

GREENPEACE

אכלנו אותה?



הסיכונים הבריאותיים הנסתרים של ארוחות מוכנות באריזות פלסטיק

תקציר

ארוחות מוכנות וטייק-אווי מבטיחים נוחות - אוכל חם, מהר. התוויות שעל מגשי הפלסטיק מרגיעות אותנו שהן "בטוחות" לחימום במיקרוגל או בתנור. אך האם אנו נחשפים למיקרו-פלסטיק ולתוספים כימיים שעלולים להיות מסוכנים יחד עם האוכל שלנו?

החלטנו לערוך בדיקה. ניתוח של גרינפיס בינלאומי, אשר כלל 24 מאמרי מחקר בכתבי עת מדעיים שעברו ביקורת עמיתים, גילה כי הפלסטיק שבו אנו משתמשים לאריזת המזון שלנו חושף אותנו לסיכונים בריאותיים - **ובפרט ארוחות מוכנות מחוממות ומנות טייק אווי**. באופן ספציפי:

מיכלי פלסטיק יכולים לשחרר **מיקרו-פלסטיק וכימיקלים רעילים** לתוך המזון שלנו.¹
זליגה לתוך המזון **עולה באופן דרמטי כאשר המזון מחומם** בתוך אריזת הפלסטיק.

רגולטורים והתעשייה נכשלו בפעולה בנוגע לבעיית הפלסטיק, אשר כבר גורמת למשבר פסולת עולמית, אך ייצור הפלסטיק צפוי להכפיל את עצמו ביותר מפי שניים עד 2050 מהרמות הנוכחיות. תעשיית הדלקים המאובנים והפטרוכימיה מתבססת על כך לצמיחתה העתידית - ומסתמכת על המגמה הגוברת של ארוחות מוכנות ארוזות בפלסטיק.

ניסיון העבר מצביע על כך שהעלויות לחברה מתעכבות בשל הכחשת ראיות מדעיות משכנעות, והעלויות הללו הולכות ומתרבות. מצב זה הוביל לאסונות בריאותיים וסביבתיים, החל מטבק, דרך אסבסט ועד כימיקלים מסוכנים. בכל הנוגע לפלסטיק, אנו מודעים להשפעות הבריאותיות הגלובליות שלו, אשר מוערכות בטריליוני דולרים, ויש בידינו די והותר ראיות לפעולה.

לפחות 1,396 כימיקלים מפלסטיק² שבאו במגע עם מזון נמצאו בגוף האדם.

כולל כמה **מהגורמים המהווים איום ידוע על בריאות האדם**, הקשורים למצבים כגון סרטן, אי פוריות, הפרעות נוירו-התפתחותיות, ומחלות לב וכלי דם, כמו גם מחלות מטבוליות כגון השמנת יתר וסוכרת מסוג 2.³

הרגולציה הנוכחית בהחלט אינה מספקת כדי להגן על בריאות הציבור. עלינו לפעול כעת וליישם את עקרונות הזהירות באופן שבו אנו אורזים מזון, **ולעצור את הניסוי הבלתי מבוקר הזה שאף אחד לא הסכים לו**.

ככל שהמשא ומתן על אמנת הפלסטיק של האו"ם מתקדם, איננו יכולים להתעלם מההשפעות הפוטנציאליות על בריאות האדם. **צמצום התלות באריזות פלסטיק אינו רק נושא סביבתי - זו חובה בריאותית ציבורית וגלובלית**. זו הסיבה שאנו זקוקים בדחיפות להסכמת הממשלות על אמנת פלסטיק גלובלית חזקה ויעילה.

מבוא - עלייתן של ארוחות מוכנות באריות פלסטיות

אנו חיים חיים עמוסים. רבים מהאנשים מסתמכים על הנוחות של חימום מחדש של ארוחות מוכנות באריות פלסטיות או אוכל חם שניתן לקחת במגשי פלסטיות. עם זאת, ייתכן שיש מחיר סמוי מאחורי נוחות זו - מנה מסוכנת של מיקרופלסטיות ותוספים כימיים.

