

ממשק אוכלוסיות יתר של תנים - מתאוריה למציאות – עיבוד מקוצר

מעובד מתוך: דולב ע., קפוטא ד., טלמון ע., רייכמן א., יהודה י., גולדשטיין ח., קינג ר. וזלץ ד. (2016).

[ממשק אוכלוסיות יתר של תנים - מתאוריה למציאות](#). אקולוגיה וסביבה, 7(2), עמ' 137-144.



בין חקלאי רמת הגולן ישנם כאלו המגדלים בקר וצאן. אחד האיומים המרכזיים לענף זה, הוא טריפה של העגלים ע"י יונקים טורפים כגון זאב אפור ותן זהוב. עד אמצע שנות ה-80 של המאה ה-20 נחשבו נזקי טריפת עגלים בצפון ישראל מועטים, אולם במהלך שנות ה-90 חל גידול ניכר בהיקפי הטריפה, ובשנים 1998-2010 עמד היקף הטריפות ברמת הגולן על כ-100-300 פרטים של בקר וצאן בשנה. כדי להתגבר על כך וכפעולת לחץ על רשות הטבע והגנים, ניסו החקלאים להרעיל את הטורפים.

המשיכו להעמיק [ברקע למחקר](#)

הרקע למחקר

ממחקר שנערך על אוכלוסיית הזאבים ברמת הגולן, העלה שצפיפות אוכלוסיית הזאבים בגולן היא גבוהה ביחס למוכר בעולם. ייתכן והזאבים מתרכזים בשטחי הגולן בגלל שיש שם היצע מזון רב וכתוצאה מכך אין להם צורך לחפש מזון בשטחים מרוחקים וצפיפותם שם גבוהה. מחקר אחר בחן את הירידה בגודל אוכלוסיות הצבאים בגולן, הראה שאוכלוסיית הצבאים בגולן לא מצליחה להתאושש, בין היתר בגלל ריבוי תנים. התן הזהוב ברמת הגולן הוא מין מתפרץ. מין מתפרץ הוא מין שהאוכלוסייה שלו גדולה **מכושר הנשיאה** הטבעי של השטח, ושמתבססת על היצע מזון זמין שמגיע מפעילות אנושית.

כתוצאה מתובנות אלה החליטה רשות הטבע והגנים, בראשית שנות ה-2000, לתת רישיונות לציד של זאבים ותנים, כחלק מתוכנית לדילול האוכלוסיות שלהם, בהתאם **לתכנית ממשק**. תכנית ממשק הינה התערבות יזומה של האדם במערכת האקולוגית שנעשית במטרה לשנות/לתקן מגמות לא רצויות במערכת, כגון התרבות יתר או מחסור במזון. בנוסף לדילול בירי, הוכנסו לשימוש כלבי הגנה וגדרות חשמליות, וכן הוקמו חלקות המלטה ממוגנות לבקר, על מנת להגן על העגלים הצעירים מפני טריפה. למרות כל הפעולות הללו, לא ניכרה הפחתה משמעותית בהיקף הטריפות. כלומר, אמצעים אלו לא נתנו מענה מספק לבעיה.

המשיכו ללמוד על הרקע שהוביל למחקר בפרק [הרקע למחקר - המשך](#)

הרקע למחקר - המשך

במחקרים קודמים נמצא שריבוי היתר של התנים והזאבים הוא כתוצאה מעודף מזון זמין. ההשערה היא שאחד הגורמים המשמעותיים של מזון זמין הוא השארת פגרי בקר בשטח והשלכתם במזבלות פתוחות. היקף גידול הבקר במרעה בגולן עומד על כ-26,000 פרטים. אם נעריך שקצב תמותה טבעית הוא בשיעור של כ-5% - אלפי הפגרים הללו יספקו לאוכלוסיות הטורפים משאב מזון ניכר. מזון זמין לטורפים מעלה את כושר הנשיאה של השטח, ומאפשר גידול יתר של אוכלוסיות הטורפים ועלייה בצפיפותם. נוסף על כך, תנים הם אוכלי כל וניזונים ממגוון מקורות מזון, כמו מזון לחיות משק, פירות במטעים ושאריות פסולת. הצפיפות הגבוהה של אוכלוסיות הטורפים משנה את המאזן בין טורפים לנטרפים במערכת הטבעית, מגדילה את נזקי הטריפה של עדרי הבקר ברמת הגולן, עד כדי כ-250 פרטים בשנה, גורמת לפגיעה באוכלוסיות הצבאים, לשיעור הפצה גבוה של כלבת ולפגיעה בצינורות השקיה.

מחקר זה נועד לבחון את ההשפעה של הפחתה בזמינות מזון על אוכלוסיות התנים מצד אחד ועל אוכלוסיות הנטרפים - בקר וצבאים מצד שני. השערת המחקר היא שהפחתה במזון הזמין לטורפים תקטין את כושר הנשיאה של השטח ותצמצם את אוכלוסיותיהם, כך שבטווח הארוך יפחתו היקפי הטריפה של עדרי הבקר.

לאחר שהכרתם את הבעיה שהובילה למחקר, עברו לפרק [השיטות - הממשקים הנחקרים](#)

שיטות - הממשקים הנחקרים

המחקר התבצע במרכז ובדרום רמת הגולן בשטח של כ-100,000 דונם, הכולל חמישה יישובים חקלאיים (יונתן, רמת מגשימים, נטור, נוב ואבני איתן, ראה איור 1). בשטחים אלו מצויים שטחי מרעה עם כ-2,000 ראשי בקר וכן מספר **מקורות מזון אנתרופוגניים** (שהם תרומת פעילותם של בני אדם) המושכים אוכלוסיות תנים:

א. מזון שמקורו בפגרי בקר במרעה (תמותה טבעית) שיכולים להימצא בכל שטח המחקר;



ב. מזון שמקורו בחקלאות בעלי חיים, הכוללת לולים, רפתות, דירים, מפטמות ומרכזי מזון. המזון הזמין בהם כולל כופתיות מזון לבעלי חיים, פגרים, שליות של פרות, תחמיץ וערמות זבל;

ג. פירות במטעים ובכרמים (בעיקר בקיץ).

במחקר זה נבחנו שתי שיטות ממשק אפשריות לוויסות אוכלוסיות תנים:

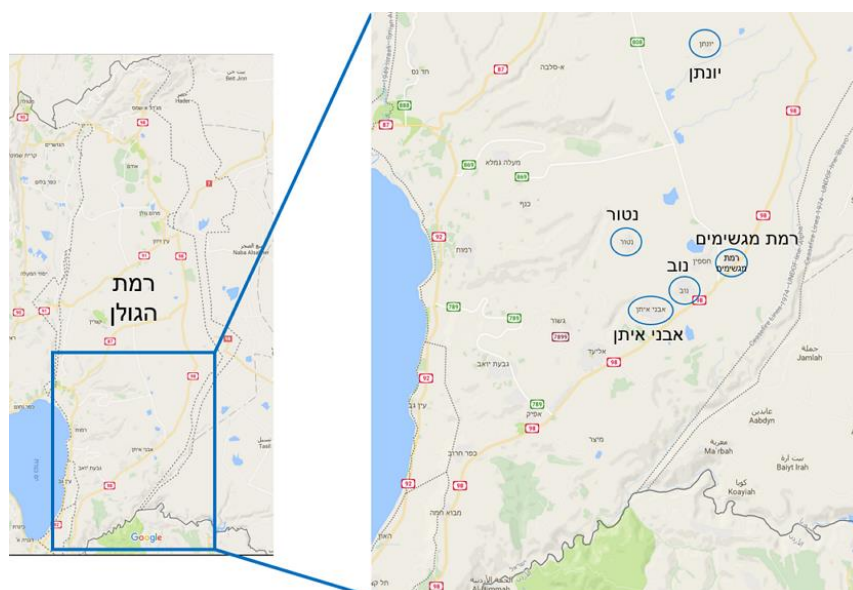
א. **ממשק של דילול תנים בירי** – ירי בתנים בוצע בשנים 2005-2010 על-ידי פקחי רשות הטבע והגנים, בוקרים וציידים, במהלך כל עונות השנה, בניסיון לצמצם את אוכלוסיותיהם. כדי לחשב את שיעור הדילול השנתי, חושב היחס בין מספר התנים שנורו לגודל אוכלוסיית התנים.



א. פחי פגרים פתוחים; ב. פחי פגרים סגורים – ללא גישה לחיות הבר

ב. **ממשק משולב** - בנוסף לדילול התנים בירי, החלו בראשית ינואר 2011, בכל מרחב רמת הגולן, לסלק את פגרי הבקר משטחי מרעה (פעולות תברואה - סניטציה). פעילות זו תרמה לסילוק של מעל ל- 80% מהפגרים הזמינים, כאשר מרביתם הועברו למתקן לשריפה של

פסולת אורגנית, וחלק מהם הועברו לתחנות האכלה לנשרים. בנוסף, בחוות גידול עופות באזור המחקר, הוחלפו פחי הפגרים שהיו פחים פתוחים בפחים טמונים באדמה, שאינם נגישים לחיות בר. פעולות אלו בוצעו במקביל להמשך פעולות הדילול בירי כפי שבוצעו בשנים הקודמות.



איור 1. האזור בו נערך המחקר ומיקום הישובים הנכללים בו.

עברו להמשך תיאור השיטות בפרק שיטות - מדדים למעקב אחר האוכלוסיות הנבדקות

שיטות - מדדים למעקב אחר האוכלוסיות הנבדקות

פיתוח מודל דמוגרפי

בשלב ראשון של המחקר, לפני היישום בפועל של ממשק הפחתת המזון (פעולות תברואה) בגולן, פותח מודל מתמטי בעזרתו רצו להעריך כיצד תשתנה אוכלוסיית התנים לאורך זמן, תוך בחינת היעילות של ממשק הפחתת מזון בהשוואה לממשק דילול בירי. המודל הדמוגרפי של אוכלוסיות התנים התבסס על היבטים הקשורים לגודל אוכלוסייה:

קצב רבייה – מספר הצאצאים ביחס לגודל האוכלוסייה.

שרידות – היכולת של התנים להישאר בחיים ולהמשיך להתקיים.

הנתונים למודל התקבלו משני מהלכי ממשק שהתקיימו בעבר – א. דילול תנים בירי בגולן בשנים 2005-2010 ב. ניסוי סילוק מזון ללא דילול בירי, שהתבצע בגליל.

