

התמודדות עם מין פולש, הדילמה בין מחיר הפגיעה האקולוגית והכלכלית לבין עלות הפתרון – חרקים מזיקים כדוגמא

Coping with invasive species: the dilemma between ecological and economic impacts and solution costs, the case of insect pests

צביקה מנדל ואלכס פרוטסוב

המחלקה לאנטומולוגיה מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

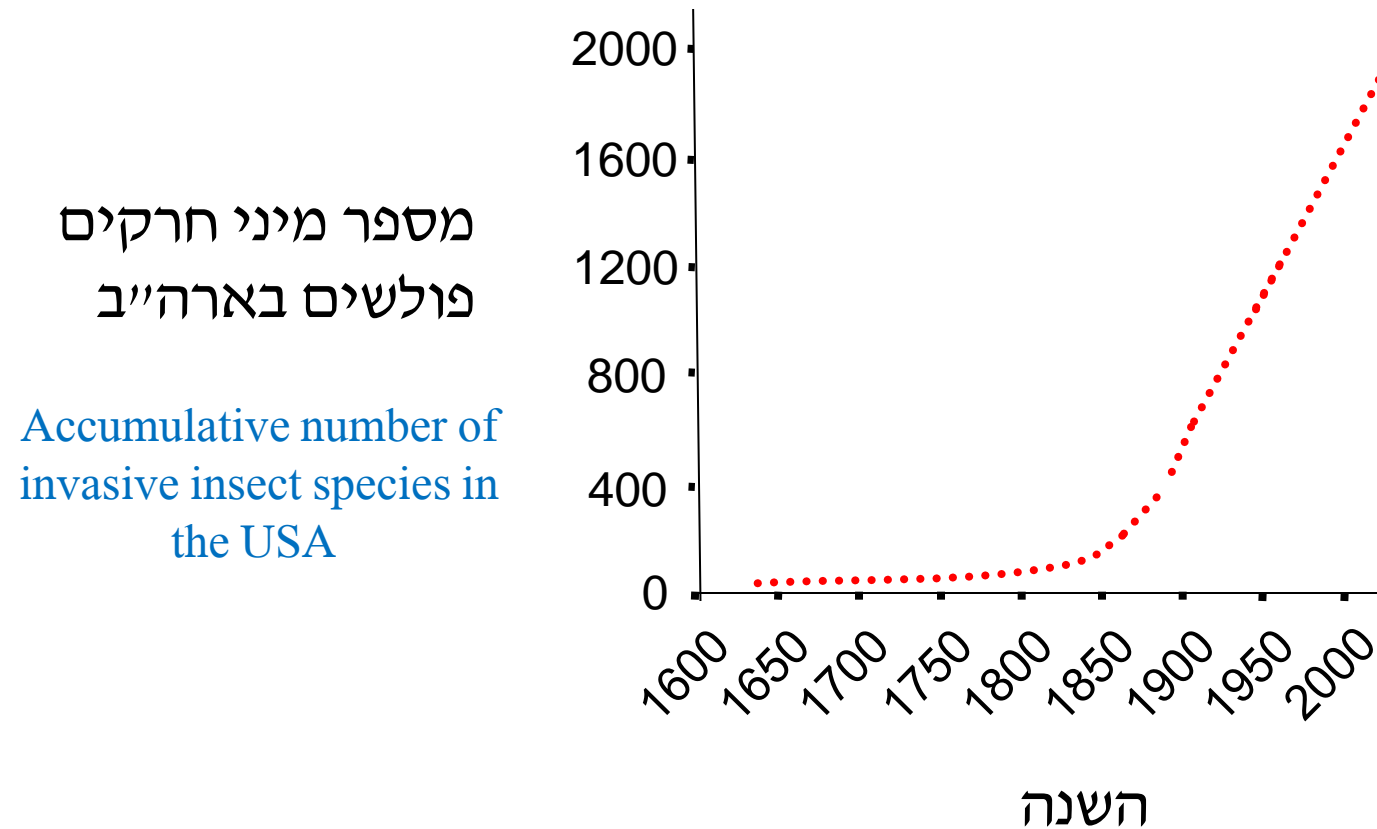
ליאת גדרון ושחר סמרה

האגף לאבחון נגעים, השירותים להגנת הצומח
ולביקורת, משרד החקלאות

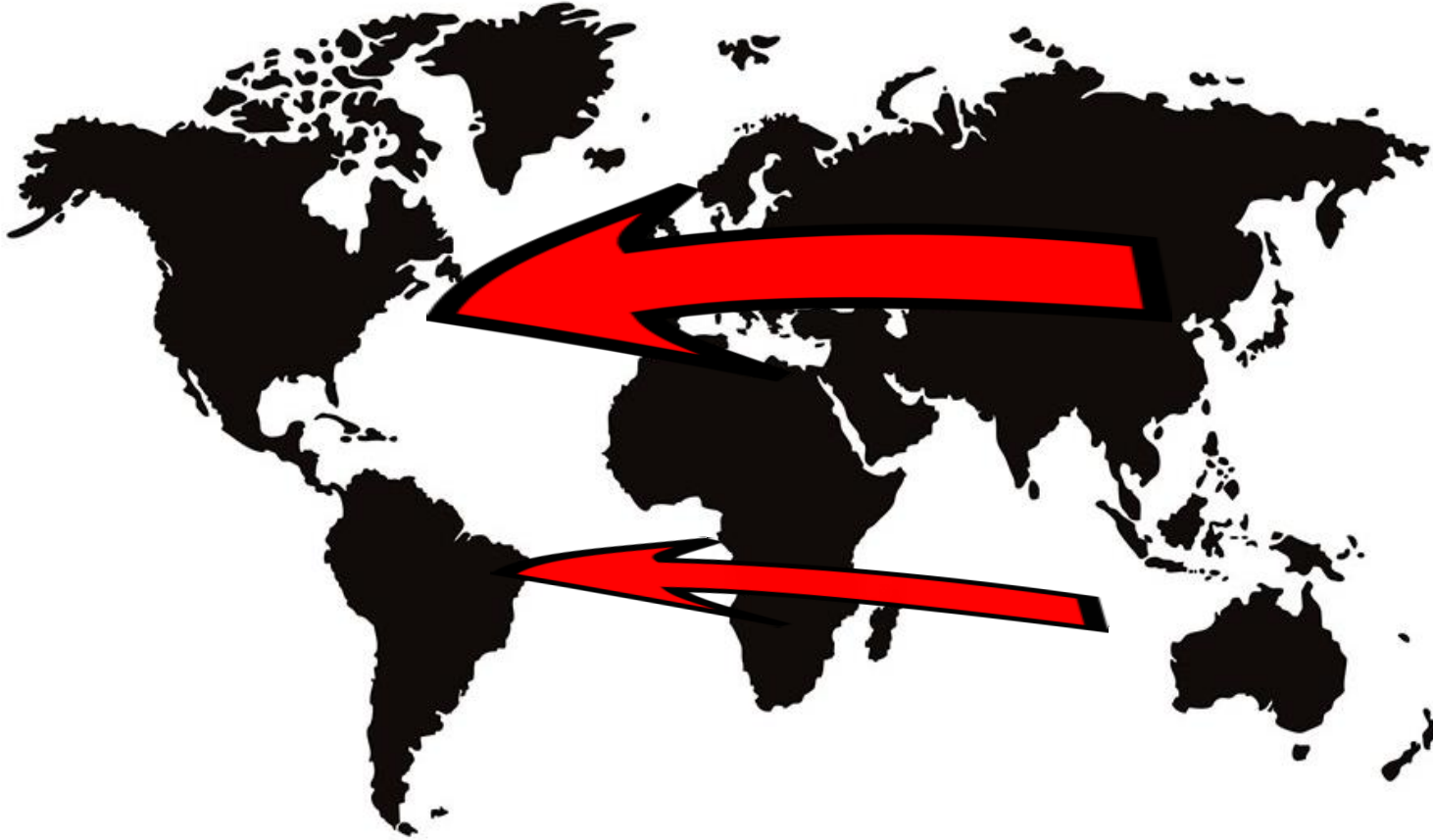


מהו מין פולש ?

