



דיאוקסינים פורנים

DIOXINS - FURANS

CAS RN: Dioxin (2,3,7,8-TCDD) 1746-01-6

מהם דיאוקסינים ופורנים?

דיאוקסינים וכימיקלים דמויי דיאוקסינים שייכים לקבוצת כימיקלים אורגניים עמידים לפירוק (Persistent Organic Pollutants (POPs). קבוצה זו כוללת דיאוקסינים (Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs) ופורנים: Polychlorinated dibenzofurans (PCDFs).

דיאוקסינים ופורנים עלולים להיווצר ממגוון רחב של תהליכי ייצור תעשייתי כגון: התכת מתכות, הבהרה של נייר, ייצור של קוטלי עשבים וחומרי הדברה אחרים, ושריפה לא שלמה של פסולת מוצקה, ביתית, תעשייתית או חקלאית.

מדובר בחומרים כלורו-אורגניים ארומטיים הבנויים משתי טבעות ארומטיות עם גשר חמצן ביניהן. כאשר הגשר מורכב משני חמצנים החומר נקרא "דיאוקסין", וכאשר חמצן בודד מקשר בין הטבעות החומר נקרא "פורן". הדיאוקסינים והפורנים הם תוצר לוואי בתהליכי ייצור או פירוק של תרכובות אורגניות המכילות כלור.

כל תרכובת בקבוצה היא בעלת רעילות שונה.
הדיאוקסין (TCDD 2,3,7,8) - Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (2,3,7,8 -
נחשב לרעיל ביותר.

היכן נמצא החומר בסביבה בישראל בשכיחות גבוהה?

אחד המקורות העיקריים לפליטות דיאוקסינים בישראל הינם מפעלי מתכות. מקור משמעותי נוסף כיום הוא שריפה לא חוקית של כבלי חשמל (במטרה להסיר את הבידוד הפלסטי שעוטף נחושת) וכן שריפה לא חוקית של פסולת מעורבת ביתית. הדיאוקסינים הנפלטים לאוויר, יחד עם חומרים רבים, נספחים לחלקיקי אבק קטנטנים הנפלטים יחד איתם או הנמצאים בסביבה הטבעית ומרחפים עד לשקיעתם בסביבה הקרובה והרחוקה: על הקרקע, על מבנים, על צמחייה, בנחלים ובים.

באוויר: ערכי הייחוס (ערכים שמתחתם ככל הנראה אין השפעות בריאותיות שליליות) של המשרד להגנת הסביבה עבור דיאוקסינים

(TCDD 2,3,7,8) הם: 300 פמטוגרם למטר מעוקב (fg/m^3) לשנה ו-900 ליממה. בדיגומים שנערכו באזור מפרץ חיפה בשנים 2007-2008 ובאזור רמת חובב בשנים 2007-2011 נמדדו ערכים הנמוכים משמעותית מערך הייחוס.

במזון: ריכוזי דיאוקסינים במזון ובגוף האדם מצביעים על חדירת החומר לשרשרת המזון. עיקר החשיפה (95%) של בני אדם לדיאוקסינים מקורה בתזונה. בישראל, בדומה להמלצות ארגון הבריאות העולמי ולהמלצות האיחוד האירופי, נקבע ערך TDI (Tolerable daily intake) - צריכה יומית לאורך החיים שלא תגרום לנזק בריאותי של 2 פיקוגרם ליום לק"ג משקל גוף.