כדי לגלות זאת, חוקרי גרינפיס ניתחו 24 מאמרים רלוונטיים הזמינים בכתבי עת מדעיים שעברו ביקורת עמיתים,⁴ וגילו שפע של ראיות המעוררות דאגה. מיכלי פלסטיות, כולל אלו המשמשים בדרך כלל לארוחות מוכנות, טייק אוויו או הנמכרים כמיכלי אחסון, עלולים לשחרר מיקרופלסטיות וכימיקלים רעילים למזון שלנו.⁵ המחקר מצביע גם על כך שדליפה זו למזון עולה באופן דרמטי כאשר המזון מחומם באריות הפלסטיות.

יותר משבעים שנה מאז שיוצר לראשונה בקנה מידה תעשייתי,⁶ פלסטיות מבוסס זלקים מאובנים חדר לכל היבט של חיינו המודרניים, ומצא את דרכו למערכות אקולוגיות שלמות ואפילו לגוף האדם. אך חלק גדול מבעיית פסולת הפלסטיות והזיהום אינו נראה לעין. מאז השימוש הראשון במונח "מיקרופלסטיות" לפני יותר מעשרים שנה, שברי פלסטיות קטנים אלה נמצאו בכל מקום, מהים העמוק ועד להרים הגבוהים והבתוליים ביותר, ב-1,300 מינים ברחבי רשת המזון, עם עדויות לנזק משמעותי.⁷ הם מצויים בקרקע שלנו, במזון, במים ובאוויר שאנו נושמים, ואפילו באיברים וברקמות של גופנו, שם צצות עדויות להשפעות שליליות.⁸

ישנם הדים לדפוס מוכר, כפי שנראה במקרים של טבק, אסבסט ועופרת, שבהם תאגידים וממשלות הכחישו ראיות מדעיות והתנגדו לפעולה עד שהיה מאוחר מדי. כישלון זה בלמידה מטעויות העבר חוזר על עצמו כעת עם זלקים מאובנים ופלסטיות. עקרון הזהירות המונע אומץ.

מדובר בעקרון הכרחי כדי למנוע נזקים הרסניים ועלויות למערכות אקולוגיות ולחיי בני אדם, אך יש ליישם אותו גם באסונות עולמיים מתפתחים. אנו כבר מחזיקים בידע מספק על פלסטיות כדי לפעול - והדבר נתמך על ידי ראיות לכך שמיקרופלסטיות מופיע גם בצורה של ננופלסטיות, שהוא הרבה יותר קטן, ואותו וקשה יותר לזהות ולכמת.

למרות שהמיקרופלסטיות מהווה בעיה בפני עצמה, אריות פלסטיות נושאות עמן גם **חומרים לא רצויים** אחרים בצורת כימיקלים. למעלה מ-16,000 כימיקלים נמצאו בפלסטיות, כאשר לפחות 4,200 מהם ידועים כמסוכנים ביותר לבריאות האדם והסביבה.⁹ חלקם דולפים החוצה בעצמם, בעוד אחרים משתחררים כאשר הפלסטיות מתפרק.

משבר זיהום הפלסטיות יצא מכלל שליטה, והוא מונע על ידי ייצור בלתי מבוקר של פלסטיות והכמויות העצומות של אריות פלסטיות הנזרקות מדי יום, המהוות 40% מפסולת הפלסטיות של כדור הארץ.¹⁰ אך עוד לפני שהן מושלכות, אריות הפלסטיות של המזון שלנו חושפות אותנו לסיכונים בריאותיים - **במיוחד כאשר מדובר בארוחות מוכנות מחוממות ומזון לקחת**. לכן זה אירוני ומדאיג מאוד שהמיכלים הללו כוללים הוראות ביטוח לחימום באריות "לתוצאות הטובות ביותר" ונושאים את התוויות המרגיעות "בטוח לשימוש במיקרוגל" או "בטוח לשימוש בתנור!"



פסולת פלסטיות שהושלכה ב-Yenidam, מחוז אדנה, טורקיה © קאנר אוזקן / גרינפיס

הולכים בכיוון הלא נכון



החברה האזרחית מתכנסת לקראת אמנת הפלסטיק ב'ניבה, ומתריעה על הסכנות הנובעות מייצור בלתי מפוקח של פלסטיק © Samuel Schalch/Greenpeace

הראיות לנוזק מפלסטיק ומכימיקלים מפלסטיק הן כבר סימן אזהרה עצום. אך למרות זאת, נחזות עליות גדולות בייצור הפלסטיק. תעשיית הזלקים המאובנים והפטרוכימיה מהמרת על הגדלת נפח הפלסטיק המיוצר לצורך התרחבותה; הפלסטיק צפוי להניע יותר משליש מהצמיחה בביקוש לנפט עד שנת 2030, וכמעט חצי עד שנת 2050.¹¹ צמיחה זו תהיה תלויה בייצור כמויות הולכות וגדלות של אריזות פלסטיק, ובתורה, בביקוש גובר לארוחות מוכנות, טייק-אווי ומזונות נוחות הארוזים בפלסטיק.

