

סקר ספרות חזירי הבר בעולם ובישראל

רקע כללי, גידול באוכלוסייה, קונפליקטים, שיטות ממשק ואתגרים

כתב וערך: אחיעד דוידסון גילרון



סקר ספרות חזירי הבר בעולם ובישראל

רקע כללי, גידול באוכלוסייה,
קונפליקטים, שיטות ממשק ואתגרים

כתב וערך: אחיעד דוידסון גילרון

תוכן עניינים

4	חזירי בר - רקע כללי: תפוצה, תזונה, מבנה חברתי ורבייה
6	תחום המחיה ודפוסי התנועה במרחב של חזירי הבר
8	הגידול באוכלוסיות חזירי הבר ובתפוצתם
9	קונפליקטים עם האדם
10	התמודדות עם חזירים: שיטות ממשקיות שישמו ברחבי העולם
10	שיטות ממשק קטלניות
14	שיטות ממשק שאינן קטלניות
18	ניטור ההשפעות של פעולות הממשק על אוכלוסיית חזירי הבר
20	השפעות הציד על ההתנהגות של חזירי הבר
21	חזירי הבר בישראל
23	פערי ידע ואתגרים
24	רשימת ספרות

חזירי בר - רקע כללי: תפוצה, תזונה, מבנה חברתי ורבייה

אי-אורגניים כמו אבנים, בוץ ופולסטיק. תזונת חזירי הבר מבוססת בעיקר על חומר צמחי (~90%) כגון שורשים, בלוטים, אגוזים, חומר צמחי ירוק ויבולים חקלאיים. יתר תזונתם מורכבת ממגוון גדול של פטריות ובעלי חיים, כגון תולעים, חלזונות, פרוקי רגליים, דגים, ציפורים, ביצי ציפורים וגם יונקים קטנים ופגרים (Mayer & Brisbin, 1991; Massei et al., 1996; Choquenot et al., 1996; Schley & Roper, 2003; Baubuet et al., 2004; Massei & Genov, 2004; Herrero et al., 2006; Hafeez et al., 2011; Ballari & Barrios-Garcia, 2014).

חזירי הבר תמיד יכללו בתזונתם חומרים צמחיים עתירי אנרגיה כגון בלוטים, אגוזים, זיתים או דגנים מתוצרת חקלאית, שהם מרכיבים חשובים בתזונתם, לצורך שמירה על משקל תקין ורבייה (Massei et al., 1996; Schley & Roper, 2003). יתר על כן, מים הם משאב חשוב להישרדות חזירי הבר (Leaper et al., 1999), ולכן הם חייבים לשוטט בחיפוש אחר מים בעונות היבשות (Baber & Coblenz, 1986; Massei et al., 1996; Caley, 1997; Keuling et al., 2009). בנוסף, הנקבות מעדיפות אזורים שיש בהם כיסוי של צמחייה עבותה ומים ליד האזור שבו הן ממליטות, במיוחד אם ההמלטה מתרחשת בקיץ (Dardaillon, 1986).

חזירי הבר הם מין פוליגמי וטריטוריאלי, וקצב הרבייה שלהם הוא הגבוה ביותר מבין הפרסתנים: גידול האוכלוסייה השנתי של חזירי הבר עשוי להיות גבוה מ-100%. כמו כן, גיל ההתבגרות המינית שלהם מוקדם יותר, ואורך הדור שלהם קצר יותר בהשוואה לפרסתנים אחרים בגודל דומה (Gaillard et al., 1993);

חזיר הבר (*Sus scrofa*) הוא יונק אומניבור גדול החי בדרך כלל במגוון רחב של בתי גידול ותנאי אקלים. מין זה הוא אחד היונקים עם התפוצה הרחבה ביותר בעולם, ומבין הפרסתנים תפוצתו היא הרחבה ביותר. תחום התפוצה הטבעי שלו משתרע ממזרח רוסיה, יפן ודרום-מזרח אסיה, ועד למערב אירופה ואגן הים התיכון (Massei & Genov, 2004). חזירי בר שמקורם בחזירי בית שהתפראו, הופצו על-ידי האדם בחלקים מאמריקה הצפונית, אמריקה הדרומית, אוסטרליה וניו זילנד (Mayer & Brisbin, 1991; Choquenot et al., 1996). אפשר למצוא חזירי בית שהתפראו גם באיים כמו גלפגוס ואלדברה (מנדלסון ויום טוב, 1987).

מבנה גופו של חזיר הבר הוא צר ומותאם לריצה וללחימה. גופו מכוסה בשיער קשיח ובעור עבה, המגנים עליו בעת חדירה לתוך סבכי שיחים. אורך גופו מגיע עד 180 ס"מ, גובהו 102-30 ס"מ באזור הכתף ומשקלו 200-50 ק"ג. הזכרים גדולים יותר מן הנקבות, גופם ארוך יותר ומשקלם רב יותר. פרוותם של חזירי הבר עשויה שערות נוקשות וגסות שצבען חום-אפור עד שחור, אולם הגורים נולדים מפוספסים בפסי אורך חומים וצהובים לסירוגין, אשר דוהים בהדרגה ונעלמים כליל בגיל ארבעה חודשים. תוחלת החיים הממוצעת של חזירי הבר בשביה הוא עד עשרים שנה (מנדלסון ויום טוב, 1987).

תזונתם של חזירי הבר מגוונת מאוד. היכולת שלהם להסתגל למגוון גדול של סוגי מזון אפשרה להם להקים אוכלוסיות כמעט בכל אזור בתחום תפוצתם. חזירי הבר הם אופורטוניסטים אוכלי-כול, והם אוכלים כל סוג של חומר אורגני, ולפעמים גם חומרים

תמונה 1 - גורי חזיר בר במכלאה



צילום: בן רוזנברג

תמונה 2 - נקבת חזיר בר בפארק הטבע רמת הנדיב



צילום: דן מלקינסון

תמונה 3 - גורי חזיר בר בפארק הטבע רמת הנדיב



צילום: דן מלקינסון

במשך כשנה (Nakatani & Ono, 1995; Keuling et al., 2010), וככל שהם גדלים, כך הקשר שלהם עם אמם הולך ומתנתק, והם נהיים עצמאיים יותר ויותר (Cousse et al., 1994; Kaminski et al., 2005).

רוב הנקבות הצעירות נוהגות להישאר באזור שבו נולדו, ולעתים קרובות הן אף נשארות בעדר שבו גדלו עם אמן (Nakatani & Ono, 1995). לעומת זאת, הזכרים הצעירים בדרך כלל מגורשים על-ידי הזכרים הבוגרים הטריטוריאליים, בערך בין גיל 9 ל-14 חודשים, ויוצרים עדרים של זכרים צעירים עד שהם מגיעים לבגרות מלאה בסביבות גיל 3-4 שנים, אז הם כבר חזקים ומנסים מספיק כדי להילחם על טריטוריות משלהם (Andrzejewski & Jezierski, 1978; Truve & Lemel, 2003).

(Servanty et al., 2007). הצלחת הרבייה נקבעת בעיקר על בסיס גורמים סביבתיים כגון פוטופריודה חמינות המזון בשטח, ובדרך כלל נקבה מתייחמת רק לאחר שהיא מגיעה למשקל המאפשר לה לעבור בהצלחה את ההיריון וההמלטה (משקל מינימלי של שלושים ק"ג, אף שכבר נמצאו נקבות הרות שמשקלן נמוך יותר). על כן, גיל הבגרות המינית של הנקבות תלוי בעיקר בכמות המזון שמשפק בית הגידול ובאיכותו (Bieber & Ruf, 2005).

המבנה החברתי הבסיסי של חזירי הבר מורכב מעדרים של נקבות עם גורים וצעירים, המונים 6-30 פרטים (Dardaillon, 1994; Boitani et al., 1988). העדרים תלויים בעיקר בנוכחותן של הנקבות הבוגרות, שמובילות את הקבוצה ואחראיות ללכידותה (Sodeikat & Pohlmeier, 2003). אינטראקציה בין זכרים ונקבות בוגרים נדירה ביותר מחוץ לעונת הרבייה. במהלך עונת הרבייה, כמות האינטראקציות עולה באופן משמעותי, וזכרים בוגרים מצטרפים באופן זמני לעדרי הנקבות בתקופת הייחום בסתיו. כך נוצרים עדרים מרובים ומעורבים בעונה זו (Dardaillon, 1988; Fernandez-Llario et al., 1996).

ההיריון נמשך כארבעה חודשים וההמלטה מתרחשת בחודשי האביב (מרס-יוני). מספר הגורים בשגר נע בדרך כלל בין שלושה לשמונה. הגורים נולדים פקוחי עיניים, מכוסים שיער ובעלי כושר תנועה. תקופת ההנקה נמשכת כשלושה חודשים, אולם כבר מגיל שבוע-שבועיים, הגורים מסוגלים לאכול גם מזון מוצק, ומגיל שבועיים הם מצטרפים לאם בחיפושיה אחר מזון (מנדלסון ויום טוב, 1987). הגורים נשארים עם עדרי הנקבות

תחום המחיה ודפוסי התנועה במרחב של חזירי הבר

המחיה כדי לעמוד בצרכים האנרגטיים הבסיסיים שלהם (Massei et al., 1997).

בתי גידול שיש בהם מצאי גדול של מזון עתיר אנרגיה, מים ואתרי מחסה עם סבך, בדרך כלל מובילים לתחום מחיה קטן יותר. בנוסף, תחנות האכלה או פיתיון לחזירי הבר יכולים לשנות את ההתנהגות המרחבית שלהם ולהוביל לתחומי מחיה קטנים יותר (Keuling et al., 2008). בתנאים שבהם מצאי המזון קטן או דל, חזירי הבר נעים יותר בחיפוש אחר מזון או מים, ובהתאם לכך מגדילים את תחום המחיה שלהם. עם זאת, כאשר הם מגיעים למצב של רעב קיצוני, הם מנסים לחסוך באנרגיה ועל כן מקטינים את תחום המחיה שלהם (Massei et al., 1997).

התנועה היום-יומית של חזירי הבר לעתים קרובות חורגת אל מעבר לרדיוס של תחום המחיה, ועל כן היא מתפרסת על חלקים נרחבים מתחום המחיה השנתי שלהם (Spitz & Janeau, 1990). תחום המחיה השנתי של חזירי הבר הוא יחסית קטן בהתחשב ביכולות התנועה של מין זה, המסוגל לנוע על פני כל תחום המחיה העונתי והשנתי שלו במהלך יממה אחת. עובדה זו מאששת את היותם של חזירי הבר מין שאינו נוהג לנדוד למרחקים גדולים (Keuling et al., 2013). בפולין נמצא כי תחום התנועה היומי שלהם הוא 1.3 קמ"ר בבתי גידול טבעיים, שהוא שטח המהווה 45% מתחום המחיה השנתי שלהם. בנוסף נמצא כי באזורים עירוניים, תחום התנועה היומי שלהם הוא 2.4 קמ"ר, שהוא שטח המהווה 90% מתחום המחיה השנתי שלהם (Podgorski et al., 2013).

תחום המחיה של נקבות חזירי הבר נע בין 2 ל-6 קמ"ר, ואילו תחום המחיה של הזכרים גדול יותר ועומד על 10-20 קמ"ר (Boitani et al., 1994). אחרי ההמלטה, הנקבות מגבילות את התנועה שלהן לאזור קטן ליד אתר ההמלטה, ונשארות מבודדות מהעדר שלהן למשך שבוע-שבועיים (Mauget, 1983). במהלך תקופה זו, הנקבות נעות פחות ומגיעות רק למספר קטן של אתרי מנוחה. אתרי מנוחה אלה מוקפים בבתי גידול שממקסמים את הביטחון של האם והגורים ואת זמינות המשאבים, ובכך עוזרים להגדיל את סיכויי ההצלחה בגידול הגורים (Morelle, 2014; D'Eath & Turner, 2009). לעומת זאת, ההנקה מגדילה את הדרישות האנרגטיות של הנקבות, ולכן הן מקדישות יותר זמן לפעילויות שיחור מזון (Russo et al., 1997). תחום התנועה של הנקבות גדל בהדרגה יחד עם גיל הגורים (Spitz, 1992).

פרט להבדלים בין הזוויגים, הטווח הרחב של תחום המחיה נובע גם מהבדלים של גיל, גודל הקבוצה ומאפייני בית הגידול כמו צפיפות הצמחייה וציד. תחום המחיה קטן כשיש זמינות גבוהה של מזון. כמו כן, מקור המזון אף הוא בעל השפעה על תחום המחיה, שנשאר קבוע כשחזירי הבר מסתמכים על מזון ממקורות אנושיים, אך משתנה לפי עונות השנה כאשר החזירים מסתמכים רק על מזון טבעי (Boitani et al., 1994). כשהתנאים הסביבתיים משתנים או כאשר היצע המזון קטן, חזירי הבר מגדילים את מספר הביקורים שלהם באתרים שיש בהם מזון עתיר אנרגיה (Held et al., 2005), ומגדילים את שיעורי התנועה בתוך תחום

תמונה 5 - חזירי בר צעירים בפארק הטבע רמת הנדיב



צילום: שגיא שגיב

תמונה 4 - נבירות חזירי בר לחיפוש מזון בשטח פארק הטבע רמת הנדיב



צילום: שגיא שגיב

שינויים בדפוסי התנועה של חזירי הבר בתוך תחום המחיה שלהם בהתאם לעונות השנה, נצפו בבתי גידול שונים ובתנאים סביבתיים מגוונים. שינויים אלו מעידים על הגמישות ועל יכולות ההסתגלות של מין זה (Morelle et al., 2014). לדוגמה, בהרים גבוהים, חזירי הבר נוהגים להעתיק את טווח המחיה שלהם לגבהים נמוכים יותר בקיץ, בסנכרון עם הופעת הבלוטים (Singer et al., 1981). כמו כן, חזירי הבר מתאימים את עצמם לזמינות המזון לפי עונות השנה באמצעות שינוי ההתנהגות המרחבית שלהם, כלומר על-ידי הקטנת תחום המחיה שלהם באזורים עשירים בבלוטים בעונת הסתיו (Bertolotto, 2010). יתר על כן, בקיץ יבולים חקלאיים מספקים מזון ומחסה אטרקטיביים לחזירי הבר, ולכן מתרחשת נדידה לכיוון אזורים חקלאיים (Keuling et al., 2009). המרחק שחזירי הבר עוברים במעבר בין בתי הגידול בעונת הקיץ משתנה בין פרטים שונים, והוא תלוי במרחק אזור המנוחה של חזירי הבר מהיבולים החקלאיים (Gerard et al., 1991). חזירי בר הממוקמים יותר משני ק"מ מיבולים אלו נשארו ביער במהלך הלילה (Singer et al., 1981). בנוסף, שונות גדולה ולא צפויה בזמינותם של מקורות המזון והמים עשויה למלא תפקיד חשוב בעיצוב דפוסי התנועה של חזירי הבר (Morelle et al., 2014). לדוגמה, באזורים ים-תיכוניים, תקופות בצורת עלולות לדלדל את מצאי המים ובכך לגרום לחזירי הבר לנוע יותר בחיפוש אחר מקורות מים זמינים (Bertolotto, 2010).

