

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

# התולעת השטוחה מגינאה החדשה - סכנה לאנשים ולשבולים

Formosan Subterranean  
Termite New Guinea Flatworm  
(*Platydemus manokwari*)



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/>



# התולעת השטוחה מגינאה החדשה - סכנה לאנשים ולשבוללים

New Guinea Flatworm  
(*Platydemus manokwari*)



copyright: Pville Steve

תולעת שטוחה מימית  
(*Dugesia biblica*) 2 ס"מ



copyright: wikimedia

התולעת השטוחה מגינאה החדשה  
4 ס"מ, צד תחתון לב



copyright: Claire Goiran

תולעת שטוחה יבשתית  
(*Caenoplana coerulea*) 6-12 ס"מ  
צד תחתון כחול

## איך נזהה אותה?

התולעת השטוחה מגינאה החדשה בעלת גב חום-זיתני כהה עם פס בהיר הרץ לאורך הגב באמצעו, ועוד 2 פסים בהירים נמשכים לאורך צידי הגוף. בטן התולעת בהירה, כמעט לבנה. בזמן מנוחה היא רחבה ביותר באמצע הגוף ונעשית דקה ככל שמתקרבים לקצוות. בחתך רוחב ניתן לראות כי צורתה משולשת, כך שגבה קמור ובטנה שטוחה. הפה ממוקם בערך באמצע גוף התולעת, בצידה התחתון, ופתח המין שלה ממוקם בין הפה לקצה האחורי של הגוף. הפרטים הצעירים בוקעים באורך כ-8 מ"מ, ומגיעים בבגרותם ל-40 מ"מ בממוצע. הגדולים שבהם מגיעים גם ל-70 מ"מ. רוחבם המקסימלי כחצי ס"מ<sup>[9]</sup>.

## הקדמה

The New Guinea Flatworm התולעת השטוחה מגינאה החדשה  
(*Platydemus manokwari*)

מופיעה ברשימת 100 המינים הפולשים הבעייתיים ביותר בעולם. כפי ששמה מעיד עליה, היא הגיעה במקור מגינאה החדשה, ומשם התפשטה לעשרות יעדים ברחבי העולם. בחלק מהמקרים הועברה באופן מכוון לצרכי הדברה ביולוגית של החלזון האפריקאי הענק (מין פולש בעצמו, המזיק לחקלאות), ובמקרים אחרים הגיעה כ"נוסעת סמויה" במשלוחי צמחים וקרקע. היא יכולה להעביר מחלה קשה לבני אדם, עשויה לפגוע בחקלאות, וידועה כמכחידי מינים אנדמיים של רכיכות<sup>[9]</sup>.

## נזקים

התולעת היא נשאת של טפיל הגורם לדלקת קרום המוח, ולכן מהווה סכנה בריאותית לציבור הרחב. היא טורפת שלשולים, ובכך פוגעת בחקלאות בגלל שיבוש תפקידם החשוב בשיפור הנביטה והגדילה של גידולים חקלאיים. בנוסף לכך, יש לה העדפה לשבלולים, ולכן עשויה להכחיד מינים מקומיים שלהם בארץ<sup>9</sup>, שהינם ערכי טבע מוגנים.



מבט גחוני על התולעת השטוחה מגינאה החדשה. ניתן לראות את ההבדל בין הבטן הבהירה לגב הכהה.

copyright: Pierre Gros



התולעת השטוחה מגינאה החדשה, מבט מהגב. ניתן לראות את הפס הבהיר הנמשך לאורך הגב הכהה ואת היצרות הגוף לכיוון הקצוות. ראש התולעת ממוקם בצד ימין.

copyright: Shinji Sugiura



תולעת ניזונה מחילזון. ניתן לראות כיצד היא שואבת את הרקמות הרכות אל תוך הלוע.



חולה בדלקת קרום המוח הסובל מצוואר נוקשה ומהזיות.

copyright: L.A., Marty, M.D., Kansas City, 1913.