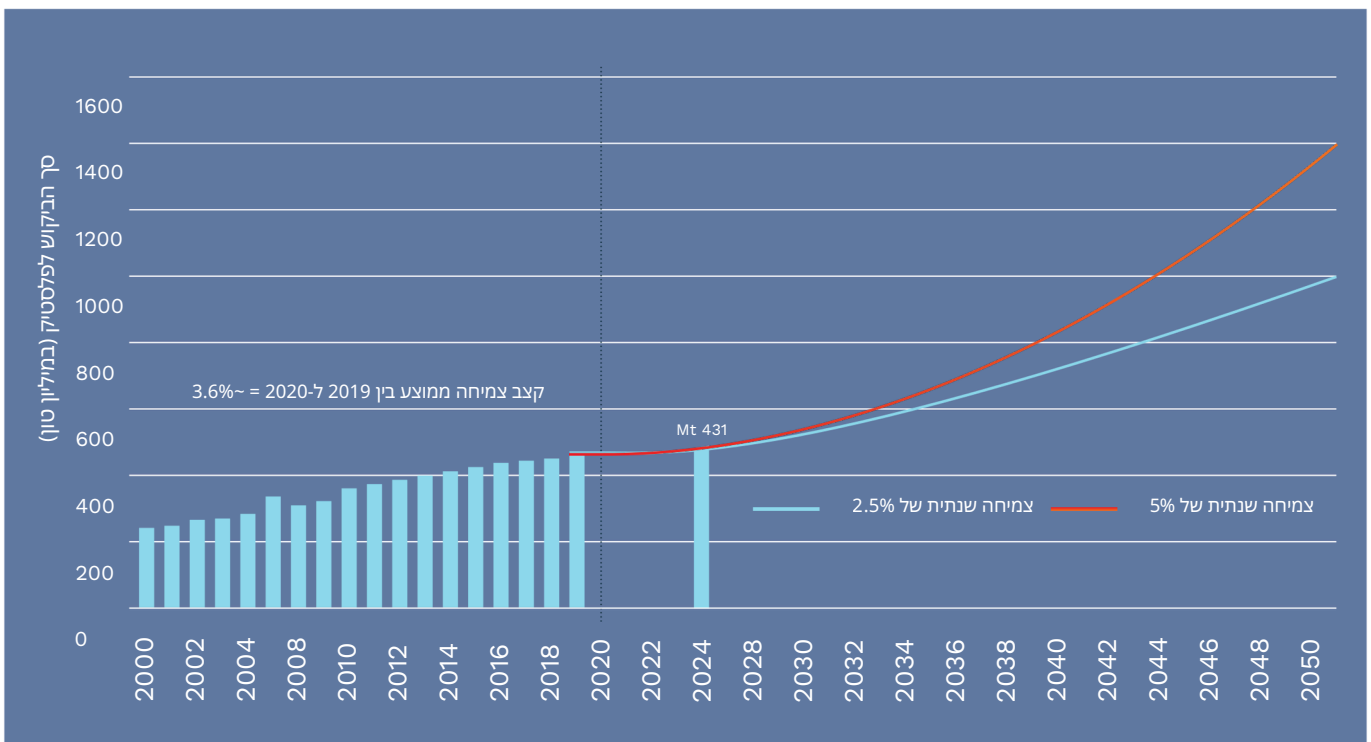
“אם תעשיות הפלסטיק והפטרוכימיה תלויות זו בזו, אז מערכת המזון מהווה את גלגל ההצלה שלהן”.

