



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

שימוש בחומרי הדברה בחקלאות

הכנסת, מרכז המחקר והמידע

קריית בן-גוריון, ירושלים 91950

טל': 02 - 6408240 / 1

פקס: 02 - 6496103

www.knesset.gov.il/mmm

כתיבה: שירי בס ספקטור

אישור: שרון סופר, ראש צוות

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

י"ד באייר תש"ע

28 באפריל 2010

מסמך זה נכתב לבקשתו של חה"כ דב חנין והוא עוסק במדיניות בתחום חומרי הדברה בישראל, בעקבות מחקרים חדשים על ההשפעות הבריאותיות והסביבתיות של חומרים אלו. במסמך סקירה של ממצאים עדכניים מהספרות המדעית. נוסף על כך, מתוארים בו תהליכי רישום חומרי ההדברה בישראל והפיקוח על השימוש בהם.

תמצית

- 0 על משקים חקלאיים שעוסקים בגידול צומח ובעלי-חיים יש איום מתמיד מצד מפגעים טבעיים, כגון מזיקים ביולוגיים (חרקים, חיידקים, פטריות וגניים) ופגעי מזג-האוויר. לעתים קרובות נאלצים החקלאים להילחם במפגעים אלו בדרכים שונות כדי להגן על התנובה החקלאית ולשמור על רווחיות המשק שלהם. אחת מהדרכים הנפוצות ביותר להגנה על הסביבה והתנובה החקלאית מפני מזיקים היא שימוש בחומרי הדברה.
- 0 בישראל נעשה שימוש בעשרות אלפי טונות של חומרי הדברה מדי שנה בשנה. החומרים מרוססים על פני כ-4.5 מיליוני דונם של שטחים חקלאיים. ברשימת התכשירים המורשים לשימוש יש כ-1,000 מוצרים לחקלאות קונבנציונלית ועוד כ-200 תכשירים לחקלאות אורגנית.
- 0 מחקרים אפידמיולוגיים מראים בבירור שחשיפה לחומרי הדברה עשויה להשפיע לרעה על בריאות האדם. חשיפה לחומרי הדברה נקשרת לבעיות בריאותיות אקוטיות, כגון בחילות, סחרחורות, הקאות, כאבי ראש ובטן ובעיות עור ועיניים. מחקרים נוספים מראים כי חשיפה לחומרי הדברה קשורה גם למחלות כרוניות, כגון מחלות נשימתיות, הפרעות בזיכרון, בעיות עור, דיכאון, בעיות נוירולוגיות, הפלות, מומים מולדים וסוגים שונים של סרטן.
- 0 השימוש בחומרי הדברה בחקלאות, בשטחים פתוחים ובמבנים עלול להביא לפגיעה חמורה במערכות אקולוגיות, בצמחים ובעלי-חיים, וכן עלול לגרום לנזק לאיכות הקרקע, המים והאוויר.
- 0 בישראל אישור השימוש בחומרי הדברה והבקרה והפיקוח על שימוש זה נתונים בידי ארבעה גופים: השירותים להגנת הצומח ולביקורת במשרד החקלאות ופיתוח הכפר מופקדים על תחום חומרי ההדברה המשמשים לחקלאות; השירותים הווטרינריים במשרד זה מופקדים על תחום חומרי ההדברה לטיפול במזיקים ובטפילים הפוגעים בבעלי-חיים; האגף לאגרואקולוגיה במשרד להגנת הסביבה מופקד על תחום חומרי התברואה בסביבת האדם (לדוגמה, הדברה ביתית); אגף הרוקחות במשרד הבריאות מטפל בחומרים נגד טפילים הפוגעים בבני-אדם.
- 0 תכשירי הדברה במדינת ישראל חייבים ברישום על-פי הקבוע בתקנות הגנת הצומח (הסדר ייבוא ומכירה של תכשירים כימיים), התשנ"ה-1994. הסמכות לרשום את התכשירים נתונה בידי מנהל השירותים להגנת הצומח ולביקורת. הערכת הבטיחות לאדם ולסביבה נעשית באמצעות ועדה סטטוטורית המייעצת לגוף זה, וחברים בה נציגים של שר הבריאות, שר התמ"ת, שר החקלאות, השר להגנת הסביבה והמועצה לצרכנות. משנת 2004 ועד היום המליצה הוועדה לבטל או לצמצם את השימוש בשורה של תכשירי הדברה.
- 0 משרד החקלאות מפקח על השימוש בתכשירי הדברה על-פי תוכנית דיגום שנתית, באמצעות בדיקת שאריות חומרי הדברה בתוצרת החקלאית. האגף לסביבה חקלאית במשרד להגנת הסביבה אחראי למזעור הנזקים הסביבתיים הנובעים משימוש בחומרי הדברה, אולם בשל



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

מחסור בכוח-אדם ובמשאבים כספיים אינו עורך בקרה על איכות המים, הקרקע והאוויר בסביבה החקלאית.

