שכנות טובה בין חקלאים וקהילות סמוכות – צמצום מחלוקות בממשקי הדברה

לירון אמדור,* רונית ג'וסטו-חנני,* אוריאל בן חיים וגדעון טופורוב*****
* אוניברסיטת תל אביב
**תאגיד בתי צמיחה מי עמי
*** משרד החקלאות, אגף אגרו-אקולוגיה

כ-15% משטחי החקלאות בישראל נמצאים במרחב התפר שבין עירוני לכפרי. מצב זה מביא למגוון חיכוכים, שהמרכזי ביניהם נוגע לשימוש בחומרי הדברה בסמוך למגורים. מאמר זה בוחן אפשרויות וכלים לצמצום העימות בין הפעילות החקלאית והקהילות הסמוכות ומבוסס על מחקר שנועד לענות על שתי שאלות: מה היא המדיניות המקובלת במדינות אחרות לאסדרת השימוש בחומרי הדברה בסמיכות למגורים? ומה הם דפוסי הפיזור של רחף חומרי ההדברה בגידולים חקלאיים נפוצים? בהקשר לאסדרה נמצאה שונות בין מדינות, הנעה מהסכמות מקומיות-וולונטריות ועד חקיקה. בניסוי השדה נבדקו חמישה חומרי הדברה ובשלושה מתוכם לא נמצא כלל רחף; עם זאת יש לקחת את הממצאים בזהירות, מאחר שבישראל מורשים כ-1,000 תכשירי הדברה.

על סמך ממצאי המחקר מוצע לחזק את השיח והעברת המידע בין חקלאים ותושבים; לרכז מאמצי הדרכה להדברה משולבת בקרבת אזורי מגורים, ולקבוע אזורי חייץ בין המגורים והחקלאות בתכנון שכונות חדשות. המלצה אחרונה זו מעלה נקודה למחשבה ביחס למושב, שדפוס התכנון שלו מבוסס על עירוב שימושי המגורים, החקלאות והתעסוקה הלא-חקלאית בנחלות, והשאלה היא כיצד לשמור על המורשת הפיסית והתעסוקתית שלו במסגרת החקיקה הנוכחית, המחייבת הפרדה בין מגורים לשימוש בחומרי הדברה חקלאיים. **מילות מפתח: מרחב התפר עירוני-כפרי, חקלאות, חומרי הדברה, צמצום קונפליקטים, אסדרת סיכונים**.

Good Neighborliness between Farmers and Adjacent Communities – Moderating Conflicts over the use of Pesticides

Liron Amdur, Tel Aviv University; **Ronit Justo-Hanani**, Tel Aviv University; **Uriel Ben Haim**, Mei Ami Greenhouses Corporation; **Gideon Toperoff**, Ministry of Agriculture and Rural Development

About 15% of farmland in Israel is located in the urban-rural fringe. This leads to a range of conflicts, particularly over the use of pesticides in the vicinity of residential areas. This paper explores the possibilities for moderating those conflicts, based on a study designed to provide answers to two questions: How do other countries regulate the use of pesticides close to residential areas, and what is the effect of spray drift of pesticides used in a number of common crops in Israel? We found that there is a wide variation among countries regarding regulation of the use of pesticides close to residential areas, ranging from local-voluntary agreements to obligatory legislation. The field study on five types of pesticides showed that for three of them – there was no drift at all. However, these findings should be taken cautiously, since it is a limited sample among the 1,000 licensed pesticides used in Israel.

Based on these findings, our recommendations are to encourage the dialogue and information exchange between farmers and their non-farming neighbors; to promote integrated pest management near residential areas; and to set buffers between dwellings and farmland, when planning new neighborhoods. This last recommendation raises a dilemma regarding the future of the Moshav, a settlement based on a mixture of dwellings, farming and non-farming activities located in close proximity. The question is how to preserve the physical and occupational heritage of the Moshav, given the current legislation that requires separation between residential areas and the farming land under the use of agricultural pesticides. **Key Words: urban-rural fringe, farming, pesticides, conflict moderation, hazards regulation**.

אופקים בגאוגרפיה 98 (2020) 149–170

מבוא

בתחילת שנת הלימודים תשע"ג (ספטמבר 2013) איימו עשרות הורים מבנימינה להשבית את הלימודים. הסיבה: גן הילדים שבקצה שכונת מגורים בצפון היישוב סמוך למטע רימונים, שבו מתבצעים ריסוסים חקלאיים. ההורים חששו מנזק בריאותי שייגרם לילדים בעקבות הריסוסים במטע. אמנם, המועצה המקומית הבהירה כי המטע עומד בתנאים סביבתיים, אך מחאת ההורים לא שקטה והביאה לבסוף להפסקת העיבוד החקלאי של מטע הרימונים.

סיפור זה מגלם את אחת המחלוקות המתחזקות והולכות במרחב הכפרי-חקלאי בישראל. השינוי הדמוגרפי במגזר הכפרי בעשורים האחרונים מביא להתבססותה של אוכלוסייה עירונית בסמוך ליישובים כפריים ובתוכם. גם ביישובים עירוניים, תוכניות הפיתוח המואץ הנוכחיות (למשל במסלול הוועדה הארצית לתכנון ולבנייה של מתחמים מועדפים לדיור (ותמ"ל)) ממוקמות בדרך כלל בצמידות לשטחים חקלאיים ועל חשבונם. המצב כיום הוא שכ-15% משטחי החקלאות בישראל נמצאים בקרבה של 50 מ' או פחות לאזורי מגורים (על פי הערכה ראשונית של משרד החקלאות שטרם פורסמה). באזור המרכז הצפוף כ-40% משטח הקרקע משמש לחקלאות, בעיקר של גידולים אינטנסיביים כגון פירות, ירקות ופרחים, המצריכים, מטבע הדברים, שימוש מרובה בחומרי הדברה (משרד החקלאות ופיתוח הכפר 2015).

עם התרחבות קו המגע בין האוכלוסייה לחקלאות, נוצר מגוון של עימותים בין הפעילות החקלאית לבין קהילות סמוכות. מוקד מרכזי למחלוקת הוא השימוש בחומרי הדברה, כאשר עולה החשש מההשפעות הבריאותיות של חומרים אלה על האוכלוסייה המתגוררת בסמיכות. מוקדים אחרים כוללים בעיקר ריח המגיע ממשקי החי ומפיזור זבל, ורעש כתוצאה מהפעילות החקלאית. הדברה בשטחים חקלאיים, מעצם טיבה, מחייבת ניהול סיכונים, אסדרה (רגולציה) קפדנית, ניטור ופיקוח מוגברים. עם זאת, הדברת מזיקים היא חלק בלתי נפרד מהפעילות החקלאית השוטפת, ואם היא מבוצעת בהתאם לנהלים היא מותרת על פי חוק. דרישה לבטלה בסמוך למגורים משמעה פגיעה בלתי מידתית ביבולים בחלק נכבד מהשטחים החקלאיים בארץ. מכאן שיש למצוא פתרונות שיאפשרו קיום של מגורים וחקלאות זה בצד זה, תוך מזעור הקונפליקט.

מאמר זה בוחן אפשרויות וכלים לצמצום העימות בין מגורים ופעילות חקלאית, בפרט בכל הנוגע לשימוש בחומרי הדברה. תחילה מוצגת סקירה בדבר הקשרה הכללי של הסוגיה, תוך התמקדות במגמות במרחב התפר העירוני-כפרי בעולם ובישראל. לאחר מכן מובאות תוצאות שני חלקי המחקר: הראשון, שבדק באופן השוואתי את המדיניות והאסדרה במדינות מפותחות בנוגע לשימוש בחומרי הדברה סמוך למגורים; והשני, שבמסגרתו בוצע ניטור שדה של רחף חומרי הדברה סמוך לשני גידולים חקלאיים מרכזיים באזור השרון. לבסוף מובאות מסקנות והמלצות בדבר כלי התמודדות עם אתגר זה, לרבות הערות בדבר עתידה של צורת התיישבות המאופיינת בקרבה בין אזורי מגורים ומשקים חקלאיים.

מרחב התפר בין העיר, הכפר והחקלאות

מרחב התפר בין העיר, הכפר והחקלאות הינו נושא חדש יחסית במחקר הגאוגרפי. אמנם במדינות המפותחות, בפרט בצפון אמריקה, ניתן להבחין, החל מתחילת המחצית השנייה של המאה ה-20, ביצירת מרחב תפר בעל מאפיינים ותהליכים ייחודיים (Jensen, Baird and Blank 2018) אך ספרות המחקר החלה לעסוק במרחב זה במיוחד בעשרים השנים האחרונות בלבד (Grazuleviciute-

Vileniske and Zaleskiene 2014). מרחב התפר מכונה בספרות המחקר בשמות שונים, כגון rurban, suburban, urban-rural fringe ועוד. בספרות הישראלית הוא מכונה לעיתים "קו התפר העירוני-כפרי" ו"השובל העירוני-כפרי", אך מכיוון שמדובר במרחב ולא בקו, הוא מכונה במאמר זה "מרחב התפר".

לאחר מלחמת העולם השנייה התחזק המעמד הבינוני במדינות המפותחות בצפון אירופה וצפון אמריקה, תהליך שאיפשר למשפחות עירוניות לרכוש בית צמוד-קרקע במרחב הכפרי (Harrington 2011). שיפור התשתיות והנגישות תרם אף הוא לעלייה במספר התושבים היכולים לעבור להתגורר בכפר ולהמשיך לעבוד בעיר (Applebaum and Sofer 2012). צמיחת העיר על חשבון המרחב הכפרי מוכרת כ"זחילה עירונית" (urban sprawl) (Grazuleviciute-Vileniske and Zaleskiene 2014). המעבר של משפחות עירוניות למרחב הכפרי, תוך שמירה על תעסוקה עירונית, ידועה גם כ"הגירת נוחות" (amenity migration), בדגש על הרצון לשיפור איכות החיים, כאשר הכפר נחשב למקום המציע איכות חיים טובה ביחס לעיר (Harrington 2011). צמיחת מרחב התפר העירוני-כפרי מתרחשת גם במדינות מתפתחות, כאשר בחלק מהמקרים היא נתמכת על ידי הרשויות, הרואות בהתפשטות העיר מנוף לפיתוח האזורים הכפריים הסמוכים (Singh and Rahman 2017). במרחב הים תיכוני, כולל בישראל, החל תהליך צמיחת מרחב התפר להתרחש מאוחר יחסית לצפון אמריקה, החל משנות ה-80 של המאה ה-20 (אפלבום 1998; אפלבום וסופר 2004; Salvati 2016).

