



מסמך רקע לדיון בנושא:
הדיוקסינים – תמונת המצב בישראל

מוגש לוועדת המשנה לנושא מפגעי סביבה

כתיבה: עוגן גולדמן, עובד מחקר ומידע
אישור: דנה נויפלד, ראש צוות
עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

א' בתמוז תשס"ג
1 ביולי 2003

מבוא

המודעות בארץ לצורך לטפל בזיהום של דיוקסינים חדשה יחסית, והועלתה בחריפות לאחר שבשנת 1999 אירע בבלגיה זיהום חמור של מספוא. הדיוקסינים נמצאים בכל סוגי המצע. הם נפלטים לאוויר ועלולים לחדור גם לשרשרת מזון. הטיפול בנושא מופקד בידי כמה גורמים החולשים על תחומי אחריות משיקים אך נפרדים בהקשר של הטיפול בדיוקסינים, ובהם המשרד לאיכות הסביבה, משרד החקלאות ומשרד הבריאות.

1. רקע¹

1.1. מהם דיוקסינים

דיוקסינים הם מזהמים אורגניים עמידים, ולפחות חלקם מסוכנים לבריאות האדם. הדיוקסינים נפלטים לסביבה ועלולים לחדור לגוף האדם בשל יכולתם להתמוסס בשומן ובשל יציבותם הכימית הגבוהה. הדיוקסינים נמצאים בכל המצעים – אוויר, קרקע, מים ומזון (בעיקר במוצרי חלב, בשר ודגים).

זוהו כ- 419 תרכובות שהשם הכולל שלהן הוא דיוקסין, אולם רק לכ- 30 מהן מיוחסות תכונות רעילות מובהקות. TCDD היא התרכובת הרעילה ביותר.

1.2. מקורות הזיהום של הדיוקסינים

תרכובות אלה הם בעיקר מוצרי לוואי בלתי רצויים של תהליכי חימום וייצור תעשייתי כגון התכה, הבהרה של נייר וייצור קוטלי עשבים וחומרי הדברה. משרפות לפסולת מוצקה הן המקור העיקרי לפליטה של דיוקסין לסביבה בגלל בעירה לא שלמה. הם נוצרים גם בטבע כגון בהתפרצויות וולקניות ושרפות.

1.3. הסכנות הטמונות בדיוקסינים

חשיפה קצרה של אדם לרמה גבוהה של דיוקסינים עלולה לגרום לפגיעות בעור ולשינוי בתפקודי הכבד. חשיפה ממושכת עלולה לגרום להחלשה של המערכת החיסונית ולפגיעה בהתפתחות מערכת העצבים, המערכת ההורמונלית ותפקודי פוריות. הדיוקסין TDCC סווג על-ידי הארגון העולמי לחקר הסרטן כחומר מסרטן. הרגישים ביותר לדיוקסינים הם העוברים והתינוקות הרכים.

¹ דף מידע מאתר האינטרנט של משרד הבריאות, דיוקסינים והשפעתם על בריאות האדם (תרגום דף מידע של ארגון הבריאות העולמי), www.health.gov.il

1.4. ניטור דיוקסינים במזון

ההערכה היא כי 90% מחשיפת האדם לדיוקסינים היא דרך המזון. מכאן שהבטחת בטיחות המזון חיונית בהקשר זה. זיהום המזון עלול להתרחש בכל שלב בדרך ממקום הגידול ועד בית הצרכן. לפיכך, כדי להבטיח שאין במזון דיוקסינים ברמות חריגות יש צורך להפעיל מערכת לניטור מזהמים במזון על-ידי בדיקות לגילוי חשיפה לדיוקסינים, כגון בדיקת מזהמים בדם או בחלב אם, וכן לבדוק את השפעות הדיוקסינים באוכלוסייה באמצעות מעקב קליני.