”מין שאינו מקומי (זר) לסביבה האקולוגית בה הוא נמצא ושחדירתו גורמת, או עלולה לגרום, נזק כלכלי, סביבתי או בריאותי”



כיווני התפשטות עיקריים של חרקים אוכלי צמחים



שבירת מחסומים טבעיים,
עליה עצומה בסחר הבינלאומי
ואמצעי העברת המוצרים הביאו
לתנועה נמרצת בין אזורים של
חרקים, פתוגנים עשבים רעים וכו'

מינים פולשים = מזיקים ? כמעט בכל המקרים בעזרה ישירה או עקיפה ע"י האדם

חלק ניכר מהמינים הפולשים הפכו למזיקים בעלי חשיבות כלכלית רבה בשל:

(1) המצאות צמחים פונדקאים עם עמידות מעטה כלפי המזיק

(2) העדר אויבים טבעיים יעילים

(3) בתי גידול עם תנאים פיזיים נוחים

מי הם ארבעת הפגעים הפולשים הנחשבים כיום למסוכנים ביותר באיזור המערב פלארקטי ?



Asian and Citrus long-horned beetles
Anoplophora glabripennis
and *A. chinensis*



emerald ash borer
Agrilus planipennis



ash dieback (Ascomycete fungus)
Hymenoscyphus fraxineus



pine wilt nematode
Bursaphelenchus xylophilus

דוגמאות לנזק הנגרם לחקלאות בעולם ע"י מינים פולשים

בחינה של 124 מדינות, נתונים לגבי הנזק הממוצע ב-US\$ בשנים 2000-2009

117,290,000,000	סין	מקום 1
70,381,000,000	ארה"ב	מקום 2
518,400,000	ישראל	מקום 79

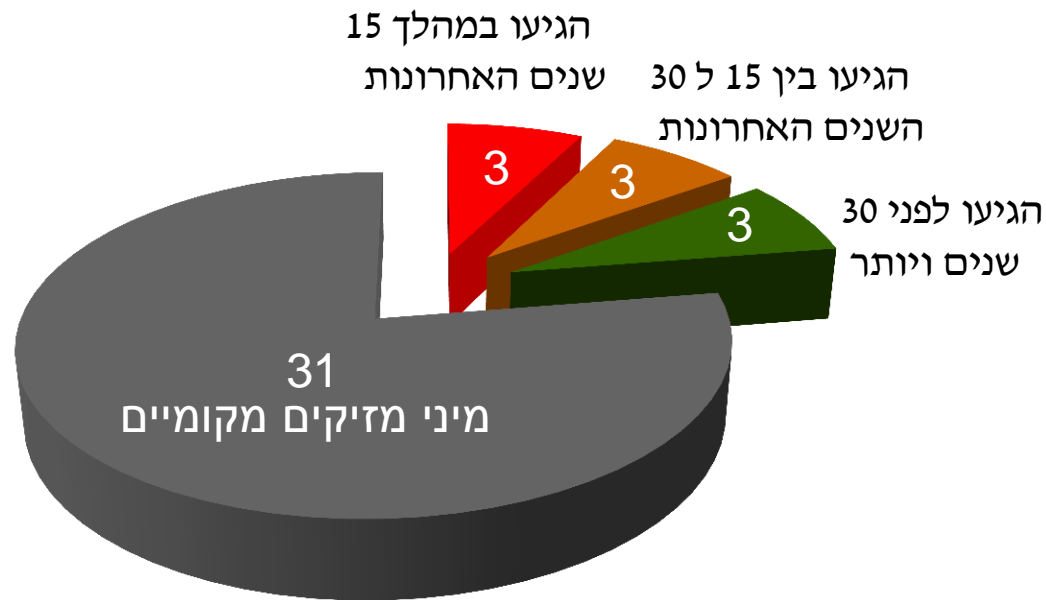
Paini et al. 2016. Global threat to agriculture from invasive species .PNAS 5;113:575-9.

בחינה של 124 מדינות על פי נתוני % ערך הנזק הנ"ל מהתל"ג בשנים 2000-2009

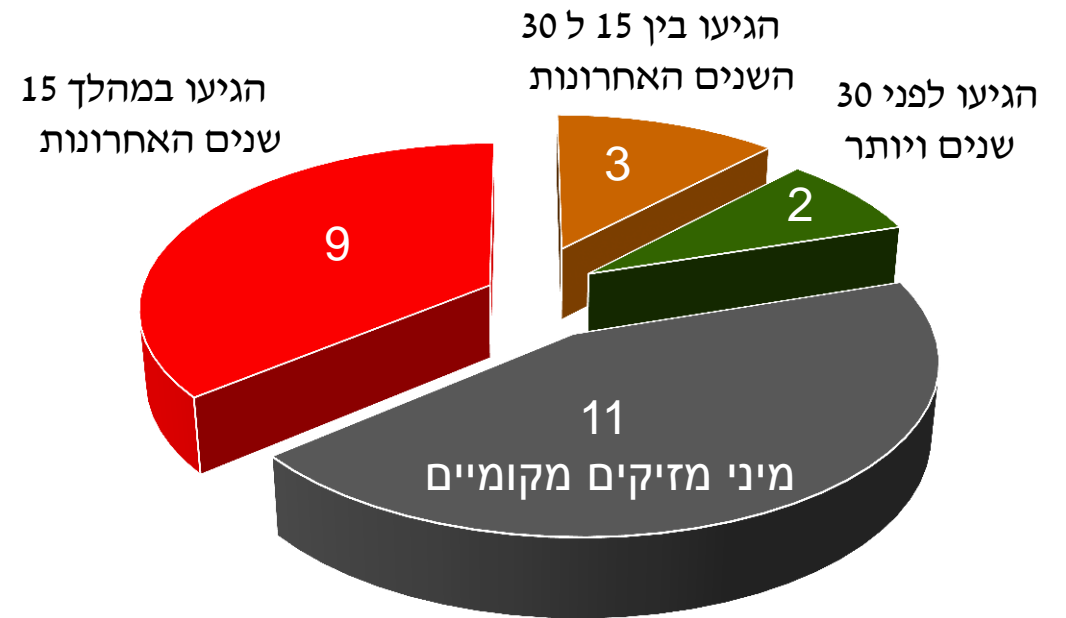
35.69%	מלאווי	מקום 1
35.51%	בורונדי	מקום 2
4.59%	סין	מקום 40
0.58%	ארה"ב	מקום 99
0.36%	ישראל	מקום 106

השכיחות של מיני פרוקי הרגלים שהם מזיקים קשים בחקלאות ועצי יער בישראל בהתאמה לתקופת ההגעה

Distribution of the major arthropod pests in Israeli agriculture (40) and forestry (25) according their native or invasive status