ג'ו ייטס.¹²

טרנד הארוחות המוכנות

מאז שהוצגו ארוחות הטלוויזיה (TV dinners) בשנות ה-50, ארוחות מוכנות ומזונות נוחות צמחו לכדי שוק עולמי של מיליארדי דולרים,¹⁷ החזוי לצמוח בערכו מ-190 מיליארד דולר בשנת 2025 ל-350 מיליארד דולר בשנת 2034.¹⁸ בשנת 2024 הסתכם הדבר בנפח עולמי של 71 מיליון טונות, בממוצע של 12.6 ק"ג לאדם, כאשר עלות ארוחה מוכנה וההכנסה לנפש צפויות גם הן לעלות.¹⁹

הביקוש לכלל סוגי הפלסטיק - והייצור שלהם - עשוי לגדול ביותר מפי שניים עד שנת 2050¹³ מהרמות הנוכחיות (2024).¹⁴ אריזות פלסטיק מהוות כיום כ-36% מכלל הפלסטיק.¹⁵



איור 1: הצמיחה הצפויה בביקוש לכל סוגי הפלסטיק עד לשנת 2050.¹⁶



הוראות בישול לטוף שלם המסומן כ"מומלץ לבישול" באריזת פלסטיק. © Jack Taylor Gotch/Greenpeace



ארוחה מוכנה המיועדת לבישול במיקרוגל. שכבת הפלסטיק מתחילה להימס תחת החום. © ג'ק טיילור גוטש / גרינפיס © ג'ק טיילור גוטש / גרינפיס



ארוחות נוחות בקערות פלסטיק בדרום קוריאה. © Getty Images

שוק הארוחות המוכנות תלוי כמעט לחלוטין בפלסטיק. במחקר שנערך בשש מדינות אירופאיות, מזונות מעובדים, כגון ארוחות מוכנות, ערכות ארוחות וחטיפים, הציגו את הרמות הגבוהות ביותר של אריזות פלסטיק, כאשר בריטניה היא המשתמשת הגדולה ביותר בסוג זה של אריזות פלסטיק.²⁰

ארוחות מוכנות ברחבי הגלובוס

המגמה הגוברת של ארוחות מוכנות, קניות מקוונות ומשלוחים ממסעדות,²¹ כמו גם ארוחות מוכנות מחוץ לבית וקניות מצרכים אישיות, מתרחשת בכל אזור בעולם.²² זה כולל את אסיה, שם מחקרים מקומיים מצביעים יותר ויותר על גירעונות תזונתיים חמורים הקשורים לארוחות מוכנות,^{23,24} ואת אפריקה, כאשר דרום אפריקה מציגה צמיחה חזקה במיוחד של 33% משנה לשנה בין 2013 ל-2023.²⁵

אף על פי כן, ההערכה היא שחמשת השווקים העולמיים המובילים למזון נוחות - סין, ארה"ב, יפן, מקסיקו ורוסיה - יישארו כמעט ללא שינוי עד 2030,²⁶ כאשר ההכנסות הגדולות ביותר בשנת 2019 יגיעו מאזור צפון אמריקה.²⁷

באירופה, זוהי מגמה המונעת על ידי הרגלי דור המילניום ודור ה-Z, כאשר 70-80% צורכים ארוחות מוכנות על בסיס שבועי או חודשי בשנת 2025, בהשוואה ל-30% מדור הבייבי בומרס.²⁸

ישנה גם התעניינות גוברת במגמות חדשות כמו מכשירי "סו וויד" המציעים "נוחות ושלמות".²⁹

שיטת בישול שבה מזון אטום בוואקום בשקית פלסטיק ומבושל באמבט מים בטמפרטורות מדויקות ומבוקרות.