באשר לקהילה הכפרית, הקליטה של תושבים עירוניים טומנת בחובה יתרונות וחסרונות: מחד, התחדשות וצמיחה דמוגרפית, שיפור שירותי הציבור על ידי יצירת סיפי כניסה לשירותים שונים, הרחבת הזדמנויות לגיוון התעסוקה במרחב הכפרי כתוצאה מגידול האוכלוסייה ועוד (Applebaum and Sofer 2012). מאידך, קיים פוטנציאל לשינוי ערכי משמעותי, חיכוכי זהויות בין האוכלוסייה הוותיקה והחדשה, כמו גם דחיקה של פעילויות כפריות שונות, לרוב על רקע סביבתי.

מאפייני מרחב התפר העירוני-כפרי

הספרות האקדמית מתמקדת בבדיקת השפעת ההתרחבות העירונית על אורח החיים והצביון של המרחב הכפרי ובאמצעים להגנה על שטחים פתוחים וחקלאות במרחב התפר (Andersson et al. 2016; Ehrström 2016; Grazuleviciute-Vileniske and Zaleskiene 2014; Jensen et al. 2018; Pacione 2013) להלן מובאות, בתמצית, תובנות שונות הנובעות מן הספרות.

המאפיינים המייחדים את מרחב התפר העירוני-כפרי הינם:

- **עירוב תחומים ושימושים ו'ערפול' זהויות**. טשטוש תחומים בין העיר לכפר, כאשר לא ברור היכן נגמרת העיר והיכן מתחיל המרחב הכפרי. במרחב תפר כזה הכפר חדל להיות כפרי אך גם צביונה של העיר משתנה; ניתן למצוא, זה לצד זה, שימושי קרקע מגוונים: עירוב של מגורים עירוניים וכפריים, חקלאות אינטנסיבית ומבנים חקלאיים, שטחים חקלאיים לא מעובדים שהטבע חוזר אליהם, שטחים טבעיים ערכיים, תעשיות, מרכזי מסחר ועוד (Andersson et al. 2016; Grazuleviciute-Vileniske and Zaleskiene 2014; Jensen et al. 2018). גם מבחינה קהילתית, מתגוררות זו לצד זו קהילות בעלות תפיסות עולם ערכיות שונות: קהילות כפריות ותיקות לעומת קהילות עירוניות שאומנם העתיקו את מגוריהן לכפר

אך מוסיפות להחזיק בתפיסות ערכיות שונות (Andersson et al. 2016; Ehrström 2016; Jensen et al. 2018; Pacione 2013). על אף השוני ביניהן, קהילות כאלה קשורות זו בזו ולא ניתן להפרידן פיסית. מרחב התפר מתקיים, אפוא, ללא זהות יציבה או נרטיב קהילתי משותף (Jensen et al. 2018).

- **דינמיות רבה במרחב התפר 'עירוני-כפרי'.** הינו גבול דינמי ומשתנה באופן תדיר. ניתן להבחין בשינויים תכופים בשימושי הקרקע ובתפרוסת המרחבית שלהם, בהרכב הדמוגרפי, בפעילויות הכלכליות, בהרכב הנופי, בשימושים החקלאיים ועוד. השינויים במרחב מהירים ובדרך כלל לא מכוונים, גם כאשר הרשויות פועלות ליצר 'סדר תכנוני' (Andersson et al. 2016; Grazuleviciute-Vileniske and Zaleskiene 2014).
- **מחלוקת, תחרות וחיכוכים.** העיסוק המפורש בבעיות אלו חוזר ונשנה כמעט בכל המחקרים בנושא מרחב התפר העירוני-כפרי, באופן מפתיע בניגוד לדימוי בקרב האוכלוסיות העירוניות המהגרות לאזורים כפריים בחלקם, בחיפוש אחר שקט ושלווה כתחליף להמולת העיר. קיימת תחושה של סתירה ועימות שהיא מוכרת למרחב התפר (Applebaum and Sofer 2012; Grazuleviciute-Vileniske and Zaleskiene 2014).

העימותים במרחב התפר

החיכוכים במרחב התפר העירוני-כפרי ניתנים לחלוקה לשני סוגים עיקריים:

1. עימות בין שימושי קרקע שונים. מרכיבי מרחב התפר לא רק שונים אלא גם מתחרים זה בזה: התפקוד של שימוש קרקע אחד מתערב, או נתפס כמתערב, בתפקוד של שימוש קרקע אחר באופן מפריע ובלתי תורם (Busk et al. 2009; Jensen et al. 2018).
2. עימות בין זהויות, אורחות חיים, תפיסות עולם וסדרי עדיפויות כלכליות, פוליטיות וחברתיות (Henderson and Epps 2000; Pacione 2013). במקרים רבים התושבים העירוניים שהגיעו למרחב הכפרי אינם מתערים בקהילה הכפרית, אלא שומרים על סגנון חיים ועולם ערכי עירוני, תוך הפעלת לחץ ביחס לשימושי הקרקע והתאמת אורחות החיים של הקהילות הכפריות לאלה העירונית (Andersson et al. 2016; Ehrström 2016; Jensen et al. 2018). בנוסף לקהילות המתגוררות במרחב התפר מופיעים שחקנים נוספים כגון: יזמי נדל"ן, רשויות מקומיות, ארגונים סביבתיים, רשויות ממשלתיות וגורמים אחרים הנוטלים חלק בוויכוח הציבורי על זהות המרחב, תפקודו וערכיו (אפלבום וסופר 2004; Pacione 2013).

להלן נשרטט ביתר פירוט ויכוח עקרוני במרחב התפר: הוויכוח בדבר מקומה של החקלאות.

החקלאות במרחב התפר

על אף ההגירה לכפר, העירוניים-לשעבר רוצים להמשיך ולהחזיק במרבית הרגלי החיים העירוניים, כולל אופי הפעילויות הממשיכות להתבצע בעיר הסמוכה. במהלך שעות העבודה מנהלים חברי משק הבית המבוגרים אורח חיים עירוני, ובשעות הפנאי – אורח חיים כפרי-למחצה (Andersson et al. 2016). ככלל, המרחב הכפרי איננו נתפס או משמש עבור האוכלוסיות העירוניות כמרחב יצרני (שכן בדרך כלל הם אינם מעוניינים להתפרנס מחקלאות) אלא כמרחב צריכה, כתמונה המלווה את שעות הפנאי וכמקום לתחביבים שאינם מקורות פרנסה. אורח החיים העירוני-כפרי כולל פעילויות

כגון טיולים במרחב הפתוח, גידול סוסים או גינון קהילתי, הנתפסות ככפריות אך למעשה הינן עירוניות, מפני שהנחת היסוד שלהן היא שהמרחב הכפרי הינו מרחב של פנאי ולא מרחב של יצרנות. כך גם סוגים שונים של חקלאות תחביב, כאשר הפעילות החקלאית לכאורה נשמרת, אך היא מעוקרת מתכנים יצרניים והופכת לחלק מתרבות הפנאי (Rogge et al. 2016).

על רקע זה יש לראות את התהליכים העוברים על החקלאות במרחב התפר. התהליך המרכזי שעובר על השטחים החקלאיים הוא בינוי. במרבית מדינות העולם הפיתוח העירוני נעשה בעיקר על חשבון שטחים חקלאיים מעובדים ולא על חשבון שטחים טבעיים, שבדרך כלל זוכים להגנה (Rogge et al. 2016). בשטחים החקלאיים שנותרו במרחב התפר ניתן להבחין בתהליכים מגוונים ואף קוטביים: מצד אחד, נטישה של שטחים חקלאיים מסוימים ו"החזרתם לטבע", לעיתים כחלק ממאמץ מכוון של רשויות וארגונים סביבתיים לקבוע שטחים חקלאיים כפארקים או שמורות טבע; ומצד שני חיזוק האינטנסיביות של העיבוד החקלאי במקומות אחרים, בין היתר בגלל הצמצום בשטחים החקלאיים במרחב התפר, והקרבה לקהל הצרכנים העירוני (Applebaum and Sofer 2012; Jensen et al. 2018; Grazuleviciute-Vileniske and Zaleskiene 2014; Rogge et al. 2016).

ניתן לראות את התהליכים העוברים על החקלאות במרחב התפר כחלק מהלחץ של אוכלוסיות עירוניות לעצב את המרחב בהתאם להשקפת עולמן, ובפרט לערכים הסביבתיים שלהן. בקרב הציבור העירוני החקלאות נתפסת, לעיתים, כשימוש קרקע סביבתי תורם. הנוף החקלאי תורם למרחב ירוק, מבטא ערכי מורשת, מקומיות ועוד (קפלן 2017; שר-שלום ואחרים 2010). אולם בה בעת העיבודים החקלאיים השגרתיים כרוכים במטרדים סביבתיים שונים: משקי בעלי חיים מייצרים מטרדי ריח, פסולת, רעש, זבובים (Henderson and Epps 2000; Rogge et al. 2016); החקלאות הצמחית כרוכה בשימוש בחומרים מסוכנים (חומרי הדברה, דשנים כימיים, מי קולחין בדרגות טיהור שונות); החקלאות המודרנית-אינטנסיבית כרוכה בשימוש במבנים (חממות ובתי רשת, מבנים לגידול בעלי חיים, בתי אריזה וכדומה) שאינם מתאימים לדימוי העירוני של החקלאות כמרחב ירוק.

ככל שהאוכלוסייה העירונית מתקרבת פיסית אל החקלאות ונחשפת הפעילות החקלאית הממשית, מתחדד הניגוד בין דימוי למציאות (Henderson and Epps 2000), ונוצר לחץ לשינוי הפעילויות, כך שיתאימו לצרכים העירוניים. החקלאות נדחקת על ידי התושבים העירוניים במרחב התפר מהגדרה של שימוש קרקע יצרני, שמטרתו העיקרית הינה ייצור מזון לאוכלוסייה, לשימושים המשרתים את מה שנתפס כצרכיהם העיקריים: תמונת נוף ורקע למגורים ולפעילויות פנאי ונופש (Henderson and Epps 2000). המשמעות הינה, בין היתר, לחץ להקטנת השימוש בחומרי הגנת הצומח והזנת הקרקע, ומכאן גם להגבלת הייצור החקלאי (Applebaum and Sofer 2012).