יתר על כן, השפעות התלויות בצפיפות האוכלוסייה משפיעות בצורה משמעותית על תחום המחיה של חזירי הבר: כשהאוכלוסייה גדלה, תחום המחיה שלהם קטן ורמת הפעילות שלהם בתוך תחום המחיה עולה (Massei et al., 1997). (Bertolotto, 2010) שכשצפיפות האוכלוסייה גבוהה ומצאי המזון נמוך, התחרות גדלה ולכן חזירי הבר מגדילים את שיעורי התנועה שלהם בחיפוש אחר מזון. בניגוד לכך, כאשר צפיפות האוכלוסייה נמוכה זמינות המזון גבוהה, יש פחות תחרות ותנועה מכיוון שחזירי הבר יכולים למצוא מזון עתיר אנרגיה בסביבה המיידית שלהם. כמו כן, לעתים רחוקות, צפיפות אוכלוסייה גבוהה עשויה להוביל למרחקי הפצה (dispersal) גדולים יחסית (>10 km) של חזירי הבר (Cargnelutti et al., 1992).

שינויים במרחב המחיה עשויים להיות מושפעים גם משינויים אקלימיים, בהתאם לעונות השנה. מזג אוויר קיצוני, כגון שלג ובצורות, משפיע על דפוסי התנועה של חזירי הבר על-ידי צמצום התנועה שלהם במרחב (Thurfjell et al., 2014). רמות הפעילות ומרחקי התנועה פוחתים כאשר הטמפרטורות יורדות באופן משמעותי (Keuling et al., 2008). בנוסף, בתנאים חמים ויבשים מאוד, חזירי הבר מוגבלים מבחינה פיזיולוגית מפני שחסרה להם מערכת תרמורגולציה, ולכן הם מחפשים צל, מים ואזורים קרירים ולחים ביער. כאשר הטמפרטורות הגבוהות יורדות, זמינות המזון הופכת שוב להיות המרכיב המרכזי שמשפיע על התנועה וההפצה של חזירי הבר (Dexter, 1998).



צולם במלסדת מצלמה, אמיר ארנון

הגידול באוכלוסיות חזירי הבר ובתפוצתם

תמונה 6 - חזיר בר זכר בוגר בפארק הטבע רמת המדיב



צילום: שניא שגיב

בתחום התפוצה הנוכחי של חזירי הבר ברחבי העולם, ציד הוא גורם התמותה העיקרי שלהם (Toigo et al., 2008; Gamelon et al., 2011; Keuling et al., 2013). דוגמה לכך אפשר לראות בצרפת, שם ניצודו בשנת 1988 פחות מ-100,000 חזירים בשנה, לעומת יותר מ-450,000 בשנת 2002 (Toigo et al., 2008; Gamelon et al., 2011). מספר חזירי הבר שניצודו ב-18 מדינות באירופה גדל באופן עקבי במהלך שלושת העשורים האחרונים. ההערכה היא כי 2.5 מיליון חזירי בר ניצודו במדינות אירופיות אלו בשנת 2012 לבדה (Massei et al., 2015). תגובת פיצוי ללחץ הצייד, המתבטאת בהגברת הילודה, עשויה לספק הסבר אחר לגידול באוכלוסיות של חזירי הבר ברחבי אירופה. מחקרים שנערכו בצרפת השוו אוכלוסיות חזירי בר באזורים עם כמות מזון דומה ומצאו כי באזורים שבהם היה לחץ ציד גדול יותר, גיל הבגרות המינית של הנקבות ירד באופן משמעותי. בנוסף נמצא כי ציד גורם ליחסים מוטים בין זוויגים ובין גילים, כמו גם למאמצי רבייה גדולים יותר מצד חזירי הבר, שבסופו של דבר מובילים כנראה לגידול באוכלוסיות שלהם (Servanty et al., 2009; Gamelon et al., 2011).

בארבעים השנים האחרונות, הרחיבו חזירי הבר את תפוצתם הגיאוגרפית לאזורים חדשים, וצפיפות האוכלוסייה שלהם גדלה באזורים רבים בתחום תפוצתם (Marsan et al., 1995; Ueda & Kanzaki, 2005; Andersen & Holthe, 2010). צפיפות האוכלוסייה של חזירי הבר עלתה באופן משמעותי באזור הים התיכון (Merli & Meriggi, 2006; Acevedo et al., 2011). עלייה זו מתועדת היטב באיטליה (Boitani et al., 1995; Maselli et al., 2014), בספרד (Rosell et al., 2004) וביוון (Efstathios & Hadjisterkotis, 2009). יתר על כן, במדינות כמו בריטניה, דנמרק, שוודיה, אסטוניה ופינלנד, שבהן הושמדו חזירי הבר באופן מקומי, האוכלוסיות שלהם התאוששו וגדלו במהרה (Erkinaro, 1982; Wilson, 2005; Andersen & Holthe, 2010; Veeraja & Männil, 2013). עלייה בתפוצתם של חזירי בר שמקורם בחזירי בית שהתפראו התרחשה גם בארצות הברית, שם נצפו חזירי בר ב-23 מדינות בשנת 1988, ב-30 מדינות בשנת 2002, וב-39 מדינות בשנת 2004 (Hutton et al., 2006). ועמיתיו (Muller, 2010) העריכו שבארה"ב חיים כארבעה מיליון חזירי בר, ואילו Muller ועמיתיו (2000) דיווחו על שלושה מיליון חזירי בר במדינת טקסס בלבד. באוסטרליה ההערכה היא שקיימת אוכלוסיית חזירי בר המונה 13-23 מיליון פרטים (Spencer & Hampton, 2005).

ההתפשטות במרחב והגידול הדמוגרפי מוסברים בעיקר על-ידי זמינות מזון מוגברת במיוחד באזורים חקלאיים ועירוניים: האכלת החזירים על-ידי בני אדם וזמינות של אשפה ביתית וגידולים חקלאיים (Gethoeffter et al., 2007; Cellina, 2008). בנוסף, התרחבות אוכלוסייתם מוסברת על-ידי יכולות הרבייה הייחודיות שלהם (Ruiz-Fons et al., 2006), יחד עם יכולתם לפלוש לטביבות שונות (Schley & Roper, 2003; Acevedo et al., 2006) ועם יכולות האכילה האופורטוניסטיות שלהם, הנשענות על מגוון רחב של צמחים ובעלי חיים (Genov, 1981; Baubuet et al., 2004; Maselli et al., 2014). עם הסיבות הנוספות להתרחבות האוכלוסייה של חזירי הבר נמנים המחסור בטורפים טבעיים של חזירי הבר, שוויסתו בעבר את גודל האוכלוסייה שלהם, העיור של בתי גידול טבעיים והתרבותם של אזורי מחסה בקצה אדמות חקלאיות (Genov, 1981; Erkinaro, 1982; Saezroyuela & Telleria, 1986; Schley & Roper, 2003; Keuling et al., 2008; Barrios-Garcia & Ballari, 2012). הסיבות לתמותה טבעית של חזירי בר באירופה כוללות מחלות (Rossi et al., 2011), במידה מסוימת גם רעב בשל תנאי מזג אוויר קיצוניים (Okarma et al., 1995; Massei et al., 1997), ובמידה פחותה טריפה על-ידי זאבים (Canis lupus) (Jedrzejewski et al., 1992; Nores et al., 2008). עם זאת,

קונפליקטים עם האדם

תמונה 7 - נבירות חזירי בר בדשא גני רמת הנדיב



צילום: שניא שגיב

אי לכה, ובגלל יכולתם של חזירי הבר לשגשג באזורים שבקרבת האדם, הם פולשים לשכונות בערים וביישובים (Herrero et al., 2006). לדוגמה, באירופה דווח על מספר גדל והולך של תצפיות בחזירי בר באזורים עירוניים ופרבריים כמו ברלין, קרקוב וברצלונה, ובערים רבות אחרות ברחבי אירופה (Cahill et al., 2003; Jansen et al., 2007; Podgórski et al., 2013; Massei et al., 2015).

הגידול באוכלוסיית חזירי הבר ופלישתם לאזורים חדשים עלולים לגרום עלויות כלכליות גבוהות יותר, ובכלל זה להביא לסיכון מוגבר להתפרצות מגפות בבעלי חיים ובבני אדם, להתנגשויות עם כלי רכב, לירידה בעושר ובשפע של צמחים ובעלי חיים, ובעיקר להגדלת הנוקים לחקלאות (Welander, 2000; Schley & Roper, 2003; Barrios-Garcia & Ballari, 2012). בקרבת שטחים חקלאיים, לחזירי הבר יש הצלחה מרשימה ברבייה בשל הזמינות הגבוהה של מזון במשך כל השנה. לעתים קרובות הם מנצלים את הגידולים החקלאיים, בעיקר בעונה היבשה, כאשר המשאבים מוגבלים באזורים טבעיים (Massei et al., 1996; Gimenez-Anaya et al., 2008; Rosell et al., 2012).

יתר על כן, באזורים עירוניים חזירי הבר מסתמכים על שאריות פסולת ועל גינות פרטיות וציבוריות שבהן הם מוצאים צמחים ירוקים, פרוקי רגליים ושלשולים. פריטי מזון אלה הם מרכיבים חשובים מאוד בתזונתם, בעיקר בעונה היבשה, שבה הם נדירים באזורים טבעיים (Massei et al., 1997; Rosenfeld, 1998; Baubuet et al., 2004).

התמודדות עם חזירים: שיטות ממשקיות שיושמו ברחבי העולם

תמונה 8 - כלוב לכידה לחזירי בר



צילום: אריק רוזנפלד

תמונה 9 - חזיר בר שנלכד



צילום: שניא שגיב

באזורים עם צפיפות אוכלוסייה גבוהה. ישנם סוגים שונים של מלכודות, החל במלכודות המתאימות לתפיסה של פרט בודד וכלה במלכודות דמויות מכלאה (corral traps) המתאימות לתפיסה של קבוצה גדולה של פרטים (Saunders, 1993; Sweitzer et al., 1997; West et al., 2009). רוב המלכודות עשויות ממסגרת רשת עם דלתות הנסגרות בעזרת קפיץ - עם ציר עליון או ציר צדדי - כך שעל החזירים לדחוף את הדלת כדי לגשת לאוכל המונח בתוך המלכודת. סוגי המזון הנפוצים ביותר המשמשים כפיתיון לחזירי הבר במלכודות הם חיטה או תירס מותססים, ירקות ופירות, דם, דגים וחלקי בעלי חיים או פגרים (Choquenot et al., 1996; Twigg et al., 2005).

כדי שפעולת הלכידה תהיה יעילה, נהוג לבצע האכלה במלכודת למשך תקופה קצרה לפני השמשתה (Hone, 1980). בדיקת המלכודות לפחות פעם ביום נחשבת הומנית כלפי חזירי הבר ומינים אחרים העלולים להילכד במלכודת, כיוון שכך אפשר לשחררם תוך זמן קצר מרגע לכידתם. למלכודות גדולות המאפשרות ללכוד את כל הקבוצה החברתית יש השפעה פחותה על המבנה החברתי של החזירים (Sodeikat & Pohlmeier, 2003).

התחזוקה והבדיקה התכופה של המלכודות הן יקרות מבחינת זמן וכוח אדם, ולכן שיטה זו שימושית בעיקר בתאי שטח קטנים יחסית. יחד עם זאת, אפשר להזיז את המלכודות מאזור לאזור וכך לשלב את פעילות הלכידה עם פעילויות פיקוח שגרתיות אחרות באזור. למרות הקושי בשינוע

באופן מסורתי, נוהלו הקונפליקטים בין בני האדם לחזירי הבר בעיקר באמצעות ציד והרעלתם של חזירי הבר. עם זאת, בתקופה האחרונה, בקהילות רבות ברחבי העולם קיימות התנגדויות נרחבות לשיטות ממשק קטלניות לחזירים מסיבות כמו רצון להגן על רווחת בעלי החיים, דאגה לביטחון בני האדם באזורים מיושבים וחשש מההשפעה הסביבתית של רעלנים (Beringer et al., 2002; Reidy et al., 2008). כתוצאה מכך, רשויות ארציות ורשויות מקומיות רבות נתונות בלחץ לספק פתרונות בטוחים, אפקטיביים ולא קטלניים לקונפליקט בין בני האדם לחזירי הבר. לכן הוסטו מאמצי הניהול אל עבר הגנה על משאבים, כמו גידולים חקלאיים רגישים או בקר וצאן, באמצעים כמו גידור ושליטה בפריון של חזירי הבר כדי לשלוט בגודל האוכלוסיות שלהם (Massei et al., 2011).

בטבלאות 1 ו-2 מוצג ריכוז של כל השיטות הקטלניות והלא-קטלניות המשמשות לממשק חזירי בר ברחבי העולם, לצד פירוט היתרונות והחסרונות של כל שיטה. ישנה חשיבות לשקילת היתרונות והחסרונות של כל שיטה ביחס לאפשרויות אחרות לניהול גודל האוכלוסייה (Massei et al., 2011).