עיקרי ממצאי המחקרים

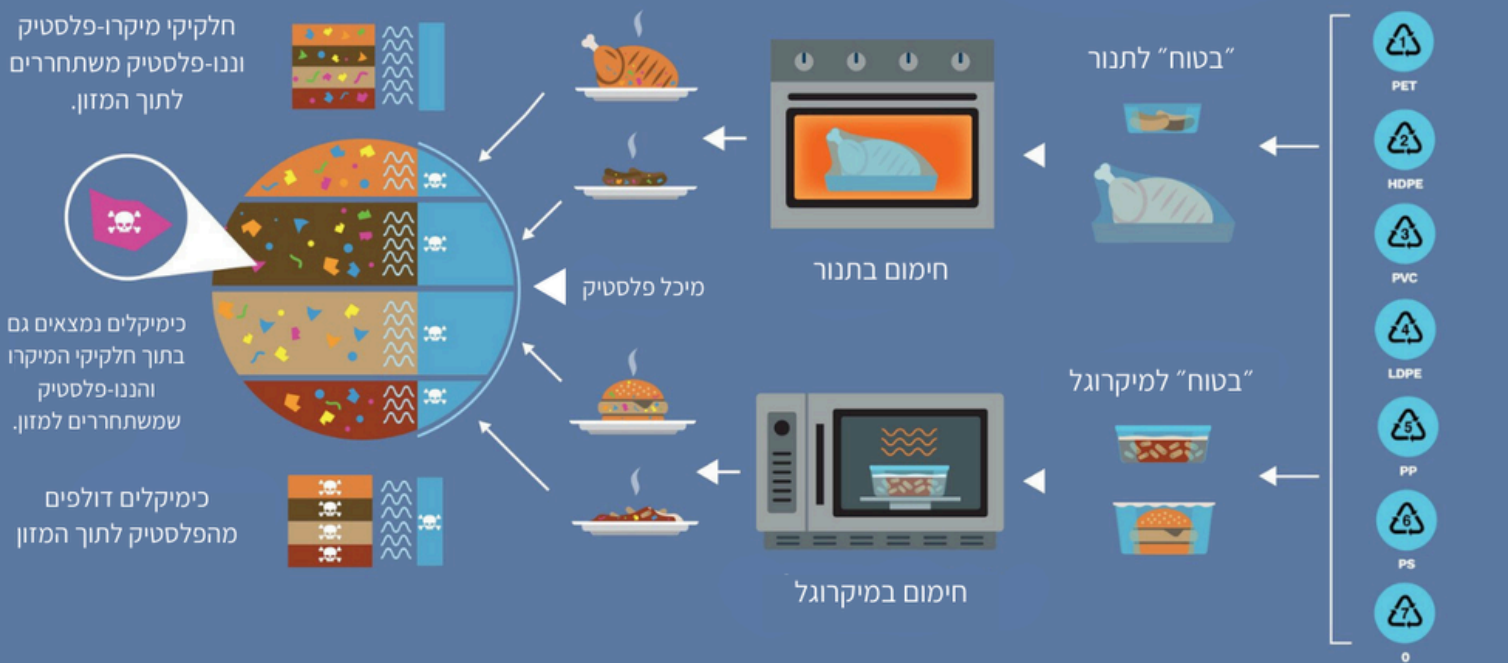
ידוע היטב כי פלסטיק יכול לשחרר כימיקלים ולהתפרק למיקרופלסטיק. עם זאת, סקירת 24 מאמרים שפורסמו לאחרונה בכתבי עת שעברו ביקורת עמיתים מדגישה תמונה עקבית שמחייבת רגולטורים, עסקים ולקוחות להיות מודאגים: חימום מיכלי פלסטיק במיקרוגל או בתנור מגביר באופן משמעותי את הסיכון לשחרור מיקרופלסטיק וכימיקלים. רבים מהם יחללו למזון שבתוך האריזה.

מיקרו-פלסטיק וננו-פלסטיק

בתוך זקות ספורות של חימום, מיכלי פלסטיק יכולים לשחרר מאות אלפי חלקיקי מיקרו-פלסטיק וננו-פלסטיק.³⁰

מיכלי פוליפרופילן ופוליסטירן שמולאו במים שחררו 100,000–260,000 חלקיקי מיקרו-פלסטיק לאחר אחסון במקפיא או במקרר שאחריו בוצע חימום במיקרוגל.³¹ צוין כי מזונות חומציים, שומניים או מלוחים, או שימוש במיכלי פלסטיק משומשים, עשויים להיות בעלי שיעורים שונים של נדידת מיקרו-פלסטיק.