**מה יקרה אם  
התולעת תפלוש  
לישראל,  
ומי לא יישן  
בלילה בגלל זה?**

# משרד הבריאות

## הפצה של דלקת קרום המוח

התולעת השטוחה מגינאה החדשה היא נשאית של הטפיל *Angiostrongylus cantonensis*<sup>[7]</sup>, נמטודה שהיא הגורם העיקרי לסוג של דלקת קרום המוח<sup>[18]</sup>. קופות החולים מחסנות תינוקות רק כנגד הסוג החיידקי של המחלה, ואינן מספקות טיפול מונע לצורות אחרות שלה, כמו הצורה המועברת על ידי הנמטודה<sup>[5]</sup>. אבחון המחלה כולל ניקור מותני, בו מוחדרת מחט אל בין חוליות הגב התחתון<sup>[2]</sup>, ואיחור באבחון המחלה עשוי להוביל לסיבוכים מסכני חיים<sup>[5]</sup>. התולעת פלשה ליפן בשנים האחרונות, ומחקר ביפן מצא כי 14% מהתולעים הצעירות שנבדקו היו נשאיות של הטפיל. התולעת נצמדת פעמים רבות לתוצרת חקלאית טרייה של פירות, ירקות ופטריות. הפרטים הצעירים הם באורך מ"מ בודדים בלבד, ולכן קל להחמיץ את נוכחותם במשלוח. יתר על כן, פרטים בוגרים יכולים להשאיר מאחור את הטפיל הגורם לדלקת קרום המוח, גם כאשר התולעת עצמה כבר נעלמה מהשטח, וכך לגרום להפצת המחלה באמצעות חשיפה לא מודעת במזון<sup>[7]</sup>.

## משרד החקלאות ופיתוח הכפר

### נזק לחקלאות

החקלאות בישראל היא ענף בעל חשיבות תזונתית וכלכלית רבה, והתולעת השטוחה מגינאה החדשה יכולה לפגוע בו משמעותית מבחינת תנובת הקרקע: התולעת מגינאה היא טורף אופורטוניסטי של רכיכות<sup>[9]</sup>, והיא ניזונה, בין השאר, גם מתולעי אדמה, המוכרות כ"ששולים"<sup>[24]</sup>. לתולעי האדמה חשיבות רבה בפירוק והעשרת הקרקע בחומר אורגני, בשיפור זמינות נוטריינטים לצמחים, באזור, בניקוז ובערבוב הקרקע בתוכה הן נעות. חלק מתולעי האדמה ניזונות מנמטודות מזיקות בקרקע, ולכן גם מונעות או מצמצמות את המחלות להן גורמות הנמטודות<sup>[11]</sup>. ככלל, פעילות תולעי האדמה בקרקע מאפשרת ומשפרת התפתחות צמחים<sup>[8]</sup>. במטה-אנליזה של מס' רב של מחקרים נמצא כי נוכחות תולעי אדמה בשדות חקלאיים מגדילה את התוצרת בכ-25% בהשוואה לשדות בהם לא נמצאו תולעי אדמה<sup>[25]</sup>, ממצא בעל חשיבות כלכלית ותזונתית עצומה.



שבולית פיקרד, תת-מין אנדמי של שבולול ישראלי שכבר נכחד בשל לחצי פיתוח. צולם ע"י עוז ריטנר.



תולעת ניזונה מחילזון. ניתן לראות כיצד היא שואבת את הרקמות הרכות אל תוך הלוע. צולם ע"י Pierre Gros.



# רשות הטבע והגנים והמשרד להגנת הסביבה

## נזק למגוון ביולוגי במערכות טבעיות

התולעת השטוחה מגינאה החדשה היא טורף אופורטוניסטי של רכיכות<sup>[9]</sup>, ולכן עשויה לפגוע במיני הרכיכות המקומיים בישראל, המוגנים על פי חוק. התולעת צמצמה מאד אוכלוסיות של מיני רכיכות באזורים אליהם פלשה<sup>[13]</sup>. היא ידועה כאחראית להכחדה של מיני חלזונות אנדמיים במס' איים, ונצפתה טורפת חלזונות על הקרקע ועל עצים<sup>[10,12,14]</sup>. בישראל קיימים מינים אנדמיים של חלזונות בסכנת הכחדה<sup>[3]</sup>. חלקם כבר נכחדו<sup>[4,19]</sup>, וחשוב להגן על אלה שנותרו.

לחלזונות תפקיד חשוב במערכות טבעיות, בין השאר כמפרקים של חומר צמחי מת, ובהיותם טרף למינים רבים של בעלי חיים<sup>[15]</sup>. היעלמותם עשויה לפגוע בחלקים שונים של מארג המזון. לדוגמה, מין חיפושית הניזון משבלולים ביפן, נעלם כליל מאזורים בהם נאכלו השבלולים ע"י התולעת הפולשת<sup>[13]</sup>.

