

חקר מקוון של חיות הבר באמצעות מצלמות בשידור חי



מדע אזרחי – בשיתוף אקדמיה

ד"ר מוטי צרטר





פרוייקט חקר בתזונת הצופיות

מחקר מקוון – מדע אזרחי



משפחת הצופיתיים - Sunbird

(Nectariniidae)

- משפחת ציפורי שיר, קטנות גוף, זריזות וצבעוניות
- תפוצה – אפריקה, אסיה ואוסטרליה
- במשפחת הצופיתיים קיימים 145 מינים שונים



הצופית הבוהקת

בישראל קיים מין יחיד ממשפחת הצופיתיים:

• **צופית בוהקת או צופית** (שם מדעי: *Cinnyris osea*)

(תת-המין *Cinnyris osea decorsei*)

• **שם לועזי:** Palestine sunbird או orange-tufted sunbird

• דו-פרצופיות זוויגית

אחד המאפיינים של משפחת הצופיות היא דו-פרצופיות בולטת

בה הזכר לרב צבעוני וססגוני יותר מהנקבה



https://www.oiseaux.net/birds/palestine_sunbird.html

תפוצת הצופית הבוהקת



- תפוצה עולמית:

המין הארץ ישראלי (*Cinnyris osea decorsei*)

יציב ומצוי רק במזרח התיכון:

בישראל, בלבנון, בדרום סוריה,

בחצי האי סיני, במערב חצי האי ערב ובתימן.

- תפוצה בארץ:

* בעבר תפוצת הצופית בישראל היתה מרוכזת בשטחי הערבה

* בד בבד עם התפתחות ההתיישבות, ריבוי הגינות והעשרת סוגי הפרחים, התפשטה

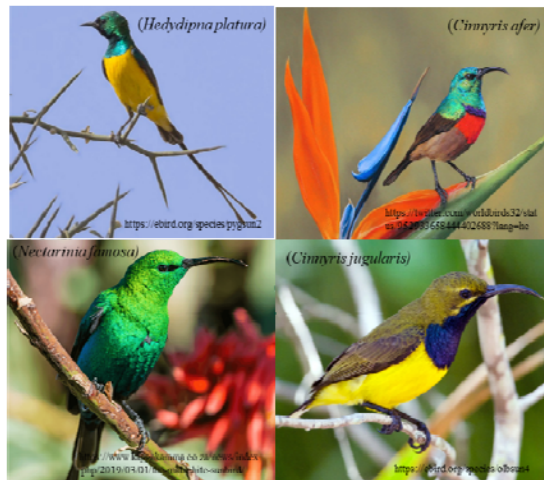
הצופית לרב חלקי הארץ

* כיום הצופית יציבה ונפוצה באזורים רבים בארץ (עירוניים וכפריים)

קוליבריים



צופיתיים



אבולוציה מתכנסת

- לעיתים נוטים להתבלבל ולכנות את הצופית בשם "יונק הדבש" (קוליבריו) אולם מדובר על מינים שונים ואף רחוקים שאצל שניהם התפתח מקור דק וארוך.

- המבנה הדק, הארוך והמעוקל של המקור והלשון הארוכה מותאמים לאיסוף צוף מבסיס הפרחים.

- תופעה בה שני מינים רחוקים מפתחים במהלך האבולוציה מאפיינים דומים נקראת:

" אבולוציה מתכנסת "

צופתיים וקוליבריים



קוליברי (יונק דבש)	צופית בוהקת	
	מבנה גוף קטן ונוצות צבעוניות	דומה
	מקור דק וארוך ולשון ארוכה	
	ניזונים מצוף פרחים	
יבשת אמריקה	אפריקה, אסיה, אוסטרליה	שונה
סדרת קוליבריים	סדרת ציפורי שיר	
יונקים צוף תוך כדי מעוף	מלקקים צוף כשהם לרב נייחים	