כדי להעריך את ההשפעות הבריאותיות של הדיוקסינים במזון יש לאסוף מידע מדויק על רמות הדיוקסינים במזון, כמות המזון המזוהם וזמן החשיפה. קביעה של רמת צריכה סבילה ליום (TDI) הומלצה ככלי להערכת בטיחות על-ידי מומחי ארגון הבריאות העולמי, והיא מוכרת במדינות העולם. רמה זו מחושבת על בסיס חשיפה במשך כל החיים ועל רמות מצטברות של דיוקסינים בגוף.

ב- 1998 העמידו מומחי ארגון הבריאות העולמי את ה-TDI על טווח של 1-4 פיקוגרם (טריליון הגרם) לקילוגרם משקל גוף ליום. הרמה העכשווית של חשיפה במדינות התעשייתיות היא 1-3 פיקוגרם לקילוגרם משקל גוף ליום.

אנליזה של דיוקסינים דורשת שיטות בדיקה מתחכמות, ואלה זמינות רק במעבדות מעטות מאוד בעולם. כ- 100 מעבדות בעולם מסוגלות לבדוק דיוקסינים בסביבה (באפר, במים ובקרקע), ורק 20 מעבדות בעולם מסוגלות לעשות בדיקות במזון. מחיר הבדיקות משתנה לפי לסוג הדוגמה, ונע בין \$1,200 לדוגמה ביולוגית אחת ל-\$10,000 ויותר לאומדן של רמת פליטת דיוקסינים ממשרפות אשפה.

2. המשרד לאיכות הסביבה²

המשרד לאיכות הסביבה מטפל בנושא זיהום האוויר בדיוקסינים ופורנים³. הטיפול בנושא זה חדש יחסית. כיום המשרד לומד את הנושא וביקש הצעות למחקר בתחום (עד עכשיו הוגשו ארבע הצעות מחקר).

² מכתב מד"ר יבגניה ברנשטיין, ממונה על מקורות אנרגיה אגף איכות אוויר, המשרד לאיכות הסביבה, 29 ביוני 2003, כ"ט בסיוון תשס"ג.

³ הפורנים, כמו הדיוקסינים, הם חומרים רעילים הנפלטים בתהליך בערה ובתהליכים כימיים אחרים.

2.1. מקורות הזיהום בישראל

גורמי הפליטה העיקריים של דיוקסינים ופורנים הם טיפול תרמי באשפה, שרפת חומרי הדברה ושרפה פנימית במטמנות פסולת. טיפול תרמי באשפה ושרפת חומרי הדברה הם אסורים, והם אירוע חריג.

2.2. מניעה של פליטת דיוקסינים בישראל

היווצרות דיוקסינים ופורנים מתרחשת בחום נמוך יחסית ובנוכחות של תרכובות אורגניות וכלור. עד היום לא פותחו בעולם אמצעים למניעה או לצמצום של פליטת המזהמים האלה. האמצעים היחידים המיועדים לכך הם בקרה על תנאי תפעול של מתקנים הפולטים דיוקסינים. לפיכך, באוגוסט 2001 ניסח המשרד לאיכות הסביבה הנחיות בנושא זיהום אוויר למתקנים השורפים פסולת.

2.3. ניטור ובקרה של פליטת דיוקסינים בישראל

בהנחיות המשרד לאיכות הסביבה בנושא זיהום אוויר למתקנים השורפים פסולת הוגדר הערך המרבי המותר לפליטת דיוקסינים ופורנים. לדברי המשרד לאיכות הסביבה, ערך זה נחשב למחמיר ביותר בעולם ונקבע בדירקטיבה של הקהילה האירופית משנת 2000. הערך מתייחס לפליטת דיבנזו-דיוקסינים⁴ ודיבנזו-פורנים ועומד על 0.1 ננוגרם/מק"תי. ערך זה מחייב כל מתקן המיועד לטיפול תרמי בפסולת מכל סוגיה, כולל כל מתקן תעשייתי או מתקן ייצור חשמל אשר מנצל פסולת כלשהי כתחליף לדלק.