התולעת בולעת טרף קטן בשלמותו, בעוד שטרף גדול מעוכל בעזרת אנזימים באופן חיצוני<sup>[9]</sup>. היא מזהה את טרפה בעזרת שובל הריר שהוא מותיר מאחור, עוקבת אחריו, וחודרת אל הקונכיה וניזונה מאיבריו הפנימיים<sup>[9]</sup>. במקרים רבים מספר תולעים ניזונות מאותו פרט, וכאשר הן מכחידות את מלאי השבלולים והחשופיות בשטח, הן עוברות גם לתולעי אדמה, המוכרות כ"ששולים"<sup>[24]</sup>.

לתולעי האדמה חשיבות רבה בפירוק והעשרת הקרקע בחומר אורגני, בשיפור זמינות נוטריינטים לצמחים, באוורור, בניקוז ובערבוב הקרקע בתוכה הן נעות<sup>[17]</sup>. פעילותן בקרקע מאפשרת ומשפרת התפתחות צמחים<sup>[8]</sup>, המהווים את שכבת הבסיס עליה נסמכת המערכת האקולוגית, ולכן גם פגיעה בתולעי האדמה עשויה לפגוע בהרכב ובתפקוד המערכת כולה.

**מהיכן תפלוש  
התולעת  
השטוחה,  
ואיך אפשר  
למנוע את זה?**



# תפוצה נוכחית

## תחום תפוצה טבעי

התולעת מגיעה במקור מהאי גינאה החדשה, כפי שמעיד שמה<sup>[9]</sup>.

## תחום אליו פלש

התולעת ידועה כיום בלפחות 22 מדינות<sup>[17]</sup>. היא הועברה, באופן יזום ובאקראי, לאיים אוקייאניים רבים, כולל פיג'י, פולינזיה, ומיקרונזיה. היא מצאה את דרכה גם אל אוסטרליה, אינדונזיה, יפן, הפיליפינים והוואי<sup>[9]</sup>. לאחרונה התקבלו דיווחים על נוכחותה גם בצרפת<sup>[16]</sup>, בפלורידה, בפוארטו ריקו, בסינגפור ובאיי שלמה<sup>[17]</sup>.

## דרכי הפצה

### הפצה לטווח קרוב

לתולעת השטוחה מגינאה החדשה יכולת תנועה עצמית מרשימה ביחס לגודלה, והיא תועדה משתלטת על שטח ברדיוס 180 מ', בו חיסלה את אוכלוסית החלזון האפריקאי הענק תוך שנה<sup>[9]</sup>.

### הפצה לטווח רחוק

התולעת מופצת לטווח רחוק באופן סמוי במשלוחי צמחים, כולל גידולים חקלאיים וצמחי נוי, בצמחים עצמם ובקרקע בה הם שתולים, בחלקי צמח שונים, כולל גבעולים ועלים, אך גם פקעות ובצלים<sup>[9,23]</sup>. באוסטרליה למשל, תועדה העברה של התולעת בפקעת חלולה של צמח נוי למרחק של כ- 1000 ק"מ<sup>[9]</sup>. התולעת מועברת באופן סמוי גם בתוך קרקע הנדבקת לכלי רכב ולמכשור חקלאי, ובמקרים רבים היא מפוזרת באופן מכוון ע"י חקלאים המנסים להדביר בעזרתה את החלזון האפריקאי הענק, מין פולש המזיק לגידולים חקלאיים<sup>[9]</sup>.

## דרכי מניעה

### בעולם

פיטוסינטיציה:

השריית הצמח והקרקע בה הוא מגיע במים חמים בטמפ' העולה על 43 מעלות צלזיוס ל-5 דקות הורגת את התולעת הבוגרת<sup>[23]</sup>.

מערכת התרעה מוקדמת:

שימוש בהסגר של צמחים נכנסים ובמלכודות עם פתיון שבלולים לניטור נוכחות תולעים. המלכודות מכילות מס' פרטים של שבלולים הסגורים ברשת שחוריה מונעים את יציאתם, אך מאפשרים כניסת תולעים<sup>[22]</sup>.

### בישראל

הנק מיניס, מנהל אוסף הרכיכות הלאומי באוניברסיטת ת"א, הזהיר כבר ב-2009 שלא להכניס את התולעת השטוחה מגינאה החדשה לביעור מין פולש אחר, החלזון האפריקאי הענק (*Achantina fulica*), שאותר בארץ<sup>[20]</sup>.

עם זאת, בארץ עדיין לא קיימת חקיקה מתאימה לגבי מינים פולשים ככלל, ולגבי מין זה בפרט. לא קיימת

התייחסות לנהל ניטור או טיפול במינים פולשים סמויים במשלוח<sup>[7]</sup>. תקנות הגנת הצומח (ייבוא צמחים) מתייחסות לנוכחות "נגעים", כלומר מחלות ומינים המזיקים לצמחי יבול, אך אינן נוגעות למינים אחרים<sup>[6]</sup>.