הוויכוח סביב החקלאות במרחב התפר הוא למעשה חלק מהוויכוח על הגדרה עצמית: האם מרחב התפר העירוני-כפרי נועד, בראש ובראשונה, למרחב איכות חיים לאוכלוסיות המתפרנסות בעיר, או שמא למרחב חקלאי-יצרני (אשר פעילותו כרוכה בין היתר בהשפעות סביבתיות בדומה לענפים יצרניים אחרים)? האם יש לייעד את המרחב ליצרנות או לנופש? לרווחיות או לפעילויות תחביב? (Ehrström 2016; Pacione 2013).

יש לציין כי בחלק מהמקרים שאלות אלו כלל איננן נשאלות, ונקודת המבט של איכות החיים נתפסת כמובנת מאליה, כולל על ידי הרשויות. ההנחה בספרות המחקר הינה כי החקלאים נלחמים מלחמה אבודה מראש, שכן מרחב התפר נתפס, בראש ובראשונה, כעתודה להתפתחות עירונית, וככל שהאוכלוסייה הלא-חקלאית במרחב הכפרי גדלה, אזי האסדרה תגביל את הפעילות החקלאית (Andersson et al. 2016; Henderson and Epps 2000). המרחב הכפרי נתפס כנחות ביחס למרחב העירוני, ולכן נדון להיות מעוצב על פי התפיסות של האוכלוסייה העירונית המתגוררת בו (Andersson et al. 2016; Applebaum and Sofer 2012; Singh and Rahman 2017). במציאות, אכן ניתן לראות כי בדרך כלל הכפריים הוותיקים הינם אלו "הנכנעים" לאורח החיים העירוני; הכפריים השומרים על אורחות חייהם במרחב התפר מכונים לעיתים בספרות rural survivors (שורדים כפריים) (Harrington 2011).

מרחב התפר העירוני-כפרי בישראל

התמורות במרחב הכפרי בישראל בעשורים האחרונים הביאו לטשטוש הזהות של הכפר כמערכת יישובית מובחנת מהעיר (אפלבום 1998). תהליך הכניסה של אוכלוסיות עירוניות למרחב הכפרי בישראל החל בשנות ה-70 וה-80 של המאה ה-20, כאשר מצד אחד נוסדו לראשונה יישובים כפריים קהילתיים ללא תשתית חקלאית ומצד שני משפחות עירוניות רכשו משקים חקלאיים במושבים, כחלק מ"הגירת איכות חיים" (Applebaum and Sofer 2012). החל מתחילת שנות ה-90 של המאה ה-20 הוגבר התהליך כתוצאה ממדיניות ממשלתית, שהביאה להקמת שכונות קהילתיות ביישובים חקלאיים, וקליטת אוכלוסיות עירוניות במרחב הכפרי בהיקף משמעותי.

כמו במרבית המקומות בעולם, תחרות ומחלוקות מאפיינים גם את מרחב התפר הישראלי, כאשר לאוכלוסיות החדשות תפיסות משל עצמן על העתיד הרצוי לקהילה (Applebaum and Sofer 2012). מדובר במיוחד בקונפליקט סביבתי, על רקע השפעת החקלאות על קרקע, מים, איכות האוויר ואיכות חיים במרחב הכפרי. במרחב הכפרי בישראל החקלאות הינה עדיין מרכיב דומיננטי בנוף ומרכיב משמעותי בכלכלה. עם זאת, הסרת המנגנונים המוסדיים שהגנו עד כה על הכפר והחקלאות אפשרו לקבוצות לא-חקלאיות להתחרות על משאבי המרחב הכפרי. התפיסות המנוגדות של הקהילה החדשה מול הוותיקה מייצרות ויכוח ציבורי ער במגזר הכפרי בישראל, בדבר דמותו העתידית של הכפר והשימוש העתידי במשאבים שיועדו לטובת הייצור החקלאי (אפלבום וסופר 2004; Applebaum and Sofer 2012).

מטרות המחקר ושאלות העבודה

המחקר המוצג כאן התמקד בסוגיה עיקרית אחת מתוך מגוון הסוגיות שתוארו לעיל, זו העוסקת בשימוש בחומרי הדברה בסמוך לאזורי מגורים. הפעילות הרבה בנושא, מצד קבוצות תושבים, ארגוני חקלאים ורשויות מקומיות וארציות, מצביעה על חשיבות הסוגיה. המחקר נועד לענות על שתי שאלות נפרדות ומובחנות: השאלה הראשונה הינה: מהן המדיניות והחקיקה המקובלות במדינות אחרות בעולם (בעיקר מדינות מפותחות) לאסדרה של פעילויות הדברה חקלאית בסמיכות למקומות מגורים? מה הדומה והשונה בהשוואה למדיניות והחקיקה הקיימות בישראל, ומה ניתן לאמץ בישראל מן הנהוג במדינות אחרות?

לשם מתן מענה לשאלה זו, נערכה בחינה השוואתית של מדיניות ואסדרה בנוגע לשימוש בחומרי הדברה במרחב התפר במדינות שונות בעולם. הרציונל העומד בבסיס סקירה זו הוא לימוד כלים אשר נוסו בהצלחה במקומות אחרים ובחינת התאמתם לישראל.

השאלה השנייה הינה: מה הם דפוסי הפיזור של רחף חומרי ההדברה באוויר בגידולים החקלאיים הנפוצים בישראל (בעיקר באזור המרכז הבנוי בצפיפות), ובחומרי ההדברה הנהוגים בגידולם? מהו משך הזמן בו נותרים חומרי ההדברה באוויר, ואלו הנחיות ניתן לגזור מכך בנוגע לתזמון עריכת ההדברה, לשם צמצום חשיפת האוכלוסייה לרחף?

לשם מתן מענה לשאלה זו, נערך מחקר שדה במספר יישובים חקלאיים במרכז הארץ. במסגרת המחקר נערך ניטור של רחף חומרי ההדברה באוויר בסמוך לשדות ומטעים, במטרה לגבש המלצות המבוססות על ראיות בדבר החומרים המועדפים (בעלי רחף מוגבל), ומועדי ההדברה אשר מאפשרים את צמצום הרחף מבלי לפגוע ביעילות הייצור החקלאי. המחקר בחן בפרט את היעילות של תיאום מועדי השימוש בחומרי הדברה בין החקלאי לבין שכניו: כלומר, מצב בו החקלאי מודיע לשכניו מראש על מועדי הריסוס, או מכוון את הריסוסים לזמנים בהם מרבית האוכלוסייה אינה במקום (למשל שעות הבוקר בהן רוב התושבים יוצאים לעבודה ולביה"ס ואינם נמצאים בבית; או אחר הצהריים וסופי שבוע בסמוך למוסדות חינוך). ההנחה היא כי חומרי ההדברה מתפרקים ונעלמים מהאוויר כעבור זמן, ולכן תיאום מועד ההדברה יאפשר לצמצם את חשיפת התושבים מבלי להתפשר על טיפולים חקלאיים נדרשים. במסגרת המחקר נוטרו חומרי ההדברה באוויר במועדים קצובים לאחר הריסוס, כדי לבדוק את השינוי בנוכחותם לאורך זמן.

על אף שלא הייתה זו אחת ממטרות המחקר המוצהרות, במהלך ביצוע מחקר השדה נחשפנו ליוזמות מקומיות של תיאום והידברות בין חקלאים ותושבים סמוכים בעניין ממשקי הדברה. ממצאים נקודתיים אלו יוזכרו במסגרת המאמר להלן.

שיטות העבודה

בחינה השוואתית של מדיניות ואסדרה

המתודולוגיה ששימשה לחלק זה כללה ניתוח השוואתי וניתוח תוכן איכותני. נבחנה מדיניות האסדרה במישור המדינתי ב-16 מדינות החברות בארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי (OECD); ובאיחוד האירופי.[1] בחירת המדינות נעשתה בהתאם להגדרתן בספרות כמדינות 'ירוקות' – בעלות השפעה פוליטית חזקה על רגולציית סיכוני בריאות וסביבה (למשל, הולנד, גרמניה וצרפת). האיחוד האירופי נבחר משום היותו מוביל במישור הבינלאומי בנושאי סביבה, יזמות, אסדרה, בריאות

1 ראו פירוט מקורות: California Department of Pesticide Regulation (CDPR) 2015; Dutch action plan on sustainable plant protection 2012; EC 2009; EC 2011a,b; EC 2017; EPPO 2017; Health and Safety Executive 2017; Health and Safety Laboratory 2016; Minister of the Environment and Climate Change 2016; Minister of Health Canada 2009, 2016; Ministerie van Economische Zaken 2015; Ministry for the Environment 2016; OECD 2014a,b; OECD 2016; OECD 2017a,b; PANE 2013; Pesticide Action Network Europe 2004; The Pest Management Regulatory Agency 2016; Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ) 2017; United States Environmental Protection Agency 2017.

ובטיחות. גודל השוק של האיחוד האירופי והיקפי הייצוא והייבוא של סחורה חקלאית בו מובילים לאימוץ הסטנדרטים של האיחוד בקרב מדינות שאינן חברות בו ועומדות בקשרי מסחר איתו (כגון ישראל) (Vogel 2012). בארצות הברית, המחקר התמקד ברמה הפדרלית וכן בקליפורניה ובטקסס. קליפורניה נחשבת למדינה 'הירוקה' ביותר בארה"ב ו'חלוצה' באסדרה בנושאי סביבה, בריאות ובטיחות (Vogel 2018). טקסס נבדקה משום שאימצה ערכי-סף לחשיפה לחומרי הדברה באוויר.

מקורות המידע כוללים דיווחי מדינות ל-OECD, ניתוח החקיקה, מסמכי מדיניות, קווים מנחים (ככל שקיימים בשפה האנגלית) וספרות אקדמית. במידת הצורך, נאספו נתונים מפרסומים לא רשמיים, כדוגמת ניירות עמדה מטעם ארגונים לא ממשלתיים (Non-Governmental Organizations). בסך הכל נבחנו כ-50 מקורות מידע. בנוסף למקורות בינלאומיים נבחנה החקיקה בישראל ונערכה השוואה בינה לבין המדיניות והחקיקה במדינות העולם שנבחנו. הנושאים שנותחו נבחרו בעקבות סקירה מקדמית של מקורות המידע.

