



איך אצה קטלנית שנזרקה לים בצרפת משפיעה על חופי קליפורניה? איך שיטה כחלחלה שהובאה מאוסטרליה לארץ דוחקת חורש טבעי בהרי ירושלים? לאורך שנים מפר האדם את האיזון האקולוגי ומחולל מהפכות בטבע. תגובת שרשרת אינה מאחרת לבוא. ביבשה, באוויר ובמים - כתבה ראשונה בסדרה

כתיבה אדיב גל

האבולוציה והאדם החושב

פלישת מינים זרים לא החלה כיום, עם העברתם של בעלי חיים וצמחים בצורה אקראית או מכוונת על ידי בני האדם. היא החלה כבר לפני מיליוני שנים, כאשר צמחים ובעלי חיים הגרו ונדדו מבית גידול אחד למשנהו בצורה טבעית. עדויות מרחבי העולם מלמדות על פלישתם של מינים מבית גידול אחד לשני ועל החלפת מינים באחרים לאורך כל שנות האבולוציה על פני כדור הארץ. אך בעוד שמינים אלה "נדדו" באופן טבעי, בעיית

שנלחמות בתופעה של מינים פולשים על ידי איסור הכנסתם לתחומי המדינה. עצם המילה "פלישה", הלקוחה מזירת המלחמה, מעידה על יחס שלילי לתופעה. מין פולש הוא מין של אורגניזם (חי או צומח) אשר מסיבה זו או אחרת מופיע, מהגר, מתבסס ומתרבה בהצלחה בבית גידול אחר, על חשבון מינים ותיקים. המין הפולש גורם לפגיעה באיזון האקולוגי בבית הגידול: החל בתחרות על משאבי קרקע, מקורות מזון ומים, ועד לפגיעה פיזית ולדחיקת המגוון המקומי.

זר על הראשי? לא בבית ספרנו". כך מקבלים בניו זילנד את זוכי מדליות הזהב, הכסף והארד מאולימפיאדת אתונה שהסתיימה לא מכבר. על אותם ספורטאים מצטיינים נאסר להכניס לגבולות מדינתם את זרי הדפנה שהונחו על ראשיהם במעמד הענקת המדליות. הסיבה לכך - חששה של ממשלת ניו זילנד מחידרתם של מינים פולשים כתוצאה מיבוא של עלי הדפנה... גם אם החלטה זו נראית תמוהה משהו, ניו זילנד אינה לבד. למעשה, רבות הן המדינות

צמחים פולשים

אין כיום בעולם מדינה שאינה סובלת מתופעת פלישת מינים ומתגובות שרשרת נלוות. את עיקר תשומת הלב מרכזים בעלי החיים הפולשים, אך גם לצמחים חלק נכבד בנזקים האקולוגיים והכלכליים בעולם. ארצות הברית לבדה "מבזבזת" מידי שנה 100 מיליארד דולר על טיפול בבעיית פלישת מינים זרים.

גם בארצנו קיימת בעיה של מיני צמחים פולשים. כל תלמיד שמגיע לכיתה ה' ולומר על המושבות הראשונות יודע שמין אקליפטוס המקור (*Eucalyptus spp.*) הובא מאוסטרליה לארצנו בראשית המאה ה-20, על מנת לסייע בייבוש הביצות.

גם עצי השיטה הכחלחלה (*Acacia saligna*), שעליהם לומדים הרבה פחות, אם בכלל, הובאו מאוסטרליה לארצנו באותה תקופה, במטרה לעצור את תנועת החולות הנודדים במישור החוף. על פי כל ההגדרות נחשבים שניהם כמינים פולשים, מכיוון שלא היו שייכים לנוף ארצנו. אולם, בעוד האחד (אקליפטוס המקור) נכנס להווי חיינו והשתרש בתרבותנו (ובשירינו), הרי שהשני משמש כאחת הדוגמאות השליליות לבעיית ההשתלטות.