סוגי פלסטיק המשמשים במיכלי מזון



מקרא סוגי פלסטיק: 1. PET, פוליאתילן טרפאלאט (ידוע גם כפוליאסטר) 2. HDPE, פוליאתילן בצפיפות גבוהה 3. PVC, פולי ויניל כלוריד 4. LDPE, פוליאתילן בצפיפות נמוכה 5. PP, פוליפרופילן 6. PS, פוליסטירן 7. אחר, למשל פוליקרבונט (PC), חומצה פולילקטית (PLA), פוליאמיד/ניילון

אין הנחיות רגולטוריות עבור מיקרו-פלסטיק המשתחרר מחומרים הבאים במגע עם מזון, ולמרות שהרשויות מכירות בפער,³⁷ הוראות ביטוח לחימום במיכלי הפלסטיק נמצאות בשימוש נפוץ, לצד תוויות מטעות כגון "בטוח למיקרוגל", "בטוח לתנור", "בטוח למקפיא" ו"ללא BPA", הנותנות תחושת ביטחון כוזבת.

דליפת חומרים כימיים מפלסטיק

אריזות פלסטיק הבאות במגע עם מזון מכילות גם כימיקלים מרובים. חלק מאלו, כמו מרכיבים (plasticisers), מייצבים (stabilisers) או נוגדי חמצון (antioxidants), מוספים בכוונה כדי להפוך את הפלסטיק לפונקציונלי. אחרים מוספים ללא כוונה, כתוצאה מתהליכי ייצור, אחסון, או כאשר מרכיבי הפלסטיק מקיימים אינטראקציה עם אור, עם מזון, עם חום, או כתרכובות פירוק כאשר האריזה מתחילה להתפרק.

עד כה יותר מ-4,200 כימיקלים מסוכנים זהו ככאלו שנמצאים בשימוש או קיימים ללא כוונה בפלסטיק (ראו תיבה 1). באופן מוזעזע, הרוב אינם מפוקחים באריזות פלסטיק. עבור אלו המפוקחים, הדבר מוערך באמצעות הערכת סיכונים (כימיקל אחר כימיקל), הקובעת "רמות בטוחות" (ראו פרק "ההיסטוריה חוזרת על עצמה" להלן).³⁸ כימיקלים מסוכנים ידועים כגון פתלאטים, ביספנולים, ו"כימיקלים נצחיים" PFAS, הקשורים להשפעות בריאותיות ארוכות טווח כגון שיבוש הורמונלי, סרטן ופגיעה בפוריות,³⁹ זולגים מהאריזה. רבים מהכימיקלים שנמצאו כנוזדים לתוך מזון (או תחליפי מזון) ממכלי פלסטיק מעולם לא נבדקו לבריאות.⁴⁰

אף אחד מהכימיקלים הללו אינו מפורט על התווית, וכאשר מיכלי פלסטיק מחוממים – במיוחד כאשר הם מכילים ארוחות שומניות, מלוחות או חומציות – כימיקלים אלו יכולים להשתחרר לתוך המזון.⁴¹ הסקירה של 24 המחקרים מצאה:

מחקר אחד העריך כי 326,000–534,000 חלקיקי מיקרו-פלסטיק זולגים לתוך סימולטור מזון לאחר חמש זקות של חימום במיקרוגל של שני מיכלי פוליפרופילן – פי ארבעה עד שבעה יותר מאשר בחימום בתנור.³² המחברים מציעים כי הרטט של חלקיקי המים בבדיקת המיקרוגל יכול להסביר את הכמות הגבוהה יותר של מיקרו-פלסטיק שהשתחררה בהשוואה לבדיקת התנור. הקושי באיתור הננו-חלקיקים הקטנים ביותר מצביע על האפשרות שייתכן כי השתחררו יותר מיקרו-פלסטיקים.

עטיפת מזון העשויה מפוליאאתילן בצפיפות נמוכה (LDPE), המשמשת בדרך כלל לאריזת תוצרת טרייה, בשרים, כריכים ועל גבי ארוחות מוכנות, שחררה משמעותית יותר חלקיקים לתוך מזונות חומציים מאשר לתוך מים כאשר חוממה במיקרוגל או אודתה בניסויים מבוססי מעבדה שדימו שימוש ביתי.³³

שני מחקרים³⁴ העריכו את השחרור של מיקרו-פלסטיק מחימום במיקרוגל לאחר אחסון במקפיא, מה שמרמז שהקפאה יכולה להפוך את פני השטח של הפולימר לשבירים, ושהרטט מחימום עוקב במיקרוגל עלול להוביל לשחרור של יותר מיקרו-פלסטיק.