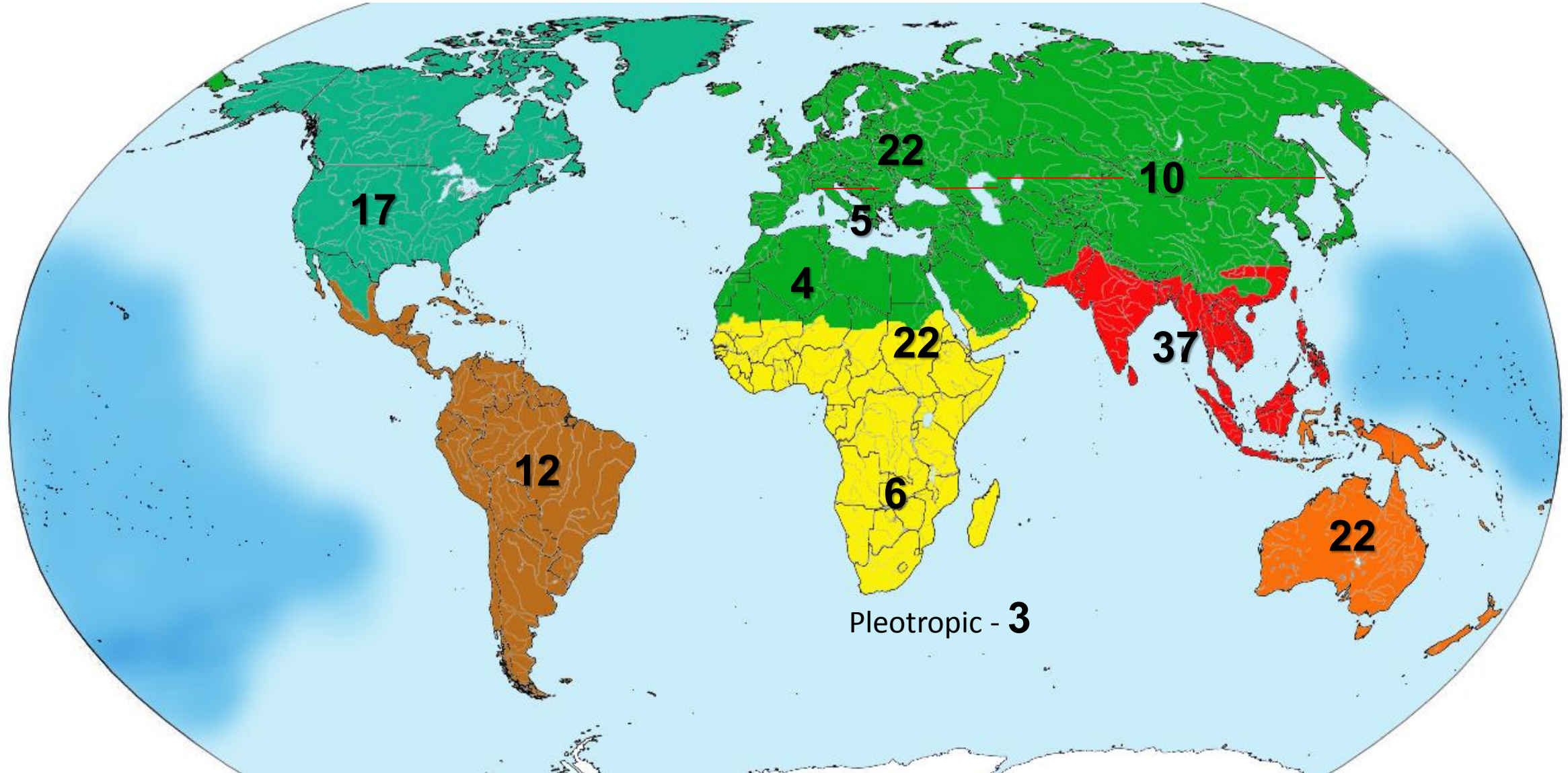
חקלאות (40)



יער (25)

אזורי המוצא של 161 מיני חרקים פולשים בישראל

Area of origin of 161 insect species invasive in Israel



סיכום, נכון ל 2018, של 448 מיני חרקים פולשים מזיקי עצים שהתבססו אירופה על פי חלוקה לקבוצות הזנה

