האדם והטבע
כתב עת לשמירת טבע בישראל
רשות הטבע והגנים
האדם והטבע 2026; 1 (1)

ניטור מחלות בחזירי בר: המקרה של חיפה כראי למגמות ארציות בגישת "בריאות אחת"

ד"ר רועי לפיד וד"ר תומר ניסימיאן
חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים

תקציר

בעשורים האחרונים ניכרת עלייה במחלות מגיחות (emerging diseases) שמקור רובן בחיות בר. גישת "בריאות אחת" (One Health) בוחנת את הקשר ההדוק בין בריאות האדם לחי ולסביבה, וחיפה היא אבן בוחן מהותית לגישה זו. העיר חיפה מהווה מוקד ייחודי לחיכוך בין האדם לחזיר הבר (*Sus scrofa*), המוגדר מין מתפרץ, וחיכוך יוצא דופן זה מגביר את פוטנציאל העברת המחלות מחיות הבר לבני האדם. המחקר הנידון כאן נעשה בין ינואר 2022 למרץ 2024 על ידי רשות הטבע והגנים ועיריית חיפה, ולצורך ביצועו נלכדו ונדגמו 216 חזירי בר. הדגימות נבדקו לנוכחות גורמי מחלה זואונוטיים בעלי חשיבות לחיות משק, וכן לעמידות לאנטיביוטיקה. תוצאות הדגימות מראות שיעורי חשיפה ונוכחות נכבדים: עכברת (14.5% בסרולוגיה, 24.7% ב-PCR), דבר הצאן (20.5%), הפה והטלפיים (14.3%), קדחת Q (8%) ושחפת הבקר (1%). כמו כן נמצא שיעור חיובי ניכר, גבוה מ-50%, של חיידקים נושאי גנים לעמידות לאנטיביוטיקה. הממצאים מבליטים את העובדה שחזירי הבר בחיפה הם נשאים של מחוללי תחלואה בעלי סיכון לבריאות הציבור, ובכך מודגש הצורך הקריטי להמשיך לנטרם לצד צמצום משאבי המזון הזמינים להם במרחב העירוני.

Abstract

In recent decades, there has been an increase in emerging diseases, most of which originate from wildlife. The One Health approach examines the close connection between human, animal, and environmental health. The city of Haifa represents a unique hotspot for human–wild boar interactions, as the wild boar is considered an overabundant species. This unusual level of interaction increases the potential for disease spill-over between wildlife and humans. In this study, conducted between January 2022 and March 2024 by the Israel Nature and Parks Authority and the Haifa Municipality, 216 wild boars were captured and sampled within the city of Haifa. Samples were tested for zoonotic pathogens, pathogens of importance to livestock, and independently also for antimicrobial resistance. The results demonstrated substantial exposure and pathogen presence rates: leptospirosis (14.5% sero-positivity, 24.7% PCR positivity), peste des petits ruminants (PPR; 20.5%), foot-and-mouth disease (14.3%), Q fever (8%), and bovine tuberculosis (1%). In addition, a high prevalence (over 50%) of bacteria carrying antimicrobial

resistance genes was detected. These findings highlight that wild boars in Haifa may serve as reservoirs of pathogens posing risks to public health, and emphasize the critical need for continued surveillance alongside efforts to reduce food resources available to them within the urban environment

מבוא

העלייה החדה בשיעור המחלות המגיחות (emerging diseases) בעולם מדגישה את הצורך בנקיטת גישת "בריאות אחת" (One Health) (Artois et al. 2009). לפי גישה זו בריאות האדם, בריאות חיות המשק, בריאות חיות הבר ובריאות הסביבה הן מכלול אחד, שבין רכיביו מתקיימים יחסי גומלין. ואומנם, הנתונים מלמדים כי מקורן של כ-60% מהמחלות המגיחות בבני אדם הוא בבעלי חיים (מחלות זואונוטיות העוברות מבעלי חיים לאדם), וכ-75% מהן מקורן בחיות בר (Karesh 2007). תהליכים סביבתיים כגון הרס בתי גידול, שינויי אקלים והתרחבות עירונית מגבירים את החיכוך בין האדם לחיות הבר, ובכך מעלים את הסיכון להעברת מחלות במידה ניכרת (Karesh 2007; Jones et al. 2008; Artois et al. 2009).