דומה לאקליפטוס, גם לשיטה הכחלחלה יכולת לייצר מאות אלפי זרעים בשנה. מדוע, אם כך, קיים הבדל בהתייחסותנו לשני מינים פולשים אלה? ההבדל בין המינים טמון בהשפעותיהם האקולוגיות השונות. ניתן לסכם ולומר שקיימות שלוש בעיות עיקריות בפלישת מינים זרים.

1. קשרי גומלין עם הסביבה: הבדל מהותי בין השיטה הכחלחלה לאקליפטוס נעוץ

אינדיאנים בכ-2,000 מינים שונים של צמחים רק למטרות רפואה. השמדתם גרמה לאובדן ידע פארמקולוגי יקר מפז, המבוסס על מגוון רחב של צמחים.

"מכון הסרטן הלאומי של ארצות הברית" מעריך שבאזור האמזונס, אשר בו הושמדו האינדיאנים, נמצאים כ-70% מצמחי המרפא המוגדרים כבעלי "תכונות אנטי סרטניות". את היעלמותם של "הפרטים מהאוכלוסייה המקומית" (האינדיאנים) ניתן לדמות לאובדנה של ספריה עמוסת ספרים יקרי ערך. מדובר בתגובות שרשרת מעגלית שפוגעת בסופו של דבר במין הפולש עצמו. הפגיעה במגוון צמחי מרפא ובמי שאגרו מידע זה, למעט ההשלכות המוסריות, גרמה לפגיעה באדם הלבן עצמו, שלא נהנה מיתרונותיהם של המינים המקומיים ונאלץ לבזבז מיליוני דולרים בשנה על פיתוחן של תרופות סינתטיות חדשות...

בכל שנה נעשים ניסיונות להכניס לארץ אלפי מינים חדשים בעלי פוטנציאל התפשטות לא מבוקר, התורמים לסיכון האקולוגי ומעלים את מחיר ה"מלחמה" בתופעה זו

פלישת המינים הזרים החלה עם התפשטותו של אורגניזם שחושב עצמו לייחודי.

יצור זה, אם עדיין לא תהיתם על קנקנו, נקרא "האדם החושב" (*Homo Spines*). התפתחותו הטכנולוגית של האדם החושב, ללא התחשבות בסביבתו הטבעית, יצרה כידוע מגוון רחב של בעיות סביבתיות. התפתחות זו, שהחלה לפני כמה מאות שנים, קיבלה תאוצת יתר בעשורים האחרונים והחמירה את מעברם של מינים זרים מבית גידול אחד למשנהו.

למעשה, האשמים העיקריים בתופעת פלישת המינים ובנוק האקולוגי והכלכלי הרב שנגרם בגללה (ולא רק בכך...) הם לא אחרים מאשר יורדי הים, הראשונים שהתגברו על מכשולים ימיים טבעיים גדולים ועברו מיבשת ליבשת. בחלק רב מהמקרים עלו על ספינותיהם "נוסעים סמויים", אשר נצלו את ההנחה בעלויות כרטיס השיט ועברו לבתי גידול חדשים. בחלק לא מבוטל מהמקרים לא היו אותם יצורים, הידועים כיום כ"יצורים פולשים", אפילו סמויים, אלא נוסעים מכובדים: מגלי הארצות, שנדדו בימים ובאוקיינוסים, הביאו הביתה "מתנות" מארצות אקזוטיות, או לקחו עמם "מזכרות" מהבית.

גם לאחים רייט, אשר הטיסו את המטוס הראשון בשנת 1903, חקוק מקום של "כבוד" בספר האדם של מפיצי המינים הפולשים. המצאתם קצרה את לוחות הזמנים של המעבר בין ארצות ויבשות על פני הגלובוס. ההתפתחות הטכנולוגית המואצת ויכולת התנועה המהירה על פני הגלובוס הפכו את העולם למקום קטן, חסר גבולות ומכשולים, דבר אשר מנקודת מבטנו מאפשר את האצת קצב התפשטות המינים הפולשים ואת העצמת העלויות הכלכליות הנגזרות כתוצאה מפלישה זו.