מספר המינים Number of species

0 50 100 150 200

Sucking insects כנימות ופשפשים

Foliage feeders אוכלי עלים

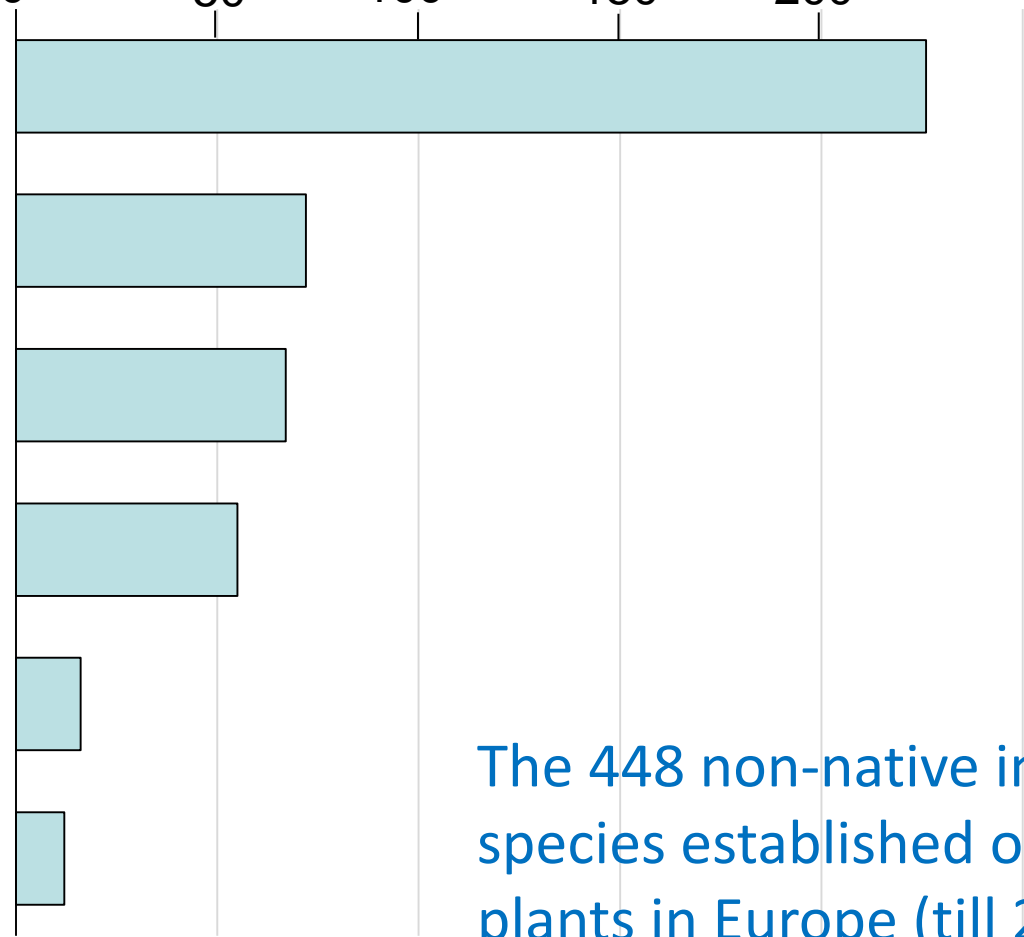
Bark and wood borers נוברי סות ועצה

Flower, fruit and seed feeders אוכלי פרחים זרעים ופירות

Gallers יוצרי עפצים

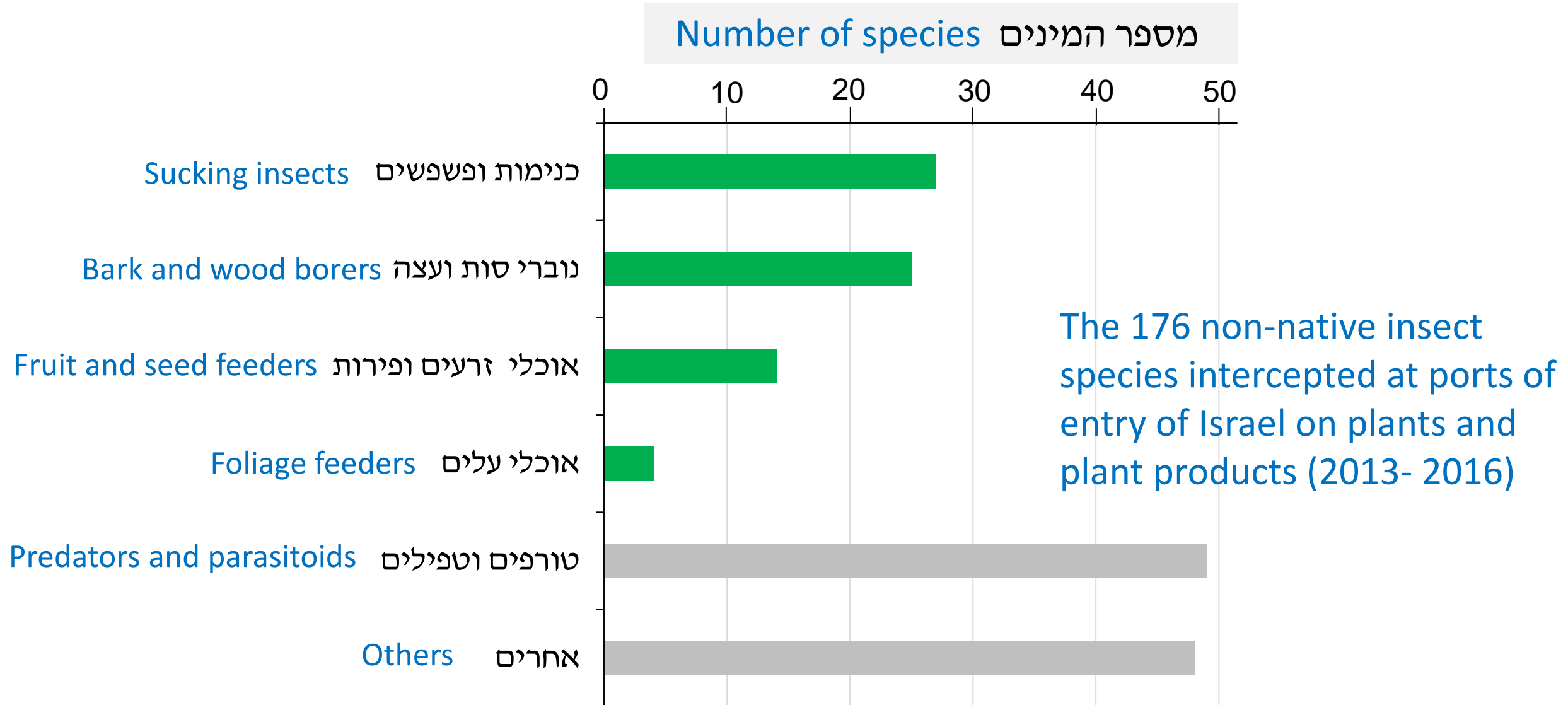
Bud and shoot feeders אוכלי ניצנים וענפונים

The 448 non-native insect species established on woody plants in Europe (till 2018)



סיכום של 167 מיני חרקים זרים שנזוהו בנמלי הכניסה לישראל על

צמחים ותוצרי צמחים 2016-2013 (עיבוד נתוני השירותים להגנת הצומח ולביקורת)



מיני חרקים מזיקים שהתבססו בישראל בארבע השנים האחרונות

Invasive insects established in Israel during the last 4 years

שני מיני כנימות ממוגנות (פיקוס ונשירים)	Two armored scales
כנימה רכה (הדרים, מנגו)	A soft scale
שני מיני קמחיות (עצי פרי סובטרופיים, גידולי חממה)	Two mealybugs
שני מיני פסילות (פיקוס)	Two psyllids
חיפושית קליפה (תאנה, מנגו?)	A bark beetle
מושית אגרסיבית	An aggressive lady beetle
פשפש זרעים (אורן)	Seed bug