חזיר הבר (*Sus scrofa*) הוא יונק גדול מסדרת מכפילי פרסה, הנחשב מין מתפרץ ברחבי העולם ובישראל, בפרט באזורים מסוימים בה. מין מתפרץ הוא מין מקומי שאוכלוסייתו רבתה ועלתה על כושר הנשיאה הטבעי של השטח, בדרך כלל בשל השפעת האדם (גל ועמיתים 2024). כאשר זמינות המזון המלאכותי במרחב העירוני גבוהה - מפחי אשפה, מעצי פרי, משאריות מזון וממזון שמשאירים לחתולי רחוב - תחום המחיה של החזירים קטן ופוטנציאל הרבייה שלהם גדל (גל ועמיתים 2024).

העיר חיפה מהווה מוקד משמעותי וייחודי שבו החיכוך עם האדם הגיע לשיא, והקרבה הרבה בין אנשים לחיות בר והחפיפה בשימוש בשטח יוצרות פוטנציאל גבוה להעברת מחלות זואונוטיות ומחלות וטרינריות. התוכנית לניטור מחלות בחיות בר (Israel Wildlife Disease Surveillance Program; IWDS) פועלת משנת 2014 לאיסוף נתונים, ומיזם הטיפול בחזירי הבר בחיפה סיפק סביבת מחקר ייחודית לניטור ממוקד של גורמי התחלואה בעיר (Lapid et al. 2016; לפיד ועמיתים 2025).



תמונה 1: לכידת חזיר בר במלכודת כלוב ייעודית, צילום מצלמת מעקב

שיטות

המחקר העירוני נעשה בתוכנית משותפת של רשות הטבע והגנים (רט"ג) ועיריית חיפה מינואר 2022 עד מרץ 2024. הניטור התמקד בחיכוכים בין חזיר לאדם באופן פעיל וננקטו בו שיטות אלו:

לכידה ודיגום: לכידת חזירי הבר התבצעה במלכודות כלוב (תמונה 1) המנוטרות באופן קבוע במצלמות שביל (של חברת ATC-Technologies). חלק מהחזירים שנלכדו הורדמו לתיוג ולמשדור (תמונה 2) וחלק הומתו בהמתה הומנית לדיגום, בכללו שקילה ולקיחת מדדים. מהפרטים נלקחו דגימות דם (דם מלא וסרום), מטושים בקטריאליים (eSwab) לאיסוף דגימות (נזאליות ורקטליות), דגימות רקמה (בעיקר כליות), וכמו כן נאספו קרציות.

בדיקות מעבדה: רוב הדגימות נבדקו במכון הווטרינרי ע"ש קימרון במגוון רחב של שיטות מתקדמות. חלק מגורמי המחלה שנבדקו בחזירי בר בפאנל תוכנית





תמונה 2: משדור חזיר בר בהרדמה וצילום של נקבה ממושדרת בשטח, צילום: מצלמת מעקב

הניטור לגורמי מחלה בחיות בר הם זואונוטיים, וחלקם בעלי חשיבות רבה לכלכלה ולחיות משק. בפאנל המעבדתי נבדקו דברים אלו, בעיקר מחלות:

