

הפולשים
חייבים למנוע את חדירת המינים הפולשים
המאיימים על האדם
והטבע בארצנו

**חלזון הבוץ הניו-זילנדי -
סכנה לענף המדגה בישראל:
New Zealand Mud Snail
(*Potamopyrgus antipodarum*)**



החברה להגנת הטבע
שומרים. מחנכים. אוהבים



סריקת אופקים - הפלישות הביולוגיות שמאיימות על ישראל יולי 2016

כתיבה ואיסוף חומר - אריאלה גוטליב
היגוי ועריכה - אלון רוטשילד

מינים פולשים הם אורגניזמים שחרגו מתחום תפוצתם הטבעי כתוצאה מפעילות אדם, שאוכלוסיותיהם התבססו והתפשטו בסביבה החדשה אליה הגיעו, ושגורמים בה נזק למערכות טבעיות ולאדם. בחלק מהמקרים מגיעים המינים הפולשים כ"נוסעים סמויים" על סחורות ומטענים הנכנסים למדינה באופן חוקי, למשל בתוך מטען אישי של נוסעים, בסחורות חקלאיות, על חיות מחמד, או במי נטל של אוניות.

סריקת האופקים נועדה להגביר את מודעות הציבור הרחב ומקבלי ההחלטות לגבי האיום הגלום בכך שגבולותיה של מדינת ישראל פרוצים לפלישות ביולוגיות לא מכוונות, וכך מינים פולשים עשויים לחדור לארץ כנוסעים סמויים. את המודעות יש לתרגם לחקיקה שתייצר מנגנוני מניעה אפקטיביים שימזערו את הסיכון מחדירת המינים הפולשים לישראל.

על מנת להדגים את הבעיה, נבחרו 8 מינים מקבוצות טקסונומיות שונות הגורמים לנזקים במגוון רחב של תחומים העוברים כ"נוסעים סמויים" ממקום למקום. המינים שנבחרו עדיין לא קיימים בארץ כיום, אך הינם בעלי פוטנציאל פלישה מבחינת תנאי סביבה, ומבחינת קשרי מסחר ותנועה בינלאומית של חומרים ואנשים.

מסמך זה כולל סקירת ספרות נרחבת של אמצעי זיהוי, נזקים בחלוקה לתחומי אחריות, ופתרונות המוכרים מהעולם למניעה ולטיפול מוקדם. רשימת המינים הורכבה בעיקר מתוך רשימת 100 המינים הפולשים של ה-IUCN וממאגר המינים של CABI.

IUCN: International Union for Conservation of Nature, helps the world find pragmatic solutions to our most pressing environment and development challenges.

<http://www.iucn.org/about/>

CABI: (Centre for Agriculture and Biosciences International) is an international not-for-profit organization that improves people's lives worldwide by providing information and applying scientific expertise to solve problems in agriculture and the environment.

<http://www.cabi.org/about-cabi/>

חלזון הבוץ הניו-זילנדי - סכנה למבנים, תשתיות ועצים חיים:

New Zealand Mud Snail
(*Potamopyrgus antipodarum*)



שחריר חלק עד 20 מ"מ



חלזון הבוץ הניו-זילנדי עד 6-7 מ"מ באזורי פלישה ועד 12 מ"מ בניו-זילנד



הידרובית חופית עד 4 מ"מ

זיהוי

חלזון חום בהיר עד חום כהה בעל מבנה צר ומוארך, המגיע ל-6-7 מ"מ באזורים אליהם פלש, ול-12 מ"מ בניו-זילנד מולדתו. בחלק מהאוכלוסיות ניתן למצוא גם רכסים ספירליים וזיזים באמצע הפיתול. חלזונות צעירים קשים מאד לאיתור בשל גודלם הקטן, כ-0.4 מ"מ, וצבעם הבהיר^[17]. החלזון שייך למשפחת ההידרוביתיים, ודומה למין ההידרובית המקומי הקיים בארץ, ההידרובית חופית (*Ecrobia ventrosa*)^[7]. האוכלוסיות הפולשות מורכבות בעיקר מנקבות המקימות עד 6 דורות בשנה, כ-230 צעירים לכל נקבה^[17]. החלזון מסוגל להתרבות בצורה מינית וא-מינית, כך שפרט אחד מספיק ליצירת אוכלוסיה באתר חדש^[15]. החילזון יוצר ריכוזים צפופים מאד של מאות אלפי פרטים למ"ר בשטחים אליהם הוא פולש^[27] וניתן למצוא בטווח רחב של מליחוויות, טמפ', משטרי זרימה ומצעים^[25, 18, 23, 14].