בהנחיות הוגדרה גם תדירות לקיחת הדגימות התקופתיות לבדיקת דיוקסינים ופורנים: בשנה הראשונה לפעילות המתקן בכל שלושה חודשים, ולאחר מכן פעמיים בשנה. נוסף על כך נקבע כי על עסק לעשות בדיקות בתדירות אחרת אם כך יקבע המשרד לאיכות הסביבה.

יצוין כי אין בישראל מעבדה העושה אנליזה של דיוקסינים. לפיכך, חברות הבודקות ארובות בישראל שולחות דגימות לחו"ל (אנגליה וארצות-הברית). הבדיקות נעשות על-פי שיטות ה-EPA (הסוכנות האמריקנית להגנה על הסביבה). עלות הבדיקה כ- 8,000 ₪.

הנחיות המשרד לאיכות הסביבה לבדיקת ריכוז פליטת דיוקסינים מיושמות במשרפת חומרים מסוכנים "אקוסול" ברמת-חובב – המשרפה היחידה הקיימת היום בישראל. תדירות הבדיקות בארובה של משרפה זו היא אחת לחודשיים. תוצאות הבדיקות הן בין 0.02 ל- 0.03 ננוגרם/מק"תי.⁵

⁴ קבוצות חומרים מסרטנות הפוגעות בין היתר במערכת הרבייה, בהתפתחות העובר ובמערכת החיסונית.
⁵ מק"תי – מטר קוב תקני יבש.

2.4. ניטור ריכוזים סביבתיים של דיוקסינים

בישראל לא נעשה סקר ארצי מקיף לבדיקת ריכוזים סביבתיים של דיוקסינים/פורנים ולא נעשו בדיקות לאורך זמן. באזור אשדוד נעשו בעבר כמה מדידות עבור יזמים שתכננו להקים משרפת אשפה, אך זו לא הוקמה בסופו של דבר. באוקטובר 1998, לפני הפעלת המשרפה ברמת-חובב, נעשה סקר אזורי עבור המשרד לאיכות הסביבה. הסקר נעשה באתר של חברת החשמל, אתר רמת-חובב, מנוס, באר-שבע, ירוחם, רביבים ומשאבי שדה. באזור חיפה לא נעשה סקר.

יש לציין כי לטענת המשרד לאיכות הסביבה, לא נקבע תקן סביבתי לדיוקסינים/פורנים במדינות אירופה, וכך גם בישראל.

2.5. הקמת משרפות לפסולת מוצקה

נושא הקמת משרפות לפסולת מוצקה, שהן גורם הפולט דיוקסינים, נבחן כיום במסגרת תוכנית אב של המשרד. מהמשרד לאיכות הסביבה נמסר כי סביר שיומלץ על הקמת שניים-שלושה מתקנים באזורים צפופים שבהם כמות פסולת גדולה. המתקן הראשון מתוכנן באזור חיפה. יצוין כי יש החלטת ממשלה בעניין הקמת אתר לשרפת פסולת עירונית באזור חיפה.

3. משרד הבריאות⁶

3.1. ניטור ובדיקה של דיוקסינים במזון

משרד הבריאות עורך סקרי מזון ובודק נוכחות של PCB's במוצרי מזון. ה- PCB's (Polychlorinated Biphenyls) הם מזהמים תעשייתיים. בדיקתם קלה יותר מבדיקת הדיוקסינים, ונוכחותם של נציגים מסוימים מקבוצת מזהמים זו משמשת אינדיקטור לנוכחות הדיוקסינים הרעילים.⁷ עם זאת, אין כיום בארץ מעבדה מוכרת ומאושרת לבדיקת דיוקסינים במזון כיוון שעלות התפעול וציוד המעבדה לבדיקת דיוקסינים במזון גבוהה מאוד (כמיליון דולר לערך). לפיכך, לטענת משרד הבריאות, משתלם יותר מבחינה כלכלית להקצות משאבים לבדיקות במעבדות בחו"ל. בשל כך אין נתונים זמינים על נוכחות דיוקסינים במזון בישראל.