- **עכברת (Leptospirosis):** מחלה חיידקית בעלת פוטנציאל זואונוטי. נבדקת בבדיקות סרולוגיות לנוכחות נוגדנים בשיטת מבחן הצמתה מיקרוסקופית (MAT), ובבדיקות מולקולריות (PCR) הישר מרקמת הכליה לזיהוי החיידק.
- **פה וטלפיים (FMD):** מחלה נגיפית שפגיעתה קשה בחיות משק ובחיות בר, ומשמעותה הכלכלית נכבדה. נבדקת בבדיקה סרולוגית Ab NSP ELISA.
- **דבר צאן (PPR):** מחלה נגיפית שפוגעת בחיות משק. נבדקת בבדיקה סרולוגית ELISA.
- **קדחת (Q-fever):** מחלה חיידקית (*Coxiella burnetii*) בעלת פוטנציאל זואונוטי. נבדקת בבדיקה סרולוגית ELISA.
- **שחפת הבקר (Bovine tuberculosis):** מחלה חיידקית בעלת פוטנציאל זואונוטי ולחיות משק. נבדקת בבדיקה סרולוגית ELISA.
- **עמידות לאנטיביוטיקה AMR (Antimicrobial Resistance):** בדיקת מטושים בתרבית ו-PCR לזיהוי חיידקים רבי-עמידות ולגנים המקנים עמידות. הבדיקה נעשתה במעבדת MAGICAL של פרופ׳ קובי מורן-גלעד באוניברסיטת בן גוריון.

תוצאות

בתקופת המחקר בחיפה נדגמו 216 חזירי בר ובוצעו בהם יותר מ-1,040 בדיקות מעבדה. התפלגות הנדגמים לפי שנות הניטור מוצגת בטבלה 1.

תוצאות הניטור הראו נוכחות רבת משקל של מספר גורמי תחלואה בקרב אוכלוסיית חזירי הבר בחיפה, כמפורט בטבלה 2.

עמידות לאנטיביוטיקה (AMR): הבדיקה הייחודית במחקר בחנה הימצאות של חיידקים עמידים ב-126 חזירים. התוצאות מובאות באופן חלקי מפני שמחקר העמידויות בחיות בר טרם הושלם, אם כי הוא בשלבי ניתוח מתקדמים. התוצאות מראות שיותר מ-50% מהחזירים שנבדקו (כ-70 פרטים) נמצאו חיוביים לחיידקים מסוג ESBL (Extended-spectrum beta-lactamases). כמו כן נמצאו גנים המקנים עמידות לאנטיביוטיקה מהסוגים קווינולונים וסולפה. אנליזה מרחבית חשפה שריכוז של מקרי ESBL נמצא בייחוד סביב מרכזים רפואיים בעיר חיפה.

טבלה 1: מספר פרטי חזירי בר שנדגמו בחיפה ומספר הבדיקות בחלוקה לשנים

שנה	מספר פרטים	מספר בדיקות
2022	114	560
2023	81	380
2024	21	100
סה"כ	216	1,040

דיון ומסקנות

מן הממצאים מחיפה עולה בבירור שחזירי הבר נושאים מגוון רחב של גורמי תחלואה. חלקם - נגיף הפה והטלפיים ודבר צאן - בעלי משמעות כלכלית לחיות המשק; וחלקם - עכברת, שחפת הבקר וקדחת Q - בעלי פוטנציאל זואונוטי ישיר לפגיעה בבריאות הציבור. אלו הממצאים:

עכברת (Leptospirosis): הימצאות חיידק העכברת בחזירים מעוררת דאגה רבה. החשיפה שנמצאה

טבלה 2: שיעורי הבדיקות החיוביות למחוללי מחלות בחזירי הבר בחיפה

גורם המחלה	שיטת הבדיקה	מס' פרטים שנבדקו	שיעור חיוביים
עכברת (Leptospirosis)	סרולוגיה (MAT)	200	14.5%
עכברת (Leptospirosis)	PCR (כליה)	68	24.7%
דבר הצאן (PPR)	סרולוגיה (ELISA)	73	20.5%
פה וטלפיים (FMD)	סרולוגיה (Ab NSP ELISA)	202	14.3%
קדחת Q	סרולוגיה (ELISA)	212	8%
שחפת הבקר (Bovine TB)	סרולוגיה (ELISA)	200	1%

בחיפה בבדיקה הסרולוגית (14.5%) דומה להימצאות הארצית (15%), ובנוסף לכך החיידק נמצא בשיעור גבוה במיוחד (24.7%) ישירות בכליות של חזירי חיפה (31% ברמה הארצית)(לפיד ועמיתים 2025). נתון זה מעיד שהחזירים לא רק נחשפים למחלה אלא עלולים להיות גם נשאים פעילים שלה, המפרישים את החיידק לסביבה דרך השתן (Vale-Gonçalve et al. 2015), ולכן נוכח צפיפותם הרבה בסביבה עירונית בחיפה נוצר סיכון מוגבר להדבקת בני אדם וחיות מחמד. מלבד חזירים יש עוד חיות בר שיכולות להעביר את החיידק, לדוגמה הדורבן ההודי, התן הזהוב ומכרסמים דוגמת חולדות (Zamir et al. 2022).