## דרכי טיפול בעולם

נכון להיום, התולעת לא נכנסה לרשימת המזיקים של ה-EPPO (ארגון הגנת הצומח האירופאי), כיון שאינה פוגעת ישירות בצמחים, מה שמקשה על קידום פתרונות בהדברתה. לא ידוע כרגע על טורפים או טפילים בהם ניתן להשתמש על התולעת, ולא ידוע גם על טיפול כימי בו ניתן להשתמש באופן רחב היקף, מבלי לפגוע באורגניזמים אחרים בשטח<sup>[16]</sup>. כיון שכך, מומלץ להשקיע את מירב המאמצים במניעת הגעתה והתפשטותה.

## מדוע נכנס המין לרשימת עשרת הפולשים הפוטנציאליים לישראל

התולעת השטוחה מגינאה החדשה גורמת לנזקים משמעותיים במדינות אליהן פלשה, ובישראל קיימים תנאים המתאימים לשגשוגה. היא יכול לחדור לישראל באופן סמוי, בעיקר באמצעות מסחר בצמחים ובקרקע, ונכון להיום לא קיימים במדינה החקיקה, המנגנונים או התקצוב למניעת כניסתו ולהתמודדות מהירה עימו<sup>[6]</sup>.

## חשיבות שיתוף הציבור במניעת התפשטות המין בארץ

הנסיון העולמי בהדברת התולעת מרגע שהתבססה בשטח הוא דל ביותר, וההתמודדות עימה בעייתית מבחינה בריאותית וסביבתית, ולכן חשוב כ"כ להתמקד במניעת הגעתה לארץ ובאיתור מוקדם שלה<sup>[9,16]</sup>. התולעת פשוטה לזיהוי בשל הקונטרסט הגבוה בין הגחון הכהה לבטן הבהירה, ועירנות לנוכחותה בגינון ובחקלאות פרטיים וציבוריים מצד הציבור הרחב תתרום רבות לזיהוי המוקדם. יתר על כן, לציבור עשוי להיות חלק משמעותי בהפצתה ממקום למקום, למשל בעת העברה קרקע או צמחים נגועים, ולכן יש לו תפקיד משמעותי גם במניעת הפצתה. יידוע הגופים המתאימים כמו המשרד להגנת הסביבה ומשרד החקלאות יתרום רבות לטיפול מתאים במפגע. לדיווח לחצו על הקישור הבא:

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

# רשימת השמות הידועים של התולעת<sup>[9]</sup>

שם המין בעברית: התולעת השטוחה מגינאה החדשה (שם לא רשמי)  
שם לטיני מועדף: *Platydemus manokwari* Beauchamp, 1962

## שמות לטיניים נוספים:

*Microplaninae* (sp. Kawakatsu and Ogren, 1994)

*Platydemus joliveti* (Beauchamp, 1972)

*Platydemus* (sp. Winsor, 1980)