הקדמה

חלזון הבוץ הניו-זילנדי התפשט לאוסטרליה, אירופה וצפון אמריקה כ"נוסע סמוי" לטווח רחוק במי נטל, בתוך משלוחי דגים חיים ואף במתקני מי שתייה באוניות. הוא משתלט על פאונת חסרי החוליות המימית המקומית בסביבות אליהן פולש, תוך תחרות על משאבי מזון ובעזרת יכולת ההתרבות המהירה שלו. הוא משפיע על מחזורי פחמן וחנקן ומשפיע על רמות טרופיות (רמות הזנה במערכת האקולוגית) גבוהות יותר באמצעות שינוי זמינות מיני טרף מקומיים.

הנזקים

חלזון הבוץ הניו-זילנדי מתרבה במהירות ויוצר אוכלוסיות גדולות וצפופות, ומכאן נובעים רבים מהנזקים להם הוא גורם^[13]. הוא סותם צנרות מים, פוגע במינים שונים ודוחק אחרים, ומשנה את מבנה ותפקוד בתי הגידול אליהם הוא חודר^[18, 25].

copyright: Robyn Draheim



חלזונות על כף יד.

copyright: Rich Miller



דרך הפצה לטווח קרוב על צמחים בכלי רכב

copyright: Robyn Draheim



דרך הפצה של החלזון לטווח קרוב על סוליות מגפיים.

copyright: WDFW



ריכוז צפוף של חלזונות במדינת וושינגטון

copyright: Robyn Draheim



דרך הפצה לטווח קרוב על צמחים בסירות.

**מה יקרה אם
החלזון יפלוש
לישראל,
ומי לא יישן
בלילה בגלל זה?**

משרד החקלאות ופיתוח הכפר חקלאות - חיות משק וחיות מחמד

חלזון הבוץ הניו-זילנדי יכול לפגוע משמעותית בענף המדגה בישראל, ובחקלאים ודייגים המתפרנסים מכך, משלוש סיבות עיקריות: סיבה ראשונה היא שהוא פוגע בחסרי חוליות המשמשים כטרף לדגים^[39], אך אינו מהווה טרף מוצלח בעצמו^[15, 42, 32]. סיבה שנייה היא שהוא מחסל אצות ומזון צמחי אחר ממנו ניזונים דגים שונים^[39]. סיבה שלישית היא שהוא עלול להדביק את דגי הבריכות במחלה קטלנית^[24].

ענף הדיג בישראל סובל מבעיות קשות. השלל הולך ומצטמצם, וגודל הדגים הנתפסים ברשת קטן משנה לשנה^[6]. אוכלוסיות דגי המאכל בכינרת הצטמצמו בעשרות אחוזים מאז שנת 2000, בין השאר בשל דיג יתר וניהול לקוי של ממשק האכלוס מחדש של מינים אלה^[6].

חלזון הבוץ הניו-זילנדי עשוי להחמיר מצב זה כיון שהוא שורד בהצלחה מעבר במערכת העיכול של מיני דגים שונים^[42]. בניסוי מעבדה נמצא כי דגי טרוטת עין הקשת ("פורל") שניזונו מחלזון זה איבדו כחצי אחוז ממשקל גופם בכל יום בו ניזונו ממנו, למרות שסופק להם בכמות בלתי מוגבלת. זאת בניגוד למקביליהם שהעלו אחוז אחד ממשקל גופם בכל יום בו ניזונו מהטרף הטבעי שלהם^[42].

סקרים שבחנו אוכלוסיות בר של אותו מין ושל מין קרוב לו בארה"ב, מצאו כי מצב הדגים שניזונו מהחלזון היה ירוד משמעותית ממצב דגים שלא ניזונו ממנו^[42]. מדובר במינים הקיימים כיום בבריכות דגים ובבתי גידול טבעיים, ולכן חדירה והתרבות של החלזון במערכות אלה תפגע בהתפתחותם, ותחמיר את מצבו של הענף. חלזון הבוץ הניו-זילנדי מכלה עד 75% מהיצרנות הראשונית במקור המים^[42], ומתחרה ישירות באורגניזמים הצמחוניים במערכת^[42]. בנוסף לכך, הוא עמיד לטווח מליחיות רחב^[42], ולכן עשוי להתאקלם היטב גם בשפכי נחלים בים התיכון, וגם במים הפנימיים של ישראל. דגי קיפון ("בורי"), מין מסחרי חשוב בישראל, ניזונים בעיקר מאצות, מתחילים את חייהם כדגיגים בשפכי נחלים, וממשיכים את התפתחותם בגופי מים פנימיים^[2]. כתוצאה מכך הם עשויים לסבול מתחרות על מקורות מזון עם החלזון ומפגיעה בהתפתחותם לכל אורך חייהם, בשני בתי הגידול.