שירות המזון הארצי במשרד הבריאות מבצע סקרים לניטור דיאוקסינים במזון. בסקר שנערך בשנת 2013 לבחינת ריכוזי דיאוקסינים ופוראנים, נדגמו 100 דוגמאות של מזון מן החי (חלקי - פנים, בשר ושומן), וכן מוצרי חלב, ביצים ודגים. החשיפה לדיאוקסינים, פוראנים ודמויי ביפנילים עתירי כלור ממזונות שנבדקו בסקר זה היא 56.2% מערך ה-TDI שנקבע. ביחס לסקר שנערך בשנת 2008, חלה ירידה משמעותית

בני אדם נחשפים לדיאוקסינים דרך נשימה, צריכת מזון ומים, ובחשיפה עורית. נמצא גם כי עוברים נחשפים לדיאוקסינים בדם הטבורי וילודים דרך חלב אם. כשאינן חשיפות תעסוקתיות, עיקר החשיפה של בני אדם לדיאוקסינים היא על ידי אכילת מזון המכיל דיאוקסינים. הדיאוקסינים הם חומרים עמידים (שאינם מתפרקים במהירות) הנוטים להצטבר ברקמות שומניות ולכן נשארים בגוף האדם במשך שנים (זמן מחצית חיים 3-15 שנים). דיאוקסינים עלולים להימצא בעיקר במזונות שמקורם מן החי המכילים שומנים: בשר בקר ובשר עוף, דגים, ביצים וחלב. אוכלוסיות מזונם (לדוגמה דיאטה עשירה בדגים הנהוגה בחלקים מסוימים בעולם), עבודתם (תעשיות נייר, יצור וזיקוק מתכות), או סביבת מגוריהם (בסמיכות למפעלים פולטי דיאוקסינים).

תקן לרעילות של דיאוקסינים, פורנים וביפנילים עתירי כלור המבוטא בערך של TEQ Toxicity Equivalency הוא סכום משוקלל של כלל תרכובות אלה. זאת אומרת שלא מתבצעת סכימה פשוטה של כל הריכוזים, אלא שישנה התייחסות לרעילות של כל אחת מהתרכובות בהשוואה לרעילות התרכובת הרעילה ביותר (TCDD 2,3,7,8).

השפעות בריאותיות

חשיפה קצרה (אקוטית) של אדם לרמה גבוהה ביותר של דיאוקסינים עלולה לגרום לפריחה בעור דמויית פצעי אקנה, כתמים כהים על העור ושינויים בתפקודי כבד.

חשיפה ממושכת לדיאוקסינים ופורנים ברמות נמוכות גורמת למספר השפעות בריאותיות שליליות. TCDD 2,3,7,8 הוגדר על ידי הארגון העולמי לחקר הסרטן (IARC - International Agency for Research on Cancer) כמסרטן וודאי לבני אדם. מלבד היותו חומר מסרטן, הוא גורם להחלשות המערכת החיסונית ולפגיעה בתפקודי כבד, במערכת ההורמונלית ובפוריות. מחקרים שנעשו במדינות אירופה וארצות הברית הוכיחו באופן חד-משמעי שחשיפה לרמות שונות של דיאוקסינים גורמת לפגיעה בהתפתחות מערכת העצבים, לפיגור שכלי ולאטיזם. כמו-כן חשיפה לדיאוקסינים שהינם בעלי מבנה כימי דומה לאסטרופן, גם בריכוזים נמוכים מאוד, עלולה לשבש את תפקודי המערכת ההורמונלית. ישנן עדויות שנשים רגישות יותר מגברים לחשיפה לדיאוקסינים. עוברים הם הרגישים ביותר לחשיפה לדיאוקסינים.

המלצות לציבור

✓ הסרת השומן מהבשר או צריכת תזונה דלה בשומן מן החי יכולה להקטין חשיפה לדיאוקסינים. כמו-כן תזונה מגוונת עשירה במזון מן הצומח, ירקות ופירות יכולה להקטין חשיפה לדיאוקסינים ממקור יחיד. המלצות אלה נכונות לכלל האוכלוסייה אך בעלות חשיבות יתרה לנשים צעירות בגיל הפיריון ולנשים בהריון. עיקר היכולת להקטין את החשיפה נסמכת על הקטנת הפליטות ממקורות שונים, וליחיד ישנה פחות אפשרות לשלוט ברמות הדיאוקסינים להן הוא נחשף. יחד עם זאת, אין לשרוף פסולת בכלל וצמיגים ופולסטיק (מסוג PVC) בפרט.