרחים מתקבלים נתונים רבים, שהחוקר וצוותו לבדם לא יוכלו להגיע אליהם.



# התלמידים שותפים במחקר אקדמי אמיתי!

## חוקר



בפעילות זו התלמידים מבצעים רישום של הנתונים וניתוח של הנתונים באקסל, בדיוק כמו חוקרים, דוקטורים וסטודנטים, באוניברסיטאות (רק במדגם מצומצם יותר)

# תוצאות המחקר

תוצאות המחקר בסופו של דבר יפורסמו בכתב עת מדעי, יהיו לעזר  
עבור החקלאים ויוסיפו מידע חשוב בתהליכי שמירת הטבע

דוגמא למאמר דומה שפורסם ע"י דר' מוטי צ'רטור:

The Wilson Journal of Ornithology 121(2):378–383, 2009

## DIETS OF BARN OWLS DIFFER IN THE SAME AGRICULTURAL REGION

MOTTI CHARTER,<sup>1,5</sup> IDO IZHAKI,<sup>2</sup> KOBI MEYROM,<sup>3</sup> YOAV MOTRO,<sup>4</sup> AND YOSHI LESHEM<sup>1</sup>

**ABSTRACT.**—We studied the diet of 20 Barn Owl (*Tyto alba*) pairs breeding in three habitats (alfalfa fields, date plantations, and villages) in the same agricultural region in the Jordan Valley, Israel. Small mammals, particularly three rodents (Levant voles [*Microtus socialis guentheri*], house mouse [*Mus* sp.], and Tristram's jird [*Meriones tristrami tristrami*]), comprised 73 to 88% of the 3,544 prey items taken by Barn Owls in the three habitats. Frequencies in number and biomass of the rodent species differed among habitats. The number of bird species, their frequencies, and biomass in the diet were higher in villages than in the other two habitats, and were related to the higher diversity of birds breeding in villages. The frequency of birds in the diet was negatively correlated with distance from the village to open fields. Differences in the diet of Barn Owls among the three habitats most likely reflected differences in the distribution and abundance of the prey items in each habitat. Received 28 June 2008. Accepted 11 December 2008.

The diet of Barn Owls (*Tyto alba*) is well known throughout the world because of their cosmopolitan distribution and ease of pellet analysis (Taylor 1994), a method that accurately represents what they consume (Raczynski and Ruprecht 1974). Long-term changes in the diet of Barn Owls are often the result

or in several areas (Dor 1947), but not in different habitats at a local scale.

Barn Owls occur in most agricultural regions and are mostly specialist predators of small mammals but vary in species hunted according to prey availability (Taylor 1994, Tores et al. 2005). Voles are often the most