תרבות האינקה - אובדן הידע

לא חסרות דוגמאות לנזקים הנגרמים מפלישתם של מינים שונים, ואחת העצובות שבהן עוסקת בהיעלמותה של תרבות האינקה. בדוגמה זו ניתן למצוא שילוב של פגיעות אקולוגיות רחבות היקף בחי ובצומח המקומי יחד עם פגיעה כלכלית, שהשפעותיה נאמדות במיליוני דולרים בשנה.

תרבות האינקה, ששגשגה לפני כ-3,000 שנה, נכחדה בגלל "מין פולש" מזן מיוחד, האדם הלבן. "המינים המקומיים" בדרום אמריקה (האינדיאנים) סבלו רבות מפלישת האדם הלבן. במשך 500 שנה הצטמצמה אוכלוסיית האינדיאנים מ-10 מיליון נפש ל-200,000 בלבד, ומרבית הנותרים גילם מעל 70 שנה. רק בברזיל לבדה הושמדו החל משנת 1900 כ-90 שבתים שונים.

על פי מקורות שונים, השתמשו אותם



יורדי ים, הראשונים שהתגברו על מכשולים ימיים ו"תרמו" לנדידת המינים



גם למטוס תפקיד חשוב בהאצת פלישת המינים

של האצה הקטלנית, מין טרופי שהיה צמח נוי באקווריום, הוא דוגמה נוספת לתגובת שרשרת מעגלית, שבה גרם חוסר מחשבה תחילה לפגיעה אקולוגית וכלכלית אנושה. לפני כ־20 שנה קצה נפשו של אחד ממגדלי דגי הנוי בריביירה הצרפתית באותה אצה קטלנית, שהתפשטה וחנקה את מערכת האקווריום שלו. מבלי לתת את הדעת לכך הוא השליך את האצה לים התיכון, באזור הריביירה הצרפתית. כיום, 20 שנה אחרי, יכול אותו אדם "להתגאות" בנוק שהסב לכל חופיו הצפוניים של הים התיכון, לחופי קליפורניה ולחופי אוסטרליה. לאצה יכולת רבייה מרשימה המסייעת לה להשתלט על שטחים אדירים, דבר המביא לנזקים עצומים לסביבה וליצורים החיים בה. מלבד הנזק האקולוגי נפגעים קשות גם משאבים כלכליים כגון חקלאות ימית ותיירות.

לסיכום

סוגיית הטיפול במינים הפולשים ממחישה, לצערנו הרב, את התנהלות האדם ביקום. בהרבה מהמקרים אנו, הסוג "החושב", לא נוקטים בגישה של "סוף מעשה במחשבה תחילה".

פלישתם של צמחים זרים היא תהליך מתמשך. בכל שנה נעשים ניסיונות להכניס לארץ אלפי מינים חדשים בעלי פוטנציאל התפשטות לא מבוקר, התורמים לסיכון האקולוגי ומעלים את מחיר ה"מלחמה" בתופעה, כי מה שזול היום עולה ביוקר מחר. כאשר מין פולש מתבסס, "כלי המלחמה" העומדים לרשותנו הינם מוגבלים, מצומצמים ועלותם רבה. לכן, את המלחמה במינים הפולשים חייבים לעשות עוד טרם הגעתם. את המאבק יש לנהל בשני צירים מקבילים: הראשון – בתחום החינוכי הסברתי, והאחר – בתחום היישומי, שכולל מחקרים מקיפים, פיקוח נאות ותמיכה משפטית חזקה ואמיצה. הפיקוח חייב להיעשות הן על יבוא מינים למטרות חקלאיות והן על יבוא מיני נוי. ללא מאמץ משותף אנו עלולים להגיע למצב שבו נוציא, בדומה לארצות הברית כיום, יותר מ־100 מיליארד דולר בשנה על מלחמה שרכונית הכישלון בה ידועה מראש...
☘

אדיב גל הוא דוקטורנט במחלקת אבולוציה, סיסטמטיקה ואקולוגיה (אס"א), האוניברסיטה העברית, ירושלים