סה"כ עשרה מינים

בחינת חלקם של מיני פולשים בפאונת החרקים של עצים בשישה בתי גידול

The share of invasive species among insect fauna in six woody plant habitats

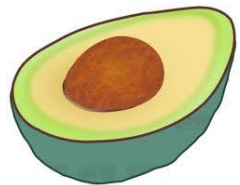


מטעים גלעיניים וגרעיניים

Stone and pome
fruits plantations



יערות אלון
Oak forests



מטעי אבוקדו
Avocado orchards



יערות אקליפטוס
Eucalyptus plantations



הדרים
Citrus orchards



פיקוס השדרות
Ficus microcarpa
street trees

מספר מינים

Number of species

400
350
300
250
200
150
100
50
0

פיקוס
Ficus
microcarpa

אקליפטוס
Eucalyptus

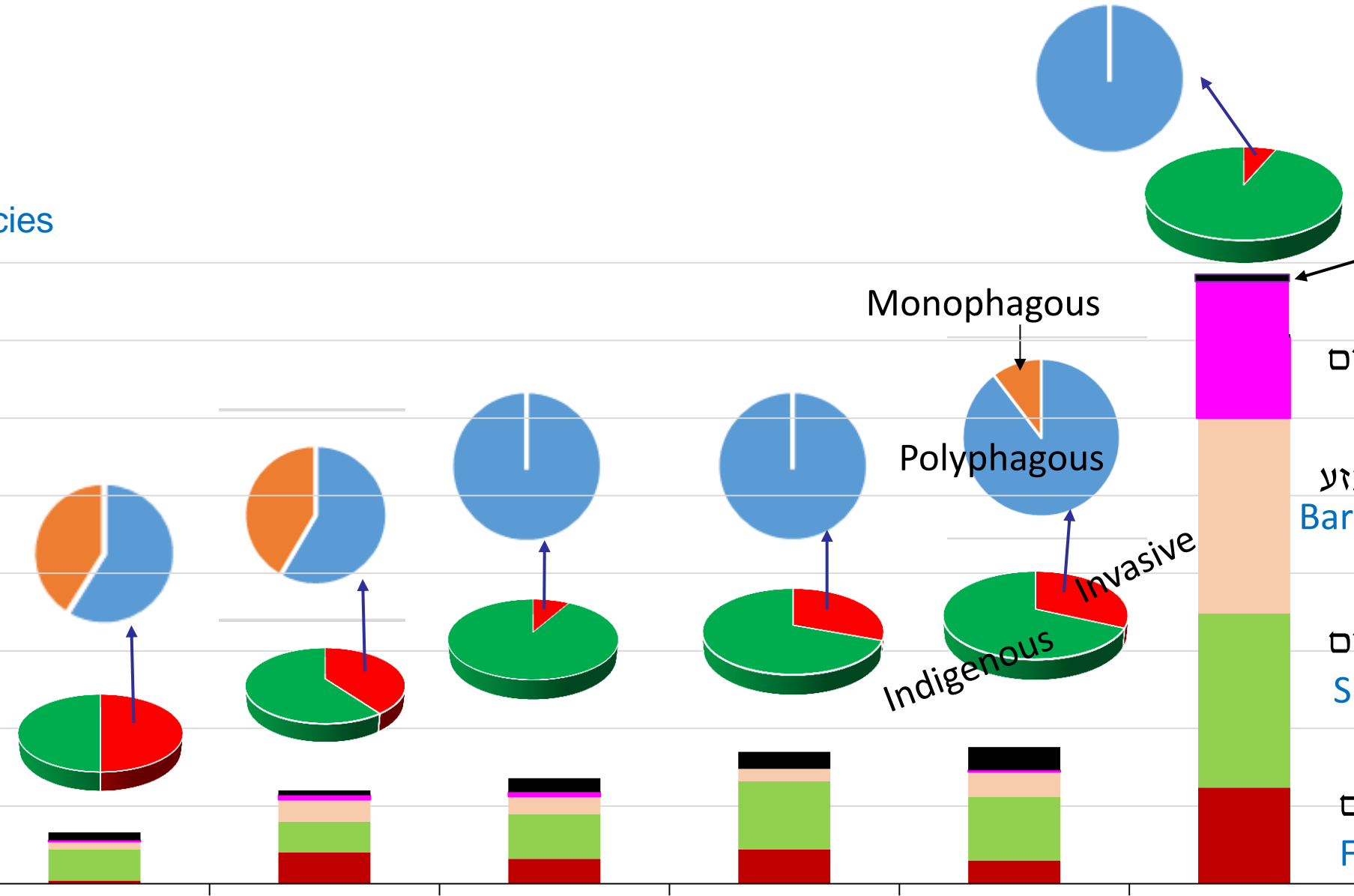
נשירים
Stone and pome
fruit trees

אבוקדו
Avocado

הדרים
Citrus

אלון
Oak

אחרים
Others
יוצרי עפצים
Gallers
נוברי קליפה וגזע
Bark and wood borers
כנימות ופשפשים
Sucking insects
אוכלי עלים
Foliage feeders



Monophagous

Polyphagous

Invasive

Indigenous

גילוי מין חרק פולש

מעבר לגבול כשחרק מזיק דווח מדינות הגובלות ויש חשש והתפשטותו מוקמת מערכת ניטור המתווספת מערך ניטור של פגעים אחרים, המערכות מתבססות על מלכודות ניטור

על הגבול מערך בקרה בנמלי הכניסה לישראל

גילוי על הגבול או בתוך המדינה ציפוף מערך הניטור, והרחבתו בהתאמה לאזורים החשודים. מיידעים בעלי עניין. פגעים הנחשבים בעיתיים במיוחד נשקלות ומתבצעות, לעיתים, פעולות להכחדת הפגע.