שיטות ממשק קטלניות

לכידה והמתה: מלכודות נמצאות בשימוש נרחב לצורך ממשק באוכלוסיות חזירי הבר (West et al., 2009). במיוחד בתקופות שבהן זמינות המזון נמוכה, קל ללכוד את חזירי הבר, כך שמלכודות משמשות אמצעי יעיל להסרת פרטים רבים

ציד - ירי מן הקרקע: ציד הוא שיטת הממשק הוותיקה והנפוצה ביותר לשליטה באוכלוסיות חזירי הבר (West et al., 2009). במקומות רבים בעולם, ציד בשעות הפנאי מבוצע מהקרקע או מעמדות תלויות בגובה (כיסאות תלויים בין ענפי עץ) מעל תחנות קבועות שמניחים בהן פיתיונות. ציד מן הקרקע כולל גם ציד מרכב וציד בעזרת כלבים. באירופה, השימוש בכלבים נפוץ במיוחד באזורים עם צמחייה עבותה (Geisser & Reyer, 2004).

ציד הוא שיטה אפקטיבית באזורים עם צפיפות גבוהה של חזירי בר, מכיוון שאפשר לצוד בהם פרטים רבים בפרק זמן קצר יחסית. הציד מאפשר הסרה סלקטיבית של פרטים לפי גיל או זוויג. חזירי בר יכולים ללמוד להתחמק מצידים על-ידי דחיית פעילותם לשעות מאוחרות יותר בלילה, ועל-ידי הימנעות משיטוט באזורים שבהם מתקיים ציד. עם זאת, יש לסייג קביעה זו מאחר שחסר מידע על השפעות הציד על ההתנהגות המרחבית של חזירי הבר (Massei et al., 2011). ציד עם כלבים שאינם מאומנים באופן מספק עלול לגרום לכלבים לרדוף אחר חיות אחרות ולהרוג אותן, ובכך לגרום להפרעה משמעותית לאוכלוסיות חיות הבר האחרות (Cruz et al., 2005). בשווייץ נמצא שלצורך הפחתת הנוקים לחקלאות, הציד אפקטיבי יותר מאשר גידור או האכלה מסיחה. עם זאת, נמצא שהציד דורש זמן ומשאבים רבים יותר מהשיטות האחרות (Geisser & Reyer, 2004). ממחקרים מהתקופה האחרונה עולה כי ירי סלקטיבי לפי זוויג וגיל יכול

המלכודות ובהצבתן בתואי שטח משופע או הררי, הן ניתנות לשימוש בקלות יחסית לצורך הרחקת חזירי בר מאזורים מיושבים (Massei et al., 2011). הצלחת השימוש במלכודות תלויה במגוון גורמים, כגון טופוגרפיה, עונת השנה ומיקום המלכודת בשטח, לצד מאפייני המלכודת עצמה: הסוג שלה, מספר המלכודות המונחות וצפיפותן, מספר הלילות שבהם הן נמצאות בשימוש, סוג הפיתיון ומשך זמן ההאכלה לפני השמשת המלכודת (Massei et al., 2011).

מלכודות לולאה (snare): מלכודות לולאה עשויות מכבל מתכת, והלולאה נסגרת על הרגל או הצוואר של החיה. קיימת ביקורת רבה על שיטה זו כיוון שהיא נתפסת כלא-הומנית, לא למיני המטרה ולא למינים של חיות אחרות. השימוש במלכודות לולאה נמצא בפיקוח בארצות רבות בעולם, ואינו חוקי ברוב מדינות אירופה ובישראל (Massei et al., 2011). מלכודות אלה עשויות להכיל מעצורים שימנעו מהן להיסגר ולחנוק חיות בגודל מסוים. יעילותן של שיטה זו תלויה בעיקר בסוג מלכודת הלולאה (Massei et al., 2011). מלכודות הלולאה הן זולות וקלות להנחה בשטח במספרים גדולים. עם זאת, הן יכולות לתפוס בכל פעם רק פרט יחיד, ויש צורך לבדוק לפחות פעם ביום אם נתפס בהן בעל חיים כלשהו. מגבלה זו מגדילה באופן משמעותי את העלות של תוכניות הממשק המבוססות בעיקרן על שיטה זו (Massei et al., 2011).

תמונה 10 - חזיר בר שנורה



צולם במלכודת מצלמה, אמיר ארנון



צילום: לירון טל



צולם במלכודת מצלמה, אמיר ארטון

בספק בשל האפשרות שהיא משפיעה על מינים אחרים ובגלל ההשפעות הסביבתיות של הרעלנים (Massei et al., 2011). נכון להיום נעשה שימוש בשיטת הרעלות אך ורק באוסטרליה ובניו זילנד, ואילו באירופה, בארה"ב וגם בישראל, שיטה זו אינה חוקית (Cruz et al., 2005; West et al., 2009).

"Judas hog": שיטה זו מערבת לכידת פרטים של חזירי הבר, צידם במשדרי רדיו, ושחרורם כדי שיוכלו לחזור ולהצטרף לעדר שלהם. לאחר מכן, באמצעות מעקב אחר הפרט המצויד במשדר, אפשר למצוא בקלות את כל העדר וללכוד או לצוד אותו. טכניקה זו נוסתה באוסטרליה, שם נמצא כי השיטה אפקטיבית ביותר כאשר מחזירים נקבות חזירי בר לאותו האזור שבו נלכדו (McIlroy & Gifford, 1997). פרטים ממושדריים אלו יכולים לשמש גם לזיהוי אזורים שנמצאים בשימוש נרחב על-ידי החזירים, כך שאפשר יהיה לכוון לאזורים הללו פעולות ממשק נוספות (כמו ציד או הנחת מלכודות) (Massei et al., 2011).

לשפר משמעותית את יעילות הציד. לדוגמה, נמצא כי לירי בפרטים צעירים הייתה ההשפעה הגדולה ביותר על הגידול באוכלוסייה, לצד ירי בנקבות בוגרות (Bieber & Ruf, 2005; Keuling et al., 2013). היום, ציד בשעות הפנאי מתגלה כשיטה שאי-אפשר לשלוט באמצעותה בגודל ובצפיפות של אוכלוסיות חזירי הבר. עובדה זו משתקפת בגידול באוכלוסיית חזירי הבר באוסטרליה, באירופה ובארה"ב (Choquenot et al., 1996; Hutton et al., 2006).

ציד - ירי מן האוויר: ירי ממסוקים נפוץ יחסית בארצות כמו ארה"ב ואוסטרליה, הכוללות שטחים נרחבים דלי צמחייה ובלתי מיושבים, שבהם קל יחסית לאתר קבוצות של בעלי חיים. שיטה זו יכולה להשיג הפחתה משמעותית בגודל האוכלוסייה של חזירי הבר על פני שטחים נרחבים (Massei et al., 2011). ציד מסוג זה אינו רלוונטי בישראל, שהשטחים בה קטנים ומיושבים בצפיפות, ושהחזירים בה מסתתרים במהלך היום באזורים עם צמחייה עבותה.

הרעלות: הרעלות יכולות להביא לירידה מהירה במספר חזירי הבר על פני אזורים נרחבים ובעלות נמוכה. אמנם ישנו ניסיון רב בשימוש בפיתיונות מורעלים לשליטה בגודל האוכלוסייה של חזירי הבר, אך מוסריותה של שיטה זו מוטלת יותר ויותר

טבלה 1. שיטות קטלניות לניהול קונפליקטים בין בני אדם לחזירי בר

שיטה	יתרונות	חסרונות
לכידה והמתה	<ul style="list-style-type: none"> חזירי הבר קלים ללכידה נחשבת הומנית כאשר המלכודות נבדקות בתדירות גבוהה מאפשרת הסרה סלקטיבית של קבוצות גיל או זוויג מאפשרת הסרה ספציפית למין (species) גורמת להפרעה סוציאלית מועטה פועלת מהר בצמצום האוכלוסייה מאפשרת הסרה של חזירי בר חיים שימושית באזורים מיושבים יכולה לספק בשר למאכל אפשר להזיז את המלכודות ולעשות בהן שימוש חוזר 	<ul style="list-style-type: none"> הימנעות מכניסה למלכודת לא שימושית באזורים עם שיפוע גדול או צפיפות צמחייה גבוהה מצריכה עבודה רבה בשל הצורך לבנות פיתיונות, להניחם ולבדוק את המלכודות מצריכה המתה יעילה רק כשזמינות המזון הטבעי מוגבלת שימושית בקנה מידה קטן מעודדת טרנסלוקציה של בעלי חיים המלכודות מועדות להתערבות אנושית
מלכודות לולאה	<ul style="list-style-type: none"> המלכודות אפקטיביות אם מונחות כראוי עשויה לספק מענה לבעיה מקומית יכולה לספק בשר למאכל 	<ul style="list-style-type: none"> לרוב מוגדרת כלא-הומנית עשויה להשפיע על מינים אחרים של בע"ח מסירה פרטים מעטים יחסית מצריכה עבודה בהתקנת המלכודות ובדיקתן מלכודות מועדות להתערבות אנושית לא חוקית בחלק מהמדינות
ירי מהאדמה (עם או בלי שימוש בכלבים)	<ul style="list-style-type: none"> באמצעות שימוש בכמה צוותים, יחס עלות-תועלת טוב באזורים עם צפיפות אוכלוסייה גבוהה פועלת מהר בצמצום האוכלוסייה מאפשרת הסרה סלקטיבית של קבוצות גיל או זוויג יכולה לספק בשר למאכל או פרס מזכרת לציידים שימושית באזורים מרוחקים או שאין אליהם גישה השימוש בכלבים מאפשר לגלות חזירי בר בצמחייה צפופה 	<ul style="list-style-type: none"> עלולה לגרום לחזירי הבר להתרחק מבני אדם עלולה לגרום לשינוי בהתנהגות חזירי הבר במרחב ובזמן עלולה לגרום לשינוי המבנה החברתי בקרב חזירי הבר, שיוביל להתרבות המפגשים בין בני אדם לחזירי בר לא הומנית אם הציידים אינם מנוסים קשה או לא חוקית לשימוש באזורים מיושבים קיימת סכנה של ירי בשוגג בציידים כלבים עלולים להיפגע מתקיפת חזירי בר או מירי בשוגג כלבים עלולים לחקוף מינים אחרים
ירי מהאוויר	<ul style="list-style-type: none"> יחס עלות-תועלת טוב באזורים עם צפיפות אוכלוסייה גבוהה פועלת מהר בצמצום האוכלוסייה מאפשרת הסרה סלקטיבית של קבוצות גיל או זוויג יכולה לספק בשר למאכל או פרס מזכרת לציידים שימושית באזורים מרוחקים או שאין אליהם גישה 	<ul style="list-style-type: none"> עלולה לגרום לחזירי הבר להתחמק מהמסוקים עלולה לגרום לשינוי בהתנהגות חזירי הבר במרחב ובזמן עלולה להביא לירידה ביחס עלות-תועלת עם צמצום אוכלוסיית החזירים עלולה לגרום לשינוי המבנה החברתי בקרב חזירי הבר, שיוביל להתרבות המפגשים בין בני אדם לחזירי בר לא הומנית אם הציידים אינם מנוסים קשה או לא חוקית לשימוש באזורים מיושבים
הרעלה	<ul style="list-style-type: none"> יחס עלות-תועלת טוב ניתנת לשימוש בקנה מידה גדול פועלת מהר בצמצום האוכלוסייה שימושית בחיות הנמנעות מכניסה למלכודת 	<ul style="list-style-type: none"> לרוב נתפסת כפתרון לא-הומני חזירי הבר עשויים שלא לאכול את הפיתיונות המורעלים עלולה להוביל לפגיעה במינים אחרים של בעלי חיים עלולה לגרום לשינוי המבנה החברתי בקרב חזירי הבר לא ישימה באזורים מיושבים מצריכה איסור על צריכת הבשר הרעלים אינם מאושרים לשימוש במדינות רבות
Judas hogs - מעקב עם קולר רדיו אחר פרט אחד שיוביל לפרטים נוספים	<ul style="list-style-type: none"> יכולה להיות אפקטיבית בהסרת פרטים ששרדו 	<ul style="list-style-type: none"> מיועדת לשימוש רק בשילוב עם שיטות אחרות לשליטה באוכלוסייה מצריכה עבודה רבה בשל הצורך בלכידה ובשחרור יקרה: מצריכה ציוד מעקב רדיו

שיטות ממשק שאינן קטלניות

ייכנסו לאוכלוסייה פרטים פוריים ממקום אחר, לא תהיה שיטת הממשק בת-קיימה (Massei et al., 2011). עם זאת, בהשוואה לשימוש במלכודות או לציד, שיטת השליטה בפריון היא שיטה יחסית אטית להפחתת צפיפות האוכלוסייה, מכיוון שיתרונותיה באים לידי ביטוי רק לאחר כמה שנים או במקביל לשימוש בשיטות ממשק אחרות. בנוסף, הממשק באוכלוסיות של חזירי בר בעזרת אמצעי מניעה מוזרקים הוא שיטה יקרה באופן משמעותי בהשוואה לשימוש במלכודות, מכיוון שעלויות החומרים המוזרקים מתוספות לעלויות הלכידה לצורך ההזרקה. לכן, סביר יותר שהשימוש בשיטה זו ייעשה בקנה מידה קטן באזורים ספציפיים שבהם שיטות ממשק קטלניות אינן ישימות או אינן רצויות. דוגמה לאזורים היכולים ליהנות משיטת ממשק זו היא אזורים עירוניים או שמורות טבע, שבהן הציד אסור (Massei et al., 2011).

גידור: גידור הוא שיטה המשמשת בעיקר בשלושה מצבים שונים:

1. כשיטת מנע להפחתת ההשפעה של חזירי הבר על אזורים בעלי חשיבות כלכלית (כמו חוות או אזורים חקלאיים) או על אזורים רגישים מבחינת השמירה על ערכי טבע אחרים (כגון אתרי קינון, בתי גידול בסכנה, ואזורי מקלט לחיות בר מסוימות).
2. לצורך הגנה על אזור לאחר ארדיקציה (השמדה) באוכלוסיית חזירי הבר המקומית, לשם מניעת הגירה של פרטים מאוכלוסיות חזירי בר אחרות, שעלולים לגרום לכישלון הפעולה.
3. לשם חלוקה של אזור מסוים לתת-אזורים קטנים יותר, כך שתתאפשר ארדיקציה בכל תת-אזור (טבלה 2).