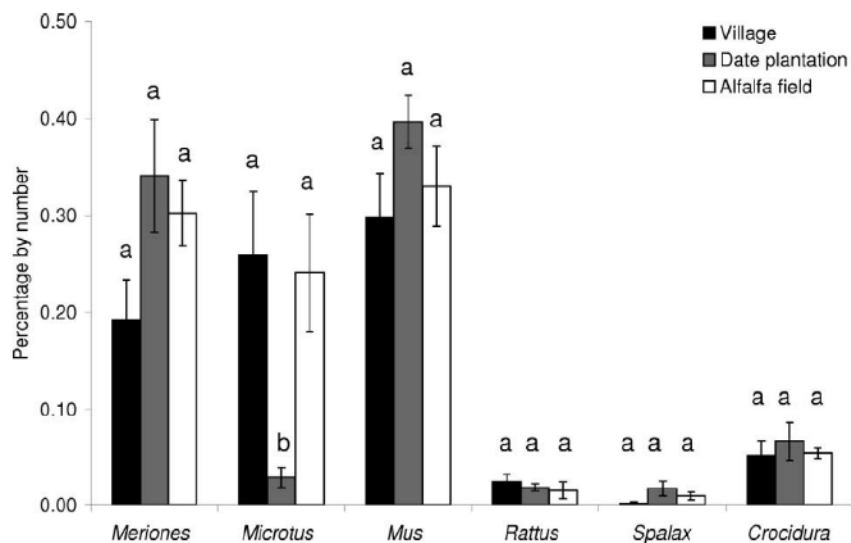


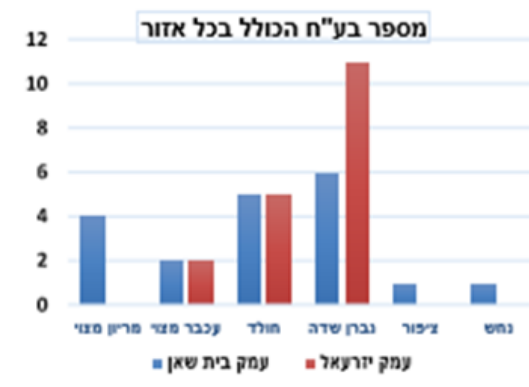
FIG. 1. Percentage by number of *Meriones* ( $F_{2,17} = 3.13$ ,  $P = 0.070$ ), *Microtus* (one-tailed ANOVA;  $F_{2,17} = 7.87$ ,  $P = 0.002$ ), *Mus* ( $F_{2,17} = 1.59$ ,  $P = 0.23$ ), *Rattus* ( $F_{2,17} = 0.79$ ,  $P = 0.47$ ), *Spalax* ( $F_{2,17} = 3.11$ ,  $P = 0.070$ ), and *Crocidura* ( $F_{2,17} = 0.24$ ,  $P = 0.79$ ) in diets of Barn Owls breeding in villages, date plantations, and alfalfa fields. Different letters indicate significant difference between nest types (Bonferroni multiple comparison,  $P < 0.05$ ). Nest types with no differences have the same letter.

# שאלת המחקר שנבחרה עבור הפרוייקט:

- הבדלים בתזונת התנשמות באזורים שונים בארץ



עמק יזרעאל	עמק בית שאן	
0	4	מריון מצוי
2	2	עכבר מצוי
5	5	חולד
11	6	נברן שדה
0	1	ציפור
0	1	נחש



- בשלב הראשון מבצעים איסוף  
צנפות של תנשמות מאזורים  
שונים בארץ

- הצנפות שנאספו עוברות תהליך  
סטריליזציה (חיטוי) בחום גבוה  
(122°C) ולמשך 4.5 שעות.

**חשוב לומר:**  
השימוש בצנפות שעברו סטריליזציה  
מאושר ע"י משרד החינוך.  
יחד עם זאת – חשוב להקפיד לעבוד עם  
כפפות



תנשמת  
פולטת צניפה



איסוף  
הצניפות



חיטוי  
הצניפות  
(122°C)

# איסוף הצנפות

- הצנפות, כחומר טבעי, מוגדרות בחוק כערך טבע מוגן.
- דר' מוטי צ'רטור, כחוקר, מקבל היתר מיוחד מרשות הטבע והגנים לאיסוף הצנפות לצורך המחקרים אותם הוא מבצע



הרשות לשמירת הטבע והגנים הלאומיים Israel Nature and National Parks Protection Authority  
רח' עם ועולמו 3, גבעת שאול, ירושלים 9546303  
3 Am veOlamo St., Jerusalem 9546303  
טל' 02-5005462 Tel פקס 02-5005459 Fax Email: osnat@npa.org.il דוא"ל



## החטיבה לפיקוח ואכיפת חוק

### היתר מיוחד לפגיעה בערך טבע מוגן / חיית בר מוגנת

תאריך מתן ההיתר: 26/02/2019

היתר מס': 2019 / 42201

מספר זהות: 32187135

שם מקבל ההיתר: ד"ר מוטי צ'רטור

כתובת מקבל ההיתר: מכון שמיר למחקר ת.ד. 97, קצרין, 1290000

אירגון / מוסד: / מכון שמיר למחקר - קצרין

בתוקף סמכותי לפי החוק להגנת חיית הבר, תשס"ו - 1955 / חוק גנים לאומיים שמורות טבע ואתרי הנצחה, התשל"ח - 1998 והתקנות על פיהם, הריני נותן בזה היתר מיוחד לפגיעה בחיות בר מוגנות / בערכי טבע מוגנים. שמות המינים (שם מדעי ושם עממי) ומספר הפרטים מפורטים להלן.