1. רקע

על משקים חקלאיים שעוסקים בגידול צומח ובעלי-חיים יש איום מתמיד מצד מפגעים טבעיים, כגון מזיקים ביולוגיים (חרקים, חיידקים, פטריות ונגיפים) ופגעי מזג-אוויר. החקלאים נאלצים לעתים קרובות להילחם במפגעים אלו בדרכים שונות כדי להגן על התנובה החקלאית ולשמור על רווחיות המשק.¹

חומרי הדברה הם חומרים שמשמשים בהם כדי למנוע, להרוס, להדביר או להפחית מזיקים, ובהם חרקים, בעלי-חיים, עשבים שוטים ומיקרואורגניזמים (למשל פטריות). חומרי ההדברה הנפוצים ביותר בעולם הם חומרים סינתטיים.²

השימוש בחומרי הדברה בחקלאות עלול לגרום לזיהום אוויר, קרקע ומים, ולהביא לנזקים בריאותיים לבני-האדם, לנזקים סביבתיים ולפגיעה במערכות אקולוגיות.³

בני-אדם יכולים להיחשף לחומרי הדברה מכמה מקורות, ובהם:

- 0 שאריות חומרי הדברה במזון ובמקורות מי שתייה (מי תהום, מי באר ונחלים);
- 0 ריסוס חומרי הדברה במקומות פתוחים;
- 0 שימוש ביתי בחומרי הדברה (בבית, בגינה);
- 0 חשיפה תעסוקתית – בשל עיסוק בחקלאות ובריסוס.⁴

2. ההשפעות הבריאותיות של החשיפה לחומרי הדברה

מחקרים אפידמיולוגיים מראים בבירור שחשיפה לחומרי הדברה עלולה להשפיע לרעה על בריאות האדם.⁵ חשיפה לחומרי הדברה נקשרת לבעיות בריאותיות כגון בחילות, סחרחורות, הקאות, כאבי ראש ובטן ובעיות עור ועיניים. נוסף על כך, מחקרים מראים כי חשיפה ממושכת לחומרי הדברה קשורה בירידה ביכולת הקוגניטיבית, מעבר לתופעות כגון חולשה, עייפות, סחרחורות, לחץ בחזה, קושי בנשימה, נדודי שינה, בלבול והפרעות ריכוז. חשיפה לחומרי הדברה נקשרת גם למחלות כרוניות כגון מחלות נשימתיות, הפרעות בזיכרון, בעיות עור, דיכאון, בעיות נוירולוגיות, הפלות, מומים מולדים וסוגים שונים של סרטן.

¹ המשרד להגנת הסביבה, "הדברה חקלאית – אמצעי יעיל שסכנה בצדו", באתר האינטרנט: <http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Object&enDispWh>
[o=Articals/1637&enZone=hadbara](http://www.sviva.gov.il/Articals/1637&enZone=hadbara), תאריך כניסה: 17 במרס 2010.

² Alavanja, Hoppin and Kamel, "Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 25 (2004), pp. 155–181.

³ המשרד להגנת הסביבה, "חומרי הדברה לחקלאות והשפעתם על הסביבה", באתר האינטרנט: http://www.sviva.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0087_1.pdf, תאריך כניסה: 18 במרס 2010.

⁴ Alavanja, Hoppin and Kamel, "Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 25 (2004), pp. 155–181.

⁵ שם.



החשיפה התעסוקתית לחומרי הדברה והשפעתה על מערכת הרבייה נחקרה רבות, וחומרי הדברה שונים אשר נמצאו מזיקים למנגנוני הרבייה הוצאו משימוש במגוון מדינות ובהן ארצות-הברית. במחקרים נמצא קשר בין עיסוק בחקלאות לבין שינוי מורפולוגי בזרע. נוסף על כך נטען כי חשיפה תעסוקתית של הורים לחומרי הדברה בעבודה חקלאית עלולה לגרום למומים מולדים בקרב צאצאיהם. יש לציין כי החוקרים חלוקים בדעותיהם בנוגע לקשר בין חשיפה לחומרי הדברה ובין פגיעה בפוריות.⁶

להלן סקירה של ממצאים בנוגע להשפעת החשיפה לחומרי הדברה על תחלואה בסרטן ועל מערכת העצבים.

2.1. הקשר בין חשיפה לחומרי הדברה ובין תחלואה בסרטן

מחקרים אפידמיולוגיים שונים מראים שיש קשר מובהק בין חשיפה לסוגים מסוימים של חומרי הדברה (בעיקר קוטלי חרקים וקוטלי עשבים) ובין תחלואה בסרטן. עם זאת, יש לציין כי למחקר האפידמיולוגי הצלחה מוגבלת בהוכחת קשר סיבתי עקבי בין חשיפה לחומר מסוים ובין תחלואה בסרטן. כיום רק קוטלי חרקים שמכילים את החומר ארסן מוכרים כמחוללי סרטן (להלן: קרסינוגנים) בקרב בני-אדם, אף שהחשד הוא שלחומרים רבים נוספים יש השפעה כזאת.

הבעיה המתודולוגית בקביעת קשר סיבתי כזה נובעת מהקושי באיסוף ובניתוח של מידע חיוני, כגון הגדרת האוכלוסייה שבסיכון, הגדרה מדויקת של משך החשיפה לחומרי הדברה ואופייה של חשיפה זו, אימות האבחנה הרפואית והבנת הגורמים למחלה וביסוס הקשר בין משך החשיפה ובין הופעת המחלה.