שליטה בפריון: בשני העשורים האחרונים מתקיים דיון הולך וגובר על עיקור כימי להפחתת צפיפות של אוכלוסיות בעלי חיים (Fagerstone, 2002). במשך שנים רבות עמדו חסמים רבים בפני השימוש בשיטה זו: היעדר חומר כימי בעל השפעות ארוכות טווח, היעדר אמצעי מניעה הבטוחים לשימוש, קושי מעשי באספקת אמצעי מניעה אכילים באמצעות פיתונות, וכן השפעות פוטנציאליות לא רצויות על מינים אחרים (Massei et al., 2011). אמצעי מניעה אימונולוגיים שפותחו בשנים האחרונות עוררו מחדש את העניין בשיטה לצורכי ממשק בחזירי הבר. אמצעי מניעה אימונולוגיים אלו פועלים על-ידי עידוד מערכת החיסון ליצור נוגדנים כנגד הורמוני מין או חלבונים החיוניים לרבייה. לאחרונה נרקחו תרכובות מסוג זה למתן בזריקה חד-פעמית המסוגלת להשרות אי-פריון ארוך טווח. תרכובת לדוגמה היא זריקת GnRH- Gonadotrophin Releasing Hormone, הגורמת לייצור נוגדנים נגד ההורמון GnRH, המופקד על ייצור הורמוני המין, האחראים לביוך וליצירת זרע. בעלי חיים המקבלים זריקה זו נחשבים לא פוריים לתקופה של 1-5 שנים (Muller et al., 2000). זריקות אלו נבדקו באופן נרחב על מינים רבים של בעלי חיים, כולל חזירי בר. ברוב המינים נמצאו אמצעי מניעה אלו בטוחים ויעילים למשך שנים רבות, ללא השפעות לוואי פיזיולוגיות או השפעות אחרות על ההתנהגות והרווחה של בעלי החיים (Killian et al., 2006).

שיטת השליטה בפריון מקובלת מאוד מבחינת דעת קהל בהשוואה לשיטות אחרות. היא יכולה לשמש להפחתת מספרם של חזירי הבר, במיוחד באוכלוסיות מבודדות שבהן הגירת פנים והגירת חוץ אינן משפיעות על הדינמיקה של האוכלוסייה; זאת מפני שאם לאחר השגת שליטה בפריון

תמונה 12 - פינוי חזיר בר מהשטח



ארכיון רמת הניב

תמונה 11 - גדר להגנה מפני חזירי בר



צילום: שניא שניא

לאחר ארדיקציה כדי להבטיח אזור נקי מחזירי בר, הייתה יעילות הגדר תלויה לא רק בסוגה, אלא גם בגודל השטח המגודר. החיסרון העיקרי של השימוש בגידור קבוע הוא העלויות הגבוהות של ההקמה הראשונית ועלויות האחזקה הנלוות (Hone, 1995).

אמצעים דוחי חזירים: מספר רב של אמצעים המבוססים על ריח, טעם ורעש פותחו לצורך הפחתת ההשפעה של חיות הבר על פעילות אנושית (Conover, 2002). במחקר שניסה למצוא חומרים הדוחים חזירי בר, נבדקו 25 חומרים כימיים שונים בעלי פוטנציאל דחייה, וכן אמצעי הפחדה אקוסטיים, כמו ירי תותח רנדומלי, מיצרי קול אלקטרוניים וקריאות אזהרה מוקלטות של חזירי בר. תוצאות המחקר הראו שחזירי הבר התרגלו לכל האמצעים הדוחים הללו תוך ימים בודדים! (Vassant & Biosaubert, 1984). בסין נמצאו תוצאות דומות לאחר כישלון השימוש במספר אמצעים דוחי חזירים על-ידי חוואים. מסקנת החוקרים הסינים הייתה כי האמצעי היעיל היחיד להפחתת הנזקים שחזירי הבר מסבים לשדות הוא

קיימים סוגים רבים של גדרות. בדרך כלל, הגדרות מגיעות לגובה של 1.1 עד 1.2 מטרים, והן קבורות באדמה בעומק של 40-60 סנטימטרים למניעת מעבר של חזירי בר (McCann & Garcelon, 2008). אפשר להוסיף לגדרות שערים חד-כיווניים המאפשרים לבעלי חיים לצאת מאזור מסוים, אך מונעים את כניסתם המחודשת לאזור זה. בנוסף, פותחו כמה סוגים של גדרות חשמליות המונעות כניסה של חזירי בר לאזורים שעליהם מעוניינים להגן. הגדרות החשמליות עשויות בדרך כלל מ-2-3 חוטי תיל מחושמלים, במרווחים של 15-20 סנטימטרים זה מזה (Massei et al., 2011).

בשווייץ, Reyer ו-Geisser (2004) מצאו שגדר חשמלית העשויה משני חוטי מתח, אשר נמצאת בשימוש מקומי להגנה על גידולים חקלאיים, היא אמצעי יעיל פחות מציד חזירי בר לשם הפחתת נזקים לחקלאות. עם זאת, בסלובניה נמצא כי שימוש בגדר חשמלית צפופה ומרובת חוטי מתח, הפחיתה את הנזק לשדות תירס ב-100%, אך הגדילה את הנזקים לשדות החקלאיים הסמוכים לאזורים המגודרים (Vidrih & Trdan, 2008). כאשר נעשה שימוש בגדרות קבע



צולם במלכודת מצלמה, אמיר ארנון

טרנסלוקציות עשויות לעודד העברת חזירי בר לאזורים חדשים שבהם לא היו קודם. לכן, בארצות רבות טרנסלוקציה של חזירי בר נחשבת לפעולה לא חוקית, במיוחד במדינות שבהן הם לא היו מין מקומי (Hutton et al., 2006). לדוגמה, כמה חוקרים הצביעו על כך שהובלה ושחרור של חזירי בר על-ידי ציידים, הם הגורם החשוב ביותר המסביר את הגידול הניכר בתפוצתו של מין זה בארצות שבהן חזירי הבר הם חזירים מבויתים שהתפראו, כמו ארה"ב ואוסטרליה (Gipson et al., 1998; Spencer & Hampton, 2005).

במאמר סקירה מהתקופה האחרונה שסקר את השימוש בטרנסלוקציה של בעלי חיים בעייתיים, נמצא שאף שזו שיטה הנחשבת הומנית, ייתכן שיש לה השפעות מזיקות על שיעורי ההישרדות של בעלי החיים, בנוסף לכך שהיא גורמת להפצה קיצונית ולא טבעית. כמו כן, בחלק מן המינים, פרטים ששרדו טרנסלוקציה סובלים מתת-תזונה, התייבשות, ירידה בתנגודת החיסונית וטריפה. בנוסף, בעלי חיים מסוימים ממשיכים את דפוסי הפעולה הגורמים לנזק ולקונפליקטים עם בני האדם גם במקרה של חזירי הבר, ישנה גם סכנה ספציפית של הפצת מחלות לבעלי חיים אחרים, בקר וצאן מבויתים ובני אדם. מעט מאוד מאמרים הסוקרים את עלויות הטרנסלוקציה מתייחסים למחיר שיש לשלם עבור העברת בעלי חיים בעייתיים מצד בעלי העניין (stakeholders), או מזכירים את משך התקופה שבה נמשך הקונפליקט לפני שהוחלט על העברתם כפתרון. אם תגבר ההתעניינות הציבורית בשימוש בשיטת ממשק זו לפתרון קונפליקטים בין בני האדם לחזירי הבר, יש ליידע את בעלי העניין ובעלי השליטה לגבי העלויות (כולל עלויות הרווחה), הסיכונים והתוצאות האפשריות של שימוש בשיטת ממשק זו. למרות זאת, מכיוון שטרנסלוקציה נחשבת לאחת הסיבות העיקריות לעלייה בתפוצת חזירי הבר, לא סביר שהשימוש בה יביא להפחתת הקונפליקטים בין בני האדם לחזירי הבר (Massei et al., 2011).

נוכחות של אדם בשטח החקלאי (Cai et al., 2008). בצרפת נבדקו שני אמצעים שונים להגנה על קני צבים מפני טריפה על-ידי חזירי בה, ושניהם נמצאו לא יעילים (Villardell et al., 2008). לסיכום, הראיות הקיימות היום מראות כי אמצעים דוחי חזירים אינם יעילים בהפחתת נזקים של חזירי הבר.

האכלה מסיחה: האכלה מסיחה (supplementary or diversionsary feeding) היא שיטה הנמצאת בשימוש נרחב על-ידי ציידים, ומטרתה לרכז את אוכלוסיית חזירי הבר באזור מסוים ובכך לייעל את מאמצי הציד (Geisser & Reyer, 2004). לשם שמירה על יעילות השיטה, יש לדאוג להאכלה מסיחה הזמינה באופן רציף, צעד המייקר מאוד את השיטה מבחינת כוח אדם ומשאבים נוספים, אף שחלק מהעלויות יכולות להיספג על-ידי ציידים ועל-ידי שימוש במתנדבים (Massei, 2011). יעילותה של שיטה זו בהפחתת נזקים הנגרמים ליבולים על-ידי חזירי בר מצויה במחלוקת: מחקרים מסוימים מצאו כי האכלה מסיחה היא שיטה יעילה להפחתת נזקים (Andrzejewski & Jezierski, 1978; Calenge et al., 2004; Massei, 2011 Hahn & Hahn, 2004). קיימת על נזקי יבולים (Eisfeld, 1998; Geisser & Reyer, 2004).

בארצות רבות באירופה, ציידים מפזרים תירס במשך כל השנה כדי למשוך חזירי בר לאזורי הציד שלהם. יחד עם זאת, שיטה זו עלולה להגביר את הצלחת הרבייה וההישרדות של חזירי הבר, ובכך לתרום לעלייה ארוכת טווח בנזקים ליבולים חקלאיים (Andrzejewski & Jezierski, 1978; Geisser et al., 2008; Schley et al., 2004; Reyer, 2004). ייתכן שיש להתייחס להאכלה מסיחה כפתרון קצר טווח להגנה על יבולים חקלאיים, אף שהשיטה טובה מבחינת עלות-תועלת בטווח הקצר (Conover, 2002).

עם זאת, אם כמות ההאכלה המסיחה המסופקת היא קטנה לעומת הזמינות של מזון טבעי (לדוגמה, חמש טונות של תירס לעומת 900-1,500 טונות של בלוטים), וההאכלה נעשית במקום ובזמן מסוימים מאוד, ההשפעה של שיטה זו על הדינמיקה של אוכלוסיית חזירי הבר הופכת להיות זניחה (Calenge et al., 2004).

טרנסלוקציה - העברה למקום אחר: טרנסלוקציה של בעלי חיים בעייתיים צוברת תמיכה במהלך השנים האחרונות כשיטה להפחתת קונפליקטים בין האדם לחיות בה, אף שלעתים שיטת ממשק זו נבחרת בשל לחץ ציבורי ולא מסיבות מדעיות או כלכליות (Berlinger et al., 2002; Conover, 2002).

טבלה 2. שיטות לא-קטלניות לניהול קונפליקטים בין בני אדם לחזירי בר

שיטה	יתרונות	חסרונות
שליטה בפריון (הזרקה של אמצעי מניעה)	<ul style="list-style-type: none"> הומנית אפקטיבית בטווח הארוך אינה גורמת הפרעה למבנה החברתי שימושית באזורים מיושבים ספציפית למין של חזירי הבר עשויה למנוע העברת מחלות 	<ul style="list-style-type: none"> פועלת לאט בצמצום האוכלוסייה מצריכה לכידה, הזרקה ושחרור ישימה בקנה מידה קטן יקרה בשל עלות ומאמץ הלכידה
גידור	<ul style="list-style-type: none"> אפקטיבית מאוד כאשר הגדר בנויה היטב הומנית מספקת הגנה לטווח קצר על גידולים חקלאיים רגישים מספקת הגנה לטווח ארוך על בקה, צאן או שטחים חקלאיים שימושית לחלוקת שטחים כך שיכולה לעזור בארדיקציה אפשר לשלב בגדרות שערים הנפתחים לכיוון אחד שיאפשרו לבעלי חיים לצאת אפשר להיזז את הגדרות ולעשות בהן שימוש חוזר 	<ul style="list-style-type: none"> עלויות גבוהות של ההקמה הראשונית עלויות גבוהות של אחזקה והחלפה עלולה ליצור קונפליקט בשל צמצום הגישה של הציבור לשטחים עלולה להגביר את הנוק שגורמים חזירי הבר באזורים הסמוכים לאזורים המגודרים
אמצעים הדוחים חזירי בר (אקוסטיים, חומרי ריח, חומרי טעם)	<ul style="list-style-type: none"> הומנית אינה גורמת הפרעה למבנה החברתי שימושית באזורים מיושבים 	<ul style="list-style-type: none"> מאפשרת פעילות לטווח קצר בלבד עלולה להגביר את הנוק שגורמים חזירי הבר באזורים הסמוכים לאזורים המגודרים לא קיים חומר מאושר לשימוש נגד חזירי בר ("repellent registered for hogs")
האכלה "מסיחה" (בדומה להאכלת העגורים בעמק החולה)	<ul style="list-style-type: none"> הומנית יכולה לרכז את חזירי הבר באזור מסוים לטווח קצר פועלת במהירות למניעת נזק לגידולים חקלאיים או שטחים מסוימים 	<ul style="list-style-type: none"> האפקטיביות שלה תלויה בזמינות המזון המסיח מצריכה עבודה רבה אם מספקים מזון מסיח באופן רציף עלולה להגביר את הפריון ולכן להגדיל את האוכלוסייה מושכת גם מינים אחרים של בעלי חיים ומשפיעה עליהם
טרנסלוקציה: העברת האוכלוסייה למקום אחר	<ul style="list-style-type: none"> נפתסת כפתרון הומני פועלת במהירות ברמת האוכלוסייה שימושית באזורים מיושבים 	<ul style="list-style-type: none"> מצריכה עבודה רבה בשל הצורך בבניית פיתיונות, הנחתם, בדיקת המלכודות ושינוע חזירי הבר לאזורים חדשים אפקטיבית רק כשהיצע המזון הטבעי מוגבל עלולה לגרום לטרנסלוקציה של פתוגנים ומחלות גורמת סבל לבעלי החיים בזמן הלכידה והשינוע עלולה לעודד העברת חזירי בר לאזור אחר באופן לא חוקי או לא אחראי

ניטור ההשפעות של פעולות הממשק על אוכלוסיית חזירי הבר

תמונה 13 - גדר להגנה מפני חזירי בר



צילום: שניא שגיב

שידרש לפתור קונפליקט ספציפי, אף הן בעלות משקל בבחירה של שיטת ניהול ספציפית ואינטנסיביות השימוש בה: מספר המלכודות המוצבות, מספר הלילות שבהם יוצאים לשטח, מספר האנשים המועסקים לצורך המשימה, וכולי. כמובן, בסופו של דבר העלות היא שיקול מכריע, במיוחד אם נדרש פתרון מהיר להפחתת הקונפליקט. לפיכך, אם יש צורך בהקטנת האוכלוסייה של חזירי הבר בטווח הקצר, כמו לדוגמה בעת התפרצות של מגפה או מחלה, קרוב לוודאי שהבחירה בשיטת הניהול תהיה תלויה בעיקר במהירות צמצום האוכלוסייה שמשגיגות השיטות השונות (Massei et al., 2011).