מחקרים מצאו כי העוצמה ומשך השימוש במיקרוגל יכולים להגדיל את מספר חלקיקי המיקרו-פלסטיק המשתחררים מחומרי פלסטיק הבאים במגע עם מזון.^{35,36}



ארוחה מוכנה הממתינה להתחמם במיקרוגל © ג'ק טיילור גוסט / גרינפיס

תיבה 1: מהו חומר כימי מסוכן?

הסכנות לסביבה ולבריאות האדם כוללות: עמידות (הם אינם מתפרקים בקלות בסביבה); הצטברות ביולוגית (הם יכולים להצטבר באורגניזמים, ואף לעלות בריכוזם ככל שהם מתקדמים בשרשרת המזון); ורעילות.

סוגים מסוימים של רעילות מקשים על הגדרת רמות "בטוחות" לחומרים, אפילו במינונים נמוכים. לדוגמה, חומרים עשויים להיות:

חומרים מסרטנים; מוטגניים; רעילים לרבייה; משבשים מערכת הורמונלית; או נידים בעלי יכולת התפשטות מהירה בסביבה.

תקנת REACH של האיחוד האירופי כוללת קטגוריות סיכון לסיווג 'חומרים המעוררים דאגה רבה במיוחד' (SVHC), אשר הנציבות נדרשת להוסיף לרשימת המועמדים של חומרים המיועדים לאישור.⁴⁹

- נדידת כימיקלים היא עניין שבשגרה, לא אירוע נדיר.⁴²
- סריקה רחבה מאשרת את היקף הבעיה: מיכלי פלסטיק הניתנים לחימום במיקרוגל משירים לפחות 42 חומרים שהוספו בכוונה (IAS) ויותר מ-100 חומרים שנוספו ללא כוונה (NIAS) לתוך סימולטורים.⁴³
- בבדיקות מיקרוגל מבוקרות, קופסאות אוכל מפוליסטירן ומפוליפרופילן זלפו תוספים כימיים לתוך סימולטורים של מזון בכל דגימה.⁴⁴
- לאחר חימום במיקרוגל, פוליאיתילן שחרר גם כימיקלים נוגדי חמצון – כאשר השחרור הגבוה ביותר התרחש בשימוש הראשון.⁴⁵
- מחקר אחד ציין כי 20 תוספים שונים נודדים לתוך הארוחה המוכנה.⁴⁶

חומרים שנוספו ללא כוונה (NIAS) יכולים להיווצר כאשר המזון מקיים אינטראקציה עם האריזה במהלך החימום. לדוגמה, תוסף פלסטיק מסוג מייצב UV הגיב עם עמילן תפוחי אדמה במהלך בישול במיקרוגל בתוך מיכל מזון מפלסטיק ליצירת כימיקל שלא היה ידוע קודם לכן.⁴⁷

תוספים חדשים, כגון ננו-חלקיקי כסף, המוספים יותר ויותר לאריזות פלסטיק כדי להאריך את חיי המדף, נמצאו כנודדים לתוך המזון במהלך החימום. אלו יכולים להצטבר בכבד, מה שמעורר דאגה לגבי נזק ארוך טווח לאיברים.⁴⁸



ארוחות מוכנות באריזות פלסטיק על מדפי הסופרמרקטים בבריטניה. © Getty Images

כימיקלים מסוכנים ופלסטיק

מנהל המזון והתרופות האמריקאי (FDA) מאשר שמונה סוגי פלסטיק לאחסון מזון: פוליאיתילן טרפאלט (PET), פוליאיתילן בצפיפות גבוהה (HDPE), פוליאיתילן בצפיפות נמוכה (LDPE), פוליוויניל כלוריד (PVC), פוליפרופילן (PP), פוליסטירן (PS), פוליקרבונט (PC) וביו-פלסטיק (פולילקטיד). האיחוד האירופי מאשר גם פוליאמיד (ניילון) ואקרילוניטריל בוטדיאן סטירן (ABS) לשימוש כמיכלי מזון. שרף מלמין-פורמלדהיד (MF) יכול לשמש ככלי שולחן, לדוגמה, בסין.⁵⁵

סוגי הפלסטיק הנפוצים ביותר המשמשים לאריזות מזון הם פוליאיתילן טרפאלט (PET), פוליאיתילן (HDPE, LDPE) ופוליפרופילן (PP), אשר משמשים גם לאריזות טייק אווי יחד עם פוליסטירן (PS), בשל עלותם הנמוכה. מיכלים המיועדים לשימוש במיקרוגל עשויים בדרך כלל מ-PET, PE, PP, PS או מלמיניציות מורכבות רב-שכבתיות.