מחלת הפה והטלפיים (FMD): מחלה זו מהווה איום בריאותי בעל חשיבות כלכלית ניכרת לענף חיות המשק, ומאיימת גם על חיות הבר (Weaver et al. 2013). בניטור העירוני בחיפה נצפה בחזירי הבר שיעור חשיפה גבוה של 14.3% לעומת 4% שיעור ארצי. בתקופת המחקר לא אותרו מקרי תחלואה קלינית פעילה בחזירי בר בחיפה ובכלל הארץ, לכן החשיפה לווירוס בחזירים לצד מספרם הזעיר של עדרי בקר וצאן באזור חיפה היא מעניינת, ואולי מעידה על חשיפה מרחוק לווירוס או על תנועה מרובה יחסית של החזירים (לפיד ועמיתים 2025).

דבר צאן (PPR): בדומה לפה והטלפיים, דבר הצאן הוא מחלה הפוגעת קשות בחיות משק. הדיון המקצועי עליה חושף פער ידע מהותי והוא, שהיום אין מידע רב על חלקן של חיות הבר במעגל ההדבקה של המחלה (Munir 2014). גם לגבי דבר הצאן לא ברורה החשיפה לחזירי הבר, והדיון נותר אפוא בגדר ממצא מעניין שיכול ללמד על תפקיד חזירי הבר במעגל המחלה (לפיד ועמיתים 2025).

שחפת הבקר (Bovine tuberculosis): שחפת הבקר היא מחלה זואונוטית שישראל נחשבה חופשית ממנה עד להתפרצותה ברפת חלב בעמק המעיינות ב-2018. בניטור בחיפה היה שיעור החשיפה נמוך יחסית, כ-1%. ב-2024 התגלה בפעם הראשונה בישראל חזיר בר מעמק החולה חיובי לשחפת הבקר, הן בתרבית הן בבדיקת PCR. ממצאים בפרטים חיוביים, שאינם מגלים עדות קלינית למחלה, מדגישים את הצורך להבין את הדינמיקה שלה בטבע. בשנים הקרובות ניטורה בחזירי הבר יימשך באופן אינטנסיבי, כדי להתחקות אחר תפקידם בפיזור שחפת הבקר ואחר שיעור הסיכון שהם עשויים להוות לבריאות הציבור ולחיות המשק (לפיד ועמיתים 2025).

זווית מרתקת ומטרידה בגישת "בריאות אחת" נחשפת בממצאי העמידות לאנטיביוטיקה. ככל הנראה העובדה ש-55% מהחזירים בחיפה נושאים חיידקי ESBL בעלי גנים לעמידויות שונות מדגימה מעגל הדבקה הפוך: האדם והסביבה העירונית הם שמדביקים את חיות הבר. תזונת חזירי הבר נשענת על פסולת עירונית וחושפת אותם לחיידקים אנושיים או סביבתיים עמידים, במיוחד בקרבת בתי חולים. בדרך זו חזירי הבר עלולים להפוך למאגר טבעי נייד, המחזיר את החיידקים העמידים אל מקורות ההדבקה: המרחב האנושי, חברות אקולוגיות, ומיני חיות בר אחרות (Torres et al. 2020). המפגשים בין החזירים לחברת מיני חיות בר אחרות הומחשו היטב בתהליך לכידת החזירים, שבו נצפו וצולמו מיני בעלי חיים מגיעים לאתר לכידת החזירים (תמונה 3).