השיטות היחידות שהדגימו הפחתה מהירה בגודל האוכלוסייה הן הרעלה וציד. עם זאת, הרעלה היא שיטה לא חוקית במדינות רבות, והיא אינה צפויה להפוך לפופולרית, לפחות לא באירופה ובארה"ב. בראייה רחבה, גם ציד על-ידי ציידים חובבים (למטרות פנאי/הנאה) אינו מביא לשליטה בגודל האוכלוסייה, ככל הנראה בשל: (1) ניגוד אינטרסים עם הציידים, שמעדיפים ציד בר-קיימה על פני הפחתה דרסטית במספר חזירי הבר; (2) תכנון לקוי הנובע מהערכת לא מדויקת של צפיפות האוכלוסייה ברמה המקומית, וחוסר בידע על השפעות של לחצי ציד שונים על גודל האוכלוסייה (Massei et al., 2011). הדפוסים הנוכחיים של התפשטות חזירי הבר במרחב והגידול במספרם, מצביעים על כך שמגמות אלה צפויות להמשיך, וכי צפויה עלייה בקונפליקטים בין פעילויות בני האדם לבין חזירי הבר אם לא ינקטו תוכניות

ניטור ממושך הוא קריטי להערכת האפקטיביות של השיטות להקטנת הגודל של אוכלוסיית חזירי הבר או השיטות לצמצום הנזק שהיא גורמת. האתגר הגדול ביותר העומד בפני מנהלי תוכניות ארדיקציה הוא הניסיון לקבוע אם חוסר יכולת לאתר חזירי בר אכן מצביע על היעלמותם מהאזור. מחד גיסא, הפסקת הניטור מוקדם מדי כרוכה בסיכון של הכרזה שגויה על ארדיקציה, ומאידך גיסא, המשך הניטור לזמן ממושך מדי מביא לבזבז משאבים אם הארדיקציה אכן הושלמה (Massei et al., 2011). ישנן כמה שיטות זמינות לצורך ניטור ההצלחה של התוכניות לשליטה בגודל האוכלוסייה של חזירי הבר. הערכות רבות מתבססות על אינדקסים של צפיפות האוכלוסייה, המתקבלים מסימני פעילות כמו עקבות, לעוסיות ונבירות. שיטות אחרות מבוססות על ניטור באמצעות מעקב אחר קצב היעלמותם של הפיתיונות המוצבים בתחנות פיתיון, או בעזרת מצלמות וסקרים קרקעיים או אוויריים. מעבר לכימות המספרי של השפעת שיטות הממשק השונות, הניטור מספק למנהלים את היכולת לראות את ההשפעות לטווח קצר ולטווח ארוך של הפחתת סימני הפעילות, כמו נבירות בקרקע והפחתה של נזקים לחקלאות ושל כניסות ליישובים (Massei et al., 2011).

העלות של שיטות הממשק השונות תלויה בצפיפות האוכלוסייה, טופוגרפיה, סוג הצמחייה, כוח אדם (כולל מתנדבים) ומשאבים אחרים, ביורוקרטיה והיענות האוכלוסייה המתגוררת בסביבה. הציפיות של מקבלי ההחלטות לגבי הזמן

אחרים, שעלולים להיפגע בטעות, או פשוט בשל היותן מסוכנות לבני אדם הגרים בסביבה, תספק שיטת השליטה בפריון מענה טוב יותר מאשר שיטות ממשק קטלניות (Massei et al., 2011). לסיכום, שיטות ניהול האוכלוסייה שונות זו מזו מבחינת אפקטיביות, עלות, היתכנות והסכמה חברתית. השיטות המסורתיות כוללות הנחת מלכודות, ציד והרעלה. השיטות הלא-קטלניות כוללות שליטה בפריון, גידוה, אמצעים דוחי חזירים, האכלה מסיחה והעברה למקום אחר. באיים שחזירי הבר פלשו אליהם, נראה כי ארדיקציה מוצלחת הושגה כאשר נעשה שילוב בין כמה שיטות שונות לניהול אוכלוסייה, לצד ניטור לאחר הארדיקציה כדי לוודא שזו אכן הושלמה (Massei et al., 2011). לעומת זאת, במדינות ובאזורים שבהם יש ביסוס ארוך טווח של אוכלוסיית חזירי בה, כגון אירופה, שיטות הניהול מתבססות לרוב על הקטנת האוכלוסייה באמצעות ציד, גידוה והאכלה מסיחה. חשוב לציין כי ברוב המקרים, שיטות הניהול הנבחרות אינן מבוססות על ידע של צפיפות האוכלוסייה המקומית, או על ידע לגבי השפעה העתידית של שיטת הניהול על גודל האוכלוסייה. על כן, ניטור השפעות הממשק על אוכלוסיות חזירי הבר חשוב מאין כמוהו לשם הצלחת פעולות הממשק (Massei & Genov, 2004). תרשים זרימה 1 מסכם את הפרק הנוכחי, ומטרתו לעזור לבעלי העניין לקבל החלטות המבוססות על ידע לגבי הממשק של אוכלוסיית חזירי הבר.

ניהול אפקטיביות לטווח הארוך (Massei et al., 2011). בעקבות זאת הציעו Reyer ו-Geisser (2004) מודל המשלב בין כמה שיטות שונות לשם הצלחת הממשק: אינטגרציה של ציד עם שיטות אחרות כמו הנחת מלכודות וגידוה; (2) שימוש בשיטות אמינות להערכת צפיפות האוכלוסייה של חזירי הבר לפני התוכנית ואחריה; (3) ניטור ההשפעה של לחצי הציד השונים על גודל האוכלוסייה והשפעות האוכלוסייה על הפעילות האנושית; (4) השקעת מאמצים בניסיון לתאם בין קבוצות ציד שונות עם בעלי עניין ומקבלי החלטות, כדי להגיע להסכמה לגבי השתתפות בניהול האוכלוסיות של חזירי הבר. על כן, ברובן המוחלט של תוכניות הארדיקציה המוצלחות שיושמו עד היום נעשה שימוש בגישה אינטגרטיבית, וכמה שיטות ממשק שולבו בו-זמנית או בזו אחר זו. למרות זאת, שיטת הממשק הנפוצה בארה"ב ובאירופה כיום היא ציד בלבד, ורק לפעמים מתווספים אליו האכלה מסיחה או גידוה. אם אין אפשרות פרקטית להשתמש באמצעים מפחיתי הגירה, יש לכוון את מאמצי השליטה לעבר ירידה בפריון ועלייה בתמותה. בשל חוסר הזמינות של אמצעי מניעה עבור נקבות חזירי בר במתן דרך הפה, השיטות הטובות ביותר לכך כיום מבחינת עלות מול תועלת הן ציד ולכידה. באוכלוסיות מבודדות באזורים מיושבים שבהם אי-אפשר להשתמש בשיטות אלו בשל היותן מסוכנות למינים

תמונה 14 - חזיר בר בפארק הטבע רמת הנדיב



צילום: אמיר ארנון

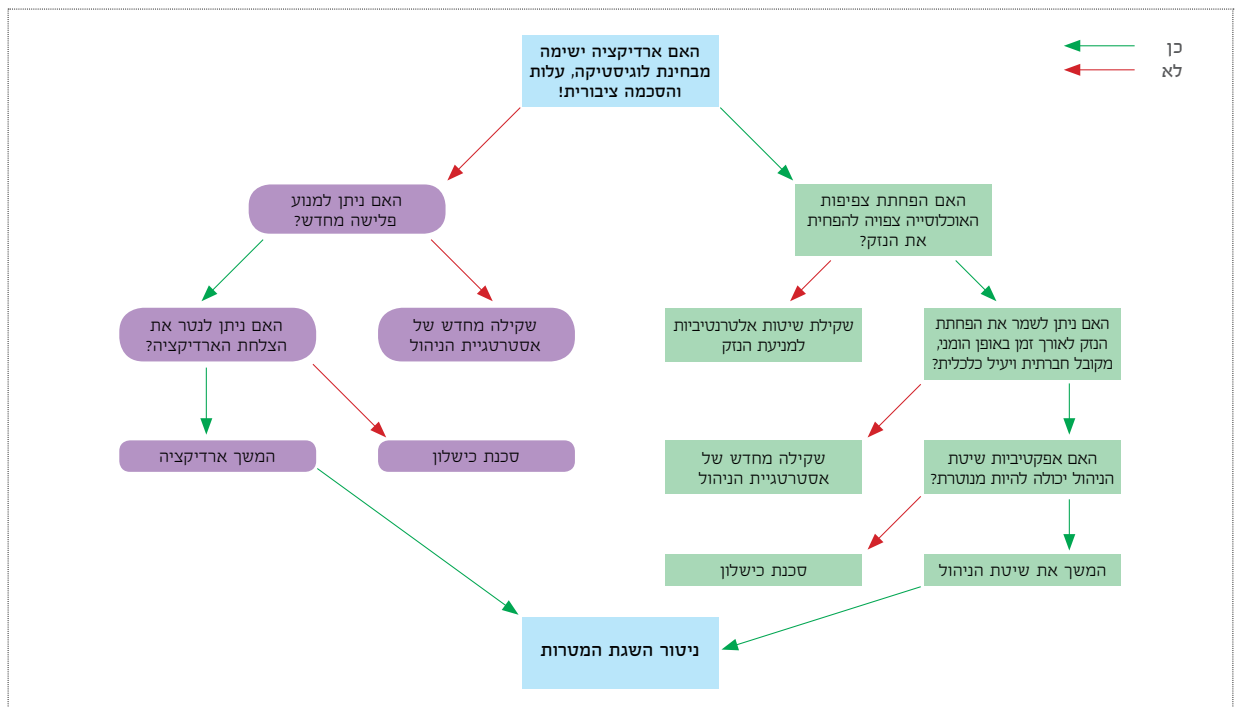
השפעות הציד על ההתנהגות של חזירי הבר

מתחום המכיה (Sodeikat & Pohlmeier, 2003). לעומת זאת, ציד של יחידים ממארכים בתחנות פיתיון או בקצה שדות חקלאיים עלול להפחית את תנועת החזירים ואת גודל תחום המכיה שלהם (Thurfjell et al., 2013). כמו כן, ציד בעזרת כלבים מגדיל את המרחק בין אזורי המנוחה של חזירי הבר, וגורם לנקבות עם גורים לברוח ולשנות את דפוסי התנועה שלהן במרחב (Scillitani et al., 2010). בנוסף, Said (2012) מצאה שבמהלך עונת הציד, צמצמו עדרי הנקבות עם הגורים את שהותם בסבך וברחו מהאזור, בניגוד לזכרים הבוגרים, שהיו מוכנים לקחת סיכון גדול יותר ובחרו להסתתר באזורים עם סבך צפוף וסבך מאוד. ההבדלים הללו בין הזכרים לנקבות עשויים היו להיגרם כתוצאה מתגובה חזקה יותר של הנקבות ללחץ הציד, שהובילה אותן לבחור באזורים בטוחים יותר, ללא ציד, אפילו על חשבון זמינות גבוהה של מים ומזון באזורים שהתבצע בהם ציד (Said et al., 2012). יתר על כן, Keuling ועמיתיו (2010) מצאו שבאזורים עם לחץ ציד גבוה, שיעורי ההפצה של זכרים צעירים הם נמוכים יחסית, כנראה מכיוון שלזכרים הצעירים יש סיכוי גבוה להיפגע בזמן ההפצה, ולכן הם מעדיפים להישאר ליד האזור והעדר שבו הם נולדו (Keuling et al., 2010). בנוסף, Thurfjell ועמיתיו (2013) מצאו שכאשר מתקיים ציד של חיות בר אחרות (לא של חזירי בר), חזירי הבר מגיבים לציד בהפחתת רמת הפעילות שלהם ובאימוץ התנהגות של הסתתרות בסבך.