במרחב הגאוגרפי הקרוב

על הגבול

חדר ותפוצתו מוגבלת

התפשט והתבסס

חיפושית האמברוזיה של האבוקדו
The avocado weevil



קמחית הפפאיה
The papaya mealybug

אי שם ולא מוכר

מתפרץ במקום מרוחק

פסילת ההדר האסייתית
The Asian citrus psyllid



פסילת ההדר האפריקאית
The African citrus psyllid



יקרונית ההדרים
Citrus long-horned beetle

חיפושית האמברוזיה
Black twig borer

קמחית מדיירה
Madeira mealybug



הדברה ביולוגית לא מעשית אמצעים ידידותיים אחרים אינם יעילים

חדקונית הדקל האדומה
Red palm weevil



חיפושית האמברוזיה של האבוקדו
The polyphagous shot hole borer



חיפושית האמברוזיה
black twig borer



יקרונית ההדרים
Citrus long-horned beetle



פסילת ההדר האסייתית
The Asian citrus psyllid



פסילת ההדר האפריקאית
The African citrus psyllid



התמודדות עם מין חרק פולש לאחר התבססותו

הדברה ביולוגית חלקית אמצעים ידידותיים אחרים אפשריים



עש התפוח המדומה
The false codling moth

הדברה ביולוגית אפשרית ומוכחת

פשפש הברונזה
The bronze bug



קמחית הפפאיה
The papaya mealybug



קמחית מדיירה
Madeira mealybug



עש התפוח המדומה

False Codling Moth *Thaumatotibia leucotreta*

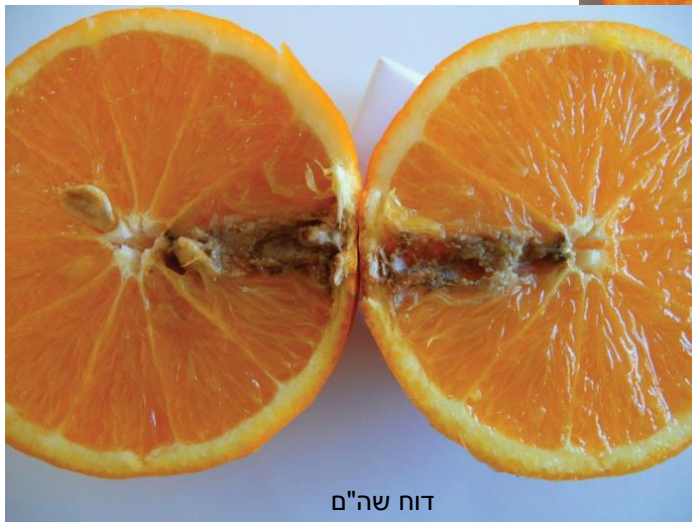
1984 - התגלה בישראל על עצי מקדמיה

משך שנים היה מוכר כאן על שיחי קיקיון

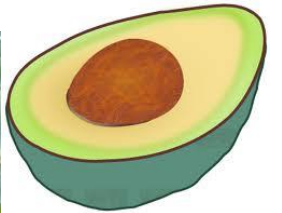
1984 - התגלה בישראל על עצי מקדמיה

2009 - סווג כמזיק בעייתי במטעי רימון

2014 - סווג כמזיק בעייתי בפרדסים



לאה סלע



לאה סלע



פשפש הברונזה
The bronze bug
Thaumastocoris peregrinus



צרעה טפילה על ביצי פשפש הברונזה

Cleruchoides noackae, an egg parasitoids on the bronze bug



קמחית הפפאיה

Papaya mealybug

Paracoccus marginatus

מטע פפאיה *Carica papaya*

מושב בן עמי



קמחית הפפאיה
על היביסקוס



קמחית הפפאיה על פלומריה



קמחית הפפאיה באבוקדו



הצרעה הטפילית שתאוקלם בישראל

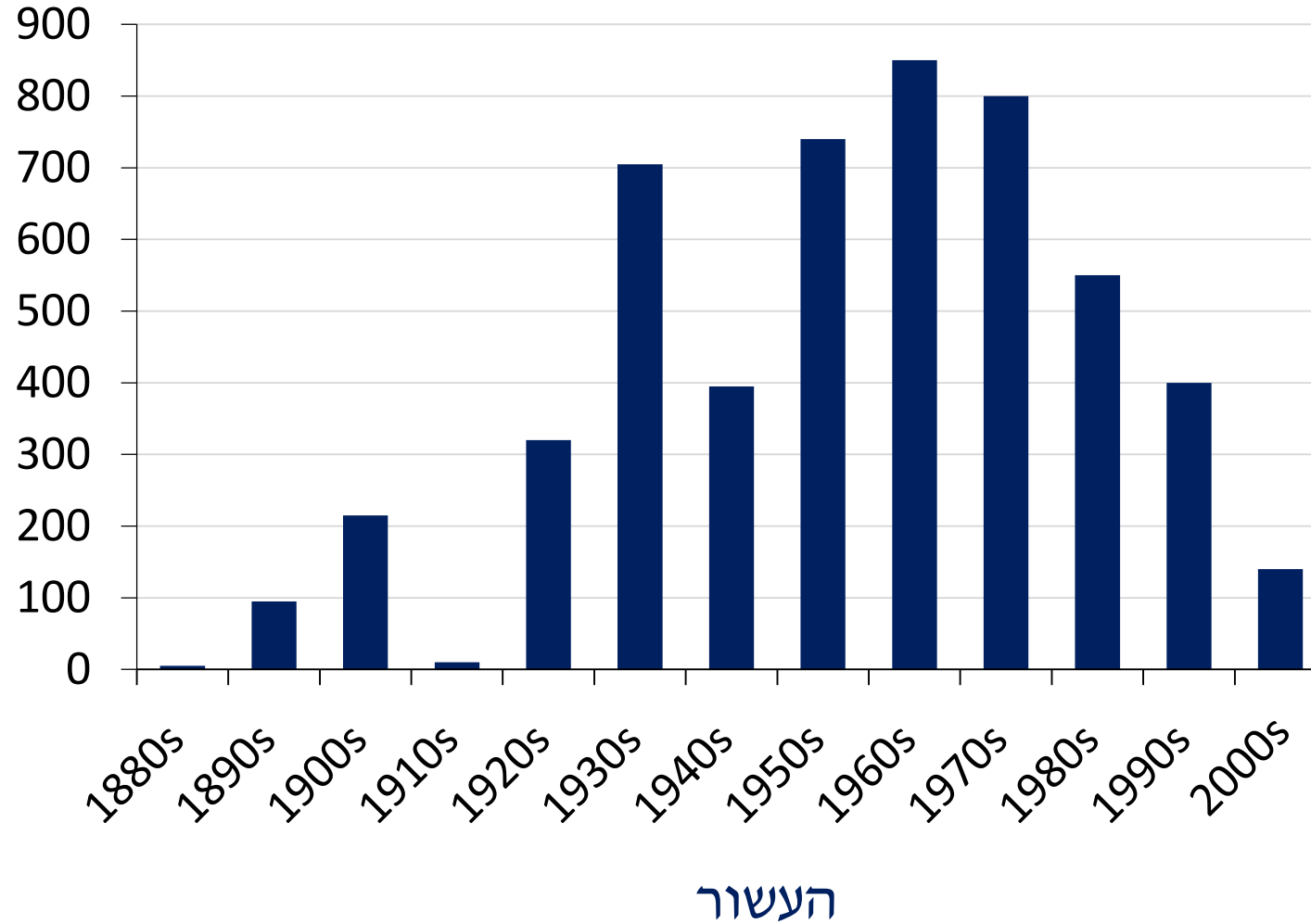


קמחית מדיירה מתקרבת אלינו מצפון



השינויים במספר מבצעי ההדברה הביולוגית

מספר פעילויות
האקלום במסגרת
מבצעי הדברה
ביולוגית קלאסית



Liberibacter asiaticus פסילות שהן נשאיות של הבקטריה Greening מחוללת מחלת ה- Greening



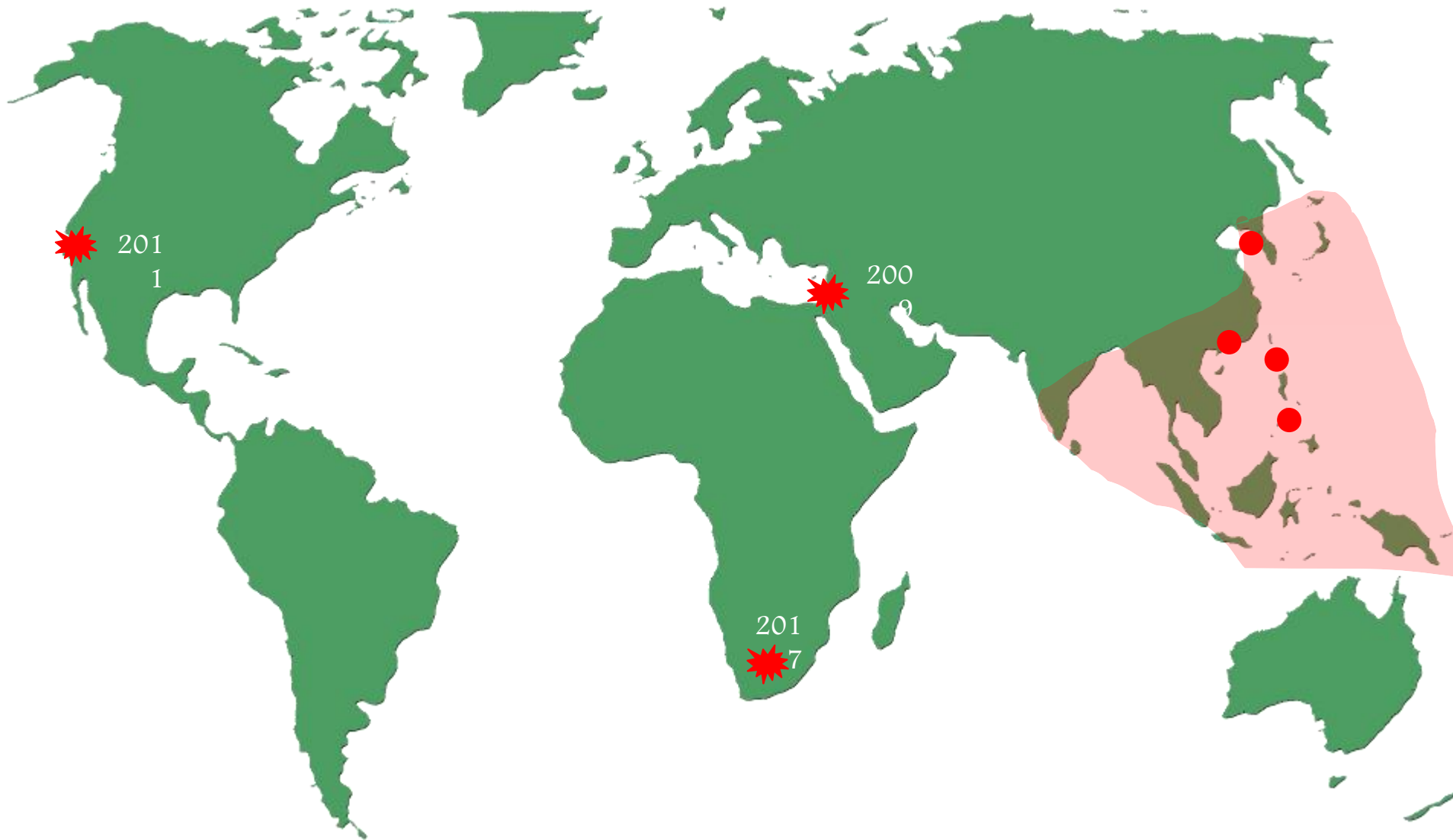
פסילת ההדר האסייתית
(אירן, עומן, טנזניה, תימן)



פסילת ההדר האפריקאית
(אתיופיה ואיטליה)



תפוצה עולמית של חיפושית האמברוזיה של האבוקדו
Euwallacea nr fornicatus: geographical distribution