שם נפוץ באנגלית: New Guinea Flatworm

שמות נוספים באנגלית: Snail-eating flatworm

## מיון מדעי - עץ טקסונומי<sup>[9]</sup>

Domain: Eukaryota

Kingdom: Metazoa

Phylum: Platyhelminthes

Class: Turbellaria

Order: Tricladida

1. ג'וסטו-חנני ר., 2011. מינים זרים פולשים בישראל: הערכת מצב וחלופות לפיתוח מסגרת מדיניות ורגולציה. בהוצאת מכון ירושלים לחקר ישראל (המרכז למדיניות סביבתית)
2. הדסה, דלקת קרום המוח:  
<http://www.hadassah.org.il/children-site/children-and-adolescents/%D7%9E%D7%97%D7%9C%D7%95%D7%AA-%D7%95%D7%9E%D7%A6%D7%91%D7%99%D7%9D/%D7%96%D7%99%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%9D/%D7%93%D7%9C%D7%A7%D7%AA-%D7%A7%D7%A8%D7%95%D7%9D-%D7%94%D7%9E%D7%95%D7%97>
3. הילר, י., 1993. שבלולי ארץ ישראל: אורחות חיים ומגדיר, בהוצאת משרד הביטחון ההוצאה לאור
4. מיניס, ה. וריטנר, ע., 2011. נשיונל ג'אוגרפיק ישראל 161:40
5. מכבי, חיסון מחומש: <http://www.maccabi4u.co.il/13495-HE/Maccabi.aspx>
6. 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
7. Asato, R.T, Taira K., Nakamura, M., Kudaka, J., Itokazu, K. and Kawanaka, M., 2004. Changing epizootiology of *Angiostrongylus cantonensis* in Okinawa Prefecture, Japan. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 57: 184-186.
8. Brady, N.C. and Weil, R.R., 2009. *Elements of the Nature and Properties of Soils* (3rd Edition). Prentice Hall.
9. CABI, 2015. *Platydemus manokwari*. In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. [www.cabi.org/isc](http://www.cabi.org/isc).
10. Cowie, R.H. and Robinson, A.C., 2003. The Decline of Native Pacific Island Faunas: Changes in Status of the Land Snails of Samoa Through the 20th Century. *Biological Conservation*, 110:55-65
11. Duiker, S.W. and Stehouwer, R., 2008. Earthworms. Penn State Cooperative Extension, College of Agricultural Sciences: <http://extension.psu.edu/plants/crops/soil-management/soil-quality/earthworms>
12. Global Invasive Species Database, 2015. *Platydemus manokwari*. Available from: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=133&fr=1&sts=sss&lang=EN> [Accessed 20th October 2015]
13. Hasegawa, M., Sugiura, S., Ito, M.T., Yamaki, A., Hamaguchi, K., Kishimoto, T. and Okochi, I., 2009. Community Structures of Soil Animals and Survival of Land Snails on an Island of the Ogasawara Archipelago. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 44(8):896-903
14. Hopper D.R. and Smith B.D., 1992. Status of tree snails (Gastropoda: Partulidae) on Guam, with a resurvey of sites studied by H. E. Crampton in 1920. *Pacific Science*, 46:77-85
15. Hotopp, K., 2005. Land Snail Ecology. Carnegie Museum of Natural History: <http://www.carnegiemnh.org/science/mollusks/landsnail ecology.html>
16. Justine, J.L., Winsor, L., Gey, D., Gros, P. and Thévenot, J., 2014. The invasive New Guinea flatworm *Platydemus manokwari* in France, the first record for Europe: time for action is now. *PeerJ*, 2:e297. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.297>
17. Justine, J.L., Winsor, L., Barriere, P., Fanai, C., Gey, D., Wee Kien Han, A., La Quay-Velazquez, G., Yi-Hann Lee, B.P., Lefevre, J.M., Meyer, J.Y., Philippart, D., Robinson, D.G., Thevenot, J. and Tsatsia, F., 2015. The invasive land planarian *Platydemus manokwari* (Platyhelminthes, Geoplanidae): records from six new localities, including the first in the USA. *PeerJ* 3:e1037; DOI 10.7717/peerj.1037
18. Lo Re, V. and Gluckman, S.J., 2003. Eosinophilic meningitis. *The American Journal of Medicine*, 114(3):217-223 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000293430201495X>
19. Mienis, H.K., 2008. Has the Transfer of *Xerocrassa davidiana picardi* to a More Protected Locality Turned into a Failure? *Tentacle* 16: 4-5
20. Mienis, H.K. and Cowie, R.H., 2009. A warning about the introduction of *Platydemus manokwari* for the control of the Giant African snail, *Achatina fulica*. *PestNet* 1795:2 pp.
21. Muniappan, R., 1990. Use of the planarian, *Platydemus manokwari*, and other natural enemies for controlling the giant African snail. FFTC-NARC International Seminar on 'The use of parasitoids and predators to control agricultural pests', Tukuha Science City, Ibaraki-ken, 305 Japan, October 2-7, 1989., 9 pp. <http://www.cabi.org/isc/abstract/19911149907>
22. Sugiura, S., Okochi, I. and Tamada, H., 2006. High predation pressure by an introduced flatworm on land snails on the oceanic Ogasawara Islands. *Biotropica*, 38(5):700-703
23. Sugiura, S., 2008. Hot water tolerance of soil animals: utility of hot water immersion in preventing invasions of alien soil animals. *Applied Entomology and Zoology*, 43(2):207-212
24. Sugiura, S., 2010. Prey preference and gregarious attacks by the invasive flatworm *Platydemus manokwari*. *Biol Invasions* 12:1499-1507
25. Van Groenigen, J.W., Lubbers, I.M., Vos, H.M.J., Brown, G.G., De Deyn, G.B. and Van Groenigen, K.J., 2014. Earthworms increase plant production: a meta-analysis. *Scientific Reports* 4, 6365; DOI:10.1038/srep06365