כל סוגי הפלסטיק מורכבים מכימיקלים, החל מהפולימר המהווה את עיקר החומר,⁵⁶ ועד לחומרים המוספים בכוונה, כולל עזרי עיבוד ותוספים כימיים כדי להפוך את הפלסטיק לשמיש.⁵⁷ אלו משתנים בהתאם לסוג הפלסטיק ולתפקיד התוספים. רוב סוגי הפלסטיק העיקריים המיוצרים בנפחים גדולים משמשים באריזות מזון.⁵⁸

תוספים כימיים כגון מייצבי UV וחום, ונוגדי חמצון, מוספים לרוב סוגי הפלסטיק.

סוגי פלסטיק מסוימים זקוקים גם למרכיבים כגון פתאלטים (לדוגמה, בשימוש בכמויות גדולות ב-PVC רך) או מעכבי בעירה כדי לעמוד בחום.

סוגי פלסטיק המתבססים על שימוש בחומרים מסוכנים בתהליך הייצור שלהם כוללים, לדוגמה:

PET, הנמצא בשימוש נרחב באריזות מזון כגון מגשיות ובקבוקי שתייה, מיוצר באמצעות אנטימון כזה.

בישול פלסטיק - חימום מעלה את הסיכון לחשיפה:

מחקרים רבים מצביעים על כך שחימום מזון בכלים מפלסטיק במיקרוגל או בתנור מגביר באופן משמעותי את שחרורם של מזהמים כימיים ומיקרופלסטיק.

חימום במיקרוגל של מיכלי פוליפרופילן (PP) הוביל לכמות הגבוהה ביותר של חלקיקי מיקרו וננו שהשתחררו לתוך סימולטורים של מזון, בהשוואה לאחסון במקרר, בטמפרטורת החדר ובטמפרטורה גבוהה.⁵⁰

מיכלים שחוממו במיקרוגל שחררו עד ל-534,000 חלקיקי מיקרו-פלסטיק למנה.⁵¹

נוגדי חמצון ומרכיבים (פלסטיסייזרים) נדדו לתוך מזון אמיתי כגון בשר וירקות.⁵²

רמות עוצמה גבוהות יותר של המיקרוגל הובילו לשחרור גדול יותר של חלקיקי מיקרו-פלסטיק ותוספים כימיים.⁵³

מיכלים ישנים או שרוטים שחררו כמעט פי שניים מיקרו-פלסטיק בהשוואה למיכלים חדשים.⁵⁴

יש לציין גם שמתוך 24 המחקרים שסקרנו, רק שני מחקרים השתמשו במזונות אמיתיים, כאשר הרוב השתמשו בסימולטורים של מזון כמו מים, חומצה אצטית או אתנול, שלעיתים קרובות נכשלים בליכדת התגובות המתרחשות בין תוספי פלסטיק לבין מרכיבי מזון אמיתיים, וייתכן שאינם משקפים את רמות החשיפה בפועל ואת המגוון של התרכובות המזיקות.



אוכל לקחת מפוליסטירן במקסיקו. פוליסטירן משמש ברחבי העולם לחימום וחימום מחדש של מזון. © Getty Images

זיהוי חומרים אלו (NIAS) הוא מורכב מבחינה טכנית, וכך גם הבנת הסיכונים הפוטנציאליים שלהם לבריאות: לכן עלינו לצמצם את החשיפה האנושית למזהמים הכימיים הרבים בחומרים הבאים במגע עם מזון.⁶⁰

"פלסטיק, מעכבי בעירה, מייצבי UV - כל מה שתרצו. אף אחד מהם לא מחובר חזק. הם חוזרים אלינו."

ד"ר שרה דנלופ, קרן מינדרו (Minderoo Foundation) (2024)

פוליקרבונט (PC), המיועד לשימוש בבקבוקי תינוקות ומיכלי מזון אחרים מכילים בדרך כלל ביספנול A או ביספנולים אחרים, אשר משמשים כמונומר בייצורם.