חלזון הבוץ הניו-זילנדי זוהה לראשונה באירופה גם כנשא של תולעת שטוחה הפוגעת בדגים^[24]. מדובר בטפיל אשר גרם לתמותה נרחבת של דגים בבריכות ברחבי אירופה, אסיה וצפון אמריקה^[17]. הגעה לארץ של חלזונות הנושאים טפיל זה, בשילוב עם יכולת ההתרבות המהירה שלהם, יכולים לגרום להתפשטות המחלה בבריכות דגים ולהוביל להשמדת הדגים. פגיעה שכזו תגרום נזק כלכלי קשה למתפרנסים מהענף, המניב כיום רווח של כ-20 מיליון ₪ נטו לשנה^[9]. מן הראוי לציין כי כ-80% מגידול הדגים במים פנימיים מרוכז באזור עמק בית שאן, ומשפיע על פרנסתם של כ-40% מתושבי האזור^[10].

חברת מקורות ותאגידי המים המקומיים בשילוב עם משרד החקלאות והציבור הרחב

חלזון הבוץ הניו-זילנדי ידוע כחודר, מאכלס ועובר בתוך צינורות מים ביתיים, ויכול לגרום לחסימות בצנרת, כולל צנרות השקייה באזורים יובשניים, ולסתימת פילטרים^[25, 15, 34]. פגיעה באספקת מים לצריכה ביתית תפגע באיכות חייהם של התושבים, ותיקון תקלות מוגבר עקב התרבות החלזון בצנרות ייקר משמעותית את עלויות אספקת המים. הוצאות תאגידי המים והביוב על פחת, כלומר תיקונים והחלפות של צנרת, מהוות כבר כיום כ-16% מתקציבם, סכום המתקרר לכ-700 מיליון ₪ בשנה^[7], וכל תוספת בו תורגש בחשבון המים של התושבים. במקרה של מחסור במים בשל חסימת צנרת חקלאית, יכולה להיגרם פגיעה בגידולים ובפרנסת החקלאים המגדלים אותם, ועלייה במחירים לצרכנים בשווקים^[5].

רשות הטבע והגנים והמשרד להגנת הסביבה - מגוון ביולוגי במערכות טבעיות

בתי הגידול הלחים בישראל הינם מהמערכות המאויימות בארץ. בעשרות השנים האחרונות נפגעו ונעלמו רבים מהם כתוצאה מניצול יתר של מקורות המים ומשינויים בשימושי קרקע. בבתי הגידול שנותרו משתנים התנאים הסביבתיים, בין השאר כתוצאה מחדירה של מזהמים ומינים זרים, צמצום ספיקות ושינויים במשטר המים^[7,4]. חלזון הבוץ הניו-זילנדי עשוי להחמיר את מצבם כיון שהוא משתלט על משאבי המזון הצמחי, דוחק חסרי חוליות מקומיים ומעודד התפשטות חסרי חוליות זרים, פוגע בחולייתנים, ומשנה את התנאים הפיזיים והכימיים במערכת^[25].

פגיעה באוכלוסיות ובמינים

כ-15% ממיני רכיכות המים של ישראל נכחדו בעשורים האחרונים, וכמחצית מהמינים הנותרים נתונים במידה זו או אחרת של סיכון^[7]. חלזון הבוץ הניו-זילנדי יכול להחמיר מאד את מצבם. הוא ידוע כמתחרה חזק על משאבי המזון האיכותיים, הדוחק את המינים המקומיים לאצות מזינות פחות^[39]. בנהר סנייק (*Snake River*) שבפארק ילוסטון, בצפון מזרח ארה"ב, תועדה ירידה משמעותית באוכלוסיות מיני רכיכות שונים עם העלייה באוכלוסיות חלזון הבוץ באזור^[32], ו-5 מינים מקומיים של רכיכות הוכרזו בסכנת הכחדה לאחר התפשטות במערכת^[21]. בנחלים בצרפת התרבה חלזון הבוץ על חשבון מינים אחרים, כך שהיווה 80% מחברת החלזונות שם^[23], ובמדינת ויומינג הגיע לצפיפויות של 500 אלף פרטים למ"ר, תוך שהוא מהווה כ-97% מחברת חסרי החוליות המקומית^[27].

