

הדברת יתושים ידידותית לטבע

מדריך שדה למנטר ולמדביר



הדברת יתושים ידידותית לטבע – מדריך שדה למנטר ולמדביר

כתיבה ועריכה: ד"ר אלדד אלרון, DHV MED

היגוי: אלון רוטשילד, החברה להגנת הטבע

תמונה בדף השער:

הדברה זחלי יתושים בנחל שורק ע"י שימוש ב-Bti לאורך גדה מרוססת בקוטלי עשבים ונטולת צמחיית גדות.

עצוב: rotemdesign.com

החברה להגנת הטבע – ע"ר, הארגון הסביבתי הגדול והוותיק בישראל, עמית בישראל של הארגונים הבין-לאומיים IUCN ו-Birdlife *International*. החברה להגנת הטבע פועלת בכלים חינוכיים, תכנוניים, ציבוריים, מחקריים ומשפטיים לשמירה על המגוון הביולוגי של ישראל ועל נגישותו לציבור.

תודתנו לאנשים הבאים על הערותיהם המועילות:
ד"ר דנה מילשטין – רט"ג, ד"ר ג'ניה גוטמן, ד"ר רועי אגוזי – משרד החקלאות ופיתוח הכפר, לידון גורן, זוהר ינאי – אוניברסיטת תל אביב, דרור אפשטין – רשות ניקוז שרון, טל וינברג – "ניטורים".

כל הזכויות שמורות לחברה להגנת הטבע (ע"ר), אפריל 2016

www.teva.org.il/migvan

בשנים האחרונות מושקעים מאמצים רבים לשיקום ולאישוש בתי הגידול הלחים בישראל, ובראשם נחלי החוף, שנפגעו מאוד במהלך עשרות שנים של ניצול-יתר, יישור האפיקים והזרמה של שפכים וקולחים.

במקביל לתהליכי השיקום, המשיכו להתבצע בנחלים פעולות להדברת יתושים.

בחלק גדול ממקווי המים התיאום בין מאמצי השיקום וניהול הנחל לבין פעולות ההדברה היה חלקי או חסר, ולא ניתנה התייחסות מספקת לכך שפעולות ההדברה וממשק הצמחיה הנלווה אליה גורמים לא אחת לנזק אקולוגי בנחל. ממשק הדברה אגרסיבי וסילוק הצמחיה הנלווה אליו גורמים להשמדה לא-סלקטיבית של מגוון בעלי חיים המאכלסים את המים והגדה ולפגיעה בכושר הטבעי של הנחל לווסת מפגעי יתושים (בעקבות פגיעה בטורפים טבעיים). במקרים בהם פעולות ההדברה משלבות ריסוס ועיקור של הצומח שלאורך הנחל, נפגעת יכולת הצומח הטבעי להחזיק את הגדות ולמנוע סחיפה והתמוטטות של הגדות.

בתחילת 2013 הופק מסמך המלצות לממשק בר-קיימה לפעולות הדברת יתושים, המאפשר הגנה על המגוון הביולוגי במקווי מים בישראל. העקרונות ושיטות הטיפול המוצעים במסמך אמורים לסייע לשימור ולשיקום מקווי המים תוך מניעת מפגעי יתושים ושימור המגוון הביולוגי בבתי גידול לחים.

במסמך מוצע להתאים בין הערכיות האקולוגית של בית הגידול לעוצמת ההדברה המופעלת, באמצעות התאמה בין מפה המסווגת את כל מקווי המים לקטגוריות מוגדרות על פי מידת הערכיות האקולוגית, לבין הנחיות הדברה ברורות לכל דרגת ערכיות.

מדריך שדה זה מיועד למנטר, למדביר, לעוסקים בתחום הדברת מפגעי יתושים ולמנהלי גופים המנהלים מקווי מים ונחלים. המדריך מציג את העקרונות

1. הרשקוביץ, י., שניידר, י., שפירא, ע., האן, א. (2013). פיתוח ממשק בר-קיימה לפעולות להדברת יתושים ולהגנה על המגוון הביולוגי במקווי מים בישראל. המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע. www.teva.org.il/yatashim

הבסיסיים להדברת יתושים ידידותית לטבע. אין הוא מחליף את מסמך המדיניות המוזכר לעיל, אלא מסביר בתמציתיות את העקרונות המנחים, מציג המלצות וכללי אצבע שקל ליישם בשטח, ומציע מידע שימושי. מודעות רבה יותר להשפעת פעולות ההדברה וממשק הצומח, ויישום ההמלצות המעשיות במדריך זה, יובילו לשיפור סביבתי גדול בנחל המצוי תחת אחריותך, ולבניית חוסן של המערכות האקולוגיות וכושרן לווסת בעצמן, באופן טבעי, את מפגעי היתושים.



המסמך כולל:

- עקרונות להתאמת אופן הטיפול ביתושים לרגישות האקולוגית של מקווה המים
- פעולות נילוות להדברה – מניעת פגיעה בצמחיית המים והגדות
- כללי "עשה ואל תעשה"
- מדריך בסיסי להכרת בעלי חיים במקווי מים



2. התאמת אופן הטיפול ביתושים לרגישות האקולוגית

של מקווה המים

התאמה בין סוג ועוצמת הטיפול לבין עוצמת המפגע והרגישות האקולוגית של מקווה המים ("עיקרון ההדברה המידתית") הוא העקרון הבסיסי ביותר בתורה המקצועית להדברת יתושים ידידותית לסביבה. קביעת עוצמת הטיפול בכל מקווה מים / מקטע נחל מבוצעת על בסיס שני שיקולים מרכזיים:

א. הערכיות האקולוגית של מקווה המים

מקווי המים מסווגים לשתי קטגוריות ראשיות:

1. מקווי מים בעלי ערכיות אקולוגית גבוהה.

2. מקווי מים בעלי ערכיות נמוכה.

הבסיס לקביעת ערכיות מקווי המים הוא איפיון בית הגידול לפי איכות המים, מורכבותו המבנית, חשיבותו כמסדרון אקולוגי, ייחודיותו האקולוגית, ומצאי המגוון הביולוגי (עושר מיני חי וצומח, מינים מוגנים או נדירים, נוכחות של טורפים טבעיים). דוגמה לקבוצות בעלי חיים המאכלסות את מקווי המים אפשר לראות במדריך הבסיסי בסוף המסמך.

ב. רמת מפגע היתושים

קביעת רמת המפגע (זחלים / גלמים) נעשית ע"י מנטר היתושים במקווה המים, במטרה לוודא קיום מפגע ולהעריך את עוצמתו. שיטת הטיפול וההדברה יגזרו מתוצאות הניטור.



3. סדר הפעולות בהדברה ידידותית לטבע



א. כיצד מכינים מפת ערכיות אקולוגית של מקווי המים למטרות הדברה ידידותית?

בכל גוף המבצע פעולות הדברה (איגוד ערים, יחידה סביבתית, רשות מקומית, רשות ניקוז / נחל וכדומה), ראוי שתהיה מפת רגישות המסווגת את מקווי המים ומקטעי הנחלים בתחום האחריות – על פי רמות הערכיות האקולוגית (מצורפת דוגמה באיור 1).