ניטור חומרי הדברה באוויר

המחקר נערך במועצה האזורית עמק חפר שבצפון השרון. מזה מספר שנים קיימת בעמק חפר פעילות בנושא ממשק הריסוסים החקלאיים. לחצים מצד התושבים ביישובים הכפריים (למשל בקיבוץ מעברות, והמושבים חיבת ציון וחוגלה) העלו לתשומת לב הרשויות את החשש מפני פגיעה בבריאות הציבור כתוצאה מחשיפה לריסוסים בשדות ובמטעים סמוכים. החששות הללו הביאו לכדי רצון לייצר אמנה ותיאום העבודה החקלאית באופן שיאפשר להפחית את החששות בקרב התושבים. המחקר המוצג בזה נערך כחלק מהמאמצים הללו.

עם תחילת המחקר יצר צוות המחקר קשר עם שלושה חקלאים שהסכימו כי ייערכו דגימות בסמוך לשדות או המטעים שלהם. צוות המחקר עקב אחרי הפעילות החקלאית בתדירות גבוהה כך שניתן היה לבצע דיגום של חומרי ההדברה כאשר הם יושמו בשטח. החומרים שנבדקו נבחרו על ידי החקלאים בהתאם לצרכי ההדברה במשקים.

הדגימות נערכו סמוך לשני גידולים מייצגים: גזר ופרדס. גידולים אלו נפוצים ומקובלים בישראל, בפרט באזור המרכז המיושב בצפיפות. מכשירי הבדיקה מוקמו במרחק של כ-20 מטר מקצה הפרדס או השדה החקלאי (ראו איורים 1 ו-2 המציגים את מיקום הדגימות ביחס לשטחים החקלאיים).

איור 1: מיקום נקודות הדגימה בסמוך לפרדס

איור 2: מיקום נקודת הדגימה בסמוך לשדה גזר

מערך הבדיקה תוכנן במטרה לבדוק את שיעור החומר שהתפוגג באוויר במהלך היממה לאחר הריסוס. הדגימה בוצעה שלוש פעמים במהלך יממה לאחר ביצוע הריסוס: בזמן הריסוס, 8 שעות לאחר הריסוס, ו-24 שעות לאחר הריסוס. בנוסף נערכה דגימת רקע לפני הריסוס, בכדי לוודא שהחומרים שנמצאו בדוגם הינם אכן תוצאה של הריסוס שבוצע על ידי החקלאי ולא חומרי רקע הנוכחים באוויר, שמקורם אחר. כל דגימה ארכה כשעה אחת.

במסגרת המחקר נערכו חמישה מערכי דגימה, בעונות שנה שונות, ובשעות יום שונות. הריסוסים בגידולים שנבדקו מרוכזים בעונות מובחנות בשנה: גזר מרססים במהלך הסתיו (אוגוסט-דצמבר), כאשר בינואר-יולי אין ריסוסים; את הפרדס מרססים במהלך הקיץ (יוני-אוקטובר) כאשר בחורף אין ריסוסים.

הדיגום נעשה בדוגמי אוויר פאסיביים של חברת TISCH (איור 3), דגם TE-200 Passive Air Sampler. האוויר זורם בחלל הדוגם בו מצוי מסנן הסופח אליו חומרים שונים המצויים באוויר, בין היתר חומרי הדברה. הדוגמים הותקנו בגובה של כ-2 מ' מעל פני הקרקע (מדמה גובה של אדם) בשטח פתוח בו זרימת האוויר אינה מופרעת. בסיומה של כל תקופת דיגום נאספו המסננים והועברו למעבדה לביצוע אנליזות כרומטוגרפיות לקביעה איכותית וכמותית של חומרי ההדברה שנאספו בדוגמים. טבלה 1 מציגה את נתוני הדגימות: תאריך, עונה, שעת הריסוס, מיקום, סוג גידול והחומר שרוסס.

איור 3: הדוגם שבו נעשה שימוש במחקר

טבלה 1: נתוני הדגימות על פי מועד ומאפיינים נבחרים

תאריך	עונת שנה	שעת הריסוס	מיקום	סוג גידול	חומר שרוסס
אוגוסט 16–17	קיץ	בוקר	אליכין	גזר	פנדל
אוגוסט 16–31	קיץ	בוקר	מעברות	פרדס ואפרסמון	מובנטו
דצמבר 12–16	חורף	בוקר	אליכין	גזר	בליס
יוני 17–18	קיץ	אחה"צ	בת חפר	פרדס	ביומקטין
יוני 17–19	קיץ	לילה	מעברות	פרדס	בקטין

ממצאים

מדיניות ואסדרה

בעשור האחרון הולכת ומתחזקת מגמת קידום אסדרה של הדברה חקלאית בקרבת אזורי מגורים. מגמה זו בולטת בעיקר בקרב מדינות מפותחות, כשהאיחוד האירופי מוביל בחדשנות, בהיקף וברמת ההחמרה.[2] בבסיס הרפורמות הרגולטוריות ניצב תמריץ כלכלי בהתאם לתפיסה כי כלכלה ירוקה, חקלאות מקיימת והגנה על בריאות הציבור מקדמים אינטרסים פוליטיים-כלכליים. כך למשל, ה-OECD יזם תוכנית לממשק חומרי הדברה (Inter-organization programme for the sound management of chemicals) במטרה לקדם מערך ניהול סיכונים (risk management) בהתאם לידע המדעי שנצבר.

בעוד שברמה הבינלאומית קיים שיתוף פעולה נרחב בנושאים מדעיים-טכניים (כגון הערכות סיכון) (Damalas and Eleftherohorinos 2011; Ward et al. 2000, 2006; WHO 2000), קיימת שונות בין המדינות באופן שבו הן מסדירות בפועל את השימוש בחומרי הדברה. חלקן הנהיגו אסדרה ייעודית (הולנד, בריטניה, סלובניה), אחרות מצהירות על כוונה עתידית לשפר את האסדרה (צרפת). חלק מהמדינות (למשל אוסטרליה) כבר מצויות בעיצומו של תהליך בחינה מחדש של האסדרה (תוכניות להפחתת ערכי רחף (drift reduction schemes), והרחבת המגבלות על חומרים מסוכנים).

חשוב לציין כי בעשור האחרון מוביל האיחוד האירופי מגמות ודגשים חדשים באמצעות אסדרה שנועדה ליצור מסגרת פעולה אזורית לשימוש בר-קיימא בחומרי הדברה (EC 2009). כך, למשל, קיים איסור כללי לרסס בחומרי הדברה מן האוויר, למעט במקרים חריגים על פי שיקול דעתן של המדינות החברות. בנוסף קיים דגש על מנגנוני שיתוף הציבור (ראו בהמשך). בדומה לנושאי בריאות וסביבה אחרים, האסדרה מבוססת על גישת הזהירות המונעת (Precautionary approach), המהווה עיקרון יסוד במשפט האיחוד האירופי. בארצות הברית, לעומת זאת, הממשל הפדרלי מותיר שיקול דעת רחב לגבי כינון האסדרה בידי המדינות.

סמכות מוסדית

בכל אחת מהמדינות שנבחנו קיימת רשות מוסמכת לטיפול בהיבטים הכרוכים בחשיפת תושבים לחומרי הדברה. ברובן, משרד החקלאות הוא בעל הסמכות המוסדית (שוויץ, גרמניה, אוסטרליה, הולנד, בריטניה). במדינות אחרות הוקנתה הסמכות למשרד להגנת הסביבה במסגרת סמכותו הכללית לרישוי כימיקלים והדברת מזיקים (ניו-זילנד, בלגיה, ארה"ב, קנדה). הקצאת סמכות ייעודית הוכרה על ידי ה-OECD כבעלת חשיבות מרכזית ביחסי חקלאות-קהילה, בכל הנוגע לתקנים, הכשרת כוח אדם והיקף הגנה רחב.

2 מאפייני המדיניות הרגולטורית המחמירה של האיחוד האירופי אינם מוגבלים רק לסוגיה הנדונה. הדעה הרווחת בספרות היא כי האיחוד האירופי הוא שחקן מוביל בזירה הבינלאומית בשלל סוגיות בריאות וסביבה (חקלאות ובטיחות מזון, חומרי הדברה, כימיקלים, הנדסה גנטית). על מעמדו של האיחוד האירופי כגורם מעצב מדיניות ברמה הכלל-עולמית, ראה: Kelemen 2010; Falkner 2007.

הגדרות

קיימים הבדלים בין מדינות בהגדרות של מטרות האסדרה ויעדיה. חלק מהמדינות נוקטות בהגדרה כללית בחוק (spray drift) (אוסטרליה, ארה"ב, יפן, שוויץ, ניו-זילנד, גרמניה, בלגיה) וחלקן שילבו הגדרות מפורטות המבחינות בין סוגי ריסוס חקלאי (Aerial spray operations near residential areas – הולנד, קנדה, האיחוד האירופי). בהולנד, למשל, מטרת האסדרה מוגדרת באופן מפורש כ'הפחתה ו/או איסור השימוש בחומרי הדברה בחקלאות בקרבת אזורי מגורים ואזורים רגישים' (גנים ציבוריים, בתי ספר ומגרשי משחקים).

ההגדרות המקיפות ביותר נקבעו על ידי האיחוד האירופי בדירקטיבה[3] משנת 2009 (Directive 2009-128-EC), אשר כוללת מסגרת ותחומים לטיפול ומותירה בידי המדינות החברות שיקול דעת ביישום בהתאם למאפייני החקלאות המקומית. אחד התחומים בדירקטיבה הוא ריסוס במקומות רגישים. נכון למועד מחקר זה, יישום הדירקטיבה נעשה רק בחלק ממדינות האיחוד.