להלן סקירה חלקית של הממצאים העולים מהספרות האפידמיולוגית, העוסקת בקשר בין חשיפה לחומרי הדברה וסוגים מסוימים של סרטן.⁷

לימפומה שאינה הודג'קין (Non-Hodgkin's Lymphoma) – אחד מסוגי הסרטן הנחקרים ביותר בכל הנוגע לחשיפה לחומרים כימיים בכלל ולחומרי הדברה בפרט. יותר מ-30 מחקרים הראו קשר בין שכיחות המחלה ובין חשיפה לקוטלי עשבים ולקוטלי חרקים אורגנו-כלורידיים ואורגנו-זרחניים.⁸

לוקמיה – בעשרות מחקרים בספרות נבדק הקשר בין לוקמיה לחשיפה לחומרי הדברה. ברוב המחקרים האפידמיולוגיים בנושא נמצא קשר בין תחלואה בלוקמיה ובין עבודה בחקלאות או חשיפה לחומרי הדברה. מחקרים שבחנו לוקמיה בקרב ילדים מראים כי יש השפעה גבוהה הן לחשיפה לחומרי הדברה במקומות סגורים והן לחשיפה לחומרים רעילים בנקודות זמן קריטיות בתהליך התפתחות הילד.⁹

סרטן הערמונית – ברוב המחקרים האפידמיולוגיים שנערכו בנושא נמצא שיש קשר בין סרטן הערמונית ובין עיסוק בחקלאות או חשיפה לחומרי הדברה. מן המחקרים עולה הסברה כי "מועדות גנטית" (susceptibility genes) משפיעה על הקשר בין התפתחות סרטן הערמונית ובין חומרי הדברה.¹⁰ מחקר שנערך באוניברסיטת ג'ונס הופקינס בארצות-הברית בחן את השפעתם של 45 חומרי הדברה על שכיחות

⁶ McCauley et al., "Studying Health Outcomes in Farmwork Populations Exposed to Pesticides", *Environmental Health Perspectives*, 114 (2006), pp. 953–960.

⁷ **לסקירה מקיפה בנושא ראו:** Alavanja, Hoppin and Kamel, "Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 25 (2004), pp. 155–181.

⁸ McCauley et al., "Studying Health Outcomes in Farmwork Populations Exposed to Pesticides", *Environmental Health Perspectives*, 114 (2006), pp. 953–960.

⁹ Alavanja, Hoppin and Kamel, "Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 25 (2004), pp. 155–181.

¹⁰ שם.



סרטן הערמונית; רק לגבי החומר מתיל ברומיד, גז המשמש לחיטוי קרקע חקלאית, נמצא יחס חשיפה-תגובה מובהק (יחס ישיר כמותי בין גורם הסיכון למחלה). המכון הלאומי לבטיחות בעבודה בארצות-הברית קבע כי מתיל ברומיד הוא קרסינוגן תעסוקתי פוטנציאלי (ראו התייחסות נוספת לחומר מתיל ברומיד בסעיף על ההשפעות הסביבתיות של חומרי הדברה, במסמך זה).¹¹

2.2. השפעת החשיפה לחומרי הדברה על מערכת העצבים

לחומרי הדברה השפעה ברורה על מערכת העצבים. מחקרים רבים מוכיחים שנגרם נזק בריאות מחשיפה חמורה קצרת טווח לחומרים אלו (למשל הרעלה). לעומת זאת, נותרת שנויה במחלוקת השאלה אם חשיפה כרונית במינון נמוך, האופיינית למגע היומיומי של בני-אדם עם חומרי הדברה, היא רעילה למערכת העצבים (נוירוטוקסית). במחקרים נמצא כי חשיפה לחלק מחומרי ההדברה עלולה להגביר את הסיכון לחלות במחלה נוירולוגית (בהמשך המסמך יידון הקשר בין חשיפה כזאת למחלת פרקינסון).

חשיפה חמורה

נוירוטוקסיות עלולה לנבוע מחשיפה ברמה גבוהה לרוב סוגי חומרי ההדברה, כולל חומרים אורגנו-זרחניים, אורגנו-כלורידים, קוטלי פטריות וכדומה. אירועי הרעלה קלים יחסית גורמים לתופעות כגון כאבי ראש, סחרחורות, הקאות, התכווצות אישונים והזעה, דמיעה וריור מוגברים. הרעלה חמורה עלולה להביא לעוויתות שרירים, לשינוי בקצב הלב ולעוויתות בדרכי הנשימה. כמה מחקרים הראו כי הרעלה חמורה של חומרי הדברה אורגנו-זרחניים עלולה לגרום גם לנזק קבוע בטווח הארוך, כגון ירידה בתפקודים קוגניטיביים ופגיעה בהולכה עצבית.¹²

במחקר ממושך שנערך בקרב ילדים אשר נחשפו באופן אקוטי לחומרי הדברה אורגנו-זרחניים בינקותם, נמצא שיש **הבדלים קטנים** ביכולת הלימוד המילולית ובעכבות המוטוריות בין ילדים אלו ובין קבוצת הביקורת. לא נמצא הבדל מובהק בין ילדים שסבלו מרמות הרעלה שונות. יש לציין כי כל הילדים שהשתתפו במחקר התגברו על השפעות החשיפה החד-פעמית ולומדים במסגרת החינוך הרגילה.¹³