בישראל התבססו בעשורים האחרונים מספר מינים פולשים של רכיכות על חשבון המינים המקומיים^[7]. הנפוץ בקרב פולשים אלה הוא החלזון בועוני חדה (*Haitia acuta*)^[8,7], השפעותיו על מינים מקומיים בישראל עדיין לא נחקרו^[8], אך פגיעתו במיני חלזונות מקומיים מתועדת מאיטליה^[19]. מין זה משגשג, ואף מגביר את קצב התרבותו, בנוכחות חלזון הבוץ הניו-זילנדי^[20], מה שיכול להחמיר את פגיעתו בפאונה המקומית.

מצב מיני הדגים המקומיים טעון שיפור גם הוא. כ-20% ממיני המים הפנימיים כבר נכחדו, וכ-20% נוספים נתונים בסכנת הכחדה חמורה^[4]. חלזון הבוץ הניו-זילנדי עשוי לפגוע ישירות במיני דגים שונים כתוצאה מתחרות על מזון צמחי ובשל קושי לעכלו כטרף. החלזון זוהה כניזון מעד כ-75% מהיצרנות הראשונית במערכת אליה פלש^[27], ומינים צמחוניים של דגים עשויים להיתקל במחסור במזון כאשר החלזון מגיע לצפיפויות גבוהות. החלזון גם עובר בשלום מערכות עיכול של מיני דגים שונים, ולכן איננו מזין. מיני טרוטה שאכלו את חלזונות הבוץ פלטו כ-80% מהם בעודם בחיים^[15]. פרטים שניזונו מהחלזון במעבדה איבדו ממשקלם, למרות שסופק להם בכמות בלתי מוגבלת, וסקרים שבחנו אוכלוסיות בר של מינים אלה, מצאו כי מצב הדגים שניזונו מהחלזון היה ירוד משמעותית ממצב דגים שלא ניזונו ממנו^[42]. עם זאת, כאשר החלזון דוחק את מיני חסרי החוליות האחרים מהשטח, כפי שתואר בפסקה הקודמת, לא נותרת לדגים ברירה אחרת.

שינוי במבנה ובתפקוד המערכת, השפעה על מחזורי נוטריינטים

לחלזון הבוץ הניו-זילנדי השפעה מהותית על מחזורי החנקן והפחמן במערכות אליהן הוא פולש. מחזור הפחמן נשלט על ידו כיון שהחלזון מגיע לצפיפיות של מאות אלפי פרטים למ"ר. הוא מכלה עד 75% מהיצרנות הראשונית במקור המים^[27], ואחראי ל-65-92% מהיצרנות השניונית של חסרי החוליות בו, עם קצב ייצור מסה מהגבוהים שדווחו אי פעם לחסרי חוליות מימיים^[28]. בנוסף, הוא משפיע על הרכב חברת האצות בבית הגידול אליו הוא פולש כיון שהוא מעדיף אצות ירוקות פילמנטיות על פני אצות צורניות. כתוצאה מכך צפיפות האצות הפילמנטיות יורדת, בעוד שצפיפות האצות הצורניות עולה. אצות צורניות הן מקבעות חנקן, והעלייה בצפיפותן מביאה לעלייה בקצב קיבוע החנקן במערכת^[16].

**מהיכן יפלוש
חלזון הבוץ
הניו-זילנדי,
ואיך אפשר
למנוע את זה?**

תפוצה נוכחית

■ תחום תפוצה טבעי

חלזון הבוץ הניו-זילנדי הוא מין מקומי בניו-זילנד ובאיים הסמוכים לה^[18].

■ תחום אליו פלש

כיום ניתן למצוא את החלזון באוסטרליה וביפן. הוא הגיע לצפון אמריקה, שם התפשט בקנדה ובמדינות רבות בארה"ב, כולל קליפורניה, אריזונה, וושינגטון וניו יורק. החלזון התפשט למדינות רבות באירופה, כולל מדינות הרחוקות ושונות מאתנו כמו בריטניה, אוסטרליה, דנמרק ושווייץ, אך גם למדינות דומות או קרובות לנו כמו ספרד, איטליה, צרפת, יוון וטורקיה, והגיע אפילו לעיראק^[18].