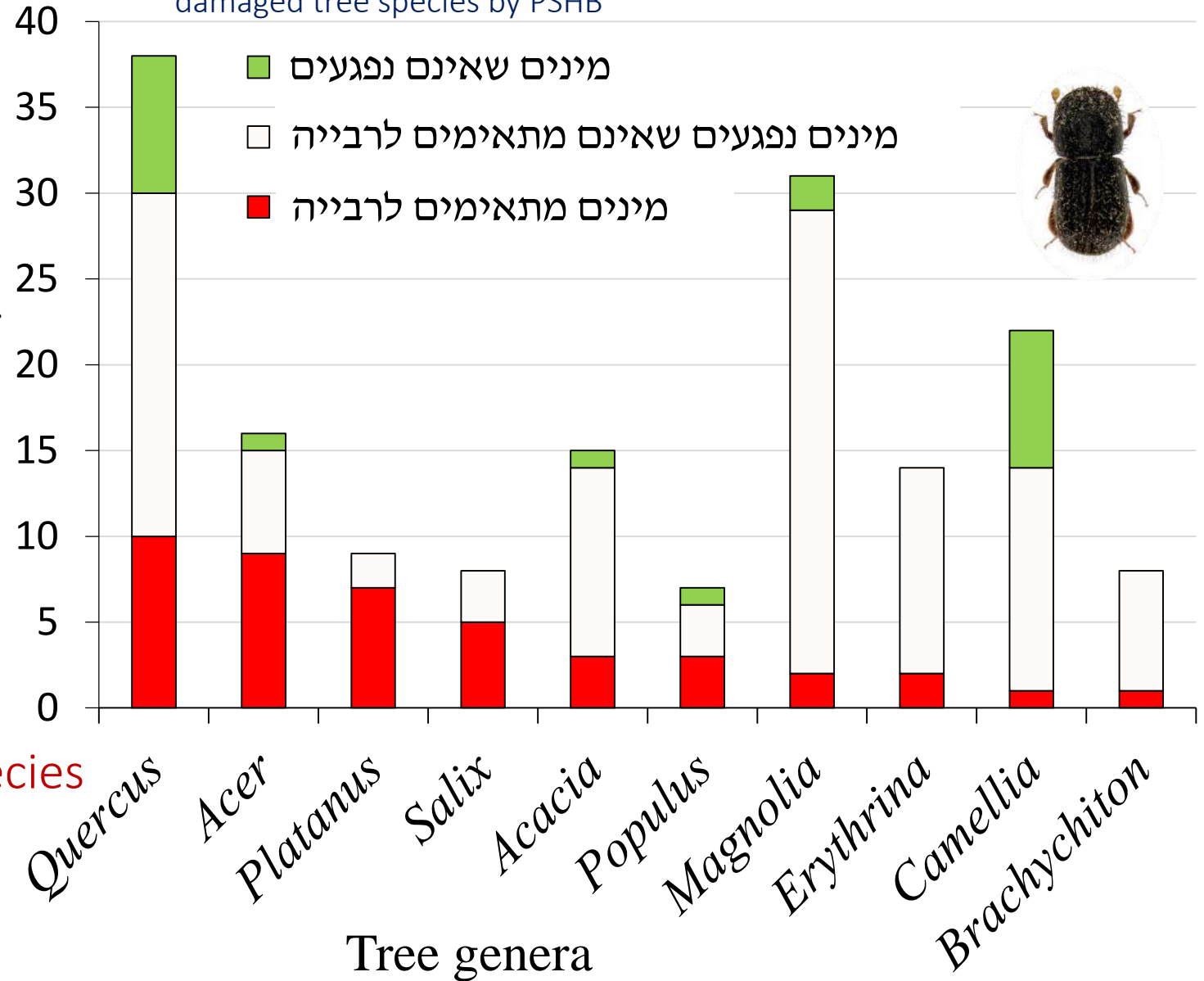
דולב מזרחי מאוכלס ע"י חיפושית האמברוזיה

Oriental sycamore colonized by the ambrosia beetle



עשרת הסוגים בהם נרשמו מיני עצים רבים הנפגעים ע"י חיפושית האמברוזיה של האבוקדו

The 10 most affected tree genera with the largest number of damaged tree species by PSHB



מידע על טווח הפונדקאים של חיפושית האמברוזיה של האבוקדו

Information on the examined host tree species (Israel and California)

Total examined trees:

85 Families
315 Genera
602 Species

Number of species



- 76 Reproductive species
- 331 Non reproductive, attacked species
- 195 Non attacked species

פגיעה של מין פולש של חיפושית אמברוזיה בעצי חורש טבעי במרכז איטליה 2016

Summer 2016, a serious decline and wilting of Mediterranean maquis, National Park of Circeo, Central Italy, caused by an invasive ambrosia beetle





התפתחות אופיינית טיפוסית
של ענפונית האמברוזיה
Xylosandrus compactus



מיני אלון
מורן החורש
מיני אלות
ער אציל
חרוב

מראה של חורש בסיציליה שנפגע ע"י ענפונית האמברוזיה

General view of carob trees *Xylosandrus compoactus*

Photo by Dr. Giovanna Tropea Garzia



פגיעה של ענפונית האמברוזיה בעצי חרוב בסיציליה



Photo by Dr. Giovanna Tropea Garzia

Damage to carob trees by
Xylosandrus compoactus in Sicily



יקרונית ההדר

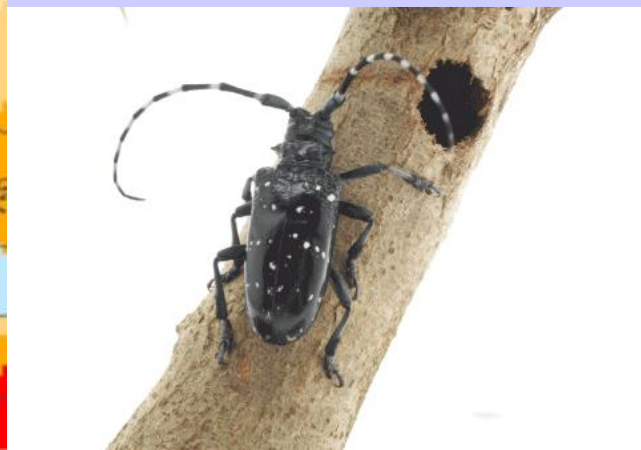
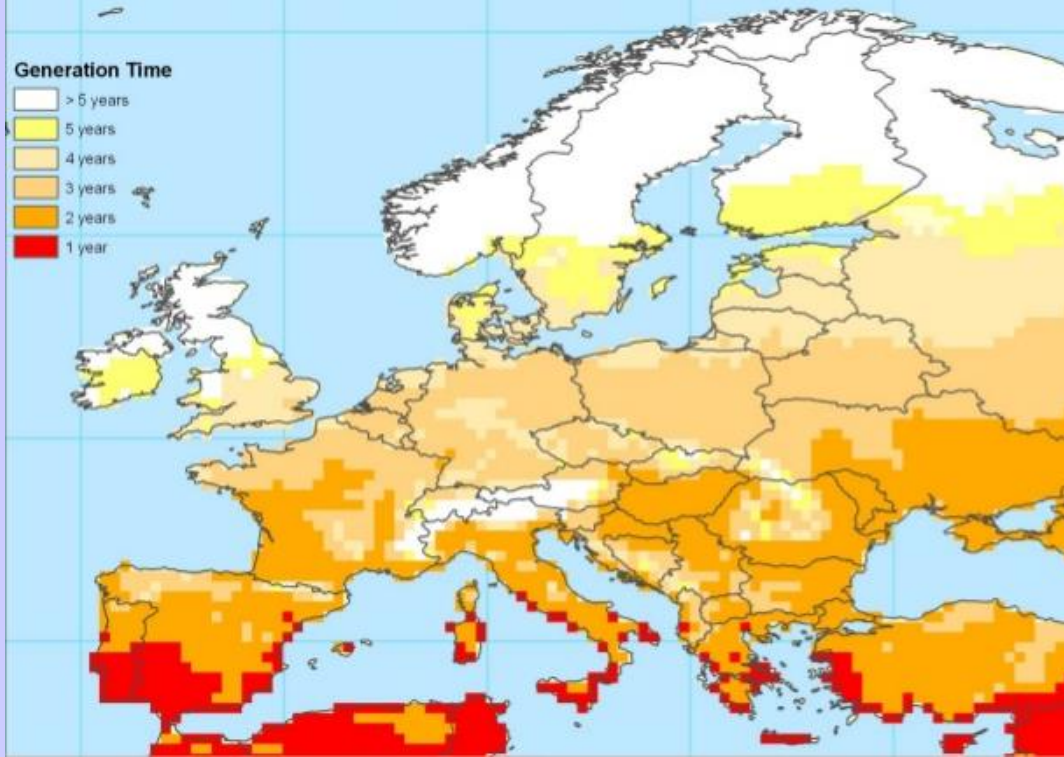
Anoplophora chinensis