המקום: עמק בית שאן, עמק יזרעאל, גלבע, שפלת יהודה, מושב רם און, בשדות החקלאיים של הגליל, עמק החולה, לכיש, נגב מערבי, דן עד גלעד, לפי נספח מצורף.

עד יום: 11/03/2020

ההיתר בתוקף מיום: 11/03/2019

היתר זה אינו מקנה זכות לפגיעה בתחום שמורת טבע!

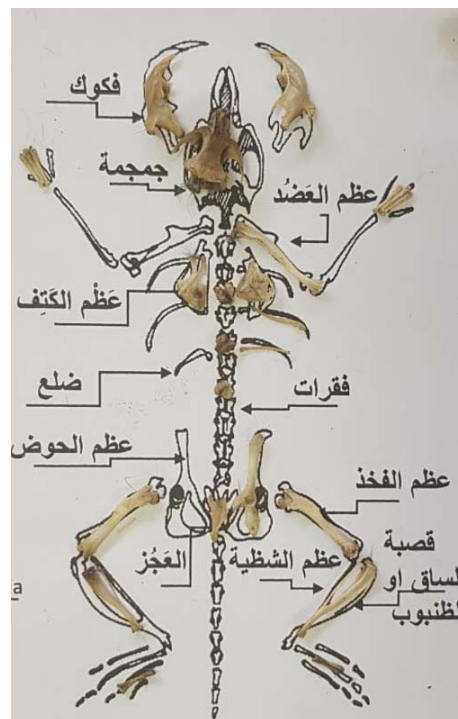
אופן הפגיעה:  
איסוף פגרים

# ניתוח הצנפות

## 1. פירוק הצנפה



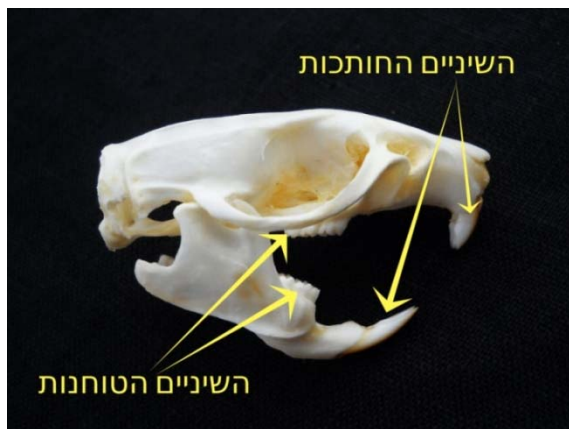
## 2. זיהוי עצמות השלד



## 3. זיהוי המינים



# זיהוי המינים – לפי מבנה הגולגולת



- גולגולת היונקים הקטנים, כמו גולגולת האדם, בנויה מלסת עליונה ולסת תחתונה



- הבדל משמעותי – בשונה מהאדם, גולגולת היונקים הקטנים אינה מאוחה ומתפרקת ל-3 חלקים:  
גולגולת 1 עליונה  
2 לסתות תחתונות

# זיהוי המינים – שלב א'

שיני טורף



שיניים בעלות פרופיל משונן

עם ניבים

שיני מכרסם



שיניים בעלות פרופיל שטוח

ללא ניבים





# זיהוי המינים – שלב ב'

טורף	מכרסמים				
		פס לבן מחבר בין השיניים		שיניים דומות לשיניים חותכות של אדם	
חדף Shrew	חולד א"י Blind Mole-Rat	מריון מצוי Tristram's Jird	נברן השדה Günther's Vole	חולדה מצויה House Rat	עכבר הבית House Mouse
					