שיטות כמו עקירת עצים, כריתת גזעים ומריחתם בחומרי הדברה (גרלון) ואף עקירת הנבטים וריסוסם – התגלו כלא יעילות במיוחד. הסיכויים למגר את השיטה הכחלחה מנוף הארץ הנם אפסיים, ולכן יש לרכז את המאמץ בצמצום הנזקים הנגרמים למערכת האקולוגית. אם לא נעשה זאת, במקום החורש הים תיכוני של הרי ירושלים, הכולל מגוון רחב של מיני צמחים הפורחים בשלל צבעים (כלניות, רקפות, סירה קוצנית, קידה שעירה ועוד), נראה, מן הסתם, "מדבר ירוק חד מיני" של עצי שיטה כחלחה בלבד. לא רק בארץ מהווה השיטה הכחלחה בעיה, גם בדרום אפריקה מנסים להתמודד עמה באמצעות פטרייה (*Tepperianum Uromycladium*), שהיא אויב טבעי של השיטה הכחלחה. אולם אנו, החיים כאן בישראל, צריכים לתת דעתנו האם להביא עוד מין פולש כדי למגר אחר...

בקשרי הגומלין שלהם. סביב האקליפטוס התפתח מארג מזון מרשים, הכולל מגוון רחב של מינים, אשר הופכים אותו לבית גידול. בין האורגניזמים המנצלים את האקליפטוס קיימים גם מינים אשר ניזונים ממנו וגורמים לוויסות טבעי של צמיחתו ותפוצתו. בניגוד לכך, מסביב לשיטה הכחלחה התפתח מארג מזון מצומצם אשר אינו גורם לוויסות טבעי של תפוצת העץ, ולכן קיימת התפשטות רבה של מין זה.

2. התפשטות בלתי מבוקרת: את עצי האקליפטוס ניתן לראות כמעט אך ורק במקום שבו נשתלו על ידי האדם בעבר, וכמעט אין התפשטות והשתלטות על שטחים אחרים. מצד שני, כל הנוסע כיום בשער הגיא בואכה ירושלים (ולא רק), רואה את נציגייה של השיטה הכחלחה משתלטים על כל חלקה טובה. כיום מאיימים עצי השיטה הכחלחה על מגוון רחב של בתי



חורשת עצי אקליפטוס

שיטה יעילה לצמצום הנזקים מצאו החוקרים בדמותם של חיידקים מסוימים, הניזונים מזרעי העץ. כל זרע שנאכל על ידי החיידקים מקל על "מלחמתם" של הצמחים ה"צברים" כנגד הפולשים. אי לכך, "גייסו" החוקרים שלושה "סוכנים סמויים": השמש, יצרני הפלסטיק והחיידקים. בעזרת פרישת יריעות ניילון על הקרקע ובעזרת השמש, המחממת את האזור מסביב לעצים, נוצרים תנאים טובים לשגשוגם של חיידקים אשר ניזונים מהזרעים ובולמים, אגב כך, את התפשטות השיטה הכחלחה.

מהאקווריום אל הים הגדול

לא רק עצים פולשים גורמים לתגובות שרשרת: גם מיני צומח קטנים יכולים ליצור את אותו אפקט ואפילו יותר מכך. סיפורה

גידול: דיונות חול, קרקעות קלות, בתי גידול לחים, מדרונות בהרים אחרי השריפה. הבדל זה בצורת ההתפשטות מסביר את חששם הגדול של האקולוגים מפלישת מינים זרים.

3. דחיקת מינים מקומיים: השפעתה העיקרית של השיטה הכחלחה, שהתפשטותה בלתי מבוקרת, היא דחיקת מינים מקומיים, אשר היוו את נוף ארצנו בעבר. ה"צברים" הישראליים כנראה לא כאלה חזקים כמו שנטיים לחשוב, והמינים הפולשים מצליחים לדחוק אותם. במהלך 40 שנה הרחיבה השיטה הכחלחה את אזורי גידולה בכ־270%.

השיטה למיגור השיטה

בעבר נעשו ניסיונות חוזרים ונשנים של רשות הטבע והגנים למגר את תופעת ההתפשטות של השיטה הכחלחה, אך