מדדים למעקב אחר השינויים באוכלוסיות תנים

א. הערכת צפיפות התנים (מספר פרטים ליחידת שטח) התבססה על ספירה של תנים שבוצעה על ידי פקחים של רשות הטבע והגנים.

ב. חישוב תחום המחיה של התנים (השטח בו שווה האוכלוסייה במשך 90% מהזמן) התבסס על מעקב אחר תנועתם של 68 תנים שנלכדו ושהוצמד להם קולר עם משדר. מטרת המעקב אחר מדד זה היא לבדוק האם התנים מרחיבים או מצמצמים את תחום המחיה שלהם בעקבות הפחתת המזון הזמין ברחבי הגולן.

מדדים למעקב אחר אוכלוסיות נטרפים

א. חישוב היקפי טריפה של עגלים (מספר פרטים שנטרפו ביחס למספר הפרטים שנולדו באותה שנה) התבסס על נתונים שהתקבלו ממדגם של משקים מייצגים ברמת הגולן.

ב. ניתוח שינויים בגודל אוכלוסיות הצבאים התבסס על ספירת צבאים שנתיית שמבצעת רשות הטבע והגנים.

מבנה המחקר

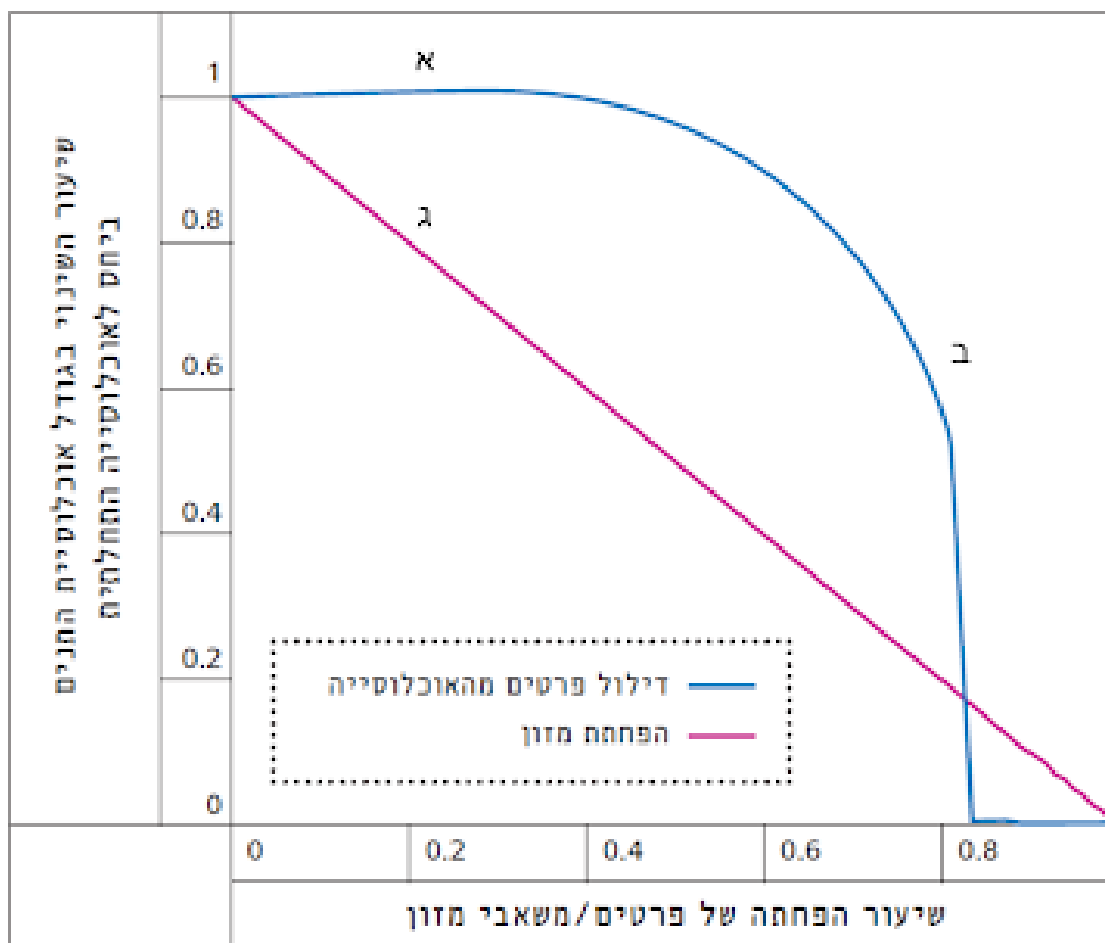
נערכה השוואה בין התקופה שכללה ממשק דילול בירי בלבד (2005-2010), לבין התקופה שבוצע בה ממשק משולב של דילול בירי ופעולות תברואה של סילוק מזון (2011-2014).

עברו לחלק הראשון המתאר את התוצאות בפרק תוצאות - המודל הדמוגרפי

תוצאות - המודל הדמוגרפי

מודל השוואה של גודל אוכלוסיות תנים כתלות בטיפול ממשק

במודל הדמוגרפי (איור 2) נבחנו שתי שיטות ממשק לזיוסות אוכלוסיות תנים: א. דילול על ידי ירי (קו כחול); ב. הפחתת מזון (קו ורוד). המודל שימש בסיס להערכת היעילות של שתי שיטות הממשק שנחקרו. הנחת הבסיס הייתה שדילול בירי משפיע באופן ישיר על גודל האוכלוסייה ואילו סילוק המזון משפיע עליה באופן עקיף בלבד. המודל פותח על בסיס נתונים שנאספו במחקרים בעבר, ומטרתו לסייע בחיזוי תוצאות המחקר הנוכחי.



איור 2. עקומת השינוי בגודל אוכלוסיית התנים בהתאם לשיעור הטיפול בכל סוג ממשק (הפחתת פרטים בדילול ירי או הפחתת מזון).

כחול – שיעור השינוי בגודל אוכלוסיית התנים (בהשוואה לאוכלוסייה המקורית) בהתאם לשיעור התנים שדוללו בירי.

ורוד – שיעור השינוי בגודל אוכלוסיית התנים, בהתאם לשיעור הפחתת המזון הזמין.

לפי המודל (איור 2), התחזית היא שממשק של דילול בירי בלבד אומנם יקטין את אוכלוסיית התנים באופן ישיר, אך יגדיל את שיעורי השרידות (היכולת להישאר בחיים ולהמשיך להתקיים) של הבוגרים הנותרים, זאת עקב צמצום התחרות בין התנים על משאבי המזון. כלומר, כאשר אוכלוסיית התנים קטנה בגלל הדילול בירי, יש פחות תנים אשר מתחרים על אותה כמות מזון, ולכן שרידותם עולה, וגם קצב הרבייה עולה בעקבות שפע המזון. לכן, הירידה בגודל אוכלוסיית התנים איננה ביחס ישר לשיעור הדילול בירי. בממשק זה, גם כאשר שיעור הדילול יוגדל משמעותית, האוכלוסייה תצטמצם רק במעט, בגלל שיעור הרבייה הגבוה יחסית של תנים (4-8 גורים בשגר) שיפצה על הדילול בירי. לפי המודל, רק לאחר שהדילול הירי יעבור ערך סף של כ-70%, צפויה להיות ירידה משמעותית בגודל האוכלוסייה. ירידה חדה זו עלולה אף להוביל להכחדת האוכלוסייה עקב קושי לשלוט בה.

לעומת זאת, המודל מנבא שממשק של הפחתת מזון יגרום לעלייה בתחרות בין התנים על משאבי המזון, ולכן צפוי להוביל לירידה בגודל האוכלוסייה עקב ירידה זמנית בקצב הרבייה. גודל האוכלוסייה יתייצב בהתאם לכמות המזון החדשה. לפי המודל (איור 2), בממשק של הקטנת מזון בלבד, צפויה אוכלוסיית התנים לקטון ביחס ישר ופרופורציוני לכמות המזון המסולקת, ללא תלות במאפיינים דמוגרפיים.

עברו להמשך תיאור התוצאות בפרק תוצאות - גודל אוכלוסיית התנים

תוצאות - גודל אוכלוסיית התנים

בחינת ההשפעה של טיפולי הממשק על אוכלוסיות התנים

צפיפות התנים

בשנים 2007-2012 שיעור הדילול בירי של תנים (היחס בין מספר התנים שנורו לגודל אוכלוסיית התנים) היה קבוע. בשל ריבוי האוכלוסייה וצפיפות גבוהה של תנים בשטחים הפתוחים ברמת הגולן, היה יחסית קל לאתר ולצוד אותם. אולם, בשנה השלישית והרביעית להתחלת הממשק המשולב (2013-2014), נראתה ירידה של 36-47% בהיקפי הדילול מבלי שהיה שינוי במדיניות הרישיונות לציד. כלומר, למרות שמאמצי הדילול של כל המעורבים (פקחים, חקלאים וציידים) היו זהים לאורך כל השנים, בשנים

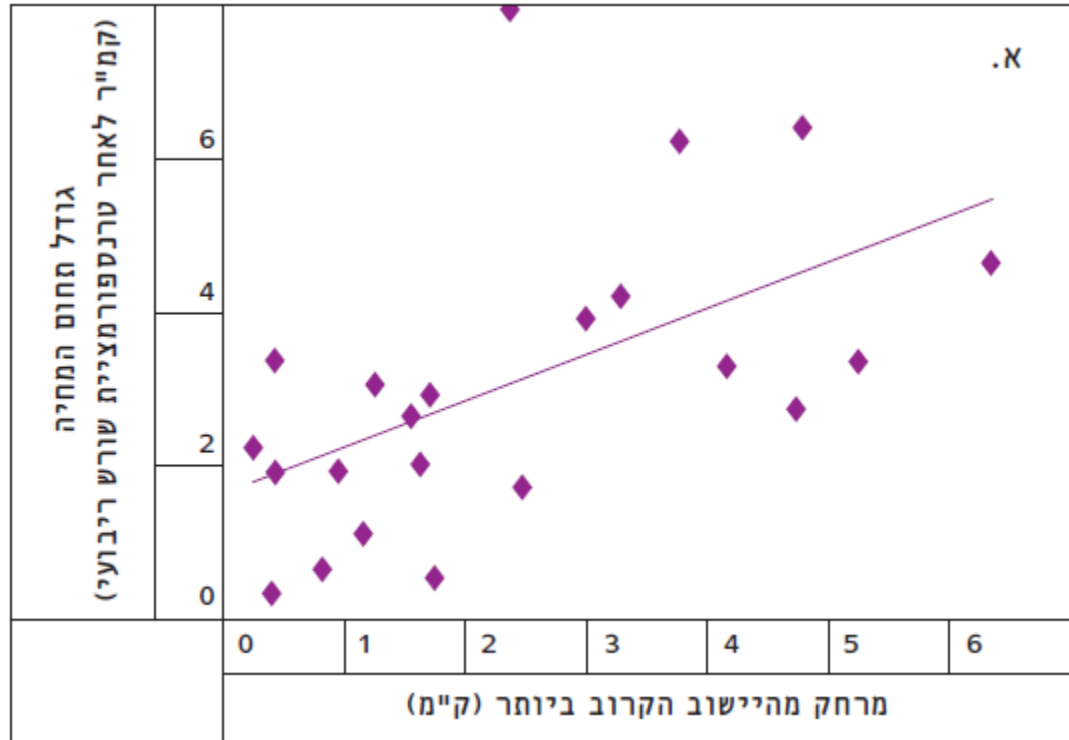
אלו נורו פחות תנים. הדבר עשוי ללמד על שישנם פחות תנים בשטחים הפתוחים לאחר מספר שנים של ממשק משולב.

כאמור, הערכת צפיפות התנים (מספר פרטים ליחידת שטח) התבססה על ספירה של תנים שבוצעה על ידי פקחים של רשות הטבע והגנים. הספירות מלמדות, שלמרות שינוי עונתי בצפיפות התנים בשטח רמת הגולן (בסתיו הצפיפות הייתה כמעט כפולה מהאביב, בגלל שיעור הרבייה והצטרפות פרטים צעירים לאוכלוסייה) בממוצע שנתי, צפיפות התנים נותרה קבועה - כ-5-1 תנים לקמ"ר, לכל אורך תקופת המחקר, גם בשלב שהממשק היה רק דילול בירי וגם במשך כל תקופת הממשק המשולב.

עברו להמשך התיאור של תוצאות נוספות של המחקר בפרק - תוצאות - תנועת התנים במרחב

תוצאות – תנועת התנים במרחב

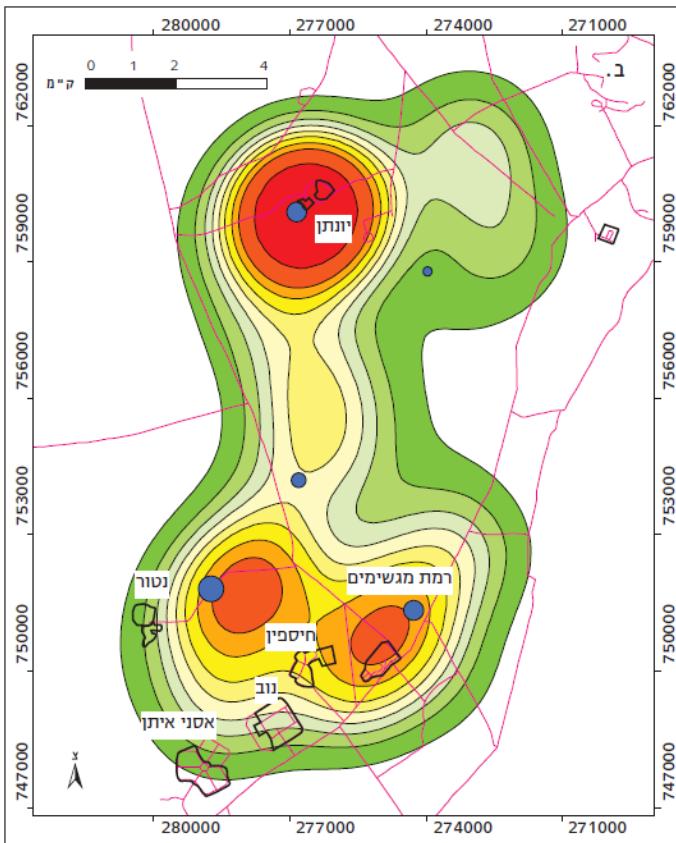
כאמור, חישוב תחום המחיה של התנים (השטח בו שוהה האוכלוסייה במשך 90% מהזמן) התבסס על מעקב אחר תנועתם של תנים שנלכדו ושהוצמד להם קולר עם משדר. נמצא שגודל תחום המחיה הממוצע של תן (נבדק על 22 פרטים ממושדרים) היה 2.3 ± 11 קמ"ר. אולם, הגודל הממוצע של תחום המחיה היה שונה בין תנים שחיו בסמיכות ליישובים לבין תנים שחיו בשטחים הפתוחים המרוחקים מעט מהיישובים: ככל שמרכז תחום המחיה של התן קרוב יותר ליישוב, שטח תחום המחיה שלו היה קטן יותר (פחות מ-1 קמ"ר), מתנים שמרכז תחום המחיה שלהם רחוק מהיישוב ולהפך. כלומר, תנים שמרכז תחום מחייתם היה קרוב ליישוב או בתוכו, לרוב לא התרחקו ממנו. נמצא קשר חיובי מובהק בין גודל תחום המחיה למרחק ליישוב הקרוב (איור 3א).



איור 3א. תנועת התנים במרחב כתלות בממשק - גודל תחום המחיה של התנים כתלות במרחק מהיישוב הקרוב ביותר. נבדק במהלך התקופה של הממשק המשולב (2011-2014) באמצעות הקולרים הממושדרים נבחנו הרגלי השימוש במרחב של אוכלוסיית תנים באזור המחקר (איור

3ב), כלומר היכן הם נוטים לשהות באחוז ניכר מזמנם. בעיון באיור 3ב ניתן לראות שהיישובים החקלאיים וחוות גידול בעלי החיים (מסומנים בקו שחור) משמשים מוקד פעילות משמעותי של התנים. לצורך משדור התנים הם נלכדו ושוחררו.

בבחינת השפעת הממשק המשולב על תנועת התנים במרחב, לא נמצא הבדל משמעותי בין **גודל תחום המחיה** של תנים לפני ואחרי תחילת הממשק המשולב. אבל כאשר בחנו לעומק את השטחים בהם התנים שהו מרבית מזמנם, ניתן לראות כי שימוש התנים במרחב בתקופה של הממשק המשולב היה ממוקד יותר באזורים ספציפיים, ליד היישובים ומקורות המזון, לעומת התקופה של ממשק הדילול בלבד, שהשימוש במרחב היה מפוזר יותר.



איור 3ב. הרגלי השימוש במרחב של אוכלוסיית התנים באזור המחקר ($n=14$) בתקופת בממשק המשולב. העיגולים בכחול מציינים אתרים בהם נלכדו התנים. גודל כל עיגול מבטא את מספר הפרטים שנלכדו באותו אתר.

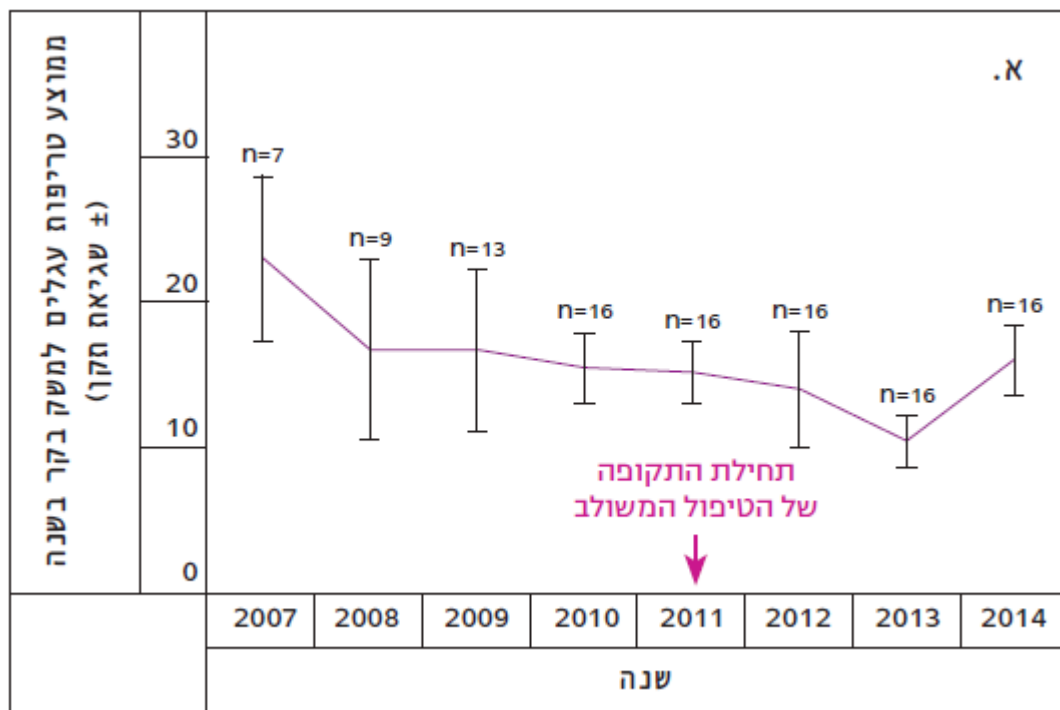
לימדו על השפעת הממשק על הצבאים והעגלים בגולן בפרק תוצאות - אוכלוסיית הנטרפים

תוצאות - אוכלוסיית הנטרפים

בחינת ההשפעה של טיפולי הממשק על אוכלוסיות הנטרפים

היקפי טריפה של עגלים במרעה

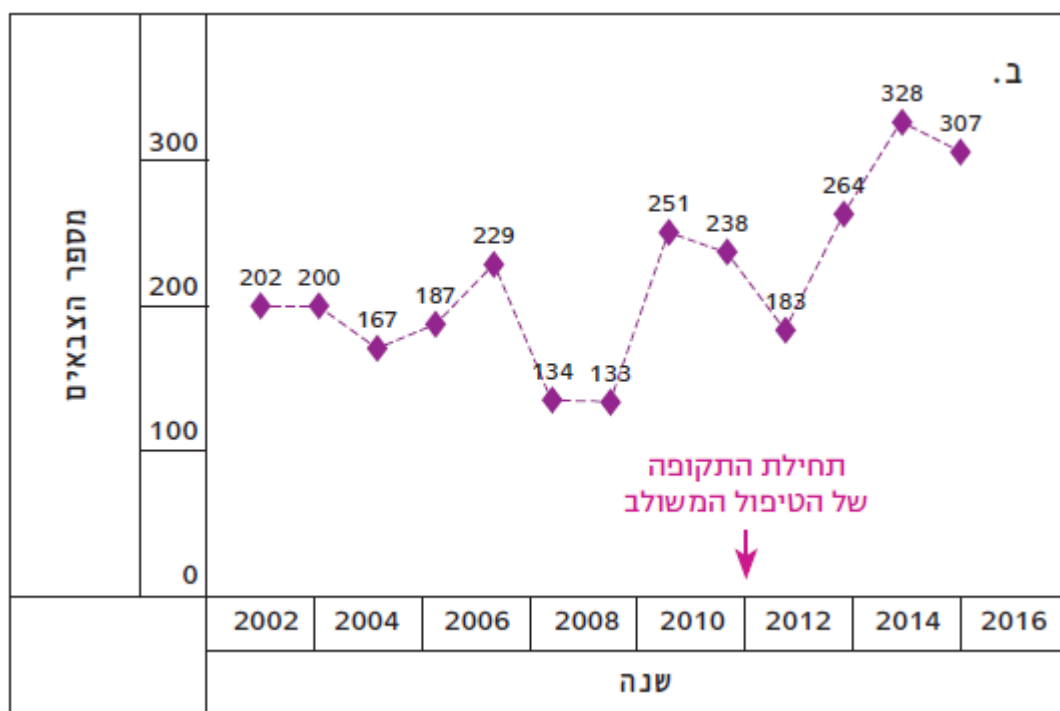
מידע על היקפי טריפה של עגלים נאסף מ-16 משקי בקר שונים ברמת הגולן. בכל שנה חושב כמה עגלים נטרפו בממוצע למשק (מספר המשקים שנתוניהם התקבלו בכל שנה מצוין באיור במספר n). ההשוואה בין השנים העלתה שאין מגמת שינוי מובהקת בתקופת המעקב (איור 4א). בשנים 2011-2008 (בהן בוצע רק ממשק דילול בירי) נראתה מגמת יציבות עם שיעור טריפה של כ-18 עגלים בממוצע בשנה. בשנים 2013-2012 (ממשק משולב) חלה ירידה בהיקפי הטריפה, ובשנת 2014 (אף היא בזמן הממשק המשולב) נצפתה חזרה לשיעור טריפה הדומה לשנים קודמות. איור 4א מציג את השינוי במספר העגלים הממוצע שנטרף בין השנים 2007-2014.



איור 4א. מספר העגלים הממוצע שנטרף בשנה במשק, בשנים 2007-2014. גודל המדגם (n) מציין את מספר המשקים שנאספו מהם נתוני טריפות בכל שנה.

שינויים בגודל אוכלוסיית הצבאים במרחב המחקר

ספירת הצבאים בדרום הגולן משמשת אמצעי נוסף לבחינת השפעת הטורפים על הנטרפים בשטחים הפתוחים. תוצאות המעקב שערכה רשות הטבע והגנים מצביעות על יציבות בגודל האוכלוסיות של הצבאים בשנים 2003-2012 (איור 4ב). מ-2012 ואילך, כשנה וחצי לאחר תחילת הממשק המשולב, ניכרת מגמת גידול בגודל האוכלוסיות של הצבאים.



איור 4ב. גודל אוכלוסיות צבאים בדרום הגולן בשנים 2003-2015.

לאחר שנחשפתם ולמדתם על תוצאות המחקר, עברו לפרק הדיון של המאמר - [דיון - ההשפעה של ממשק דילול בירי](#)

דיון - ההשפעה של ממשק דילול בירי

לתנים יש יכולת רבייה גבוהה ולכן נדרש דילול יעיל ובהיקף נרחב בשטח נתון, כדי לגרום להפחתה משמעותית באוכלוסייה (איור 2). דילול בשיעור נמוך של האוכלוסייה יביא לעלייה בשיעור הרבייה,

וכתוצאה מכך הדילול לא יהיה יעיל. יש להשקיע מאמץ ניכר (המתבטא בין היתר במספר היורים, מספר שעות הציד) על מנת שהדילול בירי יהיה ממשק יעיל שישאיר אוכלוסייה מצומצמת של תנים.

כמו כן, ישנם מספר גורמים המשפיעים על מאמצי הדילול בירי: א. ככל שמאמץ הירי גדל, קשה יותר לפגוע בתנים עקב חשדנותם, ולכן נדרשת יותר השקעה בצייד. ב. ככל שאוכלוסיית התנים קטנה, קשה לראות אותם בשטח ונדרש יותר מאמץ לפגוע בהם. ג. הדילול בירי מתבצע באזורים נגישים, בעיקר בשטחים הפתוחים, כך שנותרים אזורים שהתנים יכולים לעבור אליהם. בשל גורמים אלו, המאמץ הנדרש לדילול בירי עולה עם מאמצי הדילול. יתרה מכך, הדילול נותן פתרון זמני לאזור נתון, אולם מעודד רבייה ואינו משפיע על השרידות של הפרטים שנותרו. מסיבה זו, בתקופה שהתבצע ממשק דילול בלבד, לא נצפה שינוי בצפיפות התנים, ולא הייתה ירידה בהיקפי הטריפה של העגלים. בכל מקרה, נראה כי כדי לשמור על אוכלוסייה מצומצמת של תנים בממשק של דילול בירי, נדרש מאמץ דילול כה גבוה עד כדי הוא אינו יעיל ויישומי.

לסיכום הפעילות עברו לחלק האחרון והמסכם של הפעילות - דיון - ההשפעה של ממשק משולב

דיון - ההשפעה של ממשק משולב

לפי המודל התאורטי (איור 2), כתוצאה מהממשק המשולב הייתה צפויה להתקבל ירידה משמעותית בגודל אוכלוסיית התנים, ואולי גם ירידה במספר טריפות העגלים והצבאים. בפועל לא נראתה מגמה ברורה של שינוי. משמעות הדבר שיש עיכוב בהשפעת ממשק הפחתת המזון. מצב זה מפתיע, מאחר שמזון נחשב גורם מרכזי בוויסות אוכלוסיות.

לפני פעולות התברואה (סילוק הפגרים), השארת פגרי בקר בשטחי מרעה תרמה לפיזור מזון רב במקומות שונים במרחב. תוצאות המחקר מראות כי פיזור המזון גרם לכך שתחום המחיה של התנים היה גדול יותר לפני תחילת פעולות התברואה לעומת התקופה שאחרי פעולות אלו. הסיבה לכך היא שלפני התברואה תחום המחיה של התנים היה נרחב יותר בגלל זמינות המזון במרחב. לאחר הפעלת ממשק התברואה, נראה שהתנים עברו להסתמך יותר על מקורות מזון קבועים ביישובים (איור 3). הסבר זה נתמך בתצפיות בתנים שמושדרו, וסיפקו מידע מדויק על פעילות סביב מוקדי משיכה קבועים של מזון ממקור אנושי, כגון: יישובים, רפתות, לולים ומרכזי מזון לפרות.

לאור כל זאת, ובהסתמך על מחקרים קודמים המצביעים על מזון כגורם משמעותי מאוד המשפיע על אוכלוסיית התנים, נראה שבמקרה זה המצב מורכב יותר. ההשפעה של סילוק פגרי בקר בהיקף ניכר, לא תרמה לשינוי בגודל האוכלוסייה של התנים בטווח זמן קצר, וזאת עקב התבססות התנים על מגוון מקורות מזון נוספים (ביניהם מהיישובים עצמם). על מנת לצמצם את הבעיה של התנים ברמת הגולן, יש

להרחיב את התהליך של הפחתת מזון זמין ממקורות אנושיים למוקדים נוספים, כגון: רפתות, דירים, מזבלות, מפטמות ומרכזי מזון, כדי להשיג את התוצאות הרצויות.

הפעילות הבאה תבוצע באופן אישי. צרו מסמך (WORD או גוגל) וענו בו על השאלות המופיעות כאן ובפעילויות הבאות.

צפו ב**סרטון המצורף**, ושימו לב לבעיה המוצגת בו. לאחר הסרטון ענו על השאלות הבאות:

מבוא

1. מהי הבעיה המוצגת בסרטון?

הבעיה המוצגת בסרטון היא שזאבים טורפים את העגלים וגורמים נזק לחקלאים מגדלי הבקר.

2. מהו הגורם לבעיה?

הגורם לבעיה הוא עלייה בגודל אוכלוסיית זאבים.

3. אלו פתרונות לבעיה מוצעים בסרטון?

הפתרונות המוצעים הם: ירי בטורפים, גדרות מיגון, פיזור שתן של אריות, הכנסת אלפקות וחמורים כטרף חלופי עבור הזאבים, פינוי פגרים של בעלי-חיים, כלבי שמירה, איום על הלהקה והברחה באמצעות רמקול.

4. מהי הסיבה לכך שמגוון הפתרונות איננו יעיל?

הסיבה לכך שהפתרונות אינם יעילים היא שהזאבים הם יצורים נבונים, ולכן הם לומדים להתגבר על האיומים שמציב בפניהם האדם.

5. הציעו פתרון נוסף אפשרי.

פתרון נוסף אפשרי הוא הרעלה, למשל באמצעות פיזור של פגרי בקר מורעלים שיגרמו למוות של זאבים המתקרבים לעדרים.

מתבוננים פנימה

1. הנשרים הם עופות דורסים. מהי חשיבות הנשרים למערכת האקולוגית?

הנשרים הם הסניטרים בטבע - הם מסלקים גוויות, ובכך תורמים למחזור החומרים במערכת האקולוגית ומונעים הפצת מחלות דרך הפגרים.

2. מהן הסיבות להתמעטות הנשרים בישראל במהלך 50 השנים האחרונות?

הסיבות להתמעטות הנשרים בישראל הן:

א. הרעלה משנית

ב. ירידה בזמינות של המזון הטבעי

- ג. צמצום שטחים פתוחים עקב פיתוח אשר גורם להקטנה של בתי הגידול הייחודיים של המין
- ד. התחשמלות
- ה. תנועת מטיילים באזורים ובשמורות טבע שהכניסה אליהם אסורה
- ו. כלי טיס פרטיים המתקרבים לאתרי הקינון ומבריחים את הנשרים
- ז. צייד
- ח. שאריות תרופות וטרינריות הנמצאות בפגרים

3. בסרטון מתוארת התופעה של הרעלה משנית של נשרים.

א. מה ההבדל בין הרעלה משנית להרעלה ראשונית?

ב. מי ביצע את הפעולות שגרמו להרעלה המשנית ומה הביא אותם לביצוע פעולות אלה?

א. הרעלה ראשונית הינה הרעלה מכוונת של בעלי חיים שנחשפו באופן ישיר למזון מורעל ששימש כפיתיון עבורם. הרעלה משנית פוגעת, שלא בכוונה, בבעלי חיים שניזונים מגוויות של בעלי חיים שהורעלו על ידי האדם. למשל, הרעלה ראשונית של תנים וזאבים כתוצאה מאכילה של פגרי בקר מורעלים שפיזר האדם הינה הרעלה ראשונית. לעומת זאת, הרעלה שלא במכוון של נשרים כתוצאה מאכילת פגרים מורעלים הינה הרעלה משנית.

ב. החקלאים בגולן פיזרו פגרים מורעלים בשדות ברמת הגולן במטרה לגרום למותם של התנים אשר גורמים להם נזקים בשל טריפות של עגלים. בפועל, התנים נמנעו מאכילה של הפגרים, אבל הנשרים אכלו מהם, והורעלו.

4. אילו פעולות נעשות על מנת להגן על אוכלוסיית הנשרים הנמצאת בסכנת הכחדה בישראל?

הפעולות הנעשות במטרה להגן על אוכלוסיית הנשרים כוללות: האכלה יזומה של הנשרים, גרעין רבייה ושחרור לטבע של נשרים שבקעו בשבי, הגנה על קווי מתח גבוהים, חקיקה האוסרת הרעלות של פגרי עגלים, אכיפת איסור כניסה של מטיילים לשמורות טבע סגורות, אכיפת חוקי טייס מעל שטחים מוגנים.

הרקע למחקר

6. מהו כושר נשיאה טבעי?

כושר נשיאה טבעי הוא מספר הפרטים של מין מסוים היכולים להתקיים לאורך זמן בסביבה בעלת משאבים מסוימים.

7. מדוע אוכלוסיית התנים בגולן גדלה מעבר לכושר הנשיאה הטבעי של בית הגידול?

אוכלוסיית התנים גדלה מעבר לכושר הנשיאה הטבעי של בית הגידול עקב עלייה בזמינות של מקורות מזון אנתרופוגניים.

8. חפשו את ההגדרה של "מין מתפרץ". מה ההבדל בין "מין מתפרץ" ו"מין פולש"?

מין מתפרץ הינו מין אשר התפשט בעקבות פעילות האדם, בתוך תחום תפוצתו הטבעי. התפשטות זו יכולה לבוא לידי ביטוי בעלייה בצפיפות היחסית של המין, בייסוד אוכלוסיות חדשות, ובפלישה לבתי-גידול חדשים. דוגמה למין מתפרץ: עורב אפור שאוכלוסייתו גדולה כיום בהרבה מאשר בעבר. לעומתו, מין פולש הוא מין אשר הופץ בעקבות פעילות האדם לאזור שמחוץ לתחום תפוצתו הטבעית, והצליח לייסד במקום זה אוכלוסייה המתרבה ללא התערבות נוספת בידי האדם, ואף מצליחה להתפשט. דוגמה למין פולש - תוכי דררה שהובא לפה וכיום מאכלס שטחים בישובים רבים ובקרבתם.

9. מדוע מפעילה רשות הטבע והגנים תכנית ממשק ברמת הגולן?

רשות הטבע והגנים מפעילה תכנית ממשק ברמת הגולן, על מנת לדלל את אוכלוסיית התנים במטרה לצמצם את היקפי הטריפה של צבאים ושל בקר במרעה.

10. מה יכולה להיות ההשפעה של התרבות אוכלוסיות התנים והזאבים על שאר מרכיבי

המערכת האקולוגית ברמת הגולן?

השפעה אפשרית היא התרבות של אוכלוסיות הצמחים המשמשים מזון לצמחוניים, בשל ירידה באוכלוסיות הנטרפים הצמחוניים בעקבות העליה במספר הטורפים - הזאבים והתנים.

11. א. האם לדעתכם רישיונות הצייד/ דילול בירי מוצדקים? נמקו.

ב. לאיזו משלוש הגישות - האנתרופוצנטרית, הביוצנטרית או האקוצנטרית - דעתכם

מתאימה ביותר? נמקו.

ג. בחרו בגישה אחרת, שאינה תואמת את דעתכם, והציגו את עמדתם של התומכים בגישה

זו בנוגע לרישיונות הצייד.

א. ציד יכול להיות מוצדק אם הוא נעשה על פי תכנית סדורה ומטרתו לדלל אוכלוסייה שחרגה מכושר הנשיאה הטבעי שלה, והיא מאיימת על אוכלוסיות אחרות בסביבה.
ב. הגישה האנתרופוצנטרית מעמידה במרכז את האדם וצרכיו, ההסתכלות על כל היצורים ומרכיבי הטבע היא כעל ספקי מוצרים ושירותים עבור האדם, ומכאן חשיבותם. במסגרת גישה זו, חייב האדם לשמור על הטבע ולטפח אותו למען עצמו ולמען הדורות הבאים. לפיכך, יש לעשות הכל על מנת להשתלט על אוכלוסיות התנים והזאבים שהתרבו ומאיימות על אוכלוסיות בר (צבאים) ועל החקלאות (בקר).

על פי הגישה הביוצנטרית, לכל יצור חי יש ערך פנימי, כלומר לחייו ולרווחתו יש ערך שאינו תלוי בתועלת שהוא מביא לאדם. מותר לפגוע ביצורים חיים רק כאשר הדבר נועד לממש צרכים הכרחיים לאדם כמו מזון והגנה. נוכחות התנים בגולן פוגעת גם באוכלוסיית הצבאים, ועל כן נרצה לצמצם את האוכלוסייה. אולם אין לעשות זאת דרך פגיעה ישירה (באמצעות ירי), אלא על ידי

מניעת התרבותם דרך סילוק הגורמים שהביאו להתרבותם מלכתחילה (במקרה זה - סילוק הפגרים).

על פי הגישה האקוצנטרית, המערכת האקולוגית השלמה היא חשובה יותר מהפרטים המרכיבים אותה. על פי גישה זו, מותר לאדם לפגוע ביצור יחיד אם הפגיעה בו לא מזיקה, ואף תורמת לכלל המערכת. לפיכך, ניתן לצוד תנים וזאבים אם הם מהווים איום על יציבות המערכת האקולוגית בגולן.

ג. האדם חי בצמוד למערכות האקולוגיות, ולכן הוא משפיע עליה בדרכים רבות. השפעתו הבלתי נמנעת של האדם בסביבה גורמת לפגיעה בשיווי המשקל העדין שלה. לכן, לא ניתן להימנע מפעולות שתכליתן "לתקן" את הנזקים להם גרם האדם. התרבות התנים והזאבים היא פועל יוצא של זמינות מזון גבוהה. על האדם, בראש ובראשונה, לצמצם את המזון הזמין לטורפים. במידה ופעולה זו לא תביא לתוצאות המצופות, ניתן לבצע דילול של הטורפים עד להתייצבות באוכלוסיית הצבאים.

אוכלוסיית הצבאים בגולן

קראו אודות אוכלוסיית הצבאים ברמת הגולן.

- 1. מדוע לדעתכם חשוב היה לאכלס מחדש בשנות ה-70 את רמת הגולן בצבאים?**
חשיבות האכלוס הינה בהחזרת מינים של צמחוניים אשר יכולה להשפיע לטובה גם על אוכלוסיות טורפים הנמצאות בסכנת הכחדה.
- 2. מהי הסיבה לירידה בגודל אוכלוסיית הצבאים ברמת הגולן בשנות ה-80?**
הירידה בגודל אוכלוסיית הצבאים נגרמה בעקבות צייד שבוצע בשל א) חשש להתפשטות מחלת הפה והטלפיים מהצבאים לאוכלוסיות נוספות ו-ב) ריבוי הנזקים שהם גרמו לחקלאות.
- 3. האם לדעתכם התערבות האדם לוויסות אוכלוסיית הצבאים הייתה מוצדקת?**
התערבות האדם יכולה להיות מוצדקת כיוון שיש השפעה נרחבת על מהערכת האקולוגית כאשר יש מין הופך להיות מתפרץ בשל זמינות מזון גבוהה, בעקבות פעילות האדם בשטח (פסולת, חקלאות וכו').
- 4. מדוע לדעתכם המשיכה אוכלוסיית הצבאים לקטון גם לאחר הפסקת הדילול היזום שלה?**
ייתכן כי אוכלוסיית הצבאים המשיכה לקטון בשל הירידה ברבייה כיוון שמספר הפרטים הבוגרים קטן או כיוון שהעופרים נטרפים על ידי תנים.

הרקע למחקר - המשך

12. מה גרם לעלייה בכומר הנשיאה של השטח?

עלייה בכומר הנשיאה של השטח נגרמה מעלייה בכמות המזון הזמין לטורפים אשר נגרמה בעיקר מהשארית פגרי בקר בשטח והשלכתם במזבלות פתוחות.

13. מהי מטרת המחקר הנוכחי?

מטרת המחקר הינה לבחון את ההשפעה של הפחתה בזמינות מקורות מזון על אוכלוסיות התנים ועל אוכלוסיות הנטרפים - בקר וצבאים.

14. מדוע חשוב לחקור נושא זה?

חשוב לחקור נושא זה כיוון שזוהי אחת השיטות לזוט אוכלוסיות של טורפים דרך התערבות האדם. אוכלוסיות אלה התרבו מאוד בעשורים האחרונים. ישנה חשיבות לצמצום אוכלוסיית התנים כיוון שהם מעורבים בטריפת עגלים וצבאים ברמת הגולן אשר גורמת לנזקים כלכליים כבדים. כמו כל תוכנית התערבות, הממשק דורש השקעת משאבים כלכליים, ויש לבחון את יעילותו כדי לדעת האם כדאי להשקיע בשיטה זו בעתיד במצבים דומים.

שיטות – הממשקים הנחקרים

15. במאמר מתוארים שלושה מקורות מזון אנתרופוגניים.

- כיצד מקורות מזון אנתרופוגניים יכולים להשפיע על אוכלוסיות בעלי החיים?
- אלו מקורות מזון אנתרופוגניים טופלו בתכנית הממשק המשולב? אילו פעולות ננקטו על מנת לסלק אותם?
- הציעו דרכים להקטנה של מקורות המזון האנתרופוגניים האחרים (שלא טופלו במסגרת תכנית הממשק המתוארת במאמר).

א. מקורות מזון אנתרופוגניים עשויים לגרום להשמנה של בעלי חיים ולהגדלת של אוכלוסיות. הגדלה של אוכלוסיות יכולות להשפיע על אוכלוסיות נטרפים כך שהיקפי הטריפה יגדלו ויגרמו לצמצום אוכלוסיות הנטרפים. במקביל, הגדלה של אוכלוסיות בע"ח יכולות לגרום להגדלה של אוכלוסיות הטורפים שלהם בעקבות הגדלת היצע מקורות המזון.

ב. במסגרת הממשק המשולב ננקטו פעולות בהן סולקו מעל 80% מהפגרים הזמינים, כאשר מרביתם הועברו למתקן כילוי, וחלק מהם הועברו לתחנות האכלה לנשרים. נוסף על כך, בחוות גידול עופות באזור המחקר הוחלפו פחי הפגרים בפחים טמונים, שאינם נגישים לחיות בר.

ג. דרכים להקטנת מקורות המזון האנתרופוגניים האחרים:

- חקלאות בעלי חיים - הצבת גדרות חשמליים סביב הדירים, הלולים והרפתות, השלכת הפסולת בפחים טמונים, הצבת כלבי שמירה.
- פירות - הצבת גדרות סביב המטעים והכרמים, הצבת כלבי שמירה. מתקן כילוי הינו מתקן המיועד לפירוק של פסולת.

16. מודל הוא כלי דיגיטלי שבו מזינים נתונים מסוימים (למשל על בסיס מחקרים קודמים) וכאשר מריצים את המודל, ניתן לבחון את התוצאות ביחס לנתונים שהוזנו. מודל כזה יכול לחזות תרחיש אפשרי בתנאים מסוימים, כלומר מתבצעת סימולציה. בואו נתנסה במודל לדוגמה.

במודל שבקישור הזה עליכם לשגר דברים שונים מתוך תותח (למשל טיל, כדור, איש, דלעת, פסנתר..). כאשר אתם יכולים לבחור מה לשגר ואת המסה שלו, את זווית התותח, את המהירות ההתחלתית, ואת ההתנגדות באוויר. כאשר תזינו את הבחירות שלכם במודל תקבלו תוצאות שונות, כך שתוכלו להבין מהי ההשפעה של כל גורם על השיגור. בחרו גורם לשיגור וכוונו עד שתצליחו לפגוע במטרה – נסו לשנות גורמים שונים. האם יחול שינוי בתוצאה?

כאשר אנו משנים גורמים שונים במודל, יחול שינוי בתוצאה, אלא אם, נעשה שינוי במספר גורמים במקביל וכתוצאה מכך התוצאה לא תשתנה.

שיטות – מדדים למעקב אחר האוכלוסיות הנבדקות

- 17. במודל הדמוגרפי התייחסו לשני היבטים של האוכלוסייה – קצב רבייה ויכולת השרידות.**
- א. מהם הגורמים שיכולים להשפיע על קצב הרבייה של התנים ומהם הגורמים שיכולים להשפיע על יכולת השרידות שלהם?
 - ב. בחרו גורם אחד ונסו לחזות מודל לפיו אתם מגדילים את שיעור הגורם שבחרתם אשר משפיע על קצב הרבייה ו/או על השרידות - מה יקרה לדעתכם לגודל אוכלוסיית התנים?
 - ג. נסו לצייר גרף המביע את הקשר בין עלייה בשיעור הגורם לגודל האוכלוסייה.
 - א. הגורמים שיכולים להשפיע על קצב רבייה של התנים הם זמינות המזון, משום שתחרות על מזון גורמת לירידה בקצב הרבייה. הגורמים שיכולים להשפיע על השרידות של התנים הם מספר

הטורפים או שיעור הציד שפוגעים בתנים, וגם זמינות המזון משום שתחרות על מזון גורמת לתמותה.

ב. אם נגדיל את כמות המזון בשטח המחיה של התנים תהיה עלייה בקצב ברבייה וכן בשיעור השרידות וכתוצאה מכך אוכלוסיית התנים תגדל באופן משמעותי. אם נגדיל את מספר הטורפים של התנים או את שיעור הציד תהיה ירידה במספר הפרטים, אולם בשל זמינות המזון והקטנת התחרות עליו קצב הרבייה יגדל והשרידות תעלה, כלומר אוכלוסיית התנים תקטן בצורה זמנית.

18. על פי המודל הדמוגרפי:

א. מהו המשתנה הבלתי תלוי במחקר?

ב. מהו המשתנה התלוי במחקר?

א. המשתנה הבלתי תלוי במחקר הינו שיטת הממשק

ב. המשתנה התלוי במחקר הוא השינוי בגודל אוכלוסיית התנים.

19. הסבירו כיצד לדעתכם ישפיע ממשק הפחתת המזון על:

א. שרידות התנים

ב. אוכלוסיית הצבאים

א. שרידות התנים צפויה לרדת כיוון שיש פחות מזון זמין ולכן התחרות על המזון גוברת.

ב. אוכלוסיית הצבאים צפויה לגדול בשל צמצום אוכלוסיית התנים, המהווים טורפים של הצבאים.

20. במחקר המוצג כאן החוקרים בחרו לבדוק את השפעת פעולות התברואה על אוכלוסיות

הטורפים והנטרפים מבלי להפסיק את הדילול בירי של התנים.

א. מה הבעיה במערך זה של המחקר?

ב. לו הייתם יכולים לבחור כיצד לבצע את המחקר, כיצד הייתם מבצעים אותו?

ג. מדוע, לדעתכם, המחקר נעשה כפי שתואר במאמר?

א. הבעיה במערך זה שאין בידוד של המשתנים הבלתי תלויים. מטרת המחקר לבחון את יעילותן של שתי שיטות לצמצום אוכלוסיית התנים אך שתי השיטות מופעלות במקביל. לכן לא ניתן יהיה לדעת איזו השפעה יש לכל אחת מהשיטות, ולא ניתן יהיה לקבוע אם פעולות התברואה הן היעילות ביותר.

ב. לו היה ניתן, כדאי היה להפריד בין שתי שיטות הממשק. כלומר לבחון את השפעת הדילול בירי ובנפרד לבדוק את השפעת פעולות התברואה (ללא דילול בירי).

ג. המטרה הייתה להפחית את הטריפה ברמת הגולן (ביצוע המחקר היה מטרה משנית), ולכן נמנעו מהפסקת הדילול בירי על מנת להשיג את המטרה במהירות, במיוחד כיוון שלא ידעו אם פעולות התברואה תהיינה יעילות.

תוצאות – המודל הדמוגרפי

- 21. עיינו באיור 2 המציג מודל דמוגרפי עבור כל אחד משני ממשקים: דילול בירי והפחתת מזון.**
- א. תארו, על פי המודל, את השינוי בגודל אוכלוסיית התנים תחת ממשק של הפחתת מזון.**
- ב. הסבירו מדוע שיעור השינוי בגודל אוכלוסיית התנים בעקבות הפחתת מזון הוא לינארי?**
- ג. תארו, על פי המודל, את השינוי תחת ממשק של דילול בירי.**
- ד. הסבירו מדוע שיעור השינוי בגודל אוכלוסיית התנים בעקבות דילול בירי איננו לינארי?**
- ה. על פי המודל, איזה ממשק צפוי להביא לצמצום משמעותי יותר באוכלוסיית התנים מבלי להעמיד את האוכלוסייה בסכנת הכחדה?**
- א. תחת ממשק של הפחתת מזון, יש ירידה לינארית בגודל אוכלוסיית התנים. כלומר, ככל שמצמצמים את כמות המזון הזמינה לתנים כך מתמעטת אוכלוסיית התנים.**
- ב. בעקבות ממשק של הפחתת מזון נוצרת תחרות על מקורות המזון ועל כן יש ירידה בגודל אוכלוסיית התנים בהתאם, עקב תמותה בשל מחסור במזון.**
- ג. על פי המודל, השינוי תחת ממשק דילול בירי מביא לכך שעד דילול של 70% מהאוכלוסייה אין שינוי בגודל האוכלוסייה. לאחר דילול של 70% מהאוכלוסייה, חלה ירידה חדה בגודל האוכלוסייה אשר יכולה להביא להכחדתה.**
- ד. שיעור השינוי בגודל אוכלוסיית התנים בעקבות דילול בירי איננו לינארי כיוון שדילול אוכלוסיית התנים מביא להפחתת התחרות על המזון. שפע המזון מביא לגידול ברבייה, ולכן הגידול ברבייה מפצה על דילול האוכלוסייה. דבר זה מתבטא בעקומה בקו ישר מאוזן (אין שינוי בגודל האוכלוסייה). אם זאת, כשהדילול מגיע לערכים גבוהים של 70% מהאוכלוסייה, הגידול ברבייה אינו מספיק כדי לפצות על דילול האוכלוסייה ולכן יש ירידה חדה בגודל אוכלוסיית התנים.**
- ה. על פי המודל ממשק הפחתת מזון יעיל יותר לצמצום אוכלוסיית התנים ללא סכנת הכחדתה.**

22. מהו הגורם שלמעשה משפיע במידה הרבה ביותר על גודל אוכלוסיית התנים בשני סוגי הממשקים?

הגורם שמשפיע במידה הרבה ביותר על גודל אוכלוסיית התנים בשני סוגי הממשקים הוא כמות המזון הזמין בשטח המחיה של התנים.

23. התבקשתם להמליץ על שיטה שתגרום לצמצום גודל אוכלוסיית התנים ב-40% (ירידה של 0.4 בגודל האוכלוסייה).

א. איזה שיעור הפחתה נדרש בממשק דילול בירי על מנת להגיע ליעד זה?
ב. איזה שיעור הפחתה נדרש בממשק הפחתת מזון על מנת להגיע ליעד זה?
ג. לאור התוצאות באיור 2, באיזה ממשק הייתם ממליצים לנקוט? נמקו.
א. נדרש דילול של 0.8 מאוכלוסיית התנים על מנת להגיע לגודל אוכלוסייה הקטן ב-40%.
ב. נדרש להפחית את המזון ב-40% (0.4) על מנת לגרום לצמצום של 40% מאוכלוסיית התנים.
ג. היינו ממליצים על ממשק הפחתת מזון, כיוון שכאשר ממשק דילול בירי מתחיל להיות אפקטיבי (דילול של לפחות 70% מהאוכלוסייה) יש חשש שאוכלוסיית התנים תכחד.

24. איור 2 מציג מודל.

א. האם ייתכן שבפועל השינוי בגודל אוכלוסיית התנים יתנהג באופן שאינו תואם את המודל? נמקו.

ב. האם ניתן היה לדעתכם להשיג את התוצאות המוצגות באיור 2 בדרך של ניסוי ואיסוף נתונים? נמקו. (שימו לב להשלכות של ניסוי כזה).

ג. מדוע מדענים מפתחים מודלים? (רמז: חישוב למה משמשים מודלים שאתם מכירים, כגון: מודל האטום בכימיה, מודל הסליל הכפול של הדנ"א, מודל הגירויים בפסיכולוגיה, מודל היקום באסטרונומיה, מודל גרפי לתיאור פונקציה מתמטית, מודל הלוחות הטקטוניים בגיאולוגיה, מודל האבולוציה ועוד)

א. ייתכן כי השינוי בגודל אוכלוסיית התנים מתנהג באופן שאינו תואם את המודל. המודל מבוסס על מחקרים שנעשו בעבר (בהתבסס על תוצאות של קצבי רבייה ושרידות), וייתכן כי בהקשר המחקר הנוכחי קיימים גורמים נוספים אשר משפיעים על גודל אוכלוסיית התנים.

ב. לא ניתן היה להשיג את התוצאות המוצגות באיור 2 בדרך של ניסוי משום שלשם כך היה צורך לדלל את אוכלוסיית התנים בהיקף שעלול היה לגרום להכחדתה.

ג. השימוש במודלים נעשה בשל הפוטנציאל הגלום בהם:

- להסביר תופעות או תהליכים

- לבנא תופעות כאשר אין באפשרותנו לבצע ניסוי בפועל כדי לבחון מה תהיינה התוצאות האמתיות

- לבחון רעיונות לפני ביצועם בפועל במטרה לצמצם נזקים או עלויות

תוצאות - גודל אוכלוסיית התנים

25. א. על פי תוצאות המחקר, כיצד השתנה גודל אוכלוסיית התנים בין השנים 2007-2012?

ב. עיינו באיור 2. איזה מקטע בגרף (א, ב או ג) מתאר את גודל אוכלוסיית התנים בשנים אלו?

א. על פי תוצאות המחקר, בין השנים 2007-2012, לא חל שינוי באוכלוסיית התנים למרות הדילול. היחס בין מספר התנים שנורו לגודל אוכלוסיית התנים היה קבוע.
ב. מקטע א מתאר את גודל אוכלוסיית התנים בין השנים 2007-2012.
26. על פי תוצאות המחקר שתוארו, נראה כי צפיפות התנים בשטח רמת הגולן, במשך כל תקופת המחקר, נותרה קבועה. אף על פי שהצפיפות נותרה קבועה בשטח רמת הגולן כולו, נוכחות התנים בשטחים הפתוחים לאחר הפעלת הממשק המשולב ירדה. הציעו הסבר לסתירה לכאורה בין הממצאים. שער מהם שטחי המחיה החדשים של התנים.
נראה כי התנים שוהים הרבה יותר סביב היישובים ופחות בשטחים הפתוחים, שם נערך הציד, לכן הם פחות ניתנים לאיתור ולציד בשטחים הפתוחים, אף על פי שסך צפיפותם ברמת הגולן נותרה קבועה.

תוצאות - תנועת התנים במרחב

27. עיינו באיור 3א.

א. מהו המשתנה הבלתי-תלוי בגרף?
ב. מהו המשתנה התלוי בגרף?
ג. מה מייצגת כל נקודה בגרף שלפניכם?
ד. תארו את התוצאות המוצגות בגרף.
ה. הציעו הסבר לממצאים המוצגים בגרף שלפניכם.
א. המשתנה הבלתי תלוי בגרף הוא מרחק מהיישוב הקרוב ביותר.
ב. המשתנה התלוי בגרף הוא גודל תחום המחיה.
ג. כל נקודה בגרף מייצגת תן שיש אחריו מעקב.
ד. מהגרף עולה כי ככל שמרכז תחום המחיה של התן קרוב יותר ליישוב, שטח תחום המחיה שלו קטן יותר.
ה. תנים שמרכז תחום מחייתם היה קרוב ליישוב או בתוכו, לרוב לא התרחקו ממנו משום שהיישוב מספק להם מזון בשפע, ולכן הם לא צריכים להתרחק בחיפוש אחר מזון. לעומתם, תנים אשר חיים במרחק גדול מיישובים נדרשים לחפש מזון (כיוון שחלק מהמזון סולק בעקבות פעולות התברואה), ולכן גודל מחייתם הוא גדול יותר.

28. כיצד ניתן ללמוד מגרף זה על תנועת התנים במרחב?

הגרף מלמד על תנועת התנים בשני מימדים - תנועה אל ומיישובי אדם ותנועה בתוך תא שטח המוגדר כתחום המחיה שלהם.

29. עיינו באיור 3ב.

א. איפה נלכדו רוב התנים? קרוב או רחוק מיישובים?

ב. כיצד ניתן ללמוד מאיור 3ב כי מוקדי הפעילות של תנים הם יישובים?

ג. איזה מבין היישובים המופיעים באיור מהווה מוקד מועדף של תנים?

א. התנים נלכדו בקרבת יישובים.

ב. ניתן לראות ש-40% מהזמן מתרכזים התנים בשטח מצומצם יחסית סביב ליישובים. ביתר הזמן (60%) מתפזרים התנים על פני שטח נרחב.

ג. היישוב המהווה מוקד מועדף על התנים הוא יונתן.

30. לפי תוצאות המחקר, מהי השפעת הממשק המשולב על גודל תחום המחיה של התנים ומהי

השפעתו על השימוש שלהם במרחב?

לפי תוצאות המחקר, הממשק המשולב לא השפיע על גודל תחום המחיה של התנים אבל כן השפיע על השימוש שלהם במרחב: התנים נטו להסתובב באזורים ספציפיים (קרוב ליישובי אדם) והיו פחות מפוזרים במרחב, בהשוואה לתקופה שבה היה רק דילול.

31. אלו השלכות יכולות לנבוע מהשינוי באזור המועדף על התנים?

שהיית התנים סביב יישובים, עלולה לסכן את אוכלוסיית האדם.

תוצאות - אוכלוסיית הנטרפים

32. עיינו באיור 4א. האם ניתן לקבוע שהיקף טריפות העגלים במרעה פחת בעקבות הממשק המשולב? נמקו.

התשובה אינה חד משמעית. מצד אחד, ניתן לראות ירידה בהיקף הטריפות לאחר תחילת הממשק המשולב. אולם, מצד שני יש עלייה בטריפות בשנת 2014.

33. עיינו באיור 4ב. האם ניתן לקבוע שמספר הצבאים עלה בעקבות הממשק המשולב? נמקו.

ניתן לראות מגמה של עלייה בגודל אוכלוסיית הצבאים לאחר תחילת הטיפול המשולב, לכן ניתן להסיק שהממשק המשולב השפיע בצורה חיובית על גודל אוכלוסיית הצבאים. יחד עם זאת, קיימת ירידה קטנה ב-2015.

דיון - ההשפעה של ממשק דילול בירי

34. מדוע המאמץ הנדרש לדילול בירי עולה ככל שתקופת הדילול נמשכת?

המאמץ הנדרש לדילול בירי עולה כיוון ש:

- ככל שמאמץ הירי גדל, קשה יותר לפגוע בתנים עקב חשדנותם.

- ככל שיש פחות תנים, קשה יותר לפגוע בהם.
- הדילול מתבצע באזורים נגישים, ונותרים אזורים שהתנים יכולים להגר אליהם בתקופת דילול אינטנסיבי.

35. כיצד משפיע הדילול בירי על צפיפות אוכלוסיית התנים ועל היקפי הטריפה?

הדילול בירי גורם לדילול זמני של האוכלוסייה ואינו משפיע על השרידות של התנים הנותרים. לכן אין השפעה על צפיפות התנים ועל היקפי הטריפה.

דיון - ההשפעה של ממשק משולב

36. מדוע התוצאות של המחקר מפתיעות את החוקרים?

התוצאות מפתיעות את החוקרים כיוון שבמחקר צומצמו מקורות המזון של התנים בעקבות פעולות התברואה, אולם לא נצפה שינוי בצפיפות התנים בפועל, אף על פי שמזון נחשב לגורם מרכזי בוויסות אוכלוסיות.

37. אלו הסברים לתוצאות אלו מועילים במאמר?

על פי המאמר, ייתכנו גורמים נוספים המעורבים בוויסות אוכלוסיות התנים, שהשפיעו על אוכלוסיות התנים במחקר, כגון: גורמים מרחביים - חפיפה בתחומי מחיה וגורמים חברתיים - אינטראקציות חברתיות.

38. מהי הסיבה לכך שתחום שטח המחיה של התנים קטן?

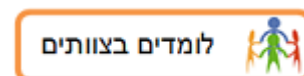
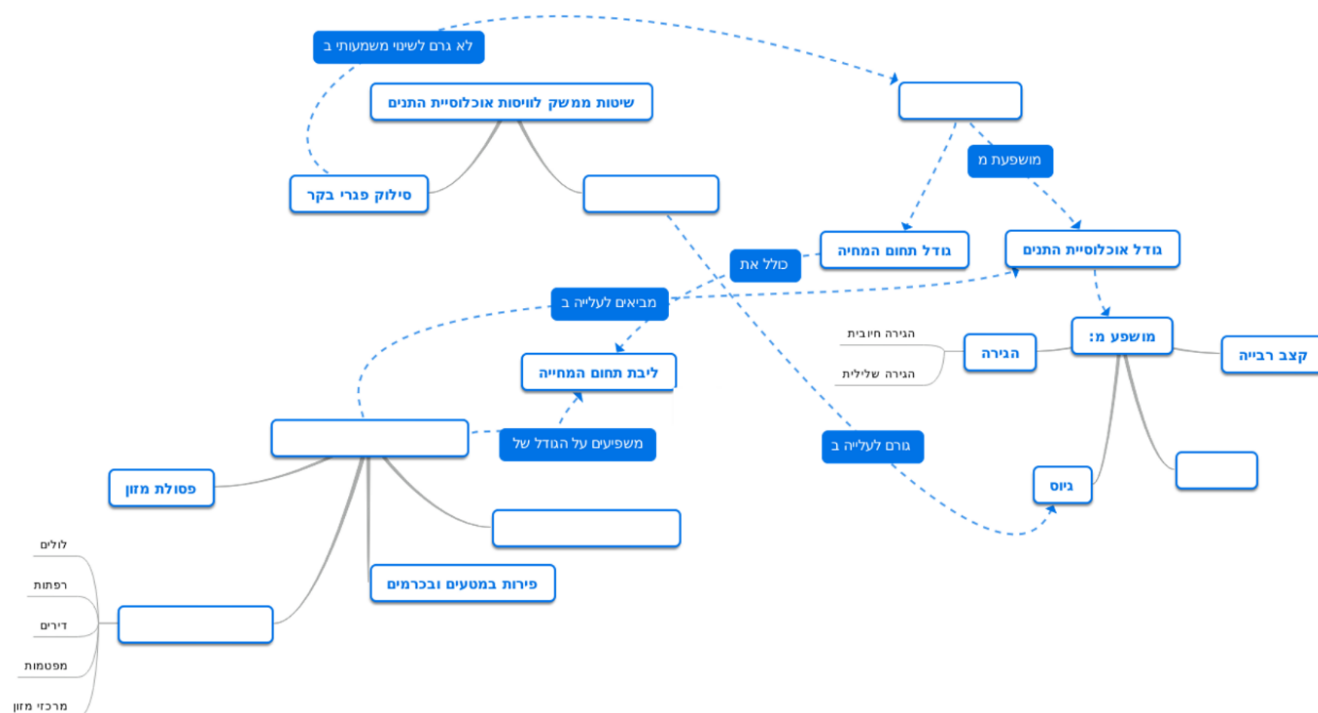
שטח המחיה של התנים קטן כיוון שהיה הרבה פחות מזון זמין מפוזר בשטח, ולכן התנים עברו להסתמך על מקורות מזון קבועים ביישובים.

16. לפניכם מפת מושגים המסכמת את המאמר שלמדתם. העתיקו אותה והשלימו את המלבנים

הלבנים באמצעות המושגים הבאים:

פגרי בקר בשטח מרעה, שרידות, חקלאות בעלי חיים, צפיפות התנים, מקורות מזון, אנתרופוגניים, דילול תנים בירי.

תמונה מוגדלת של מפת המושגים המלאה נמצאת בסוף התשובות לפעילות זו.



בפעילות מסכמת זו תעבדו בזוגות.

הפעילות כוללת שלושה שלבים:

א. העלאת רעיונות שיכולים לסייע בהתמודדות עם הגדלת אוכלוסיית התנים ברמת הגולן ב. שיתוף הרעיונות עם עמיתים ג. מתן תגובה לרעיונות העמיתים

חלק א - העלאת רעיונות

בפסקה האחרונה של המאמר הכותבים מציעים להרחיב את תהליך הפחתת המזון ממקור אנתרופוגני למגוון רחב יותר של מוקדים.

א. הציעו שיטה אשר תיישם את הצעתם של החוקרים. ב. הציעו ניסוי שיוכל לבחון את ההתערבות המוצעת. ג. נסחו שאלת מחקר לניסוי שהצעתם.

א. שיטות אפשריות: הטמנה של פסולת מגידול בעלי חיים ובכך למנוע מהתנים להגיע אליה; בנייה של גדרות חשמליים סביב מוקדי מזון

ב. ניסויים אפשריים: - ניתן לנסות שיטה אחת באחד הישובים ובישוב סמוך לא להפעיל אותה, ולהשוות בין נוכחות התנים סביב כל אחד מהישובים; - להפעיל את השיטה בכל הישובים בגולן ולבחון כיצד מושפעת אוכלוסיית התנים - הן מבחינת גודלה, והן מבחינת מאפייני התנועה שלהם בשטח.

חלק ב - משתפים את הרעיונות עם עמיתים

כדי לשתף את הרעיונות שלכם עם חברים לכיתה, העלו אותם כפתק ללוח השיתופי בתוכנת [Linoit](#). את הקישור ללוח השיתופי-כיתתי תקבלו מהמורה.

הוסיפו מספר פתקים המקובצים יחד, בהם תפרטו את הרעיונות שהעלתם בחלק א של הפעילות. אל תשכחו לרשום את שמותיכם על הפתקים!

חלק ג - מגיבים לעמיתים

א. עיינו בפתקים שהעלו חברים ללוח השיתופי. ב. בחרו באחת הקבוצות, והגיבו להן באמצעות הצמדת פתק נוסף (עליו מצוינים שמותיכם) בו תתייחסו לפחות לאחת הנקודות הבאות:

- אלו קשיים עשויים לעלות ביישום השיטה שהוצעה להפחתת מזון ממקור אנתרופוגני?
- אלו יתרונות יש לשיטה שהוצעה?
- האם הניסוי שהוצע יכול לבחון את ההתערבות המוצעת? נמקו.
- הציעו שאלת מחקר אחרת שיכולה להיבחן דרך אותו הניסוי שהוצע.

פעילות העשרה – בעיית שפני הסלע וממשק הטיפול בהם

לא רק התן הוא מין מתפרץ – לאחרונה אנחנו רואים שינויים בגידול אוכלוסיות של חזירי בר ושפני סלע עד כדי הפיכתם למטרד הפוגע בבני האדם. צפו [בכתבה אודות חיות הבר שנעלמות](#) ששודרה בערוץ כאן ב 31.12.18.

א. מהם הגורמים לעלייה בגודל אוכלוסיית שפני הסלע?

ב. מהן ההשלכות של העלייה באוכלוסיית השפנים?

ג. הציעו ממשק לטיפול באוכלוסיית שפני הסלע – האם דילול בירי הוא פיתרון מתאים לדעתכם? אם, לא איזה ממשק אחר תוכלו להציע?

ד. השר להגנת הסביבה החליט להוציא את שפן הסלע מרשימת המינים המוגנים על מנת לאפשר ציד שלו. אולם, החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים התנגדו לכך. מדוע לדעתכם הם התנגדו? מה דעתכם האישית – האם נכון להוציא את השפן מרשימת המינים המוגנים?
ה. קראו את הכתבה המצורפת (בתמונה אגב, מופיעה מרמיטה ולא שפן סלע): מה הממשק שהתקבל לטיפול בבעיה?

א. הגורמים לעלייה בגודל אוכלוסיית שפני הסלע הם בניית מסלעות המשמשות בית גידול לשפנים וכן מזון זמין מצמחי הנוי

ב. ההשלכות של העלייה באוכלוסיית השפנים: השפנים פוגעים בצמחיית גינות וגורמים לירידת יבול הפרי של העצים (פסגת זאב) וכן הפצת זבוב החול שגורם למחלת הלישמניה. מחשש המחלה נוצרת גם פגיעה באיכות החיים כאשר האנשים מסתגרים בבית (ניל"י)

ג. הצעות לממשק לטיפול באוכלוסיית שפני הסלע: ירי בשפנים ; הרעלת שפנים ; גידור יישובים בגדר שאינה עבירה לשפנים; הסרת מסלעות בסמוך ליישובים

ד. החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים התנגדו להוצאת שפן הסלע מרשימת המינים המוגנים משום שכתוצאה ממהלך כזה עלול להיות ציד ללא פיקוח ובקרה שיוביל לפגיעה באוכלוסיית שפן הסלע בכל הארץ, גם במקומות רחוקים מיישובי אדם, ובסופו של דבר, השפן להיות בסכנת הכחדה.

ה. הממשק שהוחלט לטיפול בבעיית שפני הסלע הוא ירי מבוקר של שפנים למשך 3 שנים, בתוך יישובים או במרחק של עד 500 מ' מהיישוב.

17.59x20.06	1	24	עמוד	השבוע	מערב	04/10/2018	65397235-0
כרוניקות של החברה להגנת הטבע/החברה להגנת הטב - 83364							

בעקבות התפשטות מחלת הלישמניה

שפן על הכוונת

השר להגנת הסביבה החליט לאשר ציד שפני סלע ■ יתאפשר בקרבת מקומות יישוב בלבד ■ בשטחים פתוחים יישאר שפן הסלע חיה מוגנת



שפני סלע. מותר לירות בהם במרחק 500 מטר מהיישוב

יובל בגנו

אחרי תקופת התלבטות, החליט אתמול השר להגנת הסביבה זאב אלקין לאמץ את עמדת רשות הטבע והגנים, המופקדת על שמירת חיות הבר, ושל החברה להגנת הטבע, ולאפשר ציד מוגבל של שפני סלע לתקופה של שלוש שנים. יש לציין כי אלקין לא אפשר את הוצאת שפני הסלע מרשימת החיות המוגנות.

זאת, בשל היותם של שפני הסלע "חית מאגר" לזכוב החול, אשר מעביר את מחלת הלישמניה טרופיקה, שגורמת לפצעים קשים וצלקות במקרה של עקיצות.

ההיתר שגיבשה רשות הטבע והגנים בהנחיית השר, כולל היתר ירי ולכידה של שפני סלע במקומות יישוב ועד 500 מטר מהבית האחרון ביישוב, למשך שלוש השנים הקרובות.

ברשות הטבע מרגישים כי ההיתר יאפשר קיום מנגנון פיקוח ובקרה על ירי ולכידה של שפני סלע. מי שיוכל לפעול מיד הם ציידים בעלי רישיונות ירי קיימים. הירי ייעשה בכפוף לחוק ובהתאם להנחיות הנדרשות.

"ההחלטה שקיבלנו מורכבת ולא פשוטה, אך הכרחית. היא תאפשר לרלל את אוכלוסיית השפנים בשטח היישובים, על מנת להגן על התושבים ובעיקר על ילדים, שלרוב הם הנפגעים העיקריים

מהמחלה", אמר השר אלקין. הוא הוסיף כי "הטיפול בלישמניה כרוך בסבל רב, ולעתים מותיר את הילדים שנרסקים במחלה מצולקים גם אחר כך. ההנחיה החדשה מצטרפת לטיפול במסלעות, בתי הגידול של השפנים, בסמוך ליישובים, שהמשרד תקצב בכ-40 מיליון שקל בשנתיים החולפות. בכוננת המשרד להשקיע עוד 20 מיליון שקל - תקציבים חסרי תקדים שהשגנו. אני מאמין שכתוצאה מהפעולות האלו, מספר הילדים שיפגעו מלישמניה יפחת".

מהחברה להגנת הטבע נמסר בתגובה להחלטה: "החברה להגנת הטבע מברכת על השארת שפן הסלע בהגדרתו כמין מוגן. השארת ההגנה על שפן הסלע תמנע ציד פראי ולא מידתי ושימוש בהרעלות לא חוקיות שמסכנות את עולם החי כולו". שפן הסלע נפוץ בארץ בעיקר בנופים הרריים וסלעיים, מרמת הגולן בצפון ועד גבולה הדרומי של הארץ. היתר הציד המוגבל תקף גם לשטחי הממשל הצבאי בגדה המערבית, שבה נפוצים השפנים.