שיניים משוננות (בשונה מהמכרסמים)	שיניים בעלות מבנה "S" ייחודי	פס לבן ישר מחבר בין השיניים	פס לבן בצורת "זיגזג" מחבר בין השיניים	השיניים מזכירות שיניים חותכות של אדם דומה לעכבר אך גדול ממנו	השיניים מזכירות שיניים חותכות של אדם דומה לחולדה אך קטן ממנה
נמצא לעיתים	<b>נדיר</b>	נפוץ	נפוץ	<b>נדיר</b>	נפוץ
					

# שלבי עבודה

## 1. לבישת כפפות והכנת הצניפה



- קיימים שלושה גדלים של כפפות: L, M, S
- הצניפות עוברות סטריליזציה בטמפ' של 122° למשך 4.5 שעות

## 2. ניתוח הצניפות והוצאת עצמות



- כל צניפה מכילה מאגר מידע גדול
- כשאוספים את הצניפה בשטח היא במצב יבש ונוקשה

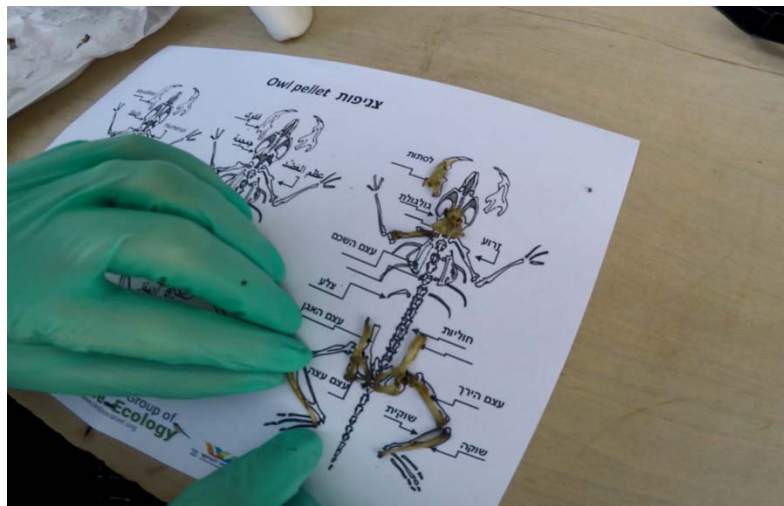
# שלבי עבודה

## 3. ניתוח הצניפות והוצאת עצמות



- נפריד את כל העצמות מהפרווה (שהן עיקר הצניפה)
- נניח אותן בצלחת, על גבי נייר סופג

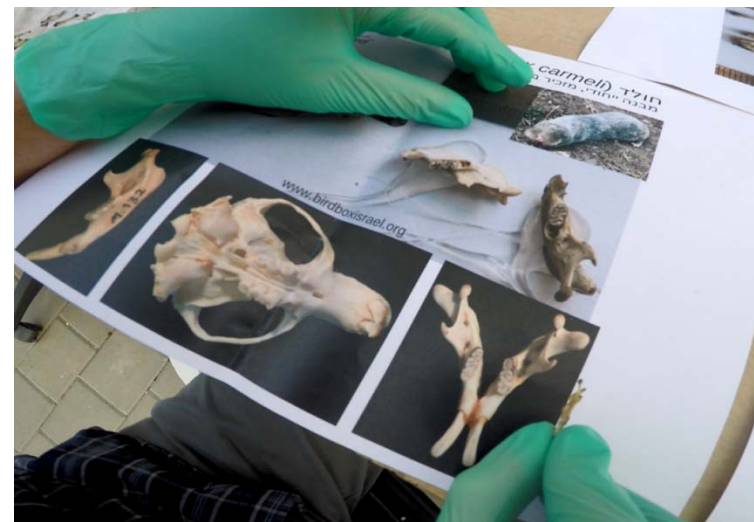
## 4. הרכבת השלד



- נסדר את העצמות שמצאנו על גבי השלד
- לשים לב – פעמים רבות ייתכן כי קיימים מס' מינים באותה הצניפה