דרכי הפצה

■ הפצה לטווח קרוב

חלזון הבוץ הניו-זילנדי עובר הפצה לטווח קרוב במקורות מים באופן עצמאי עם הזרם וכשהוא נישא על צמחים^[13], וגם נגד הזרם באופן איטי יותר^[18]. הוא נצמד לציוד צלילה ודיג, כולל ביגוד ומגפיים^[33]. הוא נצמד כנוסע סמוי לצמחים, לבעלי חיים כמו ציפורים נודדות וחיות מחמד, לסירות ולכלי רכב אחרים ישירות או בתוך גושי בוץ הנדבקים אליהם, ועובר ממקום למקום בתוך מיכלי אקווריום^[13]. החלזון גם שורד מעבר במערכת העיכול של דגים, וכך יכול להתנייד בעזרתם^[42].

■ הפצה לטווח רחוק

החלזון עובר במי נטל ובמתקני שתייה של ספינות, במשלוחי צמחים ודגים חיים^[13], הוא יכול לשרוד מחוץ למים בציוד לח מעל ל-50 יום^[22], ושורד כך מסעות חוצי יבשות ואוקיינוסים במגוון רחב של מטענים אישיים ומסחריים מאזורים נגועים.

דרכי מניעה

■ בעולם

קו ההגנה הראשון במניעת הפצת החלזון הוא במעבר ממדינה למדינה, ומי נטל באוניות סומנו כדרך הפצה עיקרית שלו למרחקים גדולים^[13]. הארגון הימי הבינלאומי (IMO - International Maritime Organization), בו חברות 170 מדינות, אימץ כבר ב-97 מסמך קווים מנחים לטיפול במי נטל למניעת העברה של מינים פולשים. אמנת מי הנטל (BWM - Ballast Water Treatment Convention), שגובשה על ידיו בשנים הבאות, אומצה עד היום ע"י 44 מדינות^[29].

דרך התמודדות נוספת היא נטרול העברה מכוונת של החלזון ממקום למקום, ובחלק מהמדינות בארה"ב נאסר על פי חוק לייבא, להחזיק או לשנע את החלזון על מנת למנוע את הפצתו^[25]. במדינת וושינגטון למשל, הוכרז החלזון כ"מין אסור מדרגה 3", המהווה סיכון בינוני עד גבוה, ומחייב טיפול בשטח אליו פלש החלזון ע"י בעל השטח^[43].

איתורו כנוסע סמוי בנמלי כניסה ובאתרים חדשים בתוך כל מדינה הוא בעל חשיבות מכרעת. פרטים בוגרים של החלזון ניתנים לזיהוי בעין בלתי מזויינת, אך פרטים צעירים קשים יותר לאיתור^[18], ולאחרונה פותחה שיטה באמצעותה ניתן לזהות נוכחות של החלזון במיכלי וגופי מים גם מבלי לראותו. השיטה כוללת ניטור חומר גנטי של החלזון במים, ומסוגלת לזהות צפיפות נמוכה של פרט אחד לליטר וחצי מים^[26].

לציבור הרחב יש חלק משמעותי בהפצה הבלתי מודעת של המין, ולכן במדינות רבות מתמקדים בהעלאת מודעות הציבור לחשיבות הטיפול בציווד שעשוי להיות נגוע בחלזון לפני מעבר לאזור חדש^[33, 37]. במקרים מסויימים אף החמירו מעבר להסברה, ומדינות שונות סגרו אזורים הנגועים בחלזון לדיג, על מנת למנוע את המשך ההפצה^[25].

■ בישראל

בארץ עדיין לא קיימת חקיקה מתאימה לגבי מינים פולשים ככלל ולגבי מין זה בפרט. דגים חיים המיובאים לארץ עוברים הסגר רק חלק מהזמן, וזאת על מנת לזהות מחלות דגים. לא קיימת התייחסות לנוהל ניטור או טיפול במינים סמויים במשלוח^[3]. תקנות הגנת הצומח (ייבוא צמחים) מתייחסות לנוכחות "נגעים", כלומר מחלות ומינים המזיקים לצמחים המיובאים, אך אינן נוגעות למינים אחרים^[12]. ישראל הינה חברה בארגון הימי הבינלאומי (IMO), אך עדיין אינה חתומה על האמנה המחייבת טיפול במי נטל של ספינות למניעת העברה של מינים פולשים^[30].