סוגי אסדרה

קיימת שונות בין מדינות גם ביחס לסוג האסדרה. מפאת השונות הגבוהה, שאינה מאפשרת הכללות. להלן יוצגו דוגמאות מוחשיות למנגנוני אסדרה רצוניים ומחייבים. אסדרה רצונית כוללת: (1) המלצה לגדר אזורי חקלאות צמודים ליישובים למניעת סחיפת/רחף תרסיסים (שוויץ); (2) הכשרה המוצעת לחקלאים בנוגע ל'ריסוס בטוח'; (3) מדידה וולונטרית (רצונית) של רמת חומרי הדברה באוויר (צרפת) ותוכניות רצוניות להפחתת סחיפת/רחף תרסיסים (ארה"ב). לעומת זאת, בסלובניה האסדרה מחייבת וכוללת דרכי ריסוס מפורטות (tractor-mounted sprayers and motorized knapsack sprayers) האסורות במרחק של 20 מטרים מאזורי מגורים, גני ילדים, בתי ספר, מגרשי משחקים וספורט. בהולנד, אסדרה מחייבת מגבילה את בנייתם של בנייני מגורים למרחק של 10–50 מטרים לפחות מאזורים בהם משתמשים בקביעות בחומרי הדברה. כמו כן, החל מ-2011 נאסר השימוש בחומרי הדברה באמצעות ריסוס מן האוויר. בחלק מהמדינות לא נמצאה כלל אסדרה מחייבת ו/או וולונטרית לעניין ריסוס חקלאי בקרבת אזורי מגורים (בלגיה).

דרישת הודעה מוקדמת לתושבים היא סוגיה בה בולטת השונות בין המדינות. כך, למשל, מנגנון התראה מוקדמת לתושבים מפני ריסוס אינו קיים כלל במדינות רבות (שוויץ, בלגיה) או קיים ברמה לא מחייבת – המלצות או קווים מנחים לניהול סיכונים (יפן). דרישה מחייבת קיימת בסלובניה (הודעה של 24 שעות מראש לרשות המקומית לפני הדברה חקלאית בקרבת מגורים, גני ילדים ובתי ספר, מגרשי משחקים) ובנורווגיה (לגבי ריסוס ביערות).

רבות מהמדינות שנסקרו בחרו להסדיר את הסוגיה באמצעות דרישות מחייבות לסימון מוצרים המשמשים לריסוס חקלאי בשטחים פתוחים (למשל: אוסטרליה, שוויץ, בלגיה). לרוב, דרישות סימון קיימות לכימיקלים מסוגים מוגדרים בלבד (למשל: אוסטרליה). בכפוף לתוצאות הליך הערכת סיכונים (Risk assessment/impact) למוצר, דרישות הסימון יכללו: מגבלות לריסוס באזורים בעלי רגישות גבוהה (על פי כיוון הרוח); מינונים לריסוס בקרקע או מן האוויר (אוסטרליה); אזורי

3 דירקטיבה היא חקיקה מחייבת את המדינות החברות באיחוד האירופי הקובעת יעדים ומטרות כלליים אך מותירה בידי המדינות את תוכן השגתם בהתאם למבנה המוסדי והעדפות הלאומיות בכל מדינה.

חיץ וטכניקה להקטנת סחף תרסיס (בלגיה). מוצרים שסומנו רעילים או רעילים במיוחד אסורים לשימוש בקרבת אזורים ציבוריים (גנים, בתי ספר, מגרשי משחקים וכיו"ב) או מותרים לשימוש בכפוף לקיומם של מרכזי בריאות בקרבת מקום (שוויץ).

מנגנוני שקיפות והיוועצות

שקיפות והיוועצות כוללים שיתוף פעולה עם בעלי עניין, פרסום והפצת מידע, ובקרה על שיקול דעת הרשויות. היוועצות והשתלמויות בשיתוף בעלי עניין (חקלאים, תושבים) היא נוהג מקובל במרבית המדינות שנבחנו והוגדרה במסמכי ה-OECD כבעלת חשיבות מרכזית באסדרה איכותית של חקלאות-קהילה.

בבריטניה, עקרונות של 'זכות הציבור לדעת' ו'אחריותיות' הובילו את הממשלה להליך של היוועצות ציבורית (public consultation 2003), וקורסים משולבים (Operator, Resident / Bystander and Worker Exposure Workshop), במסגרתם פורסם מידע על כמויות חומרי הדברה ונלמדו אמצעי זהירות (הכשרה הנהוגה כאמור גם בסלובניה ובנורווגיה).

בחלק מהמדינות שנסקרו, תהליכי היוועצות ושיתוף הציבור מתקיימים בעיקר ביוזמתם של נציגי תושבים וחקלאים (שוויץ, יפן, ניו-זילנד, גרמניה). חלק מהמדינות יזמו תוכניות פעולה (action plans) הכוללות הנחיות לפרסום מידע לציבור על ידי חקלאים ומדבירים (הולנד) וסדנאות משותפות במסגרתן התושבים לומדים על שימושים בחומרי הדברה והחקלאים מקבלים הכוונה.

ערכי סף לרמות חומרי הדברה באוויר

באף אחת מהמדינות שנסקרו לא נמצא תקן מחייב ביחס לחשיפה לחומרי הדברה. בקליפורניה ובטקסס ישנם ערכי סף לחשיפה לחומרי הדברה באוויר אולם הם בגדר המלצה בלבד. לא נמצאה הגדרה אחידה /או תקנים מוסכמים לחשיפה נשימתית לחומרי הדברה חקלאית, בין היתר מן הטעם כי מדובר בסוגיה מדעית מורכבת, אשר קיים קושי בהערכת הסיכון ומדדים לבחינתה.

מדיניות ואסדרה בישראל

השימוש בחומרי הדברה בסמוך למבנים בישראל מוסדר ב"תקנות החומרים המסוכנים – שימוש ליד מבנים 2005" (משרד החקלאות והמשרד להגנת הסביבה). על פי תקנות אלו, חל איסור על ריסוס בחומרי הדברה מדרגה 1 ו-2 (רעיל ביותר ורעיל, שתי דרגות הרעילות החמורות ביותר מתוך ארבע דרגות רעילות) במרחק של 50 מ' מכל מבנה, ו-100 מ' בתנאי רוח מסוימים. ראוי לציין כי התקנות אינן מציעות הבחנה בין מבני מגורים ומבנים אחרים, והמגבלות תקפות לכל סוגי המבנים. כמו כן אין התקנות מבחינות בין ריסוס קרקעי לריסוס מן האוויר, אם כי ריסוסים אוויריים מוגבלים בנוסף גם מתוקף "תקנות הרוקחים (הגבלת פיזור רעלים וכימיקלים מזיקים מכלי טייס) 1979" (משרד הבריאות) הקובעות כי לא יתבצע ריסוס מכלי טייס במרחק הקטן מ-120 מ' מבתים.

אין בחוק הישראלי מגבלה על שימוש בחומרים בדרגת רעילות נמוכה ליד מבנים, למעט לגבי חומרי הדברה ספציפיים בהם יש הוראות מיוחדות בתווית של התכשיר (למשל חומרים לחיטוי קרקע אסורים בהמטרה עד 1,000 מטר ממבנים). מהשיחות שקיימנו עם חקלאים במסגרת

המחקר המוצג בזה עולה כי הם אינם נוהגים להשתמש בחומרי הדברה בדרגות הרעילות הגבוהות כלל, וכי במרבית המקרים חומרי ההדברה בעלי רעילות נמוכה מספקים לצרכיהם.

המשרד להגנת הסביבה פרסם בינואר 2013 את המסמך "השימוש בחומרי הדברה בסביבה החקלאית", הכולל סיכום החקיקה וכן המלצות של המשרד, שחלקן אינן מוסכמות על משרד החקלאות. כמו כן פורסם על ידי המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים מסמך הנחיות בדבר פיתוח בצמוד לאזורים חקלאיים (2013), ועל ידי המשרד להגנת הסביבה מסמך עקרונות בנוגע לפעילות חקלאית בסמוך למוסדות חינוך (2014). ניטור ומעקב אחר השימוש בחומרי הדברה בשטחים פתוחים מתבצע על ידי רשות הטבע והגנים. דיגום ובדיקה של שאריות חומרי הדברה במזון (פירות וירקות) נערך על ידי משרד החקלאות.

הצעת חוק לעניין שימוש בחומרי הדברה הוכנה לפני מספר שנים על ידי "אדם טבע ודין". הצעת חוק זו מחמירה את התקנות הקיימות ומתייחסת בין היתר לקביעת מרחקי בטיחות על סמך ריכוזי חומרי הדברה צפויים באוויר. לעת עתה הצעת חוק זו לא קודמה, וישנן שאלות לגבי מידת היעילות שלה, וכן בדבר עלות/תועלת של עריכת הבדיקות המוצעות בה.

במקומות שונים בארץ ישנה פעילות של קבוצות תושבים וחקלאים להעברת מידע וגיבוש הסכמות על שימוש בחומרי הדברה. עם זאת, פעילות זו מאופיינת כיוזמות "מלמטה", וכמעט ואין קידום של מנגנוני היוועצות או שיתוף ציבור על ידי הרשויות (פרט למקרים בודדים, כגון תוכניות "חקלאות תומכת סביבה" המתוקצבות במקומות שונים בארץ על ידי משרד החקלאות).

ניטור חומרי הדברה באוויר

אפיון החומרים שנבדקו במחקר מופיע בטבלה 2. תוצאות הבדיקות שנערכו במחקר מוצגות בטבלה 3. ניתן לראות כי מתוך חמשת תכשירי ההדברה שנבדקו לשלושה לא הייתה נוכחות באוויר כלל. לשניים מתוך התכשירים שנבדקו נמצא רחף באוויר. בשני התכשירים הללו, נוכחות החומר באוויר כ-8 שעות לאחר הריסוס הייתה גדולה מנוכחותו בזמן הריסוס עצמו. ככל הנראה תופעת זו קשורה בתנאי מזג האוויר המקומיים ושינוי של כיוון הרוחות, שאין יכולת לחזות אותו מראש (Zivan et al. 2016). כפועל יוצא מממצא זה, לא ניתן לקבוע כי המלצה על תיאום תזמון הריסוס תורמת באופן חד משמעי לצמצום החשיפה של התושבים לחומרי הדברה.