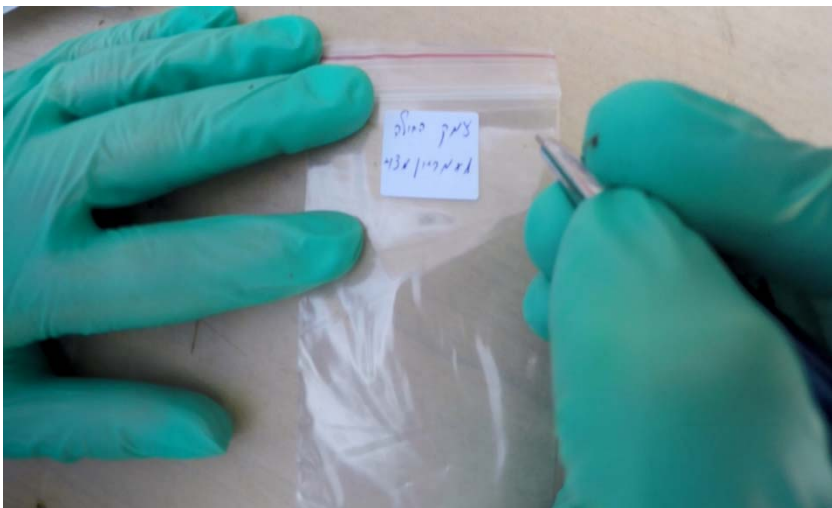
# שלבי עבודה

## 5. \* זיהוי המינים



- נבדוק את המבנה המאפיין של השיניים ונזהה את בעל החיים על-ידי השוואה למגדיר

## 6. כתיבת הממצאים על השקית



- יש לרשום את שם המינים שנמצאו בצניפה ואת מספרם על השקית.
- דוגמא: X1 עכבר מצוי  
X2 מריון מצוי

# שלבי עבודה

_____	מקום איסוף:
_____	שנת איסוף:
_____	מס' צניפה:
_____	בע"ח שנמצאו:

## 8. מילוי שאלון לתלמיד והצמדתו לשקית



- מילוי שאלון התלמיד
- להקפיד על:
  - ❖ מס' קופסא וצניפה
  - ❖ הצמדת שקית העצמות לשאלון

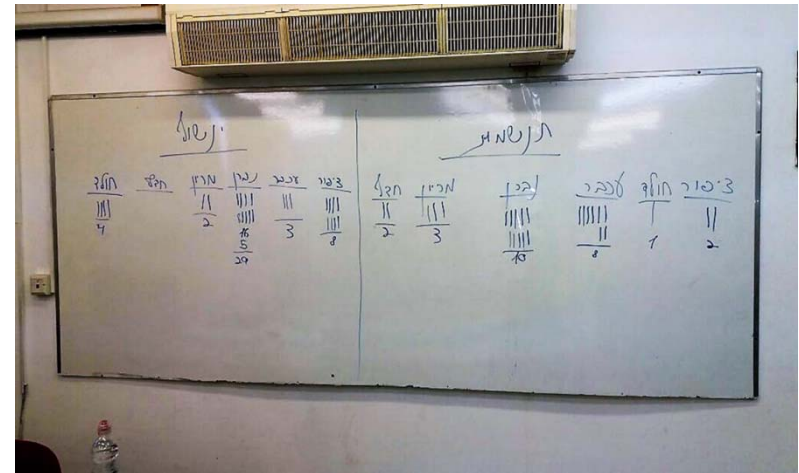
## 7. הכנסת העצמות לשקית



- נאסוף את כל העצמות לתוך השקית
- לשים לב:
  - להכניס את כל העצמות שנמצאו (גם אלו שלא זוהו)