דרכי טיפול בעולם

השמדת החלזון מרגע שהתבסס במקור מים פתוח היא בלתי אפשרית^[25, 18]. במקרים של בריכות סגורות ניתן לבערו באמצעות חימום וייבוש הבריכה^[38], בפילטרציה באמצעות הידרוציקלונים^[35], ובטיפול כימי^[15, 40, 36]. עם זאת, הטיפול הכימי בעייתי מבחינת השפעתו על הסביבה. טיפול ביולוגי בעזרת טפילים נמצא בבדיקה^[25]. הטיפול המומלץ בציווד למניעת העברה של החלזון ממקום למקום הוא חימום במים בטמפ' 50°C למס' דקות, הקפאה ל-6-8 שעות, ייבוש בשמש ב-30°C למשך יומה, שפשוף ושטיפה יסודיים וטיפול באקונומיקה^[38, 22, 15].

מדוע נכנס המין לרשימת עשרת הפולשים הפוטנציאליים לישראל

חלזון הבוץ הניו-זילנדי גורם לנזקים משמעותיים במדינות אליהן פלש^[25], ובישראל קיימים תנאים המתאימים לשגשוגו^[18]. הוא יכול לחדור לישראל במגוון רחב של דרכים, כולל תנועת סחורות, אנשים, בעלי חיים וכלי שיט^[13], ונכון להיום לא קיימים במדינה החקיקה, המנגנונים או התקצוב למניעת כניסתו ולהתמודדות מהירה עימו. בתי הגידול הלחים המקומיים וענף המדגה כבר סובלים מגורמי פגיעה רבים אחרים^[7, 4, 6], והתפשטות החלזון בקרבם עשויה להחמיר את מצבם עד כדי התמוטטות.

חשיבות שיתוף הציבור במניעת התפשטות המין בארץ

הפצת חלזון הבוץ הניו-זילנדי לטווח הקרוב מושפעת מאד מפעילות ומהתנהלות הציבור הרחב^[25], ולכן יש לציבור הרחב תפקיד מהותי במניעת הפצתו. ערנות, זיהוי אפשרי וטיפול נכון בציווד יכולים להיות קריטיים לצמצום העברת החלזון לבתי גידול חדשים. מטיילים, דייגים וצוללנים צריכים לדעת שהחלזון עשוי להיצמד בקלות לבגדים, לציווד ולכלי רכב ושיט, ולטפל בהם בהתאם לפני מעבר לבית גידול לח חדש. מגדלי דגים והעוסקים בהעברתם ממקום למקום, למשל לצרכי אכלוס, צריכים להיות ערים לכך שהחלזון יכול להצטרף אליהם במים או בתוך מערכת העיכול של הדגים ולכן צריכים להיערך בהתאם לסיכון המים ולהמתנה מספקת כך שהחלזון ייפלט מגוף הדגים. חקלאים ובעלי גינות המזהים סתימות כתוצאה מחלזונות יכולים להתריע על נוכחות המין הפולש במיקומים חדשים ולעזור גם הם בהכלת הפלישה. יידוע הגופים המתאימים כמו המשרד להגנת הסביבה ומשרד החקלאות, יתרום רבות לטיפול מתאים. לדיווח לחצו על הקישור הבא:

<http://deshe.maps.arcgis.com/apps/GeoForm/index.html?appid=13b8c52144914f739899561899e58555&webmap=e2448a0cb042433aa58a5dbb1ed86669>

רשימת השמות הידועים של חלזון הבוץ הניו-זילנדי [18]

שם המין בעברית: חלזון הבוץ הניו-זילנדי (שם לא רשמי)
שם לטיני מועדף: *Potamopyrgus antipodarum* J.E. Gray, 1853

שמות לטיניים נוספים:

Hydrobia jenkinsi (Synonym) E. A. Smith 1884

Potamopyrgus jenkinsi (synonym) E. A. Smith 1889

שם נפוץ באנגלית: New Zealand mudsnail

שמות נוספים באנגלית: Jenkins' spire shell

בספרדית: Caracol del cieno de Nueva Zelanda i

מיון מדעי - עץ טקסונומי [31]

Domain: Eukaryota
Kingdom: Animalia
Phylum: Mollusca
Class: Gastropoda
Order: Mesogastropoda
Family: Hydrobiidae
Genus: *Potamopyrgus*
Species: *Potamopyrgus antipodarum*