בסקרי המזון שעורך משרד הבריאות נבדקות בכל שנה 50-100 דגימות PCB's. סוגי המזון שנבדקים: בשר ומוצריו, דגים, מוצרי חלב (ובהם מזון לתינוקות על בסיס חלב) ושמנים.

מרבית הבדיקות שנערכו בשנים האחרונות מורות על שאריות PCB's נמוכות מאד במזון. הערך המנחה של PCB's הוא 100 ppb (100 מיקרוגרם לקילוגרם מוצר), ובבדיקות שערך משרד הבריאות נמצאו רמות נמוכות מערך זה (עד היום לא נמצאה רמה של יותר מ-10 ppb).

⁶ מכתב מד"ר ניצן קלוסקי, מנהלת שירותי המזון והתזונה בפועל, משרד הבריאות, 29 ביוני 2003, כ"ט בסיוון תשס"ג.

⁷ מכתב מד"ר רינה ורסנו, ממנה על מזהמי מזון, משרד הבריאות, 29 ביוני 2003, כ"ט בסיוון תשס"ג. יצוין כי בשנת 1999 התקבלה החלטה באיחוד האירופי כי ה- PCB's ישמשו אינדיקטור להימצאות דיוקסינים בשל מציאת מתאם בין הימצאות PCB's להימצאות דיוקסינים.

3.2. בקרה ופיקוח על זיהום ומניעת זיהום

אי-אפשר למנוע חדירה של דיוקסינים למזון או לסלק מהמזון את הדיוקסינים, ולכן הפיקוח והבקרה על פליטת הדיוקסינים לסביבה היא הכרחית למניעת זיהום המזון. לדעת משרד הבריאות, כיוון שעלות בדיקת הדיוקסינים גבוהה, נדרש שיתוף פעולה בין המשרד לאיכות הסביבה למשרד הבריאות כדי לקבל מידע על זיהום הסביבה בדיוקסינים, ואם התקבל מידע – כדי לעשות בדיקות ממוקדות לדיוקסינים.

4. משרד החקלאות ופיתוח הכפר⁸

משרד החקלאות אחראי לבדיקת הימצאות הדיוקסינים במספוא. כיוון שחלק מהדיוקסינים הם חומרים רעילים ביותר, בדיקתם מצריכה תנאי בטיחות מיוחדים עבור עובדי המעבדה, ועלותם גבוה מאוד. לכן, בשנת 1999 התקבלה במשרד החקלאות ופיתוח הכפר החלטה לבדוק נוכחות PCB's בדוגמאות מספוא כאינדיקטור לנוכחות דיוקסינים במקום לעשות סקר דיוקסינים.

יש לציין שבסקרים שעשה משרד החקלאות ופיתוח הכפר מ-1999 ועד היום לא נמצאו האינדיקטורים לקיום דיוקסינים.

5. חברת "מקורות"

כאמור, הדיוקסינים עלולים להימצא בכל המצעים, לרבות מים. חברת "מקורות" אינה בודקת הימצאות דיוקסינים במים מאחר שבדיקה מעין זו אינה מתחייבת מתקן מי השתייה בישראל.⁹

6. ארגוני איכות הסביבה

ממסמך שכתב ד"ר גיימס קריקון, יועץ לענייני איכות הסביבה בעיריית קריית-מוצקין, עולה כי:

...יש בחיפה תחלואת סרטן גבוהה יותר, תמותה עקב מחלות העשויות לשמש כמתריע לוקמיה, סרטן הריאות, יתר לחץ דם... בנפות חיפה ועכו יש לפחות שמונה מקורות פליטת דיוקסינים/פורנים פרט לשרפת דלק. העובדה שדיוקסין הינו בעל השפעה מכרעת נובע ממחקרם של Schecter et.al (1997), שהראה כי כבר לפני כמה שנים היו רמותיו גבוהות יחסית בדמן של נשים ישראליות בירושלים ובמוצרי מזון ישראליים בסיסיים, זאת ללא שרפת פסולת עירונית.¹⁰