# שלבי עבודה

9. ריכוז הממצאים על הלוח



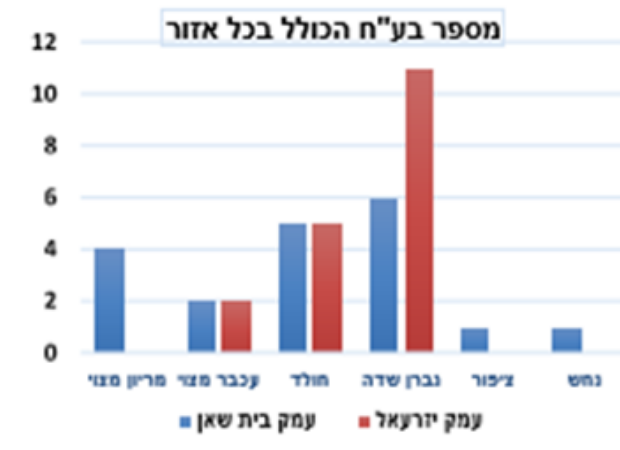
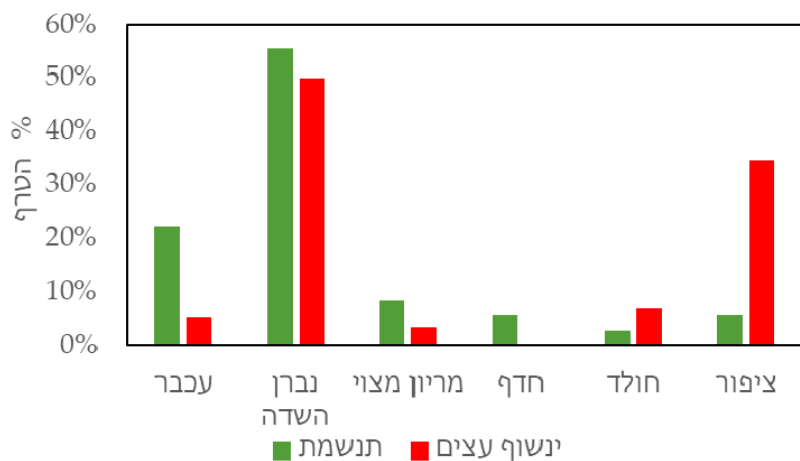
10. ריכוז השקיות והשאלונים

- כתיבת הממצאים של כל אחד על הלוח בהתאם למקום ממנו נאספה הצנפה

# השלב הבא: הצגה גרפית



עמק יזרעאל	עמק בית שאן	
0	4	מריון מצוי
2	2	עכבר מצוי
5	5	חולד
11	6	נברן שדה
0	1	ציפור
0	1	נחש





תודה רבה!!!!!!



# מידע נוסף

## 1. שאלות חקר אפשריות:

- הבדלים בתזונת התנשמות במזג אוויר שונה
- הבדלים בתזונת התנשמות בין אזורים שונים (אזורים לחים וצחיחים)
- הבדלים בתזונת התנשמות באותו האזור בשנים שונות

## 2. קישור לאתרים:

- אתר האינטרנט של "קבוצת צ'רטור למחקר"  
<https://www.birdboxisrael.org/>
- השירות המטאורולוגי  
[http://www.ims.gov.il/ims/all\\_tahazit/](http://www.ims.gov.il/ims/all_tahazit/)
- אתר לניתוח צנפות וירטואלי  
<http://kidwings.com/virtual-pellet/>
- מדריך לבניה והצב של תיבות קינון לתנשמות – דר' מוטי צ'רטור  
[https://cdn-cms.f-static.com/uploads/1217909/normal\\_5c8a9a8817e9d.pdf](https://cdn-cms.f-static.com/uploads/1217909/normal_5c8a9a8817e9d.pdf)