רשימת מקורות

1. בר-אלי, א. 2014. מירי רגב רוצה לבטל את תאגידי המים - לציבור זה יעלה 4 מיליארד שקל, דה-מרקר 20.5.2014.
<http://www.themarker.com/dynamo/1.2325695>
2. גולני, ד. ודרום, ד., 1997. מדרוך הדגים של ישראל: ים סוף, הים התיכון, מים מתוקים. הוצאת כתר
3. ג'וסטו-חנני ר., 2011. מינים זרים פולשים בישראל: הערכת מצב וחלופות לפיתוח מסגרת מדיניות ורגולציה. בהוצאת מכון ירושלים לחקר ישראל (המרכז למדיניות סביבתית)
4. דולב, ע. ופרבולוצקי, א. (עורכים), 2002, הספר האדום של החולייתנים בישראל. הוצאת רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע
5. ילין, ח., 2012. גשם במרכז ובצפון, בדרום בצורת. הפורטל הישראלי לחקלאות טבע וסביבה:
<http://israel.agrisupportonline.com/articles/csv/csvread.pl?show=166&mytemplate=tp2>
6. מבקר המדינה, 2011. ניהול אגף הדיג. דו"ח שנתי 61 לשנת 2010 ולחשבונת שנת הכספים 2009. 112-1097
7. מילשטיין, ד., מיניס, הנק וריטנר, ע., 2012. מגדיר שדה לרכיכות המים הפנימיים של ארץ ישראל. רשות הטבע והגנים ואוניברסיטת תל אביב
8. משאבי הטבע ברשת - רשימה חלקית של חלזונות פולשים בישראל. אוניברסיטת תל אביב:
<http://earthweb.tau.ac.il/content/snails>
9. סימון, י., 2014. עתיד מדגה מים פנימיים - תוכנית ליישום. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שרות ההדרכה והמקצוע, בעלי חיים - מדגה.
10. סימון, י., 2014. תוכנית אב לענף חקלאות המים בישראל - 2014.
<http://www.aquacultureinIsrael.com/he/fishfarmers/extension-service-msgs/item/1-aquaculture-plan-2014>
11. רוטשילד, א., שולץ, ד., זס, ר., הר לב, א., יאיון, נ., אלחסיד, א., זילברשטיין, ר., רוזנצוויג, ג., גפני, ע. וגורן, מ., 2014. מפסיקים לחרות את הענף שאנו יושבים עליו - הרפורמה הנחוצה בניהול הדיג בים התיכון. אקולוגיה וסביבה 5(1): 98-105
12. תקנות הגנת הצומח (יבוא צמחים, מוצרי צמחים, נגעים ואמצעי לוואי), התשס"ט-2009, ק"ת 6768, כ"ט באדר התשס"ט (25 במרס 2009), עמוד 670
13. Alonso, A. and Castro-Díez, P., 2008. What explains the invading success of the aquatic mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Mollusca)? *Hydrobiologia*, 614:107-116
14. Alonso, A. and Castro-Díez, P., 2012. The exotic aquatic mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Mollusca): state of the art of a worldwide invasion. *Aquatic Sciences*, 74(3):375-383
15. ANS-Aquatic Nuisance Species, 2007. National management and control plan for the New Zealand mudsnail (*Potamopyrgus antipodarum*). Aquatic Nuisance Species Task Force by the New Zealand Mudsnail Management and Control Plan Working Group, US Fish and Wildlife Service (FWS) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) United States Federal Aquatic Nuisance species Task Force
16. Arango, C.P., Riley, L.A., Tank, J.L. and Hall, R.O. Jr, 2009. Herbivory by an invasive snail increases nitrogen fixation in a nitrogen-limited stream. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66(8):1309-1317
17. Bullard, S.A. and Overstreet, R.M., 2002. Potential pathological effects of blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae) on pen-reared marine fishes. *Proceedings of the 53rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Fort Pierce, Florida* p. 10-25
18. CABI, 2015. *Potamopyrgus antipodarum*. In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.
19. Cianfanelli, S., Lori, E. and Bodon, M., 2007. Non-indigenous freshwater molluscs in Italy. In: Gherardi, F. (Ed). *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution and threats*. Springer, Dordrecht, The Netherlands
20. Cope N.J. and Winterbourn M.J., 2004. Competitive interactions between two successful molluscan invaders of freshwaters: an experimental study. *Aquatic Ecology* 38(1): 83-91
21. Crosier, D.M., Molloy, D.P. and Richards, D.C., 2002. New Zealand Mudsnail - *Potamopyrgus antipodarum*. Environmental laboratory: http://el.erdc.usace.army.mil/ansrp/potamopyrgus_antipodarum.pdf
22. Davidson, T. M., Brenneis, V.E.F., de Rivera, C., Draheim, R and Gillespie, G.E., 2008. Northern range expansion and coastal occurrences of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) in the northeast Pacific. *Aquatic Invasions Volume 3, Issue 3*: 349-353
23. Gerard, Cm, Blanc, A. and Costil, K., 2003a. *Potamopyrgus antipodarum* (Mollusca : Hydrobiidae) in continental aquatic gastropod communities: impact of salinity and trematode parasitism. *Hydrobiologia*, 493:167-172