<https://eol.org/pages/8021>

<https://go-galilee.co.il/60/>

תזונת הצופיות

● מזונה העיקרי של הצופית הבוהקת הוא צוף פרחים אולם היא ניזונה גם מחרקים

● צוף הפרחים מכונה – Nectar

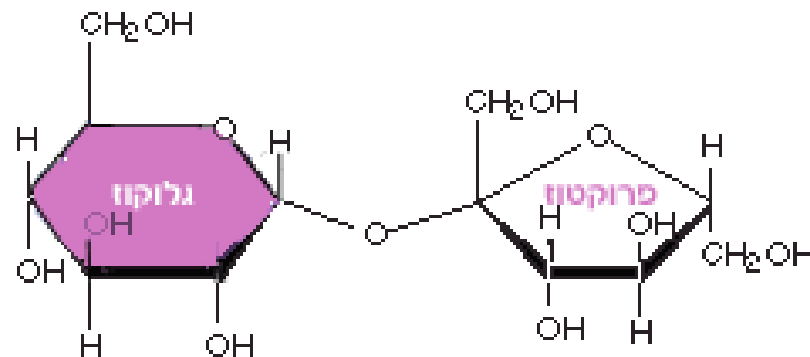
● הצוף לרוב מכיל 20-25% סוכרוז (סוכר צמחי) ומים

● הפיזיולוגיה של הצופיות שונה מאוד מזו של בני האדם

ומה שמזיק לבני האדם, לאו דווקא מזיק לצופיות



סוכרוז: דו-סוכר



תזונת הצופיות

" העדפה אנרגטית "



- 1 - *Cinnerys bouvieri*
- 2 - *Cinnerys reichenowi*
- 3 - *Cyanomitra oritis*
- 4 - *Impatiens sakeriana*
- 5 - *Hypoestes aristata*
- 6 - *Pycnostachys emini*
- 7 - *Lobelia columnaris*
- 8 - *Hypericum revolutum*

<https://bit.ly/33vNMqm>

- אחת התופעות המעניינות הקיימות בטבע היא ה"בחירה" האנרגטית של בעלי-החיים.
- ניתן לראות כי בעלי-חיים רבים בטבע קשובים ל"העדפתם" האנרגטית ויודעים להזין את עצמם על-פי הצרכים הפיזיולוגיים שלהם.
- אותם בעלי החיים יספקו את האנרגיה הדרושה להם ואת שארית האנרגיה יאגרו לתקופות חסר.

נשאלת השאלה:

**האם הצופיות בוחרות את הפרחים לפי ריכוז הצוף?
אולי לפי צבע הפרחים? או לפי הנגישות שלהם?**

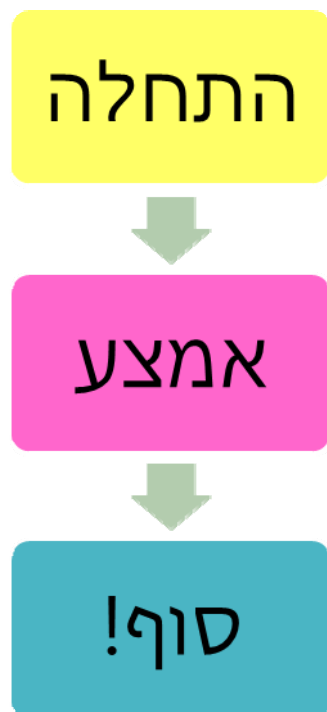
פרויקט מחקר - תזונת הצופיות

- כדי לנסות ולענות על שאלות אלו ואחרות פותח פרוייקט חקר חדשני ומקוון.
- הפרוייקט עושה שימוש במצלמות 24/7 המשדרות בשידור חי.
- בדרך זו ניתן לבצע עבודת חקר במערכת ניסוי על חיות בר, כשהתצפיות למעשה נערכות "מרחוק" דרך מחשב או דרך טאבלט.
- במשך כשלושה חודשים, ובתנאי מזג-אוויר משתנים, תבוצע סדרה חוזרת של ניסויים בני שבוע.
- בכל שבוע יחל ניסוי חדש שיארך 6 ימים (ראשון-שישי).