Predicted generation time for *Anoplophora chinensis* in Europe

Generation Time

- > 5 years
- 5 years
- 4 years
- 3 years
- 2 years
- 1 year



פונדקאים (רשימה חלקית)

אבוקדו הדרים

אלון עוזרר

גלעיניים ערבה

גרעיניים שסק

דולב תאנה

כמה נקודות לסיכום

- (1) בעבר החדירה והתפשטות של מינים פולשים בכלל התרחשה במידה רבה על רקע של יבוא מכוון. פלישה של חרקים הייתה ונותרה בעיקרה בלתי מכוונת.
- (2) למרות שאין בדינו מידע רב על השפעת עקיפות של מיני חרקים פולשים, נוכל להניח שבדומה לקבוצות ביולוגיות אחרות, חדירה של מינים זרים עשויה לגרום להכחדה של מינים נדירים מקומיים.
- (3) לחרקים יש את כל התכונות ההופכות אותם לפולשים יעילים מאד. כמו שעור ניכר של מינים חד הוריים.
- (4) נמצא שלמינים פולשים מצליחים של ספי התפתחות קיצוניים יותר מבני סוגם שאינם פולשניים. לחרקים צמחוניים יתרון דומה על פני טורפים וטפילים.
- (5) היות ובסחר הבינלאומי והתיירות הם כיום הגורמים המרכזיים שהתפשטות חרקים, הכלים המשמשים לעצירת הפלישות הם מוגבלים.
- (6) מקובל להניח שאחד מכל עשרה מינים פולשים אחד הופך למזיק בעל חשיבות כלכלית.

כמה המלצות יישומיות לגבי מניעת התבססות וצמצום הנזק ע"י מיני חרקים פולשים

(1) להמעיט ככל שניתן את השימוש בעץ כנשא וחומר אריזה בייבוא,

(2) לצמצם ככל שניתן את היבוא של עצים חיים,

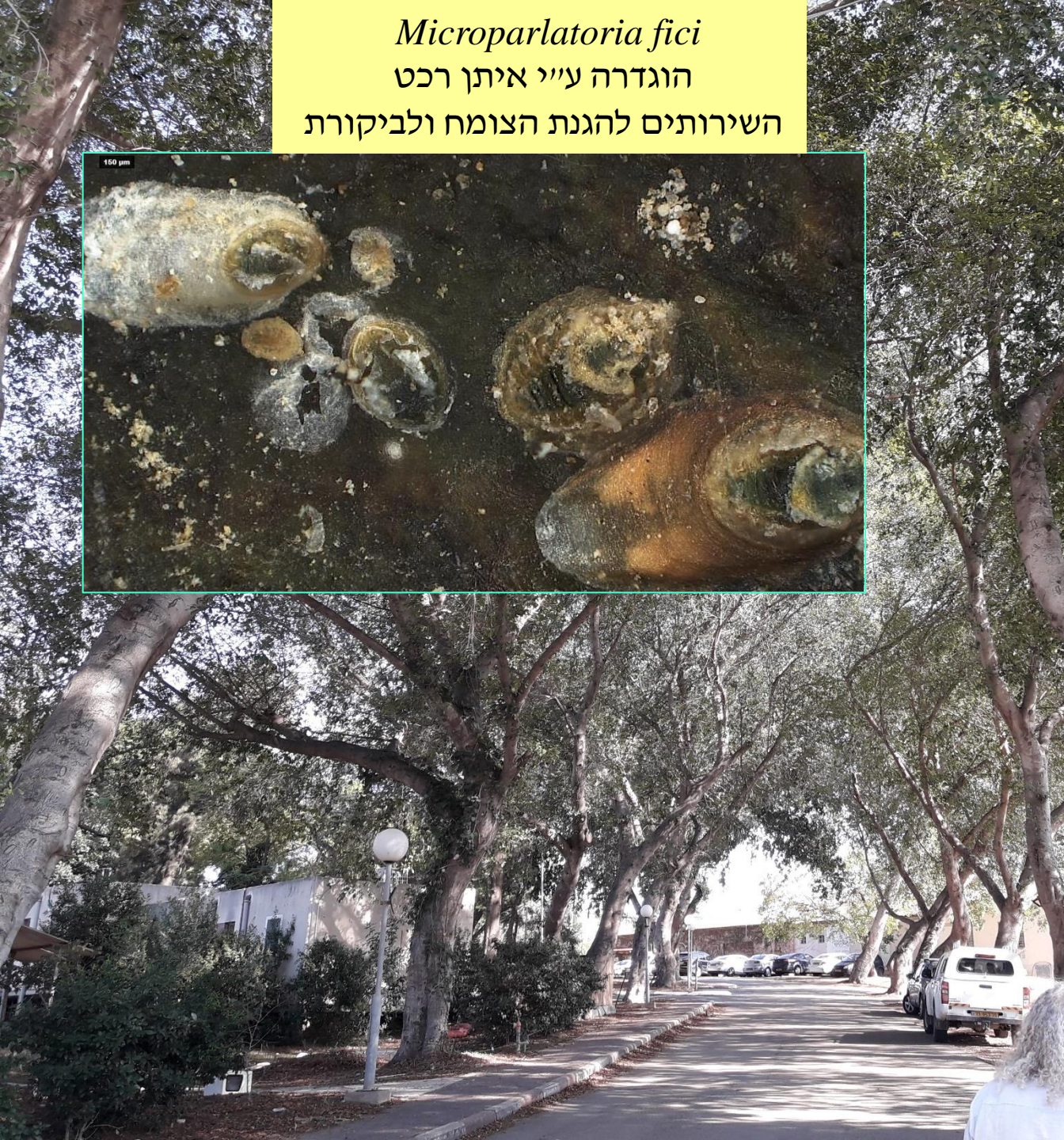
(3) לא להזניח את בריאות העצים בנוי ובבתי הגידול החקלאיים,

(4) להגביר את אסוף מידע מה קורה בארצות השכנות ולצפות מהם המזיקים
הקשים הבאים העלולים להגיע,

(5) לעודד התייחסות הפוליטית והדיון בצורך לגבש דרכי פעולה ומשאבים לניטור ולהתמודדות
עם המינים הפולשים,

(6) להרחיב את פעולות הדברה ביולוגית קלאסית.

Microparlatoria fici
הוגדרה ע"י איתן רכט
השירותים להגנת הצומח ולביקורת



מגינית הפיקוס – התגלתה כאן בספטמבר 2018

אם היא תהיה "הקש שישבור את גבו" של פיקוס השדרות?

ובאיזו מסגרת תתבצע הדברה ביולוגית של המגינית ?

תודה על תשומת הלב