כמו שהזכר לעיל, ציד הוא שיטת הממשק הנפוצה והוותיקה ביותר בתחום התפוצה של חזירי הבר. על כן התבצעו מחקרים רבים שבחנו את השפעת הציד עליהם. בחלק גדול מאותם מחקרים נמצאה השפעה ניכרת של ציד על ההתנהגות במרחב של חזירי הבר. לדוגמה, (Tolon 2009) מצא כי חזירי הבר מעתיקים את מרחב המכיה שלהם במהלך עונת הציד לאזורים שלא מתבצע בהם ציד. ההעתקה של תחום המכיה מיוחסת למשך עונת הציד, והיא מכוונת לאזורים בטוחים, בעיקר באזורי יער ושדות חקלאיים, שמספקים מחסה ומזון (Thurfjell et al., 2013). כמו כן נמצא שכאשר חזירי הבר חשופים לציד, הם נוהגים להפחית את התנועה שלהם בין אזורי מנוחה. יחד עם זאת, אם אזורי המנוחה מועטים יחסית, עשוי החיפוש אחר אזורי מחסה להוביל להגדלה של תחום המכיה או להענתקתו לאזורים חוקים מאזורי הציד (Sodeikat & Pohlmeier, 2007; Keuling et al., 2008). כמו כן, ההתנהגות של בריחה נפוצה יותר באזורים עם לחץ ציד גבוה, והתנהגות של הסתתרות באזורי מחסה עבותים נפוצה יותר באזורים עם לחץ ציד נמוך (Thurfjell et al., 2013). כשלחץ הציד נמוך, חזירי הבר מעדיפים להיות פעילים במהלך שעות היום (Keuling et al., 2008) ולנוע בתחום המכיה הרגיל שלהם (Scillitani et al., 2010). בנוסף נמצא כי ציד בעזרת כלי רכב עלול להרחיב את השטח שבו חזירי הבר מוצאים אזורי מנוחה ומחסה, כמו גם לגרום להגירה זמנית

תרשים זרימה 1

עץ קבלת החלטות להערכת אפשרויות הממשק השונות, לצורך הפחתת ההשפעות השליליות של הגידול באוכלוסיית חזירי הבר.



בכל רחבי הארץ. לדוגמה, הנזק הכלכלי שנגרם לחקלאים ברמת הגולן בלבד כתוצאה מפעילות חזירי בר, מוערך בשני מיליון שקלים בשנה (מלקינסון וזלץ, 2006). בדו"ח שפרסמה רשות הטבע והגנים (רט"ג) בשנת 2012, המסכם את הדיווחים ממערכת "סייבר-פקח" של פקחי הרשות ברחבי הארץ בין השנים 2010-2012, דווח כי נצפו 1,220 חזירי בר, ניצודו עוד כ-967 פרטים, והתרחשו 621 אירועים של נזקי חקלאות שנגרמו על-ידי חזירי בר. עיקר הנזק לחקלאות נגרם בגידולי השדה (48%), מטעים (36%) ומטרד (13%) (לידה, 2012). רט"ג מטפלת בצמצום הנזקים הנגרמים לחקלאות מחזירי בר בעיקר בעזרת דילול אוכלוסיות בירי. ממשק זה מתנהל גם באמצעות ירי ישיר על-ידי פקחי רט"ג, אך הוא מסתמך בעיקר על הפעלת ציידים בהיתרים פרטניים. כ-50% מפעילות הצייד המתקיימת ברחבי הארץ מתרכזים במרחב כרמל (לידה, 2012). בישראל, מעבר לצייד, באזורים חקלאיים שנפגעו מחזירי בר נעשה שימוש בגדרות חשמליות (זמניות) ובגדרות מברזל בניין (קבועות) (מידע אישי מיואב מוטר, מנהל תחום נזקי חקלאות מחולייתנים במשרד החקלאות).

באופן מפתיע, למרות הנזקים הרבים שחזירי הבר מסבים לגינות ביישובים וליבולים חקלאיים בישראל, וגם בהשוואה למקומות אחרים בעולם, מעט עד היום מעט מאוד מחקרים על אוכלוסיית חזירי הבר בישראל. על כן, חסר ידע רב על הגודל, על הצפיפות ועל קצב ההתפשטות של אוכלוסיות חזירי הבר בישראל, כמו גם ידע לגבי ההשפעות של הצייד, סוג בית הגידול והמזון על הרכב האוכלוסייה וגודלה (מידע אישי, עמית דולב, אקולוג מחוז צפון של רט"ג).

המחקר המדעי הראשון בישראל התקיים בשנת 1972 על-ידי גדעון כנעני, שחקר את האקולוגיה ואת ההתנהגות של חזירי הבר באזור הר מירון. כנעני מצא, כמו שמצוין בספרות בשאר העולם, שהמבנה החברתי של חזירי הבר מתבסס על שלושה אלמנטים: עדרים של נקבות עם גורים, עדרים של זכרים צעירים, וזכרים בוגרים וסוליטריים. בנוסף מצא כנעני (1972) כי חזירי הבר באזור המירון אינם נודדים על פני שטחים גדולים, וקוטר תחום המחיה שלהם הוא עד 2,000 מטר. כמו כן מצא כנעני (1972) שהנקבות אינן טריטוריאליות ושתחומי המחיה שלהן חופפים, בניגוד לזכרים הבוגרים, שמפגינים התנהגות טריטוריאלית ומגנים על הטריטוריות שלהם מפני זכרים אחרים. בנוסף נמצא כי רוב הנקבות ממליטות בגיל שנתיים, אך כ-44% מהנקבות המליטו כבר בגיל שנה. גודל השגר הממוצע של כלל הנקבות היה חמישה גורים לשגר (כנעני, 1972). צפיפות חזירי הבר שנמצאה הייתה 3.2 פרטים לקמ"ר, ולא נמצאו פרטים בני יותר משש שנים. גיל זה מעיד על אוכלוסייה המורכבת מפרטים

לפני קום המדינה, היה ציד חזירי הבר נפוץ ואינטנסיבי. ייתכן שבתקופה זו הם כמעט נעלמו מרוב אזורי הארץ, פרט לביצת החולה ולבקעת הירדן (מנדלסון, 1987). לאחר קום המדינה התרבו החזירים והתפשטו, וכיום הם נפוצים מהגולן והגליל ועד מערב הנגב (לידה, 2012). באזור הכרמל והגליל אפשר למצוא מספרים הולכים וגדלים של חזירי בר, אשר נצפים בתוך היישובים עצמם בתדירות הולכת וגוברת (מלקינסון, 2015). הסיבות העיקריות להתרבות ולהתפשטות של חזירי הבר בישראל כוללות ככל הנראה את השמדת הנמרים בגליל, לצד העלייה בכמות המזון והמים הזמינים לחזירי הבר באזורים עירוניים וחקלאיים (מנדלסון, 1987, לידה, 2012).

כמו בשאר העולם, גם בישראל ההתפשטות וההתרחבות של אוכלוסיית חזירי הבר גורמות לקונפליקטים רבים עם האדם, כמו כניסה ליישובים, אכילת אשפה ונבירה בגינות פרטיות וציבוריות (מלקינסון, 2015). כמו כן, ישנם תושבים המאכילים את חזירי הבר בשאריות מזון באופן מכוון, ואף באופן לא מכוון, מפני שחזירים אוכלים מזון המושאר לחתולי רחוב (מידע אישי, ד"ר יאיר וייס, סגן מנהל השירותים הווטרינריים בעיריית חיפה). לצד זאת, משנת 2006 ועד היום חלה עלייה עקבית במספר התלונות והדיווחים של התושבים על חזירי בר הנצפים בשטח העיר, דיווחים המתקבלים במוקד 106 של עיריית חיפה (מלקינסון, 2015). חוץ מחיפה, בישראל ישנם יישובים נוספים המתמודדים עם הבעיה, כמו זכרון יעקב, קריית טבעון, יקנעם ויישובים נוספים בגוש שגב וקצרין (מידע אישי מבן רוזנברג, אקולוג מרחב כרמל, מלקינסון, 2015).

יחד עם זאת, תופעה זו אינה ייחודית לישראל, ומגמות דומות נצפו בערים רבות ברחבי העולם. מסקר שנערך בקרב אנשי ממשק וחוקרים מאמריקה הצפונית, אירופה, אמריקה הדרומית, אוסטרליה ואסיה (Licoppe et al., 2013), עולה כי ב-80% מהערים שדווח עליהן, אוכלוסיות החזירים נמצאות במגמת התרחבות בשנים האחרונות. כמו כן, מתוצאות הסקר עולה כי לדעת הנשאלים, הגורם הראשון בחשיבותו המביאה לחזירי החזירים למרחב העירוני הוא זמינות גבוהה של מזון ומים, הגורם השני בחשיבותו הוא לחץ ציד נמוך מדי באזורים הסובבים את העיר, והגורם השלישי בחשיבותו הוא בנייה והתפשטות העיר לתוך בתי הגידול הטבעיים של אוכלוסיות החזירים. באופן כללי אפשר לומר שהתופעה נובעת משילוב בין שני גורמים עיקריים: זמינות גבוהה של מזון ו/או מים בכל ימות השנה בהשוואה לשטחים הפתוחים אשר מחוץ לאזורים העירוניים, והביטואציה (habituation) של חזירי הבר לנוכחות האדם ואי-חשש ממנו כטורף-על (מלקינסון, 2015).

לצד העלייה בשיעור החזירי הבר למרחב העירוני, ישנה התרחבות של נזקי החקלאות הנגרמים על-ידי החזירים

תמונה 15 - חזיר בר צעיר



צילום: אורי מסינר

הבר ברמת הנדיב נשארה מאוזנת ויציבה בשנים 1998-2009, ככל הנראה בזכות ההגנה שמקנה פארק הטבע לחזירים, בנוסף למקורות מזון ולצל (סלע-בסודו, 2010). בנוסף מצאה סלע-בסודו (2010) שאף-על-פי שהשיטה הדוגמת את גללי החזירים שימשה בעבר לצורך אומדן האוכלוסייה של חזירי הבר, השיטה של לכידה ולכידה מחדש תוך שימוש במצלמות היא שיטה אמיינה וטובה יותר, הן להערכת גודל האוכלוסייה והן להערכת הרכבה.

כמו כן, במרס 2008 נלכדה ברמת הנדיב חזירה בוגרת שהוצמד לה קולר המצויד ב-GPS. במשך שמונה חודשים בשנת 2008, נשארה החזירה אך ורק בשטחו של פארק רמת הנדיב. תחום המחיה של החזירה היה קטן יחסית לתחומי המחיה של נקבות אשר מוזכרים בספרות (2-5 קמ"ר) (רוזנפלד ומלקינסון, 2008). ממצא זה גם מתאים לממצאיו של כנעני (1972), שמצא גם הוא תחומי מחיה קטנים יחסית של חזירי הבר בהר מירון. תחומי המחיה האלה, הקטנים יחסית למתואר בספרות משאר העולם, יכולים להעיד על זמינות גבוהה יחסית של מזון לאוכלוסיות חזירי הבר בישראל (Boitani et al., 1994).

צעירים יחסית (כנעני, 1972). כמו כן מצא כנעני (1972) כי מי שתייה ורחצה אינם הכרחיים לקיומה של אוכלוסיית חזירי הבר באזור, וכי האוכלוסייה באזור המירון התקיימה גם ללא קשר למקורות מים.

מעבר לכך, נערכו בעשרים השנים האחרונות באזור רמת הנדיב ארבעה מחקרים שונים בנושא חזירי בר. מטרת המחקרים הייתה לאסוף מידע נוסף על אוכלוסיית חזירי הבר החיה בסביבה. במהלך השנים 1995-1997 התבצע מחקר אשר בחן את פעילות חזירי הבר תחת השפעת ציד, תוך השוואת רמת הפעילות של חזירים בין אזורים שבהם מתקיים ציד לאזורים שבהם לא מתקיים ציד. שטח המחקר התפרש על פני פארק הטבע רמת הנדיב, גבעות אלונה ושמורת יער אלונה, ובמהלכו נאספו גללים ולעוסיות אשר שימשו להערכת צפיפות האוכלוסייה של חזירי הבר בשטחים אלו. תוצאות המחקר העלו כי פעילות חזירי הבר גבוהה בהרבה בשמורות שבהן הציד אסור לעומת גבעות אלונה, שבהן מתקיים ציד לאורך כל השנה. נמצא שמשמתי הסביבה המשפיעים ביותר על צפיפות הגללים של חזירי בר הם תצורת הצומח, המרחק מפעילות אנושית והאינטראקציות בין גורמים אלה (רוזנפלד, 1998). במחקר נוסף שהתקיים במהלך השנים 2006-2009 נבחנה ההשפעה של נבירה ושל הפצת זרעים על-ידי חזירי בר על חברת הצמחים העשבוניים. תוצאות המחקר הראו את תפקידם החשוב של החזירים בהפצת זרעים ובשמירה על המגוון של כתמי הצמחים העשבוניים בגריגה הים-תיכונית (דוברת, 2009).

במהלך השנים 2008-2009 ביצעה אורלי סלע-בסודו מחקר לצורך הערכת גודל האוכלוסייה והרכבה ברמת הנדיב. לצורך כך היא עשתה שימוש במתודות שונות, במטרה למצוא את הדרך הנוחה ביותר והמדויקת ביותר לאומדן האוכלוסייה. מתודה אחת שבה השתמשה סלע-בסודו הייתה דיגום גללי חזירים לאורך חתכי רוחב. מתודה נוספת הייתה לכידה ולכידה חוזרת: במהלך תקופה של כשנה וחצי התבצעו לכידות של חזירי בר, והם סומנו בתגי אוזן עם מספר אישי. מצלמות שפוזרו ברחבי שטח המחקר ואשר פעלו לפי חישה, אפשרו "ללכוד מחדש" את הפרטים הממוספרים, וכך אפשרו להעריך את גודל האוכלוסייה והרכבה (סלע-בסודו, 2010). סלע-בסודו (2010) השוותה את גודל האוכלוסייה שהיא מצאה לממצאי מחקר שערך אריק רוזנפלד, שהתקיים ברמת הנדיב בשנים 1995-1998, אשר אמד את אוכלוסיית חזירי הבר במקום על סמך צפיפות גללי החזירים. סלע-בסודו (2010) מצאה צפיפות אוכלוסייה של 15 פרטים לקמ"ר, לעומת 12.5 פרטים לקמ"ר שמצא רוזנפלד (1998).

מן המחקר של סלע-בסודו (2010) עולה כי אוכלוסיית חזירי

פערי ידע ואתגרים

ציד קיימות ולשלבן עם שיטות ממשק נוספות. אלו צעדים שצריכים להינקט למען הצלחת הממשק להפחתת הנזקים הנגרמים מאוכלוסיות חזירי הבר (Massei et al., 2011; Keuling et al., 2013).

בנוסף, לפי הספרות הקיימת כיום, אחד האתגרים הגדולים במניעת המשך הגידול באוכלוסיות חזירי הבר הוא ליצור שיתוף פעולה בין הרשויות, החקלאים, הציידים, תושבי האזור וקבוצות שימור. כמו כן, יש צורך בחינוך הציבור הרחב בנוגע לאמצעי הממשק הקיימים ובנוגע ליצור שיתוף פעולה מצדו לשם פיקוח ובקרה על אוכלוסיית חזירי הבר (לדוגמה, הימנעות מהאכלת חזירים ומהשאת אוכל לחתולים במקום הנגיש לחזירי הבר). חינוך הציבור באזורים מיושבים, לצד קידום בדיקה של שיטות חדשות כגון אמצעי מניעה באזורים שבהם הציד אינו ישים, עשויים לסייע בשליטה באוכלוסיות חזירי הבר באזורים אלה (Massei et al., 2015).

לסיכום, כמו שהוזכר לעיל, המהלך החשוב ביותר הוא ליצור שיתוף פעולה בין כל גורמי העניין בממשק של אוכלוסיות חזירי הבר. ישנה חשיבות עליונה גם לחינוך הציבור ולהמשך המחקר בנוגע לתוכניות ממשק וניטור של אוכלוסיית חזירי הבר. בעתיד ימלאו כל אלה יחדיו תפקיד חשוב בצמצום של אוכלוסיות חזירי הבר. אתגר גדול יהיה אימוץ אפקטיבי של אסטרטגיות להפחתת קונפליקטים בין בני האדם לחזירי הבר. הצלחה בהשגת יעדי האתגר הזה יכולה לספק מודל לממשק יעיל בקונפליקטים אחרים בין האדם לחיות הבר (Keuling et al., 2013; Massei et al., 2015).

בכל העולם, ציד שביצעו ציידים בשעות הפנאי לא מנע את הצמיחה של אוכלוסיות חזירי הבר, ולא סביר שזה יקרה בעתיד הקרוב ללא שינויים מהותיים בשיטות הציד. לציידים הצדים בשעות הפנאי יש תמריצים קטנים מדי להפחתת גודל האוכלוסייה של חזירי הבר באופן משמעותי. בישראל, כמו בשאר העולם, אוכלוסיית הציידים הקיימת מזדקנת (מידע אישי מכן רזנברג, אקולוג מחוז כרמל, (Massei et al., 2015)). שילוב עובדה זו עם אחוז גיוס נמוך של ציידים צעירים דורש מהרשויות לחשוב על אסטרטגיות חדשות, אם ברצונן לשלוט במספר חזירי הבר ובנזקים שהם גורמים. בכל הקשור לציידים, אסטרטגיות אלה יכולות לכלול זיהוי הסיבות לירידה במספר הציידים וטיפול בהן, וכן קידום הגיוס של ציידים צעירים. כמו כן, מתקבל על הדעת כי בעתיד יתחלף בהדרגה הציד בשעות הפנאי בציד מקצועי (Massei et al., 2015).

למעט כמה יוצאי דופן, נעשו מעט מאוד מחקרים הקובעים את גודל נחל האוכלוסייה של חזירי בר שיש להסיר כדי להשיג הפחתה משמעותית בגודל האוכלוסייה הכללית באזור מסוים, למרות הבקשה מצד רשויות בכמה מדינות שיוגשו תוכניות ממשק לפני תחילת הציד. באופן ברור, זהו תחום הדורש מחקר נוסף, בייחוד לשם כימות ההשפעה של שיטות הממשק השונות על גודל האוכלוסייה ויצורך זיהויים של שילובים אופטימליים של שיטות ממשק שונות (Keuling et al., 2013). בנוסף, לשם מניעת המשך הגידול באוכלוסיית חזירי הבר, הציד של החזירים חייב להתייעל. לשם כך יהיה על הציידים להסיט את מוקד הציד לנקבות ולגורים, ואילו הרשויות יצטרכו להמשיך לנטר שיטות



צולם במלכודת מצלמה, אמיר ארטון

- Abner, D. W. & Coblenz, B. E.** 1986. Density, home range, habitat use, and reproduction in feral pigs on Santa-Catalina Island. *Journal of Mammalogy*, 67, 512-525.
- Ballari, S. A. & Barrios-Garcia, M. N.** 2014. A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review*, 44, 124-134.
- Barrios-Garcia, M. N. & Ballari, S. A.** 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions*, 14, 2283-2300.
- Baubuet, E., Bonenfant, C. & Brandt, S.** 2004. Diet of the wild boar in the French Alps. *Galemys*, 16, 101-267.
- Berlinger, J., Hansen, L. P., Demand, J. A., Sartwell, J., Wallendorf, M. & Mange, R.** 2002. Efficacy of translocation to control urban deer in Missouri: costs, efficiency, and outcome. *Wildlife Society Bulletin*, 30(3), 767-774.
- Bertolotto, E. S.** 2010. Behavioural ecology of wild board (*Sus scrofa*) in an Apennine environment. PhD thesis at the University of Sassari.
- Bieber, C. & Ruf, T.** 2005. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology*, 42, 1203-1213.
- Boitani, L., Trapanese, P. & Mattei, L.** 1995. Demographic patterns of a wild boar (*Sus scrofa* L.) population in Tuscany, Italy. *Journal of Mountain Ecology*, 3, 197-201.
- Boitani, L., Mattei, L., Nonis, D. & Corsi, F.** 1994. Spatial and activity patterns of wild boars in Tuscany, Italy. *Journal of Mammalogy*, 75, 600-612.
- Cai, J., Jiang, Z., Zeng, Y., Li, C. & Bravery, B. D.** 2008. Factors affecting crop damage by wild boar and methods of mitigation in a giant panda reserve. *European Journal of Wildlife Research*, 54, 723-728.
- Calenge, C., Maillard, D., Fournier, P. & Fouque, C.** 2004. Efficiency of spreading maize in the garrigues to reduce wild boar (*Sus scrofa*) damage to Mediterranean vineyards. *European Journal of Wildlife Research*, 50, 112-120.
- Caley, P.** 1997. Movements, activity patterns and habitat use of feral pigs (*Sus scrofa*) in a tropical habitat. *Wildlife Research*, 24, 77-87.
- Cargnelutti, B., Spitz, F. & Valet, G.** 1992. Analysis of the dispersion of wild boar (*Sus scrofa*) in southern France. In: Spitz F, Janeau G, Gonzales G, Aulagnier S (eds) *Proceedings of the 'Ongulés/Ungulates 91' International Symposium*, Toulouse, France, 423 - 425.
- דוברת, ג.** 2009. השפעת נבירה והפצת זרעים על-ידי חזיר הבר (*Sus lybicus scrofa*) על חברת הצמחים העשבוניים. עבודת גמר מחקרית (תזה) לתואר שני באוניברסיטת חיפה, הפקולטה למדעי הטבע, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית.
- כנעני, ג.** 1972. פרקים באקולוגיה והתנהגות של חזיר הבר באזור הר מירון. עבודת גמר לתואר שני באוניברסיטת תל אביב.
- לידה, נ.** מנהל אגף אקולוגיה בחטיבת המדע ברשות הטבע הגנים (רט"ג). אוקטובר 2012. "תמונת מצב אוודת חזיר הבר: תצפיות, נזקים לחקלאות ופעולות ממשק במחוזות רט"ג 2010-2012". 31/10/2012. דו"ח של רט"ג.
- מלקינסון, ד., דוידסון, א.** "סקר פעילות חזירי בר בשכונת אחזה לעיריית חיפה - חורף 2015". החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה, 28 באפריל, 2015.
- מלקינסון, ד., זלץ, ד., קפלן, ד.** 2006. ניטור ומידול אוכלוסיות חזירי הבר (*Sus scrofa*) לצמצום נזקים בגידולי חקלאות בדרום רמת הגולן. דו"ח מסכם - משרד המדע.
- מנדלסון, ה., יום-טוב, י.** 1987. "יונקים". כרך 7. מתוך: אלון, ע. (עורך), החי והצומח של ארץ ישראל, אנציקלופדיה שימושית מאוירת. משרד הביטחון - ההוצאה לאור.
- סלע-בסודו, א.** 2010. "גודל והרכב אוכלוסיית חזירי הבר (*Sus scrofa*) ברמת הנדיב בהשוואה בין שיטות ניטור שונות". עבודת גמר מחקרית (תזה) לתואר שני באוניברסיטת חיפה, הפקולטה למדעי החברה, החוג לגאוגרפיה ולימודי הסביבה.
- רוזנפלד, א., מלקינסון, ד.** "ניתוח נתוני טלמטריה - מעקב אחר חזירה בגרת ברמת הנדיב - אפריל 2008". דו"ח ליד הנדיב, 19/5/2008.
- רוזנפלד, א.** 1998. "חזירי בר ברמת הנדיב וגבעות אלונה. פעילות, העדפות בתי גידול, דינאמיקה של האוכלוסיה והשפעת ציד". דו"ח מחקר מספר 10. יד הנדיב והחברה להגנת הטבע.
- Acevedo, P., Escudero, M. A., Muñoz, R. & Gortázar, C.** 2006. Factors affecting wild boar abundance across an environmental gradient in Spain. *Acta Theriologica*, 51, 327-336.
- Acevedo, P., Angel Farfan, M., Luz Marquez, A., Delibes-Mateos, M., Real, R. & Mario Vargas, J.** 2011. Past, present and future of wild ungulates in relation to changes in land use. *Landscape Ecology*, 26, 19-31.
- Andersen, R. & Holthe, V.** 2010. Ungulates and their management in Denmark. In: Apollonio, M., Andersen, R. & Putman, R. (eds) *European ungulates and their management in the 21st century*, 71-85. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Andrzejewski, R. & Jezierski, W.** 1978. Management of a wild boar population and its effects on commercial land. *Acta theriol*, 23, 309-339.

- Gamelon, M., Besnard, A., Gaillard, J., Servanty, S., Baubet, E., Brandt, S. & Gimenez, O.** 2011. High Hunting Pressure Selects for Earlier Birth Date: Wild Boar as a Case Study. *Evolution*, 65, 3100-3112.
- Geisser, H. & Reyer, H. U.** 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *Journal of Wildlife Management*, 68, 939-946.
- Genov, P.** 1981. Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland. *Acta Theriol*, 26, 185-205.
- Gerard, J., Cargnelutti, B., Spitz, F., Valet, G. & Sardin, T.** 1991. Habitat use of wild boar in a French agroecosystem from late winter to early summer. *Acta Theriol*, 36, 119-129.
- Gethoeffter, F., Sodeikat, G. & Pohlmeier, K.** 2007. Reproductive parameters of wild boar (*Sus scrofa*) in three different parts of Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 53, 287-297.
- Gipson, P. S., B. Hlavachick, and T. Berger.** 1998. Range expansion of feral hogs across the central United States. *Wildlife Society Bulletin*, 26, 279-286.
- Hafeez, S., Abbas, M., Khan, Z. H. & Rehman, E.** 2011. Preliminary analysis of the diet of wild boar (*Sus scrofa*) in Islamabad, Pakistan. *Turkish Journal of Zoology*, 35, 115-118.
- Hahn, N. & Eisfeld, D.** 1998. Diet and habitat use of wild boar (*Sus scrofa*) in SW-Germany. *Gibier Faune Sauvage*, 15, 595-606.
- Held, S., Baumgartner, J., KilBride, A., Byrne, R. & Mendl, M.** 2005. Foraging behaviour in domestic pigs (*Sus scrofa*): remembering and prioritizing food sites of different value. *Animal Cognition*, 8, 114-121.
- Herrero, J., Garcia-Serrano, A., Couto, S., Ortuno, V. M. & Garcia-Gonzalez, R.** 2006. Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *European Journal of Wildlife Research*, 52, 245-250.
- Hone, J.** 1980. Effect of feral pig rooting on introduced and native pasture in north-eastern New South Wales. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, 46, 130-132.
- Hone, J.** 1995. Spatial and temporal aspects of vertebrate pest damage with emphasis on feral pigs. *Journal of Applied Ecology*, 32, 311-319.
- Hutton, T., DeLiberto, T., Owen, S. & Morrison, B.** 2006. Disease risks associated with increasing feral swine numbers and distribution in the United States. *Midwest Association of Fish and Wildlife Agencies*, <http://www.michigan.gov/document/emergingdiseases/Hutton_Pig_Paper_177657_.doc>. Accessed January 26, 2011.
- Cellina, S.** 2008. Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive state of wild boar *Sus scrofa* in Luxembourg. PhD thesis at the University of Sussex.
- Choquenot, D., J. McIlroy, and T. Korn.** 1996. Managing vertebrate pests: feral hogs. Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia.
- Conover, M. R.** 2002. Resolving human-wildlife conflicts: the science of wildlife damage management. Lewis, Boca Raton, Florida, USA.
- Cousse, S., Spitz, F., Hewison, M. & Janeau, G.** 1994. Use of space by juveniles in relation to their postnatal range, mother, and siblings - an example in the wild boar, *Sus-scrofa* L. *Canadian Journal of Zoology*, 72, 1691-1694.
- Cruz, F., Donlan, C. J., Campbell, K. & Carrion, V.** 2005. Conservation action in the Galapagos: feral pig (*Sus scrofa*) eradication from Santiago Island. *Biological Conservation*, 121, 473-478.
- D'Eath, RB., Turner, SP.** 2009 The natural behavior of the pig. In: Marchant-Forde J (ed) *The Welfare of Pigs*, 13-45. Springer Science and Business Media, Dordrecht, Netherlands.
- Dardailon, M.** 1986. Seasonal-Variations in Habitat Selection and Spatial-Distribution of Wild Boar (*Sus Scrofa*) in the Camargue, Southern France. *Behavioural processes*, 13, 251-268.
- Dardailon, M.** 1988. Wild boar social groupings and their seasonal-changes in the Camargue, Southern France. *International Journal of Mammalian Biology*, 53, 22-30.
- Dexter, N.** 1998. The influence of pasture distribution and temperature on habitat selection by feral pigs in a semi-arid environment. *Wildlife Research*, 25, 547-559.
- Efstathios, P. T. & Hadjisterkotis, E.** 2009. Current distribution and population status of wild boar (*Sus scrofa* L.) in Greece. *Acta Silvatica Lignaria Hungarica*, 5, 153-157.
- Erkinaro, E.** 1982. Occurrence and spread of the wild boar (*Sus scrofa*) in eastern Fennoscandia. *Memoranda Societas Fauna et Flora Fennica*, 58, 39-47.
- Fagertson, K. A., M. A., Coffey, P. D. Curtis, R.A. Dolbeer, G. J. Killian, L. A. Miller, and L. M. Wilmot.** 2002. Wildlife fertility control: technical review. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.
- Fernandez-Llario, P., Carranza, J. & Hidalgo De Trucios, S. J.** 1996. Social organization of the wild boar (*Sus scrofa*) in Donana National Park. *Miscellanea Zoologica (Barcelona)*, 19, 9-18.
- Gaillard, J. M., Brandt, S. & Jullien, J. M.** 1993. Body-Weight Effect on Reproduction of Young Wild Boar (*Sus-Scrofa*) Females - a Comparative-Analysis. *Folia Zoologica*, 42, 204-212.

- Massei, G., Genov, P. V. & Staines, B. W.** 1996. Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica*, 41, 307-320.
- Massei, G., Genov, P., Staines, B. & Gorman, M.** 1997. Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area. *Journal of zoology*, 242, 411-423.
- Massei, G. & Genov, P. V.** 2004. The environmental impact of wild boar. *Galemys*, 16, 135-268.
- Massei, G., Roy, S. & Bunting, R.** 2011. Too many hogs? A review of methods to mitigate impact by wild boar and feral hogs. *Human-Wildlife Interactions*, 5, 79-99.
- Massei, G., Kindberg, J., Licoppe, A., Gačić, D., Šprem, N., Kamler, J., Baubet, E., Hohmann, U., Monaco, A. & Ozoliņš, J.** 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71, 492-500.
- Mauget, R.** 1983. Home range use and its determining factors in the European wild boar (*Sus scrofa* L.). In: Anonymous (eds) *Proceedings of the XV Congreso Internacional Fauna Cinegética y Silvestre*, 315-329. Trujillo, Spain.
- Mayer, J. J., and I. L. Brisbin.** 1991. *Feral hogs in the United States, their history, comparative morphology, and current status.* University of Georgia Press, Athens, Georgia, USA.
- McCann, B. E. & Garcelon, D. K.** 2008. Eradication of feral pigs from Pinnacles National Monument. *The Journal of Wildlife Management*, 72, 1287-1295.
- McIlroy, J. & Gifford, E.** 1997. The 'Judas' pig technique: a method that could enhance control programmes against feral pigs (*Sus scrofa*). *Wildlife Research*, 24, 483-491.
- Merli, E. & Meriggi, A.** 2006. Using harvest data to predict habitat-population relationship of the wild boar (*Sus scrofa*) in Northern Italy. *Acta Theriologica*, 51, 383-394.
- Morelle, K., Podgórski, T., Prévot, C., Keuling, O., Lehaire, F. & Lejeune, P.** 2014. Towards understanding wild boar *Sus scrofa* movement: a synthetic movement ecology approach. *Mammal Review*, 45, 15-29.
- Muller, T., Conraths, F. J. & Hahn, E. C.** 2000. Pseudorabies virus infection (Aujeszky's disease) in wild swine. *Infectious Disease Review*, 2, 27-34.
- Nakatani, J. & Ono, Y.** 1995. Grouping pattern of Japanese wild boar (*Sus scrofa leucomystax*). *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3, 128-129.
- Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B., Okarma, H. & Ruprecht, A. L.** 1992. Wolf Predation and Snow Cover as Mortality Factors in the Ungulate Community of the Bialowieza-National-Park, Poland. *Oecologia*, 90, 27-36.
- Kaminski, G., Brandt, S., Baubet, E. & Baudoin, C.** 2005. Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): mother-daughter postweaning associations. *Canadian Journal of Zoology*, 83, 474-480.
- Keuling, O., Stier, N. & Roth, M.** 2008. How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? *European Journal of Wildlife Research*, 54, 729-737.
- Keuling, O., Stier, N. & Roth, M.** 2009. Commuting, shifting or remaining? Different spatial utilisation patterns of wild boar *Sus scrofa* L. in forest and field crops during summer. *Mammalian Biology*, 74, 145-152.
- Keuling, O., Lauterbach, K., Stier, N. & Roth, M.** 2010. Hunter feedback of individually marked wild boar *Sus scrofa* L.: dispersal and efficiency of hunting in northeastern Germany. *European Journal of Wildlife Research*, 56, 159-167.
- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., Ebert, C., Fischer, C., Monaco, A., Podgórski, T., Prevot, C., Ronnenberg, K. & Sodeikat, G.** 2013. Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *European journal of wildlife research*, 59, 805-814.
- Killian, G., Eisemann, J., Wagner, D., Werner, J., Shaw, D., Engeman, R. & Miller, L.** 2006. Safety and toxicity evaluation of GonaCon immunocontraceptive vaccine in white-tailed deer. *Vertebrate Pest Conference*, 22, 82-87.
- Leaper, R., Massei, G., Gorman, M. L. & Aspinall, R. 1999. The feasibility of reintroducing Wild Boar (*Sus scrofa*) to Scotland. *Mammal Review*, 29, 239-259.
- Licoppe, A., Prévot, C., Heymans, M., Casaer, J. and Cahill, S.** 2013. Wild boar / feral pig in (peri-) urban areas. International survey report as an introduction to the workshop: "Managing wild boar in human-dominated landscapes" International Union of Game Biologists. Congress IUGB 2013, Brüssel, Belgium Available at: www.iugb2013.org/docs/Urban%20wild%20boar%20survey.pdf. accessed 20 June 2015.
- Marsan, A., Spano, S. & Tognoni, C.** 1995. Management attempts of wild boar (*Sus scrofa* L.): first results and outstanding researchers in Northern Apennines (Italy). *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3, 219-221.
- Maselli, V., Polese, G., Larson, G., Raia, P., Forte, N., Rippa, D., Ligrone, R., Vicidomini, R. & Fulgione, D.** 2014. A dysfunctional sense of smell: the irreversibility of olfactory evolution in free-living pigs. *Evolutionary Biology*, 41, 229-239.

- Schley, L., Dufrene, M., Krier, A. & Frantz, A. C.** 2008. Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *European Journal of Wildlife Research*, 54, 589-599.
- Scillitani, L., Monaco, A. & Toso, S.** 2010. Do intensive drive hunts affect wild boar (*Sus scrofa*) spatial behaviour in Italy? Some evidences and management implications. *European Journal of Wildlife Research*, 56, 307-318.
- Servanty, S., Gaillard, J., Allaine, D., Brandt, S. & Baubet, E.** 2007. Litter size and fetal sex ratio adjustment in a highly polytocous species: the wild boar. *Behavioral Ecology*, 18, 427-432.
- Servanty Sabrina, Gaillard Jean-Michel, Toigo Carole, Brandt Serge & Baubet Eric.** 2009. Pulsed resources and climate-induced variation in the reproductive traits of wild boar under high hunting pressure. *Journal of Animal Ecology*, 78, 1278-1290.
- Servanty, S., Gaillard, J., Ronchi, F., Focardi, S., Baubet, E. & Gimenez, O.** 2011. Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management. *Journal of Applied Ecology*, 48, 835-843.
- Singer, F. J., Otto, D. K., Tipton, A. R. & Hable, C. P.** 1981. Home ranges, movements, and habitat use of European wild boar in Tennessee. *The Journal of Wildlife Management*, 45, 343-353.
- Sodeikat, G. & Pohlmeier, K.** 2003. Escape movements of family groups of wild boar (*Sus scrofa*) influenced by drive hunts in Lower Saxony, Germany. *Wildlife Biology*, 9, 43-49.
- Sodeikat, G. & Pohlmeier, K.** 2007. Impact of drive hunts on daytime resting site areas of wild boar family groups (*Sus scrofa* L.). *Wildlife Biology in Practice*, 3, 28-38.
- Spencer, P. B. & Hampton, J. O.** 2005. Illegal translocation and genetic structure of feral pigs in Western Australia. *Journal of Wildlife Management*, 69, 377-384.
- Spitz, F. & Janeau, G.** 1990. Spatial strategies: an attempt to classify daily movements of wild boar. *Acta Theriologica*, 35, 129-149.
- Spitz, F.** 1992. General model of the spatial and social organization of the wild boars (*Sus scrofa* L.). *Ungulates*, 91, 385-389.
- Switzer, R. A., Gonzales, B. J., Gardner, I. A., Vuren, D., Waithman, J. D. & Boyce, W. M.** 1997. A modified panel trap and immobilization technique for capturing multiple wild pig. *Wildlife Society Bulletin*, 25, 699.
- Thurfjell, H., Spong, G. & Ericsson, G.** 2013. Effects of hunting on wild boar (*Sus scrofa*) behaviour. *Wildlife Biology*, 19, 87-93.
- Thurfjell, H., Spong, G. & Ericsson, G.** 2014. Effects of weather, season, and daylight on female wild boar movement. *Acta Theriologica*, 59, 467-472.
- Nores, C., Llana, L. & Alvarez, M. A.** 2008. Wild boar (*Sus scrofa*) mortality by hunting and wolf *Canis lupus* predation: an example in northern Spain. *Wildlife Biology*, 14, 44-51.
- Okarma, H., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W., Krasinski, Z. A. & Milkowski, L.** 1995. The roles of predation, snow cover, acorn crop, and man-related factors on ungulate mortality in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 40, 197-217.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & Morrison, D.** 2000. Environmental and economic costs of non-indigenous species in the United States. *Bioscience*, 50, 53-65.
- Podgorski, T., Bas, G., Jedrzejewska, B., Soennichsen, L., Sniezko, S., Jedrzejewski, W. & Okarma, H.** 2013. Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *Journal of Mammalogy*, 94, 109-119.
- Reidy, M. M., Campbell, T. A. & Hewitt, D. G. 2008. Evaluation of electric fencing to inhibit feral pig movements. *The Journal of Wildlife Management*, 72, 1012-1018.
- Rosell, C., Romero, S. & de Dalmases, I.** 2004. Activity patterns and social organization of wild boar (*Sus scrofa*, L.) in a wetland environment: preliminary data on the effects of shooting individuals. *Galemys*, 16, 157-166.
- Rossi, S., Toigo, C., Hars, J., Pol, F., Hamann, J., Depner, K. & Le Potier, M.** 2011. New insights on the management of wildlife diseases using multi-state recapture models: the case of classical swine fever in wild boar. *Plos One*, 6, e24257.
- Ruiz-Fons, F., Vicente, J., Vidal, D., Hofle, U., Villanua, D., Gauss, C., Segales, J., Almeria, S., Montoro, V. & Gortazar, C.** 2006. Seroprevalence of six reproductive pathogens in European wild boar (*Sus scrofa*) from Spain: The effect on wild boar female reproductive performance. *Theriogenology*, 65, 731-743.
- Russo, L., Massei, G. & Genov, P.** 1997. Daily home range and activity of wild boar in a Mediterranean area free from hunting. *Ethology Ecology & Evolution*, 9, 287-294.
- Saezroyuela, C. & Telleria, J. L.** 1986. The increased population of the wild boar (*Sus-Scrofa* L) in Europe. *Mammal Review*, 16, 97-101.
- Said, S., Tolon, V., Brandt, S. & Baubet, E.** 2012. Sex effect on habitat selection in response to hunting disturbance: the study of wild boar. *European Journal of Wildlife Research*, 58, 107-115.
- Saunders, G.** 1993. Observations on the effectiveness of shooting feral pigs from helicopters. *Wildlife Research*, 20, 771-776.
- Schley, L. & Roper, T. J.** 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review*, 33, 43-56.

- Toigo, C., Servanty, S., Gaillard, J., Brandt, S. & Baubet, E.** 2008. Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. *Journal of Wildlife Management*, 72, 1532-1539.
- Truve, J. & Lemel, J.** 2003. Timing and distance of natal dispersal for wild boar (*Sus scrofa*) in Sweden. *Wildlife Biology*, 9, 51-57.
- Twigg, L. E., Lowe, T., Martin, G. & Everett, M.** 2005. Feral pigs in north-western Australia: basic biology, bait consumption, and the efficacy of 1080 baits. *Wildlife Research*, 32, 281-296.
- Ueda, G. & Kanzaki, N.** 2005. Wild boar hunters profile in Shimane Prefecture, western Japan. *Wildlife Biology in Practice*, 1, 146-151.
- Vassant, J. & Biosaubert, B.** 1984. Evaluation of experiments made in haute marne to reduce wild boar damages. *Symp. Int. Surle Sanglier, Toulouse, France*, 187 - 199.
- Veeroja, R. & Männil, P.** 2013. Population development and reproduction of wild boar (*Sus scrofa*) in Estonia. *Wildlife Biology in Practice*, 10, 17-21.
- Vidrih, M. & Trdan, S.** 2008. Evaluation of different designs of temporary electric fence systems for the protection of maize against wild boar (*Sus scrofa*). *Acta Agriculturae Slovenica*, 91, 343.
- Vilardell, A., Capalleras, X., Budó, J., Molist, F. & Pons, P.** 2008. Test of the efficacy of two chemical repellents in the control of Hermann's tortoise nest predation. *European Journal of Wildlife Research*, 54, 745-748.
- West, B., Cooper, A. & Armstrong, J.** 2009. Managing wild pigs: A technical guide. *Human-Wildlife Interactions Monograph*, 1, 1-55.
- Wilson, C.J** 2005. Feral wild boar in England; Status, impact and management: a report on behalf of Department for Environment Food and Rural Affairs, London, UK.