חשיפה כרונית מתונה

חשיפה כרונית לחומרי הדברה נקשרת למגוון סימפטומים, למשל חולשה, בחילות, עייפות, סחרחורות, לחץ בחזה וקוצר נשימה. נמצא שחקלאים ועובדי משתלות החשופים לחומרי הדברה אורגנו-זרחניים דיווחו על תופעות אלו יותר מעובדים שאינם חשופים לחומרים אלו.¹⁴

נזקים התפתחותיים

ילדים רגישים להשפעתם של חומרי הדברה בשל קצב חילוף החומרים הגבוה בגופם, צריכת המזון הגבוהה שלהם יחסית למשקלם וההתפתחות הנוירולוגית המהירה שלהם. נוסף על כך, ילדים קטנים נחשפים יותר לחומרי הדברה, בין היתר משום שתזונתם עשירה בפירות וירקות והמגע שלהם עם האדמה

¹¹ Alavanja et al., "Use of Agricultural Pesticides and Prostate Cancer Risk in Agricultural Health Study Cohort", *American Journal of Epidemiology*, 157, 9 (2003), pp. 800–811.

¹² Alavanja, Hoppin and Kamel, "Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 25 (2004), pp. 155–181.

¹³ Kofman et al., "Motor Inhibition and Learning Impairments in School Aged Children Following Exposure to Organophosphate Pesticides in Infancy", *International Pediatric Research Foundation*, 60, 1 (2006), pp. 88–92.

¹⁴ Alavanja, Hoppin and Kamel, "Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity", *Annual Review of Public Health*, 25 (2004), pp. 155–181.



והקרקע תדיר יותר (בשל זחילה, משחק על האדמה והדשא ועוד). מחקרים מראים שלילדים אשר נחשפו לרמה גבוהה של חומרים אורגנו-זרחניים טרם לידתם יש סיכון גבוה יותר ללקות בבעיות התפתחות מוטוריות וקוגניטיביות.

ממצאים ראשוניים של מחקר על חשיפתן של נשים הרות בירושלים לזרחנים אורגניים מראים כי חשיפה של העובר ברחם לחומרים אלו יכולה להשפיע על משקל הלידה, משך לידה והיקף הראש של העובר. יש לציין כי השפעה על היקף הראש נמצאה רק בקרב נשים בעלות רמות נמוכות של אנזים המפרק חומרים אורגנו-זרחניים.¹⁵

מחלות נוירולוגיות

יש ספרות אפידמיולוגית נרחבת בתחום הקשר בין מחלת פרקינסון ומחלות נוירולוגיות נוספות לבין חשיפה לחומרי הדברה. במחקרים נמצא קשר קבוע ומובהק בין חשיפה לחומרי הדברה, בעיקר חשיפה ממושכת לקוטלי עשבים ולקוטלי חרקים, לבין מחלת פרקינסון.¹⁶

פרקינסון היא מחלה נוירולוגית כרונית, אשר משפיעה על החלק במוח המייצר דופמין – מוליך עצבי אשר אחראי לייצור תנועה. הסימפטומים של המחלה הם רעד, תנועה אטית, קשיון שרירים, חוסר שיווי משקל, הבעת פנים קבועה, בליעת מלים, היעלמות חוש הריח ועוד. יש לציין כי עד השלב שבו הסימפטומים מביאים לאבחון המחלה, כ-80% מתאי העצב אשר מייצרים דופמין במוח כבר אינם פעילים.¹⁷

יש ראיות לכך שחומרים מסוימים מעודדים את הרס התאים המייצרים דופמין במוח. במחקרים בחיות מעבדה נמצא קשר הדוק בין כמה חומרי הדברה למחלת פרקינסון. בין החומרים שהוזכרו:

o Rotenone (רוטנון) – חומר הדברה נפוץ, אשר כנראה גורם לדלקת במוח ובסופו של דבר להרס נוירונים המייצרים דופמין. השימוש העיקרי של חומר זה הוא להריגת דגים לא רצויים.

o Paraquat – קוטל חרקים, המשמש בטיפול בכמה גידולי מזון, למשל תירס, סויה, כותנה ופירות.

o Maneb – קוטל חרקים המשמש בטיפול בגידולי תירס, תפוחי אדמה, חסה ועגבניות. החומר משמש גם קוטל פטריות ומכיל מנגן – מתכת כבדה אשר החשיפה אליה נקשרה לסימפטומים דומים לאלו של מחלת פרקינסון.

o במחקר בעכברי מעבדה נמצא כי חשיפה שלהם ל-Paraquat ול-Maneb בעת ובעונה אחת הביאה לכך שרבים מהם פיתחו כמעט את כל התסמינים הפיזיים של פרקינסון. תירס הוא גידול אשר מטופל באופן תדיר בשני חומרים אלו יחד.

o חומרים נוספים שיש להם השפעה שלילית על תאי עצב מייצרי דופמין: חומרי הדברה אורגנו-זרחניים ותרכובות אורגנו-כלורידיות, כמו Lindane, חומר המשמש בארצות-הברית לטיפול בכינים.