המקרה של חיפה הוא מעין מעבדה אפידמיולוגית, המראה כיצד מין מתפרץ במרחב עירוני יוצר סיכוני בריאות. המסקנה העיקרית העולה מניטור החזירים



תמונה 3: תמונות של מיני בעלי חיים שנקלטו במצלמות באתר הלכידה: חזיר בר, כלב, דורבן הודי. צילום: אביב אלג'ם

היא שלא ניתן לנתק את הטיפול בחזירי הבר מסוגיות תברואה ובריאות הציבור, ועל מנת לעצור התפרצויות ולצמצם את נטל התחלואה חייבים לטפל בשורש הבעיה: ההכרח להקטין את כושר הנשיאה של השטח המיושב. הקטנה חיונית זו אפשר להשיג בצמצום דרסטי של מקורות מזון ומים. בד בבד חשוב ביותר להמשיך בניטור פעיל של גורמי מחלה באוכלוסיות החזירים הן בעיר הן ברמה הארצית, בסיוע הירתמות ותקצוב משותפים של משרדי החקלאות, הבריאות והגנת הסביבה.

תודות

ברצוננו להודות לצוות המכון הווטרינרי ע"ש קמרון, לצוות מעבדת Magical באוניברסיטת בן גוריון בנגב, ולעובדי רשות הטבע והגנים ועיריית חיפה שפעלו בתוכנית.

מקורות

גל ע, אולק י, קרן-רותם ת ודולב ע. 2024. חזירי בר בחיפה: דרכי התמודדות עם התבססותם בעיר 2022-2023. דוחות שמירת הטבע

לפיד ר, מורן-גלעד י, לשקוביץ-מזוז מ, בלאיש מ, רייכר ש, מצנר א, שטח-כתבי א, קריגר א, מימון ע וניסימיאן ת. 2025. התוכנית לניטור מחלות בחיות בר - סיכום שנת 2024

Artois M, Bengis R, Delahay RJ, Duchene J, Duff JP, Ferroglio E, Gortazar C, Hutchings MR, Kock Richard A, Leighton Frederick A, Morner Torsten & Smith GC. 2009. Wildlife Disease Surveillance and Monitoring. Management of Disease in Wild Mammals, eds. Delahay RJ, Smith GC & Hutchings MR, Springer Japan, Tokyo

Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL & Daszak P. 2008. Nature, 451, 990–993

Karesh WB. 2007. One World – one health: wildlife and emerging disease surveillance. Global Infectious Disease Surveillance and Detection: Assessing the Challenges – Finding Solutions, Workshop Summary 77–86

Lapid R, King R, Yakobson B, Shalom U & Moran-Gilad J. 2016. Wildlife Pathogen Surveillance Israel Inform Human Animal Infectious Disease Control: Prioritization Exercise. Israel Journal of Veterinary Medicine, 71

Munir M. 2014. Role of wild small ruminants in the epidemiology of peste des petits ruminants. Transboundary and Emerging Diseases, 61, 411–424

Torres RT, Fernandes J, Carvalho J, Cunha MV, Caetano T, Mendo S, Serrano E & Fonseca C. 2020. Wild boar as a reservoir of antimicrobial resistance. Sci. Total Environ, 717, 135001

Vale-Gonçalves HM, Cabral JA, Faria MC, Nunes-Pereira M, Faria AS, Veloso O, Vieira ML & Paiva-Cardoso Md N. 2015. Prevalence of Leptospira antibodies in wild boars (Sus scrofa) from Northern Portugal: risk factor analysis. Epidemiol. Infect, 143 2126–2130

Weaver GV, Domenech J, Thiermann AR & Karesh WB. 2013. Foot and mouth disease: a look from the wild side. Journal of Wildlife Diseases, 49, 759–785

Zamir L, Baum M, Bardenstein S, Blum SE, Moran-Gilad J, Markovich MP, King R, Lapid R, Hamad F, Even-Tov B & Elnekave E. 2022. The association between natural drinking water sources and the emergence of zoonotic leptospirosis among grazing beef cattle herds during a human outbreak. One Health, 14, 100372