יש לציין כי בבדיקה שנערכה ב-12 לדצמבר 2016 לא נמצא התכשיר שרוסס (בליס), אבל נמצאו שאריות של התכשיר Diphenylamine, שלא רוסס על ידי החקלאי. התכשיר Diphenylamine משמש בטיפול בפירות לאחר קטיף. מבדיקה שערכנו מול מנהלת המעבדה לתכשירי הדברה בשירותים להגנת הצומח במשרד החקלאות,[4] עלה כי חומר זה נוכח באוויר באזורים חקלאיים רבים, מפני שהוא נדיף במיוחד. חשוב לזכור כי בישראל ישנם כ-1,000 תכשירי הדברה המורשים לשימוש, ואילו במחקר נבדקו 5 בלבד. לפיכך יש לקחת את התוצאות בזהירות הראויה.

4 לילא חאג' יחיא, מנהלת המעבדה לחומרי הדברה, השירותים להגנת הצומח, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, ריאיון, פברואר 2017.

החומרים שלא נמצאו באוויר בבדיקות שלנו מאופיינים ברמת נדיפות נמוכה. ישנם נתונים בדבר רמת הנדיפות של חומרי הדברה שונים, אך לעת עתה מדד זה איננו מופיע בתווית המצורפת על פי חוק לכל תכשיר הדברה המשווק בישראל. כיום נערכת פעילות להוספת מידע זה לתוויות התכשירים, כך שהחקלאים יוכלו לקחת מרכיב זה בחשבון בקביעת החומרים בהם נעשה שימוש בסמוך לאזורי מגורים.

טבלה 2: אפיון החומרים שנדגמו במחקר

תכשיר – שם מסחרי	פנדל	מובנטו	ספרטה סופר	בליס		ביומקטין/ בקטין
חומר פעיל	Pendimethalin	Spirotetramat	Spinetoram	Boscalid+pyraclostrobin		Abamectin
סוג התכשיר	קוטל עשבים	קוטל חרקים	קוטל חרקים	קוטל פטריות		קוטל חרקים
קבוצה	Dinitroaniline	Tetramic acid	Spynosim mix	Strobilurin	Carboxamide	Avermectins
רעילות	III	IV	IV	III		IV
LC50 נשימה (mg/l)	>6.73	>4.18	>5.0	0.69	>6.7	3.5
NOAEL בליעה (mg/kg/day)	NA	13.2	NA	NA	5	NA
ADI בליעה* (mg/kg/day)	0.125	0.05	0.025	0.03	0.04	0.0025
נדיפות**	1.94	$5.6*10^{-6}$	0.057	$2.6*10^{-5}$	0.00072	$7.5*10^{-8}$
משמעות **	נדיף	נדיפות נמוכה	נדיף	נדיפות נמוכה	נדיפות נמוכה	לא נדיף

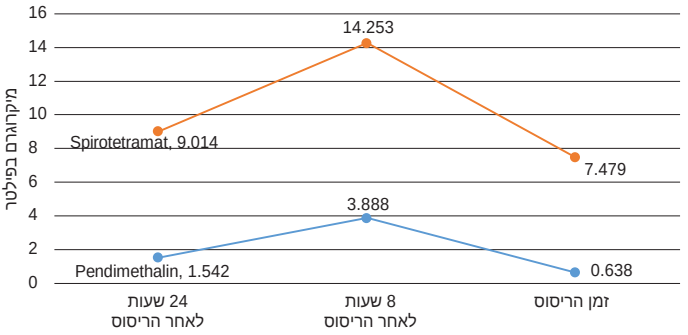
* Acceptable daily intake

** נדיפות מבוטאת כ-vapor pressure at 25ºC. פיענוח המשמעות על פי:

The University of Hertfordshire agricultural substances database: Background and support information. September 2016 version. http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/docs/Background_and_Support.pdf

טבלה 3: תוצאות הדגימות על פי מועד ומאפיינים נבחרים

תאריך	עונת שנה	שעת הריסוס	מיקום	סוג גידול	חומר שרוסס	תוצאות
16–17/8	קיץ	בוקר	אליכין	גזר	פנדל	כמות חומר בפילטר גדולה 8
16–31/8	קיץ	בוקר	מעברות	פרדס ואפרסמון	מובנטו	שעות לאחר הריסוס בהשוואה למועד הריסוס. הכמות יורדת לאחר 24 שעות אך עדיין גדולה ביחס לזמן הריסוס
12–16/12	חורף	בוקר	אליכין	גזר	בליס/סיגנום	לא נמצאו שאריות באוויר. נמצאו שאריות של Diphenylamine
17–18/6	קיץ	אחה"צ	בת חפר	פרדס	ביומקטין	לא נמצאו שאריות באוויר
17–19/6	קיץ	לילה	מעברות	פרדס	בקטין	לא נמצאו שאריות באוויר



איור 4: מגמות ברחף החומרים שנמצאו בהם שאריות באוויר

דיון

מדיניות ואסדרה

בחינה משווה של מצב המדיניות והאסדרה בנוגע לשימוש בחומרי הדברה בסמוך למגורים בין ישראל ומדינות שונות בעולם מצביעה על ההבדלים הבאים: במדינות רבות קיימת רשות מוסמכת מוגדרת לטיפול בהיבטים הכרוכים בחשיפת תושבים לחומרי הדברה; בישראל לעומת זאת הסמכות מתחלקת בין רשויות רבות (המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות, רשות הטבע והגנים ומשרד הבריאות). בסוגיות שונות אין הסכמה בין הרשויות הללו.

בנוגע למרחקים בהם מותר לרסס – המגבלות שנקבעו בחוק בישראל הינן מחמירות ביחס למקובל בעולם; במרבית המדינות שנבדקו לא קבועים מרחקים בחוק, וכאשר הם קבועים – הם קטנים מאשר בישראל (20 מ' בסלובניה ו-10–20 מ' בהולנד, לעומת 50–100 מ' בישראל). לעומת זאת בנוגע לריסוסים מהאוויר המדיניות בעולם מחמירה בהשוואה לישראל – איסור על ריסוס אווירי בחלק מהמדינות, לעומת מגבלות ללא איסור גורף בישראל.

במדינות רבות הטיפול מתבסס על קידום מנגנוני הידברות, שקיפות, היוועצות, הדרכה ושיתוף הציבור, בדגש על אסדרה מרצון. בישראל אמנם ישנן יוזמות מקומיות רבות של הידברות וגיבוש הסכמות, אך הן מתקיימות ביוזמת התושבים והחקלאים ואינן חלק מובנה במדיניות הרשויות, המסתמכת בעיקרה על חקיקה מחייבת והנחיות קשיחות מסוג "עשה ואל תעשה". בחלק מהמקומות בעולם ישנה דרישה מהחקלאים ליידע תושבים המתגוררים בסמיכות לפני ריסוסים. בישראל דרישה כזו לא קיימת, אם כי במקומות מסוימים התגבשו מנגנוני יידוע רצוניים בין חקלאים ותושבים.

ניטור חומרי הדברה באוויר

מחקר השדה בדק חמישה חומרי הדברה בלבד – ולפיכך לא ניתן לגזור ממנו מסקנות גורפות. עם זאת, ראויה לציון העובדה כי לחלק מהחומרים שנבדקו לא הייתה נוכחות באוויר בכלל, במרחק של כ-20 מ' מקצה השדה. ככל שימצאו ממצאים דומים בנוגע לחומרים נוספים, יש בהם בכדי להרגיע את החששות לבריאות הציבור כתוצאה מחשיפה לרחף חומרי הדברה.

לעומת זאת, לא נמצא כי פרק של מספר שעות לאחר הריסוס מביא בהכרח להפחתה של נוכחות החומרים באוויר, ולפיכך לא ניתן לבסס את צמצום החשיפה על תיאום שעות הריסוס. אסטרטגיה בעלת תועלת רבה יותר הינה להתייחס למידת הנדיפות של תכשירי הדברה, וככל הניתן להעדיף תכשירים בעלי רמת נדיפות נמוכה בסמוך לאזורי מגורים.

המלצות למזעור העימות בין חומרי הדברה וקהילות סמוכות

כפועל יוצא של סקירת הרקע, הבדיקה ההשוואתית של מדיניות ואסדרה וממצאי מחקר השדה, עוצבו המלצות למזעור החשיפה של אוכלוסיות לחומרי הדברה, תוך שמירה על חקלאות חיונית ומשגשגת. המלצות המחקר למיתון הקונפליקט בין הדברה חקלאית וקהילות כוללות שלושה תחומים עיקריים: מדיניות ואסדרה, כולל תכנון מתארי; ממשקים חקלאיים – הפחתת השימוש ושימוש מושכל בחומרי הדברה בחקלאות; וחברה וקהילה – עיצוב חזון משותף, הסברה, העברת

מידע ותיאום בין קהילות חקלאים ותושבים. ראוי לציין כי המחקר זכה להדים משמעותיים, וחלק מההמלצות המוצגות כאן נמצאות בתהליך הטמעה במשרד החקלאות, במוסדות תכנון ובמועצות האזוריות.

מדיניות ואסדרה

כלי מרכזי בעולם הוא חיזוק הקשר והשיח בין חקלאים ותושבים שאינם חקלאים, קיום השתלמויות וסדנאות לבעלי העניין, היוועצויות ציבוריות, פרסום מידע לציבור וכיוצא בזה. בישראל לעת עתה כלי כזה כמעט שאינו מופעל על ידי הרשויות, אם כי קיים כפעילות מקומית וולונטרית. ראוי לשקול חיזוק ותמיכה בפעילויות כאלו מצד מועצות אזוריות ורשויות מקומיות אחרות, ומשרדי הממשלה הרלוונטיים.

כלי הסדרתי נוסף בנושא זה הינו תכנון הבנייה. תוכניות בינוי רבות נערכות כיום בישראל סמוך לאזורים חקלאיים. מרבית הפיתוח למגורים נערך כיום על חשבון שטחים חקלאיים, ובאופן בו שכונות המגורים החדשות חשופות לשטחים חקלאיים מעובדים. לשם דוגמה, במסמך שפורסם לאחרונה על ידי משרד החקלאות נמצא כי 60% מהקרקע עליה תוכננו שכונות ותמ"ל הינה קרקע חקלאית מעובדת (אמויאל ותירוש 2017), ומכאן גם החשיפה של התושבים העתידיים בשכונות הללו לפעילות החקלאית, כולל שימוש בחומרי הדברה. אמנם לא נמצאה התייחסות לנושא התכנוני בסקירת המדיניות הבינלאומית, אך לאור חשיבותו הרבה בישראל מצאנו לנכון להביא המלצות בנושא.

ניתן לתכנן את השכונות החדשות כך שהחיכוכים בין חומרי הדברה ומגורים יהיו קטנים ככל האפשר. ראשית, ראוי לתכנן כך שקו המגע בין הבינוי החדש ושטחי החקלאות יהיה קטן ולמקם מוסדות ציבור, ובפרט מוסדות חינוך ובריאות, רחוק ככל הניתן משטחים חקלאיים.

כמו כן, ככל הניתן יש לתכנן אזורי חייץ בין שטחים חקלאיים ואזורי מגורים, ברוחב של 50 מ', שבהם קיימות בחוק מגבלות על שימוש בחומרי הדברה. באזורי החייץ הללו יש להגדיר שימושים שאינם מושכים נוכחות אנושית רבה לזמן ארוך – למשל שטחים פתוחים נרחבים (ללא מתקני משחקים), או דרכים היקפיות. ייתכן גם לאפשר בשטחים הללו פעילות חקלאית עם מגבלות לגבי השימוש בחומרי הדברה.

ממשקים חקלאיים – שימוש מושכל בחומרי הדברה בסמוך לאזורי מגורים

כלי נוסף הנמצא בשימוש נרחב במדינות שונות בעולם הינו פעילות להסדרת השימוש בחומרי הדברה בסמוך לאזורי מגורים. בין היתר מדובר בקביעתה של רשות מוסמכת לטיפול בהיבטים הכרוכים בחשיפת תושבים לחומרי הדברה, חיזוק ההכשרה לחקלאים ורסיסים מקצועיים בדבר אמצעי זהירות אותם יש לנקוט בקרבת אזורי מגורים, מדידות של רחף חומרי ההדברה באוויר בסמוך לאזורי מגורים ועוד.

בישראל, משרד החקלאות והחקלאים עצמם מקדישים כיום מאמצים רבים לצמצום השימוש בחומרי הדברה באופן כללי, ולשימוש מושכל בהם במקרים הנדרשים לכך. מעבר לתועלת החקלאית בהמשך התהליך הנוכחי של חיזוק וקידום ממשקים של הדברה משולבת, זהו גם מפתח לצמצום

המחלוקת סביב חשיפה של האוכלוסייה לחומרי הדברה. ככל שנדרש לקבוע סדרי עדיפויות, ראוי לפעול לקידום הדברה משולבת בסמוך לאזורי מגורים, בחקלאות המתבצעת ביישובים עירוניים או באזורים מיושבים בצפיפות, כגון אזור המרכז. חשוב לציין שחלק מפתרונות ההדברה המשולבת מחייבות גם את שיתוף הפעולה של התושבים הסמוכים. ומעבר יעיל לאמצעים מפחיתי ריסוסים מצריך פיזור האמצעים גם בגינות הפרטיות הסמוכות לשטח החקלאי.

המלצות נוספות הינן לפעול להטמעה של מודעות החקלאים, הרססים, המדריכים, ופקחי המזיקים לחקיקה הקיימת בדבר מגבלות על שימוש בחומרי הדברה בסמוך למגורים. פעולות נוספות שראוי לשקול הינן הדרכה ורישוי של רססים חקלאיים, ורישוי של מיכון הריסוס, כך שפעילות הריסוס תהיה מדויקת ככל הניתן. מומלץ לקדם את המודעות למידת הנדיפות, באמצעות מתן מידע בנושא זה על גבי תוויות חומרי ההדברה, והעדפה לשימוש בחומרים לא נדיפים בסמוך למגורים, ככל שיש חומרים חליפיים שהינם נדיפים פחות.

נקודות למחשבה לעתיד

צביון וזהות במרחב התפר – עיצוב חזון משותף

מסקירת הספרות שהובאה בתחילת המאמר עולה כי סוגיות רבות בדיון הציבורי על מרחב התפר הינן למעשה חלק מדיון כולל בדבר הגדרת אופיו של המרחב והחזון העתידי שלו. הקהילות החקלאיות הוותיקות שואפות להמשיך לקיים צביון ותפקוד המדגישים את היצרנות, הפעילות הכלכלית והתפוקה החקלאית בשטחים הפתוחים ובמרחב; ואילו התושבים החדשים תופסים את מרחב החיים הכפרי-למחצה כמרחב צריכה, שאמור לשמש בעיקר כרקע לפעילויות פנאי במה שנתפס כ"חיק הטבע".

למעשה, לב הדיון בין הקהילות הינו על אופיו ותפקידו של המרחב, ולא על נושאים סביבתיים "מובהקים". אם כך, ככל שהדיון הינו אכן על זהות וצביון, יתכן כי טיפול סביבתי (למשל בדיקה של מידות הרחף של כל חומרי ההדברה והפחתה או אף ביטול של השימוש בחומרי הדברה בעלי שיעור רחף גבוה בסביבת המגורים), שהוא כמובן רצוי ומומלץ, לא יפתור את הקונפליקט בין האוכלוסיות; ייתכן שאם יימצא פתרון "טכני" לקונפליקט סביבתי אחד, יתגלה קונפליקט אחר (למשל סביב ריחות, רעש וכדומה). לפיכך נראה כי במקביל לפתרונות סביבתיים טכניים, רצוי להקדיש תשומת לב ליצירת דו-שיח שיאפשר לקהילות לחלוק זו עם זו את החזון של כל אחת מהן בדבר אופיו ועתידו של המרחב, ועיצוב של חזון משותף, ככל הניתן, תוך מציאת פשרות הדדיות.

מחשבות על עתיד המושב

כחלק מההמלצות בדבר מזעור החיכוכים בין השימוש בחומרי הדברה לבין מגורים, הצבענו על הצורך בהפרדה וקביעת אזורי חייץ בין מגורים וחקלאות. דפוס שימושי קרקע זה תואם את התכנון המקובל של הקיבוצים, בהם קיימת הפרדה בין אזורים ושימושי קרקע שונים – אזור מגורים, אזור מבני הציבור, אזור מבני המשק והתעסוקה, כאשר החקלאות אמנם עוטפת את היישוב, אך הינה מופרדת מהתחום הבנוי. הדפוס של תכנון באמצעות אִיזור (zoning) שבו לכל שימוש קרקע נקבע אזור מופרד, מאפיין כמובן גם יישובים עירוניים וקהילתיים.

לעומת זאת, דפוס התכנון של המושב מבוסס על שילוב בין אזורי המגורים והתעסוקה (חקלאית ולא-חקלאית). חלקה א' במושב כוללת בדרך כלל את חלקת המגורים בראש השטח (בסמוך לדרך), שבה 2–3 יחידות דיור; ומאחוריה חלקה חקלאית, בגודל משתנה, שבה ממוקמים מבני המשק – מבנים לגידול בעלי חיים, סככות לכלים חקלאיים, בית אריזה קטן וכיוצא בזה; פעילויות לא חקלאיות (פל"ח) ככל שישנן; ושטחי גידולים חקלאיים. המהות של המושב, כצורת התיישבות ייחודית, הינה הקשר הבלתי-אמצעי בין המגורים והחקלאות[5].

כיצד לשמור על המורשת הפיסית והתעסוקתית של המושב במסגרת החקיקה הנוכחית המחייבת הפרדה בין מגורים לבין שימוש בחומרי הדברה חקלאיים? האם ועד כמה ניתן לשמור על הדפוס של מגורים בקרבה לחלקה חקלאית, ועד כמה יידרש לאורך זמן לייצר אזורי חייץ והפרדות בין המגורים לחקלאות, במיוחד בבינוי עתידי? והאם השינויים הללו יביאו אט-אט לשינוי פניו של המושב ולדמיון הולך וגדל לקיבוץ, בכל הנוגע לאִיזור ולהפרדה בין שימושי הקרקע?

שאלות אלו ודומות להן מחייבות דיון נפרד ומעמיק, שהוא מעבר לגבולות מאמר זה. לעת עתה נראה כי יצירת פתרונות למזעור הקונפליקט בין חקלאות ומגורים הינה מחויבת המציאות, בפרט ככל שיש רצון לשמור על הפעילות החקלאית באזורים צפופים במרכז הארץ. ראוי לשקול סוגיה זו בכל תכנון עתידי של שכונות בתוך יישובים ומרחבים חקלאיים או בסמיכות אליהם.

תודות

תודתנו נתונה לקרן נקודת ח"ן על מימון המחקר. תודתנו לדר' תמר ברמן ממשרד הבריאות, פרופ' זוהר כרם מהאוניברסיטה העברית בירושלים, אלדד שלם, סגן ראש המועצה האזורית עמק חפר, וגיל פלוטקין, יו"ר הוועדה החקלאית עמק חפר, על ליווי המחקר בשלביו השונים. תודתנו לחקלאים שהתירו לנו לנטר את השימוש בחומרי הדברה בשדותיהם ולשי יוסף מחברת "עגול איכות הסביבה" שערך את ניטור חומרי ההדברה באוויר.

מקורות

אמויאל, ר' וי' תירוש. 2017. *השפעת תכניות הותמ"ל על קרקע חקלאית*. בית דגן: משרד החקלאות ופיתוח הכפר.ministry

אפלבום, ל' ומ' סופר. 2004. המושב בעידן של תמורות – מגמות לעתיד. אופקים בגאוגרפיה, 59, 36–60.

אפלבום, ל' 1998. תמורות מבניות ומוסדיות במרחב הכפרי בישראל. אופקים בגאוגרפיה, 48–49, 9–24.

מעוז, י' 1998. התכנון הפיסי והתמורות בהתיישבות הכפרית המתוכננת בישראל. אופקים בגאוגרפיה. 48–49, 41–58.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2015. *מסמך מדיניות תכנון החקלאות והכפר בישראל*. בית דגן: משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

קפלן, מ' 2017. *חקלאות, אדם, נוף*. בית דגן: משרד החקלאות ופיתוח הכפר, קרן נקודת ח"ן, המשרד להגנת הסביבה.

5 אם כי ישנם גם מושבים בהם החלקה החקלאית מרוחקת מבתי המגורים, מה שמכונה דגם ב' (מעוז 1998).

שר-שלום, א', ע' עמית, א' ששון, ר' ריש וי' פלד. 2010. *נופי תרבות בישראל*. ירושלים: רשות הטבע והגנים, קרן ברכה, הועד הישראלי לאונסקו.

Andersson, K., S. Sjöblom, L. Granberg, P. R. Ehrström, and T. Marsden. 2016. Introduction. *Metropolitan Ruralities (Research in Rural Sociology and Development, Vol. 23)*, 1–16.

Applebaum, L., and M. Sofer. 2012. The moshav in Israel: Agricultural communities in a process of change – a current view. *Themes in Israeli Geography,* Special issue of *Horizons in Geography*, 79–80, 194–209.

Busk, A. G., M. C. Hidding, S. B. P. Kristensen, C. Persson, and S. Praestholm. 2009. Planning approaches for urban areas: Case studies from Denmark, Sweden and the Netherlands. *Geografisk Tidsskrift- Danish Journal of Geography*, 109(1), 15–32.

California Department of Pesticide Regulation (CDPR). 2015. DPR 2014 Air Monitoring Shows Most Pesticides Well Below Health Screening Levels. May 26. Available at: http://www.cdpr.ca.gov/docs/pressrls/2015/150526.htm, last accessed March 2, 2017.

Damalas, C. A., and I. G. Eleftherohorinos. 2011. Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(5), 1402–1419.

Dutch action plan on sustainable plant protection. 2012. Available at: https://www.government.nl/documents/publications/2013/02/01/dutch-action-plan-on-sustainable-plant-protection, last accessed March 2, 2017.

EC. 2009. Directive 2009/128/EC of the European parliament and of the council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides. Official Journal of the European Union L309/71.

EC. 2011a. Commission Regulation (EU) No 545/2011 of 10 June 2011 implementing Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council as regards the data requirements for plant protection products. OJ L-155 11/06/2011.

EC. 2011b. Sustainable Use Directive Survey on State of the Art 1st semester 2011. Health and consumers directorate-general. Safety of the Food Chain Chemicals, contaminants, pesticides. Available at: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/pesticides_sup_survey_status-of-implementation_2011.pdf, last accessed March 2, 2017.

EC. 2017. Sustainable Use of Pesticides: Implementing phase overview. Available at: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/sustainable_use_pesticides/integrate_en, last accessed March 2, 2017.

Ehrström, P. 2016. Transformation and survival strategy – rural gentrification and social sustainability in gentrified metropolitan and urban ruralities, the case of Sundom, Vaasa, Finland. In: K. Andersson, S. Sjöblom, L. Granberg, P. Ehrström and T. Marsden (eds.). *Metropolitan Ruralities (Research in Rural Sociology and Development, Vol. 23)*, 125–158.

EPPO. 2017. New EU Plant Protection Products Legislation. European and Mediterranean Plant Protection Organization. Available at: https://www.eppo.int/PPPRODUCTS/information/new_eu_regulations.htm, last accessed March 2, 2017.

Falkner, R. 2007. The Political Economy of 'Normative Power' Europe: EU environmental leadership in international biotechnology regulation. *Journal of European Public Policy*, 14(4), 507–526.

Grazuleviciute-Vileniske, I., and E. Zaleskiene. 2014. Landscape research trends and some insights from rurban landscape. *Environmental research, engineering and management*, 67(1), 43–53.

Harrington, L. M. 2011. A review of "The rural-urban fringe in Canada: Conflict and controversy". *The professional geographer*, 63(4), 561–563.

Health and Safety Laboratory (UK). 2016. Plant Protection Products and Biocides Training and Events. HSE Chemicals Regulation Division. Available at: http://www.hsl.gov.uk/crd, last accessed March 2, 2017.

Health and Safety Executive (UK). 2017. Good Neighbor Initiative. Spray Operator Guide. Available at: http://www.pesticides.gov.uk/Resources/CRD/Migrated-Resources/Documents/G/Good_Neighbour_Initiative_-_Spray_Operator_Guide.pdf, last accessed March 2, 2017.

Henderson, S., and R. Epps. 2000. *Urban fringe land use conflict: Two poultry case studies*. A Report for Rural industries research and development corporation.

Jensen, D., T. Baird, and G. Blank. 2018. New landscapes of conflict: Land-use competition at the urban-rural fringe. *Landscape Research*. 44(4), 418–429.

Kelemen, R. D. 2010. Globalizing European Union environmental policy. *Journal of European Public Policy*, 17(3), 335–349.

Ministerie van Economische Zaken. 2015. Sustainable Plant Protection: Dutch sustainable initiative and activities. Available at: http://www.ibma-global.org/upload/documents/2aconyjnsustainableplantprotectionpresentation01.pdf, last accessed March 2, 2017.

Ministry for the Environment (New Zealand). 2016. Pesticides and other Agrichemicals. Available at: http://www.mfe.govt.nz/node/16817, last accessed March 2, 2017.

Minister of Health Canada. 2009. The Regulation of Pesticides in Canada. Available at: http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/_fact-fiche/regulation-Pesticides-reglementation-eng.pdf, last accessed March 2, 2017.

Minister of Health Canada. 2016. Drift Mitigation. Available at: http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/agri-commerce/drift-derive/index-eng.php, last accessed March 2, 2017.

Minister of the Environment and Climate Change. 2016. *Rapid Screening of Substances identified from Phase Two of the Domestic Substances List Inventory Update*. Texas

OECD. 2014a. Report of an OECD survey on risk management/mitigation approaches and options related to agricultural pesticide use near residential areas. OECD Environment, Health and Safety Publications Series on Pesticides No. 78. ENV/JM/MONO(2014)25.

OECD. 2014b. ENV Pesticide Compliance: Laws, Policies, and Guidance. Available at: https://www.oecd.org/env/spraydrift/government-laws-policies-and-guidance, last accessed March 2, 2017.

OECD. 2016. Managing Pesticides Spray Drift. Available at: https://www.oecd.org/env/spraydrift, last accessed March 2, 2017.

OECD. 2017a. Report of the OECD seminar on risk reduction and pesticide nonprofessional uses. Series on Pesticides No. 88. ENV/JM/MONO(2017)3.

OECD. 2017b. Managing Pesticide Spray Drift. Available at: https://www.oecd.org/env/spraydrift, last accessed March 2, 2017.

Pacione, M. 2013. Private profit, public interest and land use planning – A conflict interpretation of residential development pressure in Glasgow's rural-urban fringe. *Land use policy*, 32, 61–77.

PANE. 2013. Reducing pesticide use across the EU. Pesticide Action Network Europe. Available at: http://www.pan-europe.info/old/Resources/Reports/PANE%20-%202013%20-%20Reducing%20pesticide%20use%20across%20the%20EU.pdf, last accessed March 2, 2017.

Pesticide Action Network Europe (UK). 2004. Bystander exposure and right to know concerns taken up by UK parliamentarian. Available at: http://www.pan-europe.info/old/Resources/Newsletter/Archive/news17.htm, last accessed March 2, 2017.

Rogge, E., E. Kerselaers, and C. Prové. 2016. Envisioning opportunities for agriculture in peri-urban areas. In: K. Andersson, S. Sjöblom, L. Granberg, P. Ehrström and T. Marsden (eds.). Metropolitan Ruralities *(Research in Rural Sociology and Development, Vol. 23)*, 161–189.

Salvati, L. 2016. Neither urban nor rural: Urban growth, economic functions and the use of land in the Mediterranean fringe. In: K. Andersson, S. Sjöblom, L. Granberg, P. Ehrström and T. Marsden (eds.), *Metropolitan Ruralities (Research in Rural Sociology and Development, Vol. 23)*, 19–37.

Singh, C., and A. Rahman. 2017. Urbanizing the rural: Reflections on India's National Rurban Mission. *Asia & The Pacific Policy Studies*, 5(2), 370–377.

Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ). 2017. About TCEQ Development Support Documents (DSDs) for Effects Screening Levels (ESLs) and Air Monitoring Comparison Values (AMCVs). Available at: https://www.tceq.texas.gov/toxicology/dsd/dsds_about.html, last accessed March 2, 2017.

The Pest Management Regulatory Agency. 2016. Health Canada's Pest Management Regulatory Agency/Regulatory Operations and Regions Branch Compliance and Enforcement Report 2015-2016. *National Pesticides Compliance Program*. Annual Report.

Unites States Environmental Protection Agency. 2017. About the Drift Reduction Technology Program. Available at: https://www.epa.gov/reducing-pesticide-drift/about-drift-reduction-technology-program, last accessed March 2, 2017.

Vogel, D. 2012. T*he Politics of Precaution: Regulating Health, Safety and Environmental Risks in Europe and the United States*. New Jersey: Princeton University Press.

Vogel, D. 2018. *California Greenin': How the Golden State became an Environmental Leader*. New Jersey: Princeton University Press.

Ward, M. H., J. R. Nuckols, S. J. Weigel, S. K. Maxwell, K. P. Cantor, and R. S. Miller. 2000. Identifying populations potentially exposed to agricultural pesticides using remote sensing and a Geographic Information System. *Environmental Health Perspectives*, 108(1), 5–12.

Ward, M. H., J. Lubin, and J. Giglierano, J. S. Colt, C. Wolter, N. Bekiroglu, D. Camann, P. Hartge, and J. R. Nuckols. 2006. Proximity to Crops and Residential Exposure to Agricultural Herbicides in Iowa. *Environmental Health Perspectives*, 114(6), 893–897.

WHO. 2000. Internal Programme on Chemical Safety (IPCS). Human Exposure Assessment (Environmental Health Criteria 214). Available at: http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc214.htm

Zivan, O., M. Segal-Rosenheimer, and Y. Dubowski. 2016. Airborne organophosphate pesticides drift in Mediterranean climate: The importance of secondary drift. *Atmospheric Environment*, 155–162.

ד"ר **לירון אמדור**, מכון דש"א, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
lironam@tauex.tau.ac.il

ד"ר **רונית ג'וסטו-חנני**, מרצה, החוג למדיניות ציבורית ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
ronitjus@mail.tau.ac.il

אוריאל בן חיים, תאגיד בתי צמיחה מי עמי
uriel@meiami.co.il

ד"ר **גדעון טופורוב**, תחום אגרו-אקולוגיה, שרות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
gidont@shaham.moag.gov.il