אם מפה כזו עדיין לא קיימת בידי הרשות המחזיקה בשטח, להלן המאפיינים של כל קטגוריה, על מנת לאפשר לך, הנמצא בשטח, לסווג את המקטע ולהתאים לו את אופן הטיפול המתאים.

במקומות בהם לא ניתן לקבוע בוודאות את הסיווג, מומלץ להיעזר באקולוג המתמחה בבתי גידול לחים.

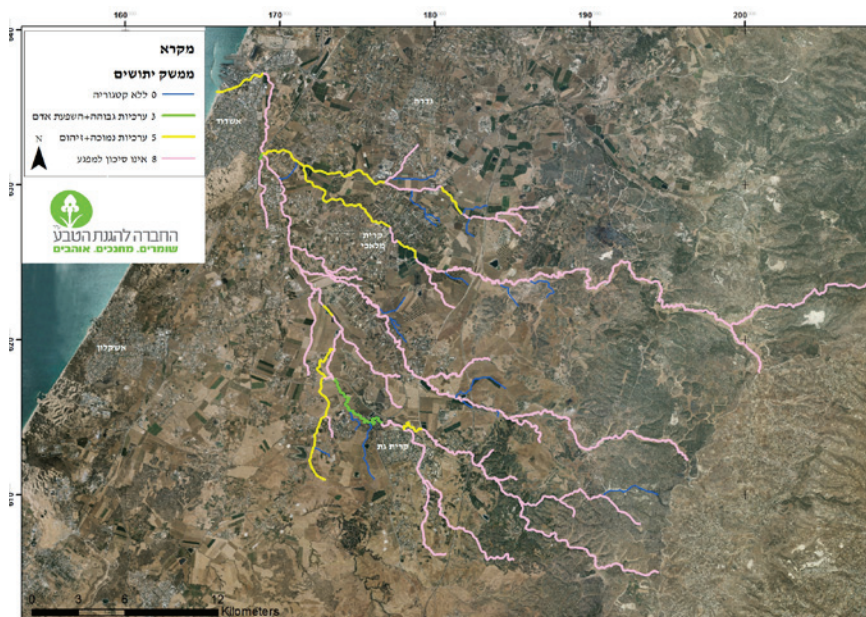
גופי מים בעלי ערכיות אקולוגית גבוהה כוללים את קטגוריות המשנה הבאות:

1. מקווי מים טבעיים הנמצאים בשטחי שמורות טבע וגנים לאומיים;
2. מקווי מים טבעיים בשטחים פתוחים שאיכות המים בהם טובה (ממקור טבעי ללא קולחים/שפכים), והם תומכים במכלול בתי גידול (דוגמאות: נחלים נקיים, מעיינות, בריכות חורף);
3. מקווי מים טבעיים המושפעים מפעילות אדם, בדר"כ באזורים חקלאיים. לרוב איכות המים בהם טובה (דוגמאות: תעלות השקיה ונחלים לאורך שדות ומטעים, מאגרי שיטפונות או קולחין מטהרים ללא יריעות איטום);
4. מקווי מים שיש בהם נוכחות דו-חיים (ראשנים או בוגרים – מוגדרים בחוק חיות בר מוגנות).

גופי מים בעלי ערכיות אקולוגית נמוכה כוללים את קטגוריות המשנה הבאות:

- א. מקווי מים טבעיים שמוזרמים אליהם מים באיכות נמוכה והמערכת האקולוגית בהם פגועה. לעיתים ההזרמה היא על חשבון מי המקור או שההזרמה נעשית לנחל אשר הוא באופן טבעי אכזב (דוגמאות: נחלים ויובלים המשמשים עורק ניקוז לקולחים);
- ב. מקווי מים מלאכותיים הנוצרים עקב פעילות אדם, לרוב עשויים תשתית פשוטה, איכות המים בהם לרוב טובה, אך הם אינם תומכים במערכת אקולוגית מגוונת ועשירה במינים (דוגמאות: תעלות ניקוז לאורך תשתיות, בריכות נוי);
- ג. מקווי מים מלאכותיים מעשה ידי אדם המכילים מים באיכות נמוכה, ואינם מקיימים מערכת אקולוגית בריאה (דוגמאות: מאגרי קולחים עם יריעות איטום שאיכות המים בהם אינה טובה, תעלות ניקוז לקולחים);
- ד. מקרים חריגים, בהם מוזרמים עקב תקלה או במכוון מים באיכות ירודה אל מקווה מים בעל ערכיות גבוהה (דוגמא: תקלה בתחנת סניקה או פיצוץ בקו ביוב שגורמים לגלישת ביוב לנחל).





איור 1. פירוט מקטעי היובלים באגן נחל לכיש וסיווגם על פי מדרג אקולוגי. לכל קטגוריה במסמך המדיניות הנחיות טיפול מחייבות (הרשקוביץ ועמיתיו, 2013). המספרים במקרא תואמים את הגדרות הסיווג ע"פ מסמך המדיניות. 0 - ערוץ ללא סיווג לקטגוריית ממשק יתושים; 3 - מקווה מים טבעי - בהשפעת אדם / ערכיות אקולוגית גבוהה; 5 - מקווה מים טבעי - מים מזוהמים / ערכיות אקולוגית נמוכה; 8 - ערוץ שאינו מהווה סיכון למגע (מתוך: מירוז ואלרון, 2015)²

2 מירוז, א., אלרון, א. (2015). סיווג ערוצי נחלים באגן נחל לכיש לקטגוריית ממשק יתושים (ע"פ מסמך מדיניות לממשק יתושים בר-קיימא). מוגש לחברה להגנת הטבע.

ב. כיצד קובעים את עוצמת הסיכון של מפגע היתושים?

קביעת רמת המפגע מתבצע ע"י ניטור של מקווה המים באמצעות כף דיגום תקינית.

במהלך הניטור יש להתייחס לנוכחות / אי-נוכחות של זחלים / גלמים, לדרגות הזחל ולעוצמת המפגע (כמות הפרטים). במידה ומזוהים בכף הדגימה זחלים בודדים בלבד, המקום אינו מוגדר כנקודת דגירה שיש לבצע בה הדברה. זיהוי של עשרות זחלים ומעלה בדרגות 1-4 נחשבת לדגירה משמעותית שמצריכה טיפול מיידי. היות ובאביב ובקיץ מחזור החיים של היתוש מביצה לבוגר אורך 7-10 ימים (בשל הטמפרטורה הגבוהה של המים), ישנה חשיבות לטיפול מהיר בתקופה זו.

הטבלה הבאה מאפיינת את מצב דגירת היתושים על פי רמת המפגע.

| רמת המפגע | מצב נגיעות היתושים במקווה המים | טיפול |
|-------------------------|--|---|
| 0 - "מצב תקין" | המצאות מספר זחלים בודדים | לא נדרשת פעולה |
| 1 - "חשש להתפתחות מפגע" | <ul style="list-style-type: none"> • המצאות זחלים בדרגות התפתחות 1-2 • המצאות זחלים בדרגות התפתחות 3-4 | <ul style="list-style-type: none"> • נדרש מעקב אחת לשבוע • נדרש טיפול מיידי |
| 2 - "קיים מפגע יתושים" | המצאות גלמים | נדרש טיפול מיידי |

טבלה 1. דרגות שונות של מפגע יתושים, מצב הנגיעות בכף דגימה סטנדרטית והצורך בטיפול





תמונה 1. כף דיגום תקנית המכילה מאות זחלי יתושים וגלמים בניטור שנועדך בנחל תמנה (צילום: גד עופר, 06.09.2009)



תמונה 3. גולם של אדס מפוספס (*Aedes albopictus*) (צילום: רהב כהן, מתוך כתב העת "הארה על הדברה")

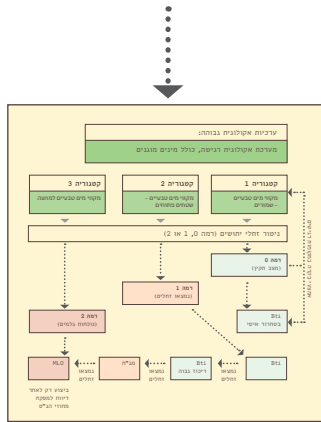


תמונה 2. זחל של אדס מפוספס (*Aedes albopictus*) או בשמו העממי יחוש הטיגריס האסייתי. דוגמה לזחל בדרגת התפתחות 3 (צילום: רהב כהן, מתוך כתב העת "הארה על הדברה")

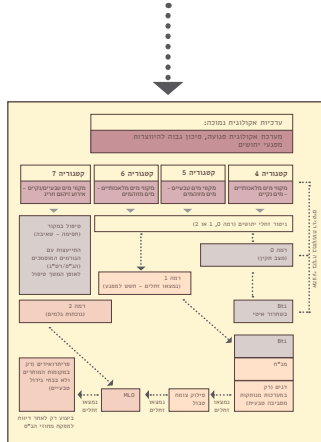


ג. בחירה בפרוטוקול הטיפול המתאים

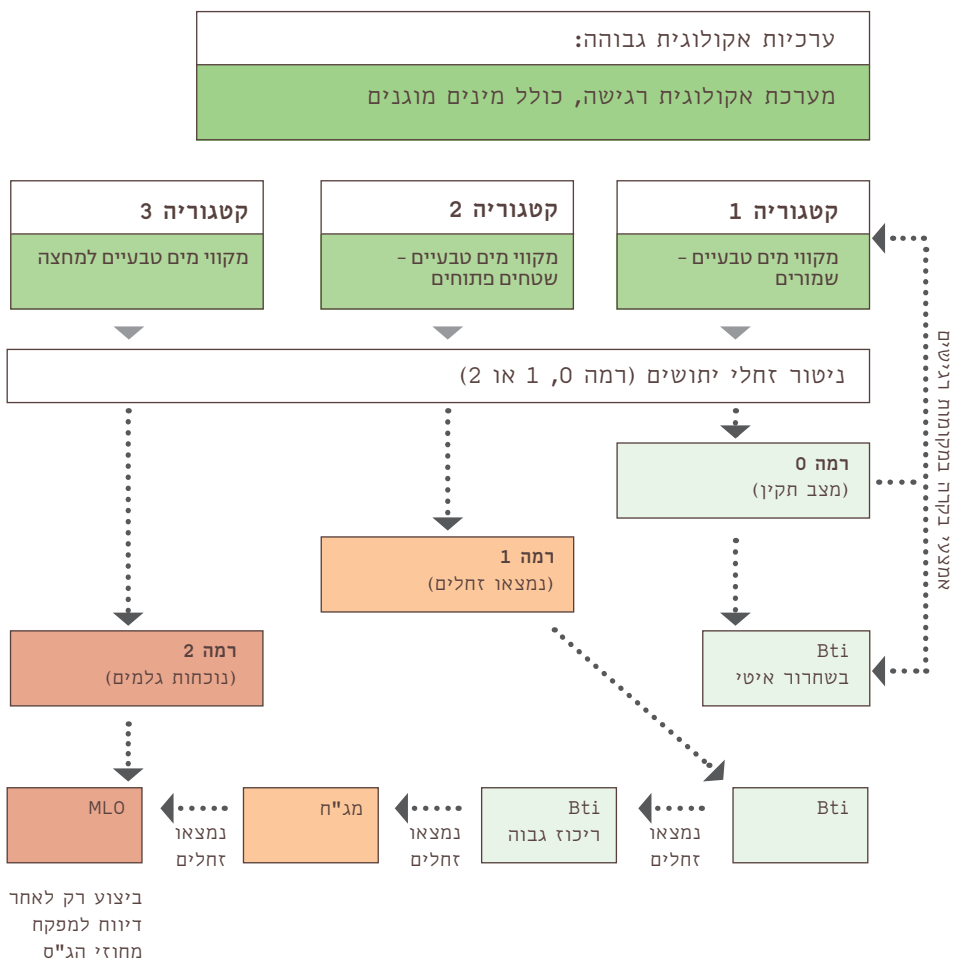
במקרה של גוף מים / מקטע נחל בערכיות אקולוגית גבוהה - נבחר בפרוטוקול מס' 1 להלן (תרשים 1).



במקרה של גוף מים / מקטע נחל בערכיות אקולוגית נמוכה - נבחר בפרוטוקול מס' 2 להלן (תרשים 2).

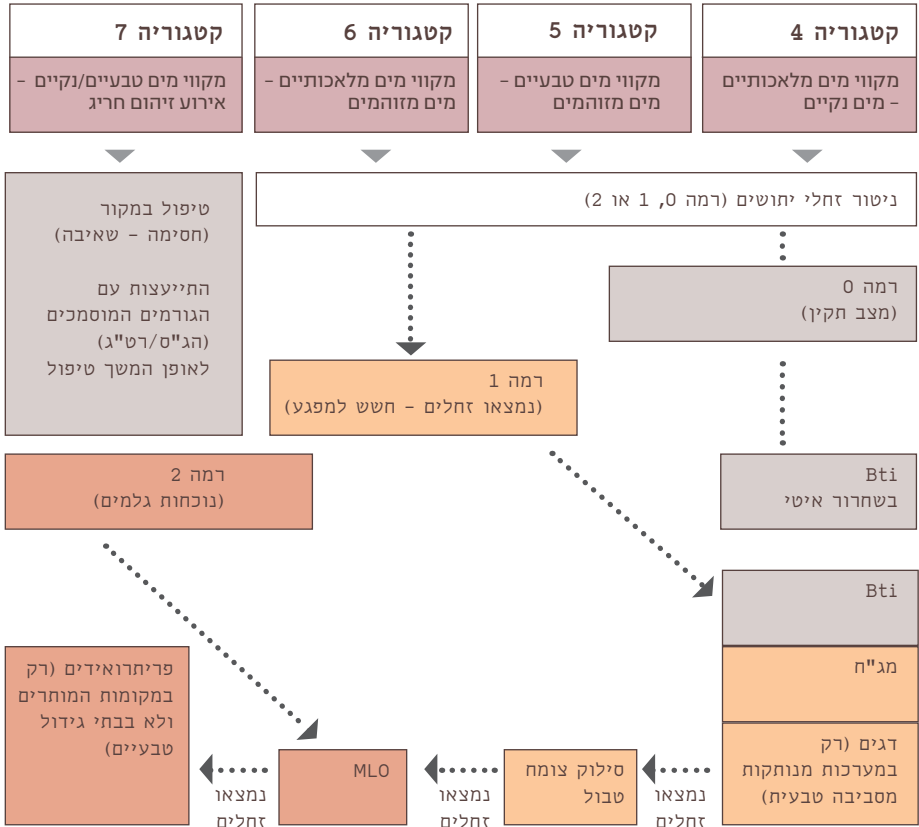


הנחיות הטיפול הייעודיות מפורטות בשני התרשימים המצורפים שמסלבים בין הערכיות האקולוגיות של מקווה המים (גבוהה/נמוכה) ורמת המפגע, ובהתאם מפרטים מהו סדר פעולות ההדברה הנדרש מהמדביר. הנחיות אלה יתנו מענה למרבית המקרים בהם ייתקל המדביר במהלך עבודתו.



חרישים 1. סדר הפעולות הנדרש לטיפול יתושים במקווה מים שערכיותו האקולוגית גבוהה (מתוך: הרשקוביץ ועמיתיו, 2013)

ערכיות אקולוגית נמוכה:
 מערכת אקולוגית פגועה, סיכון גבוה להיווצרות מפגעי יתושים



אמצעי בקרה במקומות רגילים

ביצוע רק לאחר דיווח למפקח מחוזי הג"ס

חרישים 2. סדר הפעולות הנדרש לטיפול יתושים במקווה מים שערכיותו האקולוגית נמוכה (מתוך: הרשקוביץ ועמיתיו, 2013)

4. פעולות נילווח להדברה - מניעת פגיעה בצמחיית המים

והגדות בנחלים

האתגר

כחלק מהתמודדות עם מפגעי היתושים, גורמי הדברה מבצעים לעיתים פעולות נילווח הפוגעות בצמחיית הגדות והמים. מטרת פעולות אלה למנוע היווצרות מפגעים ולהסדיר למנטר ולמדביר גישה נוחה אל המים. פעולות אלה כוללות כיסוח צמחיית הגדה או עיקור הצמחייה ע"י קוטלי עשבים של צמחיה טבולה או מזדקרת לאורך הגדות ותחתיות הערוצים. לעיתים מבוצעת הכשרה של דרכי גישה לרכבים לאורך גדות הנחלים.



תמונה 4. עיקור צמחייה באחת הגדות בנחל שורק עקב ריסוס בקוטלי עשבים (צילום: אלדד אלרון, 01.07.2014)



פעולות אלה עלולות לגרום לקונפליקט אקולוגי, ניקוזי ואף להגביר לטווח הארוך את מפגעי היתושים:

הסרת הצמחייה באמצעים מכאניים (שרשרת זיזים) או כימיים (ריסוס בקוטלי עשבים) פוגעות בתשתית הצומח ואף עלולות להחמיר את בעיית היתושים, ויכול לשמש מסתור לזחלים, במיוחד אם החומר הצמחי אינו מסולק לחלוטין מגוף המים.

הסרת הצומח מגדות נחלים עלולה להגדיל את מהירות הזרימה, להחריף את תהליך הארוזיה של הגדות ולהרחיב את ערוץ הנחל. בגלל תופעות אלה, נאלצות לעיתים רשויות ניקוז לנקוט בפתרונות הנדסיים כגון חיפוי בטון או דיפון קשיח של הגדות, הוצאת סחף וכדומה, פעולות הכרוכות בפגיעה סביבתית ובעלויות כלכליות משמעותיות.

הסרת הצומח פוגעת ברכיב האקולוגי החשוב של צמחיית הגדות והמים, להן חשיבות לשמירה על בריאות הנחל.

לרצועת הצמחייה בשתי הגדות תפקידים שונים ומגוונים ביניהם:

- מחסה ואזור רבייה למגוון בעלי חיים יבשתיים או אקוויטיים למחצה.
- מסדרון מעבר לצמחים ולבעלי-חיים.
- הפחתה בסחיפת קרקע ומניעה של התמוטטות הגדות ע"י ייצוב הגדות והקטנה של פוטנציאל הבליה שלהם.
- אזור חיץ המסנן מזהמים (בעיקר מהשטח החקלאי) בזכות קליטתם ע"י הצמחייה ועל ידי מיקרואורגניזמים שנמצאים בקרקע.
- ייצור חומר אורגני המשמש מזון למאכלסי הנחל.



המלצות לממשק צומח נלווה להדברת יתושים

בבתי גידול שהם בעלי ערכיות אקולוגית גבוהה:

- **אין** לעשות שימוש בקוטלי עשבים הגורמים לעיקור כימי של הקרקע.
- **אין** להשתמש בשרשרת זיזים שיוצרת כיסוח עמוק של שורשי הצמחים ופוגעת בתכסית הקרקע הטבעית.
- **יש** לבצע כיסוח מכני מבוקר, בעונת השנה המתאימה (אפשר לכסח מחודש יולי ועד לחודש מרץ, מחוץ לעונת הרבייה והקינן).
אפשרויות הכיסוח המכני הן:
 1. כיסוח מדלג בגדה אחת בלבד (פתיחת "חלונות" בצמחייה).
 2. כיסוח מדלג בשתי גדות לסירוגין.
 3. כיסוח מלא של הצמחייה בגדה אחת.

בבתי גידול שהם בעלי ערכיות אקולוגית נמוכה:

מומלץ לא לעשות שימוש נרחב בקוטלי עשבים. יש למזער את השימוש בהם למינימום הכרחי ורק כשאינן אף פתרון הולם אחר.
גם בבתי גידול אלה מומלץ שממשק הצמחייה יכלול כיסוח מכאני מבוקר בלבד.



כיצד לבצע כיסוח מדלג?

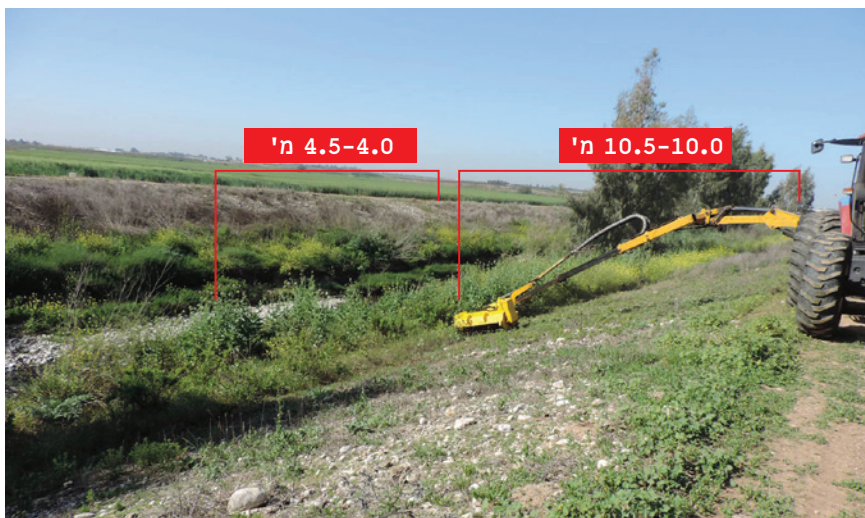
התרומה הגדולה ביותר להפחתה בהפרעה למערכת האקולוגית מושג ע"י שימוש בכיסוח מדלג. שיטת כיסוח זו מצמצמת למינימום את הפגיעה בקינון הציפורים ובמסתור לבע"ח לאורך גדות הנחל, יוצרת מופע נחל הטרוגני, מסייעת לייצוב הגדות ומניעת בלייה והתמוטטויות, מפחיתה את כמות הגזם שנוצר במהלך הכיסוח ומקטינה את הסיכון שישטף במורד הנחל ויגרום לסתימת ערוצים ומעברי מים. מההיבט הכלכלי היא זולה יותר מכיסוח מלא של כל הגדה. להלן המלצות הנוגעות להטמעה של ממשק כיסוח מדלג ("חלונות") בנחל:

- כיסוח "החלונות" לאורך עונת ההדברה צריך להתבסס על מספר סבבי כיסוח בתדירות של אחת לחודש – חודש וחצי.
- ניתן להסתפק בכיסוח של "חלונות" צרים שרוחבם קטן מ-5 מ' לפעולות הניטור וההדברה ובמקביל להקטין את המרחקים בין "החלונות", כך שמרבית שטח הגדה אינו מכוסה.
- ישנם יתרונות לביצוע הכיסוח באמצעות מכסחת זרוע. עם זאת, למכסחת זרוע סטנדרטית יש מגבלות טיפול בצמחייה בגדות עם חתך רוחב ארוך (מעל 10 מ'). ניתן לבצע כיסוח "חלונות" מלא או השלמות כיסוח באמצעות חרמשים מוטורים.
- בגדות עם צמחייה צפופה של קנה מצוי, ע"מ לשמור על "החלונות", נדרש כיסוח מכני אינטנסיבי הרבה יותר או ממשק משולב של כיסוח ואחריו טיפול כימי עם Imazapyr (שוטגן®) אחת לשנה או יותר (בהתאם לפעולתו בשטח). ריכוז החומר יהיה בהתאם למינון המצוין על תווית התכשיר או בהתייעצות עם איש מקצוע. הטיפול יעשה בריסוס או במריחה על העלווה של הקנה ויוגבל לשטח מפתח החלון בלבד.
- בממשק צמחיית גדות המתבסס על כיסוח מדלג, השימוש ב-Bti (נוזלי או גרנולרי) מחייב מהמדביר להטמיע טכניקה המתאימה לעבודה ב"חלונות" בצמחייה.





תמונה 5. התחתרות ובלייה בנחל גמליאל בגדה מרוססת בקוטלי עשבים שגרמה לקריסה של קו ביוב (צילום: גד עופר, 30.11.2014)



תמונה 6. דוגמה למגבלת כיסוח של מכסחת זרוע בגדות עם חתך רוחב ארוך (מעל 10 מ'). התמונה צולמה בנחל שורק (צילום: אלדד אלרון, 26.03.2015)



5. כללי "עשה ואל תעשה"

הדברת יתושים תוך הגנה על המגוון הביולוגי במקווי מים היא אפשרית, אם מקפידים על מספר כללים פשוטים המסכמים היבטים מרכזיים בהפעלת מדיניות הדברה ידידותית. מומלץ שכל איש מקצוע העוסק בתחום הדברת יתושים יאמץ כללים אלה כקוד מקצועי.

הדברת מפגעי יתושים

1. תחזוקת הנחל והדברת היתושים יתבצעו תוך התאמה לערכיות האקולוגית של מקווי המים. מוצע להכין מפה עם סיווג מקווי המים בתחום הרשות הרלוונטית לפי רמות הערכיות האקולוגית.
2. פעולת הדברה תבוצע רק לאחר ניטור והוכחת מפגע יתושים: נדרש לבצע במקווה המים ניטור מקדים במטרה לכוון את המדביר לאתרים ספציפיים בלבד, ולהנחות את המדביר באילו אמצעים עליו לנקוט בכל אתר. אין לבצע הדברה קלנדרית (הדברה קבועה שאינה מבוססת ניטור מפגעים).
3. במקווי מים שערכיותם גבוהה (מקווי מים טבעיים או טבעיים למחצה המקיימים מערכת אקולוגית) סדר הפעולות לטיפול בזחלי יתושים יהיה:
 - שימוש ב-Bti (ע"פ ריכוז מומלץ בהוראות יצרן)
 - העלאת ריכוז ה-Bti
 - שימוש במג"ח
 - רק לבסוף שימוש ב-MLO³. בנוכחות גלמים ניתן להשתמש ישירות ב-MLO.
4. במקווי מים שערכיותם נמוכה (מקווי מים מלאכותיים, מזוהמים, תקלות ביוב) סדר הפעולות לטיפול בזחלי יתושים יהיה:
 - שימוש ב-Bti או מג"ח
 - שימוש ב-MLO
 - לבסוף שימוש בפריטורואידים (כפוף לאישור המפקח המחוזי מטעם המשרד להגנת הסביבה).

3 MLO (Mosquito Larvicides Oils) – קבוצה של תכשירי הדברה פיסיקלים פעילי שטח המיוצרים מתזקי נפט. לקבוצת תכשירי הדברה זו משתייכים תכשירים חדשים יותר המיוצרים ע"ב פולימר סיליקוני (לדוגמה, אקואטיין AMF).



5. יש לחייב את המדביר לעבוד עם רכב שעליו Bti ו-MLO בשני מכלים שונים, כשהבחירה ביניהם תהיה בהתאם לדרגת המפגע. אין לאשר למדביר לצאת ליום הדברה עם מיכל ובו MLO בלבד (באצטלה של נוחות וחיסכון).
6. לאחר שיאושר לשימוש תכשיר Bti גרנולרי, מומלץ למדבירים להכניס אותו לשימוש בהקדם, מכיוון שהוא משלב יעילות הדברה גבוהה במגוון בתי גידול בהשוואה לתכשיר הנוזלי, ופועל במים תקופת זמן ממושכת יותר.
7. אין להשתמש בדגי גמבוזיות או בכל דג אחר בבתי גידול טבעיים (נחלים, בריכות חורף) או במקווי מים המקושרים לבתי גידול טבעיים (כלומר, אין להשתמש בגמבוזיות בתעלות ניקוז ותעלות השקיה!).
8. השימוש בגמבוזיות או בכל דג אחר אפשרי אך ורק במערכות מלאכותיות מנותקות מסביבה טבעית כגון בריכות נוי ביתיות או אגמים מלאכותיים, בשטחי ערים המנותקים מסביבה טבעית.
9. דו-חיים מוגדרים חיות בר מוגנות. יש להתייחס בזהירות מיוחדת למקווי מים בהם מתקיימים ראשי דו-חיים. במרבית המקרים איכות המים בהם טובה והם תומכים במכלול של בתי גידול בהם מתקיימים מיני צומח ובעלי חיים.



תמונה 7. ריסוס בלחי מידחי בנחל גדורה עם פיטרואיד מסוג סיפרמתרין (צילום: אסף מירוז, 12.05.2015)



ממשק צמחיית גדות

1. אין לרסס את גדות הנחל בחומרים קוטלי עשבים ומונעי הצצה לצורך סילוק הצמחייה ולצורך הבטחת גישה למים למנטר ולמדביר. עיקור הצמחייה גורם לסחיפת הגדות, לשיבוש משטר הסחף בנחל, ולפגיעה קשה בתפקוד האקולוגי של רצועת הנחל, ובסופו של דבר מעודד תנאים מועדפים להתפתחות מפגע יתושים.
2. מומלץ לכסח את הצמחייה באמצעות מכסחת זרוע, חרמשים מכאנים או כל כלי מכאני תואם אחר.
3. יש להותיר גובה צמחייה של 20-30 ס"מ כדי לאפשר אחיזה טובה יותר של הקרקע.
4. יש להימנע מכיסוח צמחיית הגדות בעונת הקינון של העופות בין אמצע מרץ ועד לסוף יוני.
5. אין לעשות שימוש בשרשרת זיזים בגדות הנחל לצורך כיסוח צמחייה עקב הנזק שנגרם לשורשים, לבוהן הגדה ולתכסית הקרקע העליונה (topsoil) שהם בעלי חשיבות לקיום המערכת הטבעית, ליציבות הקרקע ולמניעת התמוטטותה של הגדה בגאות עתידית.
6. יש לסלק מהמים והגדה את הגזם שכוסח מגדות הנחל, על מנת לאפשר התחדשות הצמחייה בעונה הבאה וכדי להקטין את כמות החומר האורגני שנרקבת בנחל. כמו כן, השארת גזם על הגדה עד לגל השיטפון המשמעותי הבא, מגדיל את הסיכוי שהחומר הצמחי ייסחף באפיק עד למעביר המים הקרוב, יסתום אותו, ויגרום הצפות ונזקים.



6. מדריך בסיסי לבעלי חיים במקווי מים

במדריך קבוצות חסרי חוליות ודו-חיים המתקיימים במקווי מים שונים בישראל – נחלים, מעיינות, גופי מים קבועים ובריכות חורף. מטרת המדריך לשפר את הזיהוי של בעלי החיים, שנכחות חלק מהם מרמזת על ערכיותו האקולוגית של בית הגידול.

מרבית החיות במקווי המים אינם מזיקות לאדם. בעלי החיים מהווים אבני בניין חשובות במערכת אקולוגית בריאה הכוללת טורפים טבעיים, המווסתים את כמות היתושים לרמה שאינה מהווה מפגע לאדם. נוכחות בעלי חיים ממינים שונים היא שיקול מקצועי רלוונטי בעת בחירת פרוטוקול הטיפול באתר.



טריטון הפסים – דו ח' נדיר החי במקווי מים (צילום: לירון גורן)



סדרת הבריומאים

נזק לאדם? אינם מזיקים לאדם.

סמן לאיכות מים: נוכחותם של זחלי בריומאים במים לרוב מעידה על ערכיות גבוהה של בית הגידול.

תיאור: דרגת הזחל חיה במים. אורך הזחל משתנה בין מינים שונים ונע בין 7-20 מ"מ. הוא בעל זוג מחושים, שלושה זוגות רגלים הממוקמות בחצי הקדמי של הגוף, בצידו בטנו כ-7 זוגות של עלעלים אלו משמשים לנשימה של הזחל ונקראים זימי טרכאות. בקצה הבטן יש לזחל 2-3 תוספתנים שקל לזהותם.

בית הגידול: הזחלים חיים במים מתוקים, זורמים או עומדים. בטיפוסי נחלים שונים, בבריכות חורף ובגופי מים קבועים דוגמת הכינרת. יש השוחים חופשי במים או מתהלכים על צמחי מים ויש ביניהם המתחפרים בקרקע. בנחלים עם זרימה חזקה הם נצמדים לאבנים.

צילום: לירון גורן



בריום - בוגר

צילום: זהר ינאי



בריום - זחל



סדרת השפיראים

נק לאדם? זחלי שפיריות ושפיריות טורפים זחלים של יתושים ומועילים לאדם. **סמן לאיכות מים:** רגישותם לזיהום משתנה בין הסוגים והמינים, אך באופן כללי נוכחותם במים של זחלי שפיריות ושפיריות מעידה על ערכיות גבוהה למדי של בית הגידול.

תיאור: דרגת הזחל חיה במים והיא שונה בצורתה מן השפיראי הבוגר. אורך הזחל משתנה בין מינים שונים ונע בזחלי שפיריות בין 15-50 מ"מ ובשפיריות בין 25-50 מ"מ. לזחל זוג מחושים ברור, שלושה זוגות רגלי הליכה ובקצה גופו יש תוספתנים היוצרים כעין פירמידה (שפירית) או 3 תוספתנים שצורתם כעלעלים או שלפוחיות (שפירית) והם עוזרים לזחל בנשימה. גפי הפה של הזחל מיוחדות והפכו למכשיר לתפיסת טרף.

בית הגידול: זחלי השפיריות והשפיריות מאכלסים נחלים, אגמים ובריכות חורף, לרוב צמוד למצע צמחי או על אבנים.

צילום: לירון גורן



שפירית - זחל

צילום: לירון גורן



שפירית - זחל

צילום: אלדד אלרון



שפירית - בוגר

צילום: לירון גורן



שפירית - בוגר



סדרת הפשפשאים

נזק לאדם? מיני פשפשאים מסוימים כמו החותרן ובעיקר השטגב טורפים זחלים של יתושים ומועילים לאדם.

סמן לאיכות מים: יכולים להתקיים במגוון של איכויות מים ונחשבים עמידים יחסית לזיהום.

תיאור: אורך גוף הבוגר משתנה בין משפחה אחת לאחרת. שטגביים בוגרים אורכם נע בין 8-15 מ"מ, מיני החותרנים השונים אורכם נע בין 3-15 מ"מ, ואילו השטגבוניתיים הם הקטנים ביותר ואורכם נע בין 2-3 מ"מ. לבוגר ולדרגות הזחל מחושים מוסתרים ולרוב קצרים מן הראש. סימן היכר משמעותי הוא מבנה הרגלים - הזוג האחורי ארוך יותר ועטור בזיפים ולכן מותאם לחתירה במים בדומה למשוטים, והזוג הקדמי מעוצב כדי לסייע להם לאסוף את מזונם.

בית הגידול: מאכלסים גופי מים עומדים, כגון מקטעי נחל שזרימתם איטית, אגמים, בריכות חורף וביצות. באתרים בהם הם נפוצים, נמצאים לרוב במספרים גדולים.

צילומים: לירון גורן



שטגב



חותרן



משפחת היתושיים (סדרה: זבובאים)

נזק לאדם? יתושים מוצצי דם גורמים נזק לאדם. הנקבה הבוגרת עוקצת את האדם לשם השגת חלבון להתפתחות הביצים, גורמת למטרד קשה ויכולה להעביר גורמי מחלות. יתושים מוצצי דם מוגדרים כמזיקים בחוק.
סמן לאיכות מים: נחשבים עמידים לזיהום אורגני (שמקורו בשפכים וקולחים). לזחלים העדפה למים באיכות בינונית עד גרועה המכילים חומר אורגני מרחף ומומס המשמש להם מזון.

תיאור: משפחת היתושיים בישראל מכילה כ-40 מיני יתושים הנמנים על שישה סוגים. דרגת הזחל חיה במים והיא שונה בצורתה מן היתוש הבוגר המעופף. אורך הזחל משתנה בין מינים שונים ונע בין 5-30 מ"מ. הזחל מוארך, ולו ראש נוקשה וברור, חלקי פה המותאמים לסינון מזון, פרקי חזה ו-9 פרקי בטן. הגולם חופשי או חנוט והבוגר מגיח דרך סדק אנכי הנפרץ בגב הגולם.

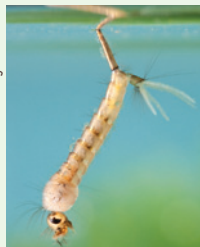
בית הגידול: הזחל והגולם יכולים לחיות בנחלים, בריכות חורף ואגמים, אולם במערכת אקולוגית מתפקדת, קיים לרוב לחץ טריפה חזק וכמות הזחלים שיכולים להשלים גלגול נמוכה. הנטייה של הזחלים והגלמים, כשאינם מופרעים, היא להיצמד לשטח הפנים של המים כדי לנשום אוויר אטמוספרי (כפי שניתן לראות בצילום).

צילום: InlentialPoints.com/Gallery/Mosquitoes



כולכית הבית - בוגר

צילום: Jan Hamrsky



כולכית - זחל

צילום: רהב כהן



אדס מפוספט - בוגר



משפחת הימשושיים (סדרה: זבובאים)

נזק לאדם? אינם מזיקים לאדם (בני המשפחה אינם עוקצים).

סמן לאיכות מים: בעלי עמידות משתנה לאיכות מים. אלו שצבעם אדום או ורוד נחשבים עמידים מאד לזיהום, וניתן למצוא שפע מהם במים באיכות בינונית עד גרועה המכילים חומר אורגני מרחף ומומס המשמש להם מזון.

תיאור: דרגת הזחל חיה במים והיא שונה בצורתה מן הימשוש הבוגר המעופף. צבע הזחל משתנה מאדום, ורוד, חום, אפור ועד לבן. אורך הזחל משתנה בין מינים שונים ונע בין 5-30 מ"מ. הזחל מוארך, קופסית הראש קשה, חלקי פה המותאמים לסינון חלקיקי מזון קטנים, פרקי חזה ו-9 פרקי בטן. בתום ההתגלמות עולה הגולם אל פני המים והבוגר מגיח דרך סדק צר הנפתח בצד הגבי של החזה.

בית הגידול: רוב המינים חיים במים מתוקים, בנחלים, בריכות חורף ואגמים. תחילה הזחלים שוחים במים, ואחר כך הם מתיישבים על קרקעית מקווה המים ובונים לעצמם צינורות בוץ.



צילום: Niels Sloth

ימשוש - זחל



צילום: Klaus Peter Brodersen

ימשוש - גולם



צילום: לירון גורן

ימשוש - בוגר



סדרת החיפושיות

נזק לאדם? אינם מזיקים לאדם. בחלק מהמינים הזחל ולעיתים גם החיפושית הבוגרת טורפים זחלים של יתושים ומועילים לאדם.

סמן לאיכות מים: חלק מהמינים מתקיימים באיכויות מים גבוהות, ואחרים עמידים למים עם זיהום מתון. הבוגרים עמידים יותר מהזחלים לתנאי חמצן נמוך.

תיאור: אורך גוף הבוגר והזחל שונה מאד בין המינים. לדוגמה במשפחת השחיינתיים ישנם מינים שאורך גופם 45 מ"מ ואחרים שאורכם אינו עולה על 5 מ"מ. גוף החיפושית הבוגרת סגלגל וחלק, צבעה נע לרוב בין שחור, חום וירקרק, ולה שלוש זוגות רגלים שהזוג האחורי ארוך יותר ושעיר כהתאמה לחתירה במים. לעומתו גוף הזחל מוארך, לעיתים צורתו כצורת פלך, ורגליו בדרך כלל ארוכות. **בית הגידול:** חיפושיות מים ממשפחות שונות מתקיימות במגוון רחב של בתי גידול לחים – בריכות חורף, אגמים, מעיינות, וקטעי נחלים במהירויות זרימה משתנות.

צילומים: אביטל גזית



חיפושית חובבת מים - בוגר



חיפושית חובבת מים - זחל



תת מערכת הסרטנאים

נזק לאדם? אינם מזיקים לאדם. מינים בודדים של סרטנאים דוגמת השטצד טורפים זחלים של יתושים ומועילים לאדם.

סמן לאיכות מים: רוב הסרטנים יכולים להתקיים גם במים המכילים זיהום מתון עד בינוני. אך מינים מסוימים של סרטנים זקוקים למים באיכות גבוהה יותר. מספר מינים של סרטנים יחודיים בסכנת הכחדה מתקיימים רק בבריכות חורף והם רגישים לזיהומים (לדוגמה, תריסן קשקש וזימרגל גדול ראש).

תיאור: קבוצה מגוונת מאד. גופם של הסרטנים מכוסה שריון קשה אשר מגן עליהם מטורפים והוא מורכב מסגמנטים המופרדים לשלושה אזורים: ראש, בית חזה וגחון. למרות שרוב הסרטנים הבוגרים קטנים, המורפולוגיה שלהם משתנה מאד וקיימים הבדלי גודל עצומים בין מינים שונים. מתאפיינים בשני זוגות אנטנות ומבנה גפי פה אופייני. הראש והחזה נפרדים תפקודית, אך מאוחדים לעיתים לאזור גוף קדמי המכונה ראש-חזה (cephalothorax). גם לשלב הצעיר (פגית או לרווה) צורות שונות, אך הוא קטן מאד וקשה להבחין בו בגוף המים.

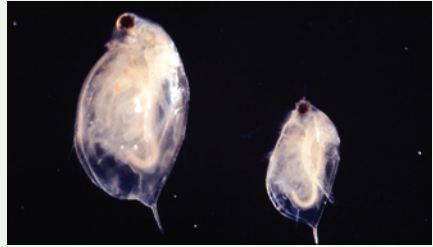
בית הגידול: סרטנים ממחלקות שונות מתקיימים במגוון רחב של בתי גידול לחים – בריכות חורף, אגמים, בריכות קבועות, מאגרי קולחים, מעיינות ונחלים.

צילום: אלדד אלרון



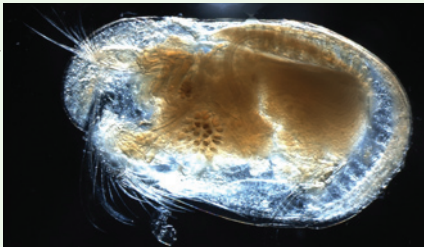
תריסן הקשקש

צילום: אביטל גזית



דפניה רבה

צילום: English: Anna33, Wikipedia



צידפונית

צילום: Michael Mañas



שטצד



מחלקת החלזונות

נזק לאדם? מינים ספציפיים עשויים להיות נשאים של תולעת בילהרציה, אך בישראל מחלה זו הוכחדה ולא דווח על מקרי הידבקות כבר שנים רבות. חלזונות בישראל הם ערכי טבע מוגנים בחוק.

סמן לאיכות מים: חלזונות קדם זימאים⁴ רגישים לריכוזי חמצן נמוכים וזיהום במים, אך יכולים להתקיים גם בזיהום מתון. לעומתם חלזונות ריאה⁵ נחשבים עמידים יותר לזיהום. מיני חלזונות דוגמת שחריר הנחלים וסהרונית החוף המאכלסים נחלים זורמים מהווים סמן לאתר עם איכות המים גבוהה.

תיאור: מרבית החלזונות יכולים להתכנס בתוך קונכייה, מבנה קשיח המשמש הגנה מטורפים ומסתור מפני יובש. יש חלזונות שיכולים לסגור את פתח הקונכייה במכסה הנקרא סוגר. חלזונות אלה נושמים באמצעות זימים. לעומתם יש חלזונות שחסרים את הסוגר ומערכת הזימים, והם נושמים אוויר אטמוספרי מחוץ למים ע"י שימוש באיבר דמוי ריאה.

בית הגידול: מתקיימים בגופי מים מתוקים ומליחים. ניתן למצוא מינים שונים במעיינות, בריכות חורף ונחלים, על מצעים שונים – קרקעית, אבנים, צמחים.

צילום: אלדר אלרון



מגדלית הנחלים

צילום: עוז רייטור



שחריר הנחלים

4. **קדם זימאים** – חלזונות שיכולים לסגור את פתח הקונכייה במכסה הנקרא סוגר (operculum). הקדם זימאים נושמים חמצן שמומס במים באמצעות זימים ריסיניים הנמצאים בחלל הפנימי של הגלימה ונחשבים רגישים יותר.

5. **ריאתיים (שבוליים)** – חלזונות החסרים את סוגר הקונכייה. הם חסרי זימים ומסתייעים ברקמה דקה שנמצאת בחלל הגלימה ומתפקדת כריאה. חלזונות אלו בדר"כ קולטים אוויר אטמוספרי מפני השטח של המים.



מחלקת דו-חיים

נק לאדם? בחלק מהמינים (סלמנדרה כתומה, טריטון הפסים) הראשן טורף זחלים של יתושים. בכל המינים הפרטים הבוגרים צדים יתושים מעופפים ומועילים לאדם. דו-חיים בישראל מוגדרים ערכי טבע וחיות בר מוגנות בחוק. **סמן לאיכות מים:** ראשנים מתקיימים במים באיכות גבוהה, אך ניתן למצוא ראשני צפרדע נחלים גם בערוצים עם זיהום מתון.

תיאור: אצל רוב הדו-חיים לראשנים אין גפיים. הזנב פחוס ונושא קרום שחיה לאורכו. במהלך הגלגול חלים בראשנים שינויים מרחיקי לכת והם הופכים יותר ויותר דומים לבוגרים המותאמים לחיי היבשה – מופיעות רגליים אחוריות ואח"כ קדמיות, מתפתחות ריאות, מבנה הגוף משתנה ובחלק מהמינים הזנב נעלם.

בית הגידול: הראשנים מתקיימים תמיד בתוך המים עד השלמת הגלגול והציאה ליבשה. הבוגרים של מרבית המינים, למעט צפרדע נחלים, מתקיימים רוב השנה ביבשה וחוזרים למקווי המים רק בעונת הרבייה. ישנם מינים כמו החפרית המצויה המתרבה בבריכות חורף בלבד ואילו מינים אחרים מתרבים גם במעינות, נחלים שזרימתם איטית וגופי מים קבועים.

צילום: ירון הרשקוביץ



אילנית מצויה - בוגר

צילום: אסף מירז



קרפדה ירוקה - ראשן

צילום: אלדד אלרון



טריטון הפסים - בוגר

צילום: אלדד אלרון

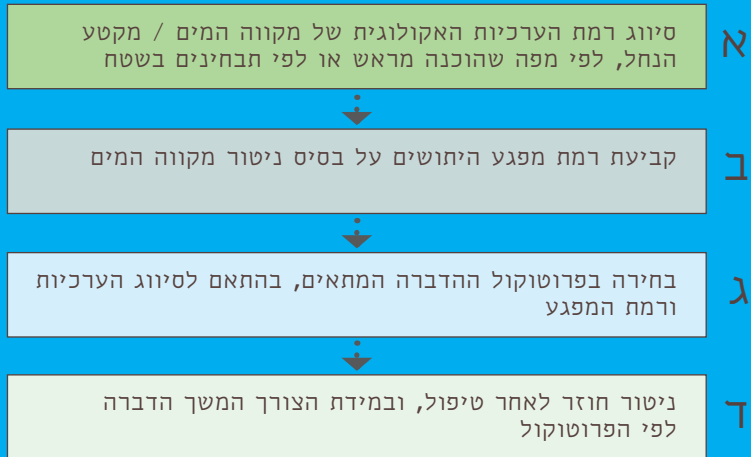


טריטון הפסים - ראשן





סדר הפעולות בהדברה ידידותית לטבע



כיצד קובעים את עוצמת הסיכון של מפגע היתושים?

| טיפול | מצב נגיעות היתושים במקווה המים | רמת המפגע |
|--|--|-------------------------|
| לא נדרשת פעולה | המצאות מספר זחלים בודדים | 0 - "מצב תקין" |
| <ul style="list-style-type: none"> נדרש מעקב אחת לשבוע נדרש טיפול מידי | <ul style="list-style-type: none"> המצאות זחלים בדרגות התפתחות 1-2 המצאות זחלים בדרגות התפתחות 3-4 | 1 - "חשש להתפתחות מפגע" |
| נדרש טיפול מידי | המצאות גלמים | 2 - "קיים מפגע יתושים" |