¹⁵ ברמן, "תקציר מחקר על חשיפה לזרחנים אורגניים בקרב נשים הרות בירושלים: תוצאות של מחקר ראשוני", בתוך לשם, אלון ובהט, מיזם לאומי למזעור נזקי רעלים וחומרי הדברה – חקיקה, אכיפה, מחקר, חינוך והסברה, חומר רקע לקראת דיון בוועדת הפנים והגנת הסביבה, י"א בשבט תש"ע (26 בינואר 2010).

¹⁶ Brown et al., "Pesticides and Parkinson's Disease – is There a Link?", *Environmental Health Perspectives*, 114, 2 (2006), pp. 156–164.

¹⁷ The Collaborative on Health and Environment, "Parkinson's Disease and the Environment", 14 February 2007, in website: http://www.healthandenvironment.org/wg_parkinsons_news/950.



גורמים נוספים נקשרים לסיכוי לחלות במחלת פרקינסון – בין היתר חיים באזור כפרי, עיסוק בחקלאות, דיג או ריתוך, שתיית מי באר, היסטוריה של דיכאון ועוד. במחקרים לא נקבע בוודאות אם גורמים אלו משפיעים על רמת התחלואה באופן עצמאי או קשורים לשימוש בחומרי הדברה.¹⁸

שכיחות מחלת פרקינסון בישראל כולה היא כ-100–150 חולים ל-100,000 נפש.¹⁹ בשנת 2010 פורסם מחקר אשר בדק את התחלואה בפרקינסון בקרב הערבים המוסלמים בישראל. במחקר נמצא כי שכיחות המחלה באוכלוסייה הערבית בישראל נמוכה יחסית לשכיחות הכללית בישראל (43 חולים ל-100,000 נפש בקרב אוכלוסייה זו). שכיחות המחלה דומה לנתון זה בקרב אוכלוסיות ערביות אחרות, בתוניסיה, וגבוהה במעט מהשכיחות בערב הסעודית ובלוב. אומנם שכיחות המחלה ברוב היישובים הערביים בישראל נמוכה באופן יחסי (לדוגמה באום-אל-פחם נמצאו 34.84 חולים ל-100,000 נפש ובערעה – 18.45 חולים ל-100,000 נפש), אך ביישוב בקה-אל-גרביה, אשר חלק ניכר מתושביו הבוגרים עובדים בתחום החקלאות, שכיחות המחלה גבוהה פי שניים מאשר בעיר אום-אל-פאחם, ששם העבודה בחקלאות נפוצה פחות. יש לציין כי היישוב בקה-אל-גרביה מוקף שדות גדולים, והאוכלוסייה בו חשופה באופן רצוף לקוטלי מזיקים ולקוטלי עשבים המפוזרים על-ידי מטוסי ריסוס.

יש להוסיף כי במחקרים שנערכו בקרב האוכלוסייה היהודית **המתגוררת בקיבוצים** נמצא כי התחלואה בפרקינסון גבוהה מאוד – 240 חולים ל-100,000 נפש.²⁰ שיעורי תחלואה גבוהים במיוחד נמצאו בקרב האוכלוסייה היהודית ביישובים חקלאיים בדרום הארץ.²¹

3. ההשפעות הסביבתיות של השימוש בחומרי הדברה

כאמור, השימוש בחומרי הדברה בחקלאות, בשטחים פתוחים ובמבנים עלול לפגוע פגיעה חמורה במערכות אקולוגיות, בצמחים ובעלי-חיים. נוסף על כך, עלול להיגרם נזק מהותי לאיכות הקרקע, המים והאוויר.

3.1. השפעת השימוש בחומרי הדברה על איכות מי השתייה

בדיוני הוועדה לעדכון תקנות איכות מי השתייה (ועדת עדין) צוין כי "האקוויפרים בישראל מצויים בצורה מובהקת תחת ההשפעה של שטחים חקלאיים סמוכים. על כן סוגיית הניטור של חומר הדברה בישראל היא נושא בעל חשיבות מעשית". יש דוגמאות רבות לרגישות מקורות המים לחומרי הדברה, ובין היתר:

0 חלה עלייה מתמשכת בריכוז חנקות במי אקוויפר החוף, הנובעת בין השאר מדישון ומזיבול של הקרקעות החקלאיות.

0 ב-17% מהקידוחים בישראל נמצא קוטל העשבים אטרזין, וב-16% מהם נמצאה רמה מסוימת של קוטל העשבים סימזין.

¹⁸ Brown et al., "Pesticides and Parkinson's Disease – is There a Link?", *Environmental Health Perspectives*, 114, 2 (2006), pp. 156–164.

¹⁹ BenMoyal-Segal and Soreq, "Gene–environment Interactions in Sporadic Parkinson's Disease", *Journal of Neurochemistry*, 97 (2006), pp. 1740–1755.

²⁰ Masalha et al., "The Prevalence of Parkinson's Disease in an Arab Population, Wadi Ara, Israel", *Israel Medical Association Journal*, 12 (2010), pp. 32–35.

²¹ BenMoyal-Segal and Soreq, "Gene–environment Interactions in Sporadic Parkinson's Disease", *Journal of Neurochemistry*, 97 (2006), pp. 1740–1755.



התקן הישראלי לאיכות מי השתייה וניטור הקידוחים מבוסס על המלצת ארגון הבריאות העולמי, וקבוע בו השיעור המקסימלי של כל מזהם או קבוצת מזהמים, על סמך ממצאים טוקסיקולוגיים.²²

רשות המים מופקדת על הבטחת איכות מקורות המים (מי התהום ומקורות מים עיליים). על-פי גבי שרה אלחנני, מנהלת אגף איכות המים ברשות המים, בשל ממצאים חריגים רבים שעלו מניטור מקורות המים בשנים האחרונות, תחום חומרי הדברה נעשה לתחום מרכזי בעבודת האגף. לדבריה, שאריות של כמה חומרי הדברה הנפוצים בשימוש בישראל נמצאו הן במקורות מים עיליים והן בקידוחי מי תהום. לדוגמה, קוטל העשבים סימזין הוא חומר הדברה נפוץ הנמצא בשימושם של חקלאים, החברה הלאומית לדרכים – המשתמשת בחומר לניקוי צדי הדרכים ורשות הניקוז – שעושה בו שימוש לשם דילול העשבייה ליד תעלות מים. עקבות החומר סימזין נמצאו כמעט בכל נחלי אגן נחל שקמה ונחלי מנשה, וכמו כן נמצא החומר בקידוחי השבת מים עיליים למי התהום.

לדברי גבי אלחנני, רשות המים פנתה אל השירותים להגנת הצומח ולביקורת במשרד החקלאות בבקשה למצוא תחליפים לשימוש בסימזין, אולם עד כה לא נענתה פנייתם.²³

אגף בריאות הסביבה במשרד הבריאות מופקד על ניטור ריכוזי שיירי חומרי הדברה במקורות מים המשמשים לשתייה. לדברי גבי יוליה רפל, מהנדסת איכות כימית במי השתייה במשרד הבריאות, תדירות הבקרה נקבעת על-פי ממצאי הבדיקות. אם נמצא שהריכוז הוא פחות מ-30% מרמת התקן המותר, הבדיקה תיערך בכל שש שנים; ריכוז שהוא 30%–60% מהתקן מביא לבדיקה פעם בשלוש שנים; ריכוז שהוא יותר מ-80% מהתקן – הבדיקה תיערך בכל שנה לכל הפחות.²⁴

3.2 השפעת השימוש בחומרי הדברה על שכבת האוזון

בשנת 1989 נכנס לתוקפו פרוטוקול מונטריאול בדבר חומרים המדללים את שכבת האוזון, ובין היתר נדון שם החומר מתיל ברומיד, שמשתמשים בו בחקלאות לחיטוי הקרקע ולחיטוי מוצרים חקלאיים מאוחסנים. בפרוטוקול נקבעו בין השאר יעדים ותקנות להפחתת השימוש במתיל ברומיד. בשנת 1992 אשררה מדינת ישראל את הפרוטוקול.

נציין כי מדינת ישראל היא אחת מהיצרניות הגדולות בעולם של מתיל ברומיד (מפעל "תרכובות ברום" ברמת-חובב מייצר כשליש מהכמות העולמית של החומר). משנת 2005 ואילך הוגבל השימוש במתיל ברומיד במדינות המפותחות והוא הותר בשימושים קריטיים בלבד (שימושים שעד כה לא נמצא בהם תחליף ראוי, טכני או כלכלי, למתיל ברומיד), בכפוף להקצאה הנקבעת על-ידי מזכירות אמנת מונטריאול.²⁵

על-פי הקבוע באמנה, השימוש בחומר במדינת ישראל פחת במידה ניכרת בשנים האחרונות, ומשנת 2011 ואילך ייאסר השימוש במתיל ברומיד בחקלאות.²⁶

²² הוועדה לעדכון תקנות איכות מי השתייה (ועדת עדין), סיכום ישיבת מליאה מס' 11 – הצעה לתקן: ריכוזים מרביים של חומרי הדברה במי שתייה, 2 בנובמבר 2005, באתר האינטרנט: [http://www.israelwater.org.il/vaadat-](http://www.israelwater.org.il/vaadat-adin/melia11.doc) [adin/melia11.doc](http://www.israelwater.org.il/vaadat-adin/melia11.doc), תאריך כניסה: 21 במרס 2010.

²³ גבי שרה אלחנני, מנהלת אגף איכות מים ברשות המים, שיחת טלפון, 26 באפריל 2010.

²⁴ גבי יוליה רפל, מהנדסת איכות כימית במי השתייה, המחלקה לבריאות הסביבה במשרד הבריאות, שיחת טלפון, 26 באפריל 2010.

²⁵ המשרד להגנת הסביבה, "אמנות בין-לאומיות בנושא אוזון", באתר האינטרנט: http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=air_ozone&enZone=air_ozone, תאריך כניסה: 15 באפריל 2010.

²⁶ גבי רינה אשכנזי, מנהלת תחום כימיה (הדברה ומספוא), השירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שיחת טלפון, 15 באפריל 2010.



3.3 הרעלה של חיות-בר עקב שימוש בחומרי הדברה

הרעלתן של חיות-בר, ועופות דורסים בפרט, היא בעיה נפוצה בישראל ובעולם כולו. למעשה, הרעלה נחשבת לאחד מגורמי ההכחדה העיקריים של עופות דורסים במקומות רבים בעולם. העופות הדורסים נפגעו במיוחד עקב שימוש בלתי מבוקר בחומרי הדברה בישראל בעשורים האחרונים. הנשרים, החיים בלהקות וניזונים מפגרים, ניזוקו במיוחד בשל אכילת פגרים מורעלים וחשיפה לרעלנים שפוזרו בשטח. סדרה של הרעלות חמורות ביותר בחמש השנים האחרונות גרמה להכחדה כמעט מוחלטת של הנשרים בצפון ישראל.

על-פי דוח של רשות הטבע והגנים, בכל שנה מתרחשות במדינת ישראל כ-120 הרעלות שמקורן בחקלאות, והן פוגעות פגיעה ניכרת באוכלוסיית חיות-הבר. מכאן שבממוצע **אירוע הרעלה מתרחש כל שלושה ימים**. בדוח מנויים כמה חומרי הדברה רעילים במיוחד מקבוצות הזרחנים האורגניים והקרבימטים (דוגמת הרעל טמיק), הפוגעים ללא הבחנה ונותרים פעילים בשטח ימים מספר.²⁷ על-פי הדוח, שיעור קטן בלבד של אירועי ההרעלה (3%) היו תוצאה של שימוש רשלני בחומרי הדברה; 38% מההרעלות של חיות-הבר היו בזדון, בתגובה על נזקים אשר נגרמו לחקלאות; 22% מההרעלות היו בזדון בשל סכסוכי שכנים. יש לציין כי ב-37% מאירועי ההרעלה לא התאפשר זיהוי של הסיבה להרעלה.²⁸ נוסף כי בשנת 2009 חלה ירידה של 27% במקרי ההרעלה בהשוואה לשנה קודמת, ופקחי רשות הטבע והגנים טיפלו ב-84 מקרים, רובם בצפון הארץ. רוב ההרעלות שאותרו בשנה זו היו בשטחי מרעה, וככל הנראה נעשו בניסיון לצמצם נזקים לתוצרת החקלאית.²⁹

4. רישום חומרי הדברה בישראל ופיקוח על השימוש בהם

בישראל הליך האישור של חומרי הדברה והפיקוח על השימוש בהם נתונים בידי ארבעה גופים:

1. השירותים להגנת הצומח ולביקורת במשרד החקלאות ופיתוח הכפר מופקדים על תחום חומרי ההדברה המשמשים לחקלאות.
2. השירותים הווטרינריים במשרד החקלאות ופיתוח הכפר מופקדים על תחום חומרי ההדברה לטיפול במזיקים וטפילים הפוגעים בבעלי-חיים.
3. האגף לאגרוקולוגיה (סביבה חקלאית) במשרד להגנת הסביבה מופקד על תחום חומרי ההתברואה בסביבת האדם (לדוגמה, הדברה ביתית).
4. אגף הרוקחות במשרד הבריאות אחראי לטיפול בתחום חומרים נגד טפילים הפוגעים בבני-אדם (לדוגמה, טיפול בכינים).³⁰

²⁷ לשם, אלון ובהט, מיזם לאומי למזעור נזקי רעלים וחומרי הדברה – חקיקה, אכיפה, מחקר, חינוך והסברה, חומר רקע לקראת דיון בוועדת הפנים והגנת הסביבה, י"א בשבט תש"ע (26 בינואר 2010).

²⁸ רשות הטבע והגנים, "הרעלות בעלי-חיים בישראל בשנים 2004–2007: הצגת הבעיה והדרכים לפתרונה", פרסומי חטיבת המדע, ספטמבר 2009, באתר האינטרנט: <http://www.parks.org.il/sigalit/noam-haraalot.pdf>, תאריך כניסה: 18 במרץ 2010.

²⁹ המשרד להגנת הסביבה, אגף סביבה חקלאית, דוח פעילות מדור ניטור רעלים רשות הטבע והגנים, יולי–דצמבר 2009.

³⁰ גבי רינה אשכנזי, מנהלת תחום כימיה (הדברה ומספוא), השירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שיחת טלפון, 15 באפריל 2010.



במדינת ישראל נעשה שימוש בעשרות אלפי טונות של חומרי הדברה בחקלאות מדי שנה בשנה. חומרי הדברה מרוססים על פני כ-4.5 מיליוני דונם של שטחים חקלאיים (מטעים, גידולי שדה וחממות). יש לציין כי ברוב החלקות נערך ריסוס כמה פעמים בשנה.³¹

תכשירי הדברה במדינת ישראל חייבים ברישום על-פי הקבוע בתקנות הגנת הצומח (הסדר ייבוא ומכירה של תכשירים כימיים), התשנ"ה-1994. הסמכות לרשום את התכשירים נתונה למנהל השירותים להגנת הצומח ולביקורת. על-פי משרד החקלאות, "התכשירים הנרשמים הם עילים להדברת נגעים חקלאיים ובטוחים לאדם ולסביבה" (ההדגשה במקור). ברשימת התכשירים המורשים לשימוש יש כ-1,000 מוצרים לחקלאות קונבנציונלית (המכילים 450 חומרים פעילים) ועוד כ-200 תכשירים לחקלאות האורגנית (המכילים 70 חומרים פעילים).³²

על שאלתנו בדבר תהליך אישורו של תכשיר הדברה השיב משרד החקלאות: "תהליך הוכחת היעילות מובנה ומוגדר בנהלים, המחייבים ניסויי שדה בתנאי הארץ לתקופה של שתי עונות גידול בכל צירוף של נגע-גידול. הערכת ניסוי היעילות נעשית על-ידי ועדה מייעצת למנהל, שבה נקבע גם הריכוז האופטימלי של התכשיר להדברת הנגע. הערכת הבטיחות לאדם ולסביבה מתבצעת באמצעות ועדה סטטוטורית, גם היא מייעצת למנהל, שבה חברים נציגים של שר הבריאות, שר התמ"ת, שר החקלאות, השר להגנת הסביבה והמועצה לצרכנות. הדרישות להגשת המידע לוועדה (תיק טוקסיקולוגי הומאני וסביבתי) זהות לדרישות הנהוגות בקהילה האירופית, ובוועדה מחליטים בין היתר מה יהיו אמצעי הזהירות לאדם ולסביבה שיירשמו בתווית. עם סיום התהליך, התכשיר נרשם לתקופה של שלוש שנים".³³

הוועדה הבין-משרדית המוזכרת לעיל עורכת ביוזמתה רויזיה בתחום חומרי ההדברה הנמצאים בשימוש, ומבססת המלצותיה על מחקרים אפידמיולוגיים המתפרסמים בספרות, תוך התעדכנות בנעשה במערכות רגולטוריות אחרות. על-פי משרד החקלאות, "החל משנת 2004 ועד היום המליצה הוועדה לבטל /או לצמצם שימושים של סדרה של תכשירים המבוססים על החומרים הפעילים הבאים: Sodium Arsenite, Pentachlorophenol, 2,4,5-T, Monocrothophos, Ethyl Parathion, Chlorphenapyr, Aldicarb, Hexasuron, , תרכובות בדיל ועוד".³⁴

הפיקוח על השימוש בתכשירי הדברה נעשה על-פי תוכנית דיגום שנתית, באמצעות בדיקת שאריות חומרי הדברה בתוצרת החקלאית. לדברי גב' רינה אשכנזי, מנהלת תחום כימיה בשירותים להגנת הצומח: "תוכנית הדיגום נבנתה בהתחשב בכמות הייצור, כמות הצריכה ומספר המקרים של חריגה בסקרים קודמים עבור כל גידול שנדגם בסקר. התוצרת נדגמת בכל רחבי הארץ, בשלב הסופי של תהליך הגידול (אחרי הקטיף, אך לפני השיווק) עם זיהוי מלא וחד ערכי של החקלאי. במקרה של חריגה, החקלאי נחקר והטיפול במקרה מועבר למחלקת התביעה של הלשכה המשפטית של המשרד" (ההדגשה אינה במקור).³⁵

מזעור הנזקים הסביבתיים של השימוש בחומרי הדברה הוא באחריות האגף לסביבה חקלאית במשרד להגנת הסביבה. זה 20 שנה מפעיל המשרד להגנת הסביבה שלושה פקחים, המועסקים על-ידי רשות הטבע

³¹ המשרד להגנת הסביבה, "חומרי הדברה לחקלאות והשפעתם על הסביבה", באתר האינטרנט: http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/ModulKvatzim/p0087_1.pdf, תאריך כניסה: 18 במרס 2010.

³² גב' רינה אשכנזי, מנהלת תחום כימיה (הדברה ומספוא), השירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, מכתב, 17 במרס 2010.

³³ שם.

³⁴ שם.

³⁵ שם.



והגנים. לפקחי הרשות כמה תחומי פעילות, ובהם טיפול בתלונות הציבור, התמודדות עם אירועי חומרים מסוכנים, ביצוע ביקורות במחסנים לאחסון ובמנחתים לשינוע חומרי הדברה, פיקוח בשטח על טיפול באריזות חומרי הדברה, שטיפת משטחים, ואיתור מפגעים והרעלות.³⁶ על-פי ד"ר שלמה קפואה, ראש אגף סביבה חקלאית במשרד להגנת הסביבה, עבודת הפקחים אינה מספקת ויש צורך בפקחים נוספים.

על שאלתנו בדבר התדירות שבה עורך המשרד להגנת הסביבה דיגום של מים, קרקע ואוויר באזורים חקלאיים, השיב ד"ר קפואה כי בשל מחסור בכוח-אדם ובמשאבים כספיים המשרד אינו עורך בדיקות אלו.³⁷ יש לציין כי רשות המים מקיימת מערך בקרה לאיתור מוקדי זיהום במקורות המים, נוסף על פעילות משרד הבריאות, המנטר את רמת המזהמים במקורות מי השתייה. לעומת זאת, ד"ר קפואה ציין כי להערכתו, מלבד המשרד להגנת הסביבה אין גורם רשמי המופקד על ניטור המזהמים בקרקע או באוויר בסביבה החקלאית.

³⁶ המשרד להגנת הסביבה, אגף סביבה חקלאית, דוח פעילות מדור ניטור רעלים רשות הטבע והגנים, יולי-דצמבר 2009.

³⁷ ד"ר שלמה קפואה, ראש אגף סביבה חקלאית במשרד להגנת הסביבה, מכתב, 22 באפריל 2010.