שלבי המחקר

- מחקר זה, כמו כל מחקר משמעותי, חשוב שיהיה בנוי מהתחלה, אמצע וסוף.
- מבנה זה מאפשר להגדיר **שאלה**, **לבצע ניסוי שיענה עליה ולהסיק מסקנות**.
- לכל אחד מהשלבים חשיבות גדולה להצלחת המחקר.



שלבי המחקר:

- (1) הגדרת שאלת החקר
- (2) ביצוע תצפיות
- (3) איסוף נתונים
- (4) דיווח נתונים
- (5) ניתוח והצגה של התוצאות
- (6) מענה על שאלות

שלב ראשון - הגדרת שאלות המחקר

על-בסיס מערכת מתקני ההאכלה והמעקב שהוקמה ננסה לבחון שלוש שאלות חקר:

1. האם מיקום מתקן ההאכלה משפיע על העדפת הצופיות (ישמש גם כביקורת)?
2. האם קיימת "העדפה אנרגטית" אצל הצופיות לאחוזי הסוכר השונים בתמיסות ההזנה?
3. האם צבע ה"פרחים" (מתקן ההאכלה) משפיע על העדפת הצופיות?



שלב שני – ביצוע תצפיות

ביצוע תצפיות במתקני האכלת הצופיות מתאפשרת בשני אופנים:

1. צפייה בשידור חי – כניסה קבועה בשעה 9:00 במשך 6 ימים ותיעוד גובה התמיסה

(א) הכנסו לקישור - <https://bit.ly/34pU4rj>

(ב) בחרו במצלמה: Israel sunbird feeder מתקן האכלה לצופיות

2. צפייה בפלייליסט – כניסה למאגר הסרטונים המוקלטים בכל זמן תיעוד גובה התמיסה

אפשרות א' - הכנסו לקישור - <https://bit.ly/2K7EsCq>


אפשרות ב' - הכנסו לערוץ - <https://bit.ly/34pU4rj>

* בחרו בסרגל האפשרויות בקטגוריה: פלייליסטים

* הכנסו לפלייליסט: מדע אזרחי- מתקן האכלה לצופיות.

(בשתי האפשרויות ניתן להזיז את סגל הזמן לשעה המדוייקת)

שלב שני - ביצוע תצפיות



My website

מכון שמיר למוניטין
מרכז המידע והחינוך
מנהל המגורים והמקלט

Charter Group of Wildlife Ecology Cams קבוצת צ'רטר
1.48K מנויים

הרשמת כמנוי

דף הבית סרטונים פלייליסטים קהילה ערוצים מידע על הערוץ





6 שידורים חיים

Cam1 Hula Nature Reserve |Israel Nature & Parks Authority|The Charter Group of Wildlife Ecology
קבוצת צ'רטר Charter Group of Wildlife Ecology
5 צופים
לראשונה, הותקנה בשמורת החולה מצלמה המשדרת 24/7 בשידור חי את המתרחש באזור פראי, מיוחד ומסתורי זה ...from one of Israel's

החולצת נקבת vulture nest ונשר |Israel Nature and Parks Authority|The Charter Group of Wildlife Ecology
קבוצת צ'רטר Charter Group of Wildlife Ecology
3 צופים
זוג נשרים בעלי נכות Handicapped Vulture Pair (English Below) אנוח צריכים את עזרתכם: תצפית נשרים בתחנת האכלה. יושבים בכיף בבית...

Cam 2 Hula Nature Reserve|Israel Nature & Parks Authority|The Charter Group of Wildlife Ecology
קבוצת צ'רטר Charter Group of Wildlife Ecology
3 צופים
לראשונה, הותקנה בשמורת החולה מצלמה המשדרת 24/7 בשידור חי את המתרחש באזור פראי, מיוחד ומסתורי זה ...from one of Israel

Israel sunbird feeder | The Charter Group of Wildlife Ecology
קבוצת צ'רטר Charter Group of Wildlife Ecology
2 צופים
אנו שמחים לשתף אתכם בעוד שידור חי ממצלמת HD, בנוסף לצילום הצצה לותך חייהן של הצופות הבהקות. המצלמה מוקמה...



שלב שלישי - איסוף נתונים

- בכל שבוע יערך ניסוי חדש
- בכל יום ראשון בשבוע תותקן מערכת מתקני האכלה חדשה שתצולם ותשודר 24/7
- במהלך השבוע יש למדוד ולתעד בשעה **9:00 בבוקר בדיוק** את גובה התמיסה בכל אחד ממתקני ההאכלה.

- את הנתונים שנאספו יש למלא, בשלב הראשון, בטבלת מעקב יומית

קישור להורדת טבלת Excel - <https://bit.ly/3q7nXXs>



שלב שלישי - איסוף נתונים

ניסוי - העדפת צבע פרחים

גובה התמיסה שנצפתה בשעה 9:00				ניסוי מספר: <u>1</u>		
שמאל	אמצע שמאלי	אמצע ימני	ימין	יום	שעה	תאריך
2	2	2	2	0	11:00	14-נוב
3	2	2	3.5	1	09:00	15-נוב
5	6.5	5	6	2	09:00	16-נוב
9.5	8	8	10	3	09:00	17-נוב
11	9	9	11	4	09:00	18-נוב
				5		

שלב רביעי - דיווח הנתונים

עבור כל ניסוי **בנפרד** יש למלא טופס דיווח מקוון.

שימו  כי לכל ניסוי קיים טופס דיווח נפרד עם קישור נפרד.

* מה גובה הנוזלים ביום מספר 1 (יום שני 30/11/20)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0% סוכר	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10% סוכר	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25% סוכר	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50% סוכר	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

את הדיווח יש לבצע רק לאחר שמילאתם

את כל טבלת המעקב של 6 ימי הניסוי.

נתוני התצפית שידווחו יצטרפו

למאגר ארצי משותף של תצפיות

שנערכו על-ידי מספר רב של משתתפים

ויהיו חלק מתוצאותיו של מחקר כלל ארצי.

שלב רביעי - דיווח הנתונים

מספר ניסוי	סוג הניסוי	קישור לטופס המקוון
ניסוי 1	העדפת מיקום	https://forms.gle/WtGtVy5LLRcFSoEv5
ניסוי 2	העדפת מיקום	https://forms.gle/iq9qvJx9vSvk5xHJ7
ניסוי 3	העדפת ריכוז סוכר	https://forms.gle/cD7rFnDATPm6jrxD8
ניסוי 4	העדפת צבע פרחים	https://forms.gle/uM4E5S6eSKErNTcS8
ניסוי 5	העדפת ריכוז סוכר	https://forms.gle/h3DpPzqmqLu3aaMy5
ניסוי 6	העדפת צבע פרחים	https://forms.gle/qzcb3CPn9QC2K9Rr7
ניסוי 7	העדפת ריכוז סוכר	https://forms.gle/KNnQAfgRxVeup7xi9
ניסוי 8	העדפת צבע פרחים	https://forms.gle/vFJSB8tkwBz3ejVu5
ניסוי 9	העדפת ריכוז סוכר	https://forms.gle/aMFou1jYqD34J17i6
ניסוי 10	העדפת צבע פרחים	https://forms.gle/5MqsU4SBPePTEwAGA

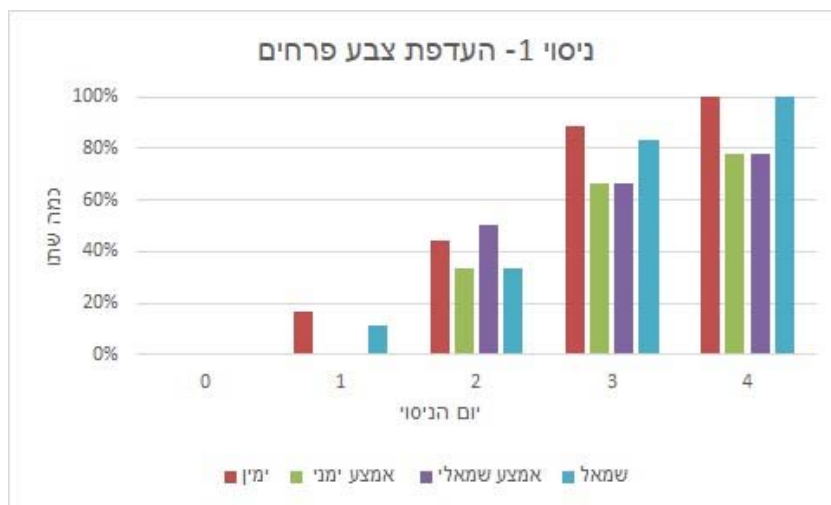
שלב חמישי – ניתוח והצגה של התוצאות

● לאחר שסיימתם:

- א. לתעד את הממצאים שלכם בטבלת האקסל
- ב. לדווח את הממצאים בטופס המקוון

● ניתן לבצע ניתוח של הנתונים והצגה של התוצאות:

❖ השוואה בין הפרמטרים שהתקבלו עבור כל אחד מהמיקומים/ריכוזי הסוכר/ צבע הפרחים



❖ הצגת התוצאות בצורה גרפית

❖ ניסוח מסקנות

❖ מענה על שאלות

❖ ניסוח שאלות חדשות

שלב שישי – מענה על שאלות

שאלות לדוגמא:

- א. מה בדקנו בניסוי?
- ב. מה היו המשתנים בניסוי?
- ג. האם היה הבדל בקצב השתיה של מתקני ההאכלה?
- ד. כמה ימים לקח לצופיות לסיים כל אחד מהמתקנים?
- ה. איזה מתקן האכלה נגמר ראשון?
- ו. איזה מתקן נגמר אחרון?
- ז. האם היה הבדל משמעותי בין גובה התמיסה במתקנים?
- ח. האם אתם יכולים לומר אם היתה לצופיות העדפה לאחד המתקנים?
- ט. האם היו מתקנים שלא שתו מהם? אם כן, מה יכולה להיות הסיבה?

מחקר א'

השפעת מיקום המתקן על העדפת הצופיות

מטרת המחקר: לבחון האם קיימת אצל הצופיות העדפה למיקום מתקני ההאכלה.

ניסוי זה מהווה גם ניסוי ביקורת מקדים לניסויים הבאים.

השערת המחקר: לא תהיה לצופיות העדפה מובהקת לאחד ממתקני ההאכלה, אלא אם כן

מדובר בסביבה בה יש סכנה מטורפים ואז הם יעדיפו את המתקנים החיצוניים.

שיטת המחקר:

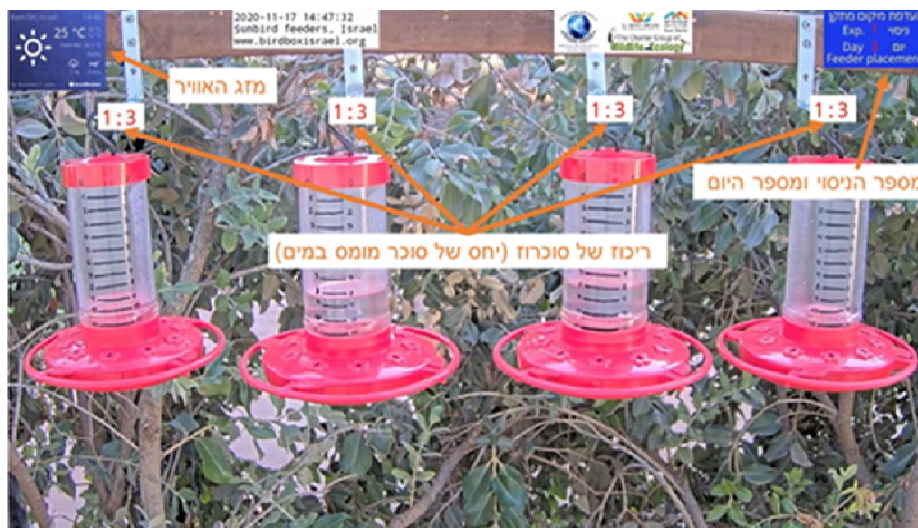
4 מתקני האכלה בריכוז אחיד (25%):

1 – צד ימין (יחס 1:3)

2 – מרכז מצד ימין (יחס 1:3)

3 – מרכז מצד שמאל (יחס 1:3)

4 – צד שמאל (יחס 1:3)



מחקר ב' השפעת ריכוז הסוכר על העדפת הצופיות

מטרת המחקר: לבחון האם לצופיות יש העדפה לריכוז מסויים של סוכר

השערת המחקר: תהיה בתחילה העדפה לריכוז הדומה לזה הקיים באופן טבעי בפרחים

(25%). לאחר מכן, יהיה מעבר לתמיסה עם הריכוז הקרוב ביותר לריכוז הטבעי.



שיטת המחקר:

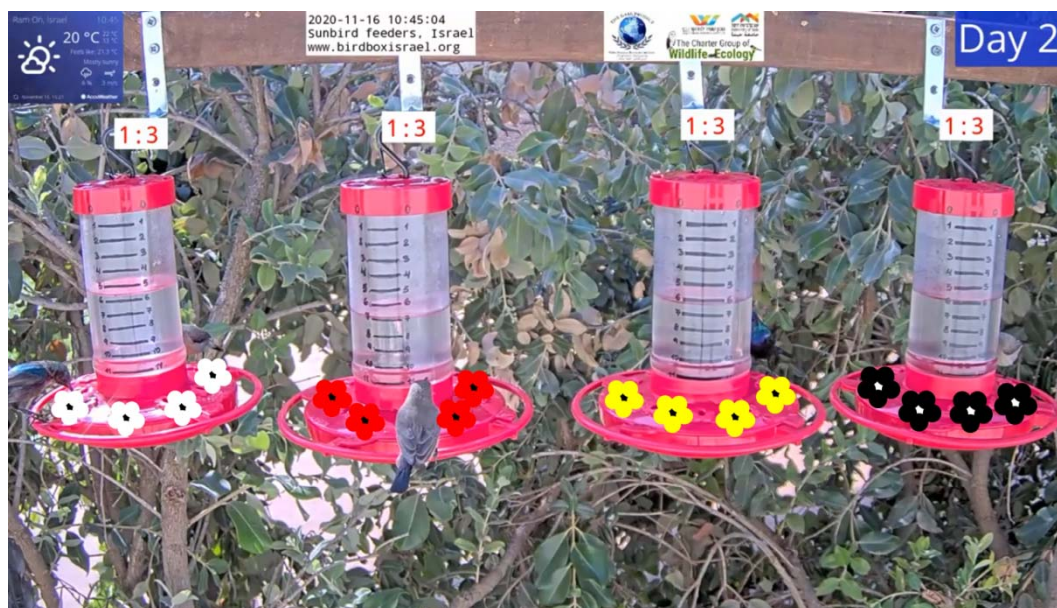
4 מתקני האכלה בריכוזים שונים:

- 1- ריכוז של 0% סוכרוז (מים בלבד)
- 2- ריכוז של 10% סוכרוז (יחס 1:9)
- 3- ריכוז של 25% סוכרוז (יחס 1:3)
- 4- ריכוז של 50% סוכרוז (יחס 1:1)

מחקר ג' השפעת "צבע הפרחים" על העדפת הצופיות

מטרת המחקר: לבחון האם קיימת אצל הצופיות העדפה לצבע פרחים מסויים.

השערת המחקר: לצופיות תהיה העדפה לפרחים בצבע האדום



שיטת המחקר:

4 מתקני האכלה בריכוז אחיד (25%):

- 1 – לבן (יחס 1:3)
- 2 – צהוב (יחס 1:3)
- 3 – אדום (יחס 1:3)
- 4 – שחור (יחס 1:3)

מחקרים נוספים

בנוסף, קיימות אפשרויות נוספות להרחבת הנושא, לדוגמא:



- מספר הצופיות המגיעות לכל אחד מהמתקנים בפרקי זמן קבועים
- דו-פרצופיות זוויתית בהעדפה – כמה נקבות וכמה זכרים בכל מתקן
- האם יש השתנות בזמן/מזג אוויר (ניסויים חוזרים)
- קורלציה בין טמפרטורה ומספר ארועי השתיה של הצופיות
- דפוס פעילות הצופיות במהלך היום – באילו שעות תדירות הביקורים גבוהה יותר

קישורים לחומרי החקר והעשרה

• קישור הרשמה לפרוייקט הצופיות - <https://forms.gle/hGdjmSeaUmBMyq3p9>

• אתר אינטרנט של קבוצת המחקר של מוטי צ'רטר לאקולוגיה וחיות בר –
<https://bit.ly/3f6O7o8>

• דף מידע למורים על פרוייקט הצופיות – <https://bit.ly/3qA9N1m>

• מצלמת מעקב אחר מתקן להאכלת צופיות בשידור חי – <https://bit.ly/34pU4rj>

• פלייליסט צופיות: מאגר סרטוני צופיות ממצלמת המעקב –
<https://bit.ly/2K7EsCq>

• קישור להורדת טופס Excel עבור מעקב תצפיות ורישום - <https://bit.ly/3q7nXXs>

תצפית נשרים

בתחנת האכלה – חי בר כרמל

מחקר מקוון – מדע אזרחי



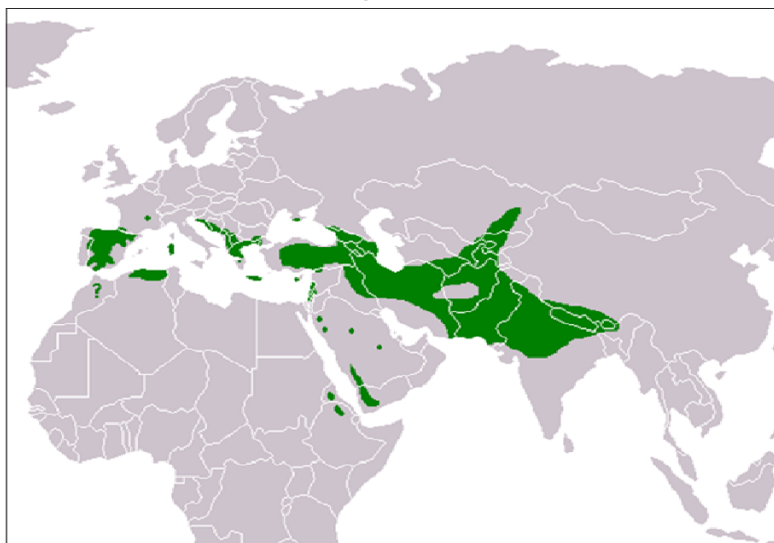
ד"ר מוטי צרטר

הנשר המקראי - Griffon Vulture

(*Gyps fulvus*)

- הנשר הוא עוף דורס, מהגדולים שנמצאים בישראל
- בעל חשיבות אקולוגית גדולה כ"סניטר" של הטבע (אוכל פגרים)
- מסייעת במניעת ההתפשטות של מחלות זיהומים בסביבה ובשרשרת המזון.
- בעבר היה הנשר עוף נפוץ ברחבי ישראל

תחום התפוצה: נשר מקראי (*Gyps fulvus*)



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Gyps_fulvus_distribution_map.png

- מספר גורמים הובילו לפגיעה קשה באוכלוסית הנשרים עד כדי סכנת הכחדה:

- ❖ ציד
- ❖ הרעלות משניות
- ❖ הרס בתי גידול
- ❖ צמצום מקורות מזון (סילוק פגרים)
- ❖ פגיעה מקווי מתח

פגיעה קשה באוכלוסית

הנשרים בא"י

זכר החיוויאי המפורסם התחשמל למוות על עמוד מתח גבוה

15.04.2020



לאחר חמש שנים של היכרות אינטימית מול המצלמה של פרויקט "עופות דורסים בשידור חי", זכר החיוויאי התחשמל ומת בשידור חי, תוך כדי שהוא מנסה לסייע לנקבה במלאכת הקינון והדגירה.



8 נשרים הורעלו למוות ברמת הגולן

ברמת הגולן התגלו שמונה פגרים של נשרים ועוד שניים שנפגעו מהרעלה. מדובר על חצי מאוכלוסיית הנשרים בגולן



אילנה קוריאל, אחיה ראב"ד וארז ארליכמן פורסם: 10.05.19, 12:00



הנשרים שהורעלו למוות (צילום: דודו פילס, רשות הטבע והגנים)

פרוייקט "פורשים כנף"

- פרוייקט "פורשים כנף", המשותף לרשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע וחברת החשמל, שם לעצמו כמטרה להגן על אוכלוסיית הנשרים והעופות הדורסים בישראל, למנוע את הכחדתם ולשמר את סביבת המחיה שלהם.



מטרות הפרוייקט:

1. מאבק בהרעלות.
2. אספקת מזון איכותי לנשרים
3. אספקת סידן לגוזלי הנשרים בגולן
4. אישוש אוכלוסיית הנשרים, גרעיני רבייה ושחרור לטבע.
5. חינוך והסברה.
6. שיקום כלל המינים הנמצאים בסיכון בישראל.



שת"פ עם פרויקט "פורשים כנף"

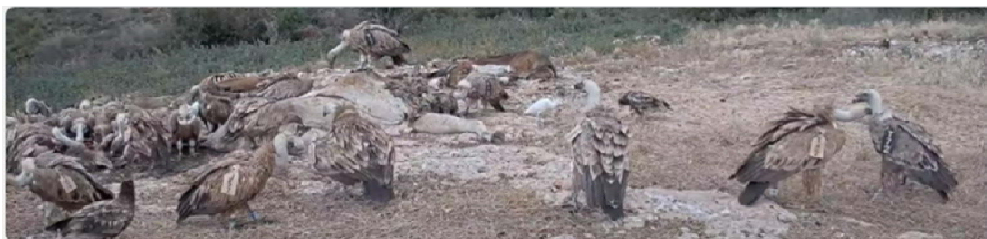
- ד"ר מוטי צ'רטר, בשיתוף רשות הטבע והגנים, הציבו מצלמת מעקב בשידור חי, המתעדת 24/7 את הפעילות באתר של פרויקט "פורשים כנף" לאספקת המזון הבטוח לנשרים ("תחנת האכלה").



- מאחר ולא קיים מעקב תצפיתי, לא ניתן לנטר ולזהות את הפרטים שמגיעים לתחנת ההאכלה

פרויקט הנשרים – מדע אזרחי מקוון

- "מדע אזרחי" הוא שיתוף פעולה מיוחד בין הקהילה לחוקרים
- האזרחים שותפים פעילים ותורמים למדע תוך לימוד לעומק את הנושא הנחקר
- המדענים מצדם זוכים לעזרה משמעותית באיסוף כמויות גדולות של נתונים.



- קישור לדף דיווח מקוון:

<https://bit.ly/2KWGhm5>

תצפית נשרים בתחנת האכלה - חי בר כרמל

פרטי הנשרים המסומנים שזיהיתם

תג כנף שחור - T01 Black / טבעת שחורה - 2H1 Black

תג כנף לבן - T02 White / טבעת צהובה - E90 Yellow

תג כנף לבן - J22 White / טבעת כחולה - H65 Blue

תג כנף לבן - T23 White / טבעת לבנה - X16 White

תצפית יונקים יום/לילה – מדע אזרחי

שמורת החולה

תנים



דרבן מצוי



יחמור פרסי



חזירי-בר



חתולי ביצות



תצפית קינון עופות – מדע אזרחי

תנשמות, בזים, ירגזים

- חקר אקולוגית קינון: תדירות האכלה כתלות בתאריך/גיל הגוזלים/ הורה, השתנות התפריט עם הזמן והאם קיימת "התמחות" לכל הורה?, שעות האכלה, חלוקת טיפול הורי ועוד...השתנות לפי גודל גוזלים, שעות, זכר ונקבה

קינון בזים



קינון תנשמות