ממכתבו של ד"ר קריקון למנכ"ל"ית המשרד לאיכות הסביבה, ד"ר הרן, עולה כי באזור אשדוד יש זיהום מדיוקסינים הגבוה מהערך המנחה במידה ניכרת:

⁸ מכתב מגבי רינה אשכנזי, מנהלת תחום כימיה במנהל השירותים להגנת הצומח ולביקורת במשרד החקלאות ופיתוח הכפר, 25 ביוני 2003; ראיון טלפוני עם גבי רינה אשכנזי, 30 ביוני 2003, ל' בסיוון תשס"ג.

⁹ ראיון טלפוני עם ד"ר ברכה לימוני-רליס, כימאית ראשית בחברת "מקורות", 30 ביוני 2003, ל' בסיוון תשס"ג.

...הערך המדווח הוא 0.13 ננוגרם למטר רבוע אוויר ובנווה רווה, סמוך לאשדוד, 0.05 ננוגרם של פורנים ו-0.08 ננוגרם של דיוקסינים למטר רבוע. אפילו אם ערכים אלה יהיו בסדר גודל אחד פחות יהיה זה מספיק לאדם בוגר ממוצע לשאוף יותר מהרמה המותרת של 1-2 פיקוגרם/לקילוגרם משקל גוף/ליום, בסך הכל...¹¹

לדברי ד"ר קריקון, באזור חיפה יש מפעלים פולטי דיוקסינים, בין היתר מאחר ש שרפת מזוט או פחם, ייצור מלט, מיחזור אלומיניום צבוע, מיחזור מתכות ברזליות וחלק מתהליכי הזיקוק של נפט גורמים לפולטת דיוקסינים.¹²

¹⁰ דף מידע מד"ר גיימס קריקון, יועץ לענייני איכות סביבה בעיריית קריית-מוצקין ויו"ר ועד שכונת עין-גנים בקריית-מוצקין, הלוחם נגד מפעלי תעשייה מזהמים.

¹¹ מכתב מד"ר גיימס קריקון לד"ר מיקי הרן, מנכ"לית המשרד לאיכות הסביבה, 23 ביוני 2003.

¹² ראיון טלפוני עם ד"ר גיימס קריקון, 29 ביוני 2003, כ"ט בסיוון תשס"ג.

7. מקורות

מכתבים

- אשכנזי רינה, מנהלת תחום כימיה במנהל השירותים להגנת הצומח ולביקורת, המשרד החקלאות ופיתוח הכפר, 25 ביוני 2003.
- ברנשטיין יבגניה, ממונה על מקורות אנרגיה באגף איכות אוויר, המשרד לאיכות הסביבה, 29 ביוני 2003.
- קלוסקי ניצן, מנהלת שירותי המזון והתזונה בפועל, משרד הבריאות, 29 ביוני 2003.
- קריקון ג'יימס, מכתב למיקי הרן, מנכ"לית המשרד לאיכות הסביבה, 23 ביוני 2003.

שיחות טלפון

- קריקון ג'יימס, 29 ביוני 2003 ג.
- אשכנזי רינה, 30 ביוני 2003.
- לימוני-רליס ברכה, כימאית ראשית בחברת "מקורות", 30 ביוני 2003.

מסמכים

- משרד הבריאות דף מידע – דיוקסינים והשפעתם על בריאות האדם (תרגום דף מידע של ארגון הבריאות העולמי), אתר משרד הבריאות, www.health.gov.il
- קריקון ג'יימס, יועץ לענייני איכות סביבה בעיריית קריית-מוצקין, יו"ר ועד שכונת עין-גנים בקריית-מוצקין, דף מידע.