24. Gerard, C. and Le Lannic, J., 2003b. Establishment of a new host-parasite association between the introduced invasive species *Potamopyrgus antipodarum* (Smith) (Gastropoda) and *Sanguinicola* sp. Plehn (Trematoda) in Europe. *Journal of Zoology* (London). 261(2) 213-216
25. Global Invasive Species Database, 2014. *Potamopyrgus antipodarum*. Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=449&fr=1&sts=sss&lang=EN> [Accessed 25th January 2015]
26. Goldberg, C.S., Sepulveda, A., Ray, A., Baumgardt, J. and Waits, L.P., 2013. Environmental DNA as a new method for early detection of New Zealand mudsnails (*Potamopyrgus antipodarum*). *Freshwater Science*, 32(3):792-800
27. Hall Jr.' R.O., Tank, J.L. and Dybdahl, M.F., 2003. Exotic snails dominate nitrogen and carbon cycling in a highly productive stream. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1:407-411
28. Hall, R.O. Jr, Dybdahl, M.F. and VanderLoop, M.C., 2006. Extremely high secondary production of introduced snails in rivers. *Ecological Applications*, 16(3):1121-1131
29. IMO Ballast Water Management: <http://www.imo.org/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Pages/Default.aspx>
30. Israel's candidature for IMO Council 2014-2015: <http://mfa.gov.il/MFA/InternatlOrgs/Issues/Pages/Israel-candidature-for-IMO-Council-2014-2015.aspx>
31. Joint Nature Conservation Committee UK: <http://jncc.defra.gov.uk/page-1713>
32. Kerans, B.L., Dybdahl, E., Gangloff, M.M., Jannot, J.E., 2005. *Potamopyrgus antipodarum*: distribution, density, and effects on native macroinvertebrate assemblages in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Journal of the North American Benthological Society*, 24:123-138
33. Lassuy, D., 2003. Most unwanted alert the New Zealand Mudsnail. U.S. Fish and Wildlife Service Alaska
34. Nakano, D. and Strayer, D.L., 2014. Biofouling animals in fresh water: biology, impacts, and ecosystem engineering. *Frontiers in Ecology and the Environment* 12: 167–175
35. Nielson, R.J., Moffitt, C.M. and Watten, B.J., 2012. Hydrocyclonic separation of invasive New Zealand mudsnails from an aquaculture water source. *Aquaculture*, 326/329:156-162
36. Oplinger, R.W. and Wagner, E., 2011. Tests of the ability of five disinfectants to kill New Zealand mud snails. *Journal of Applied Aquaculture*, 23(2):187-197
37. Proctor, T., 2004. New Zealand Mudsnail Watch. United States Fish and Wildlife Service
38. Richards, D.C., O'Connell, P. and Shinn, D.C., 2004. Simple control method to limit the spread of the New Zealand mudsnail *Potamopyrgus antipodarum*. *North American Journal of Fish Management*, 24:114-117
39. Riley, L.A., Dybdahl, M.F. and Hall Jr., R.O., 2008. Invasive species impact: asymmetric interactions between invasive and endemic freshwater snails. *Journal of the North American Benthological Society*, 27(3):509-520
40. Schisler, George J.; Vielra, Nicole K. M.; Walker, Peter G., 2008. Application of household disinfectants to control New Zealand mudsnails. *North American Journal of Fisheries Management*, 28(4): 1172-1176
41. U.S. Fish & Wildlife Service- Alaska Region Invasive Species. <http://www.fws.gov/alaska/fisheries/invasive/pdf/mudsnails.pdf>
42. Vinson MR, Baker MA, 2008. Poor growth of rainbow trout fed New Zealand mud snails *Potamopyrgus antipodarum*. *North American Journal of Fish Management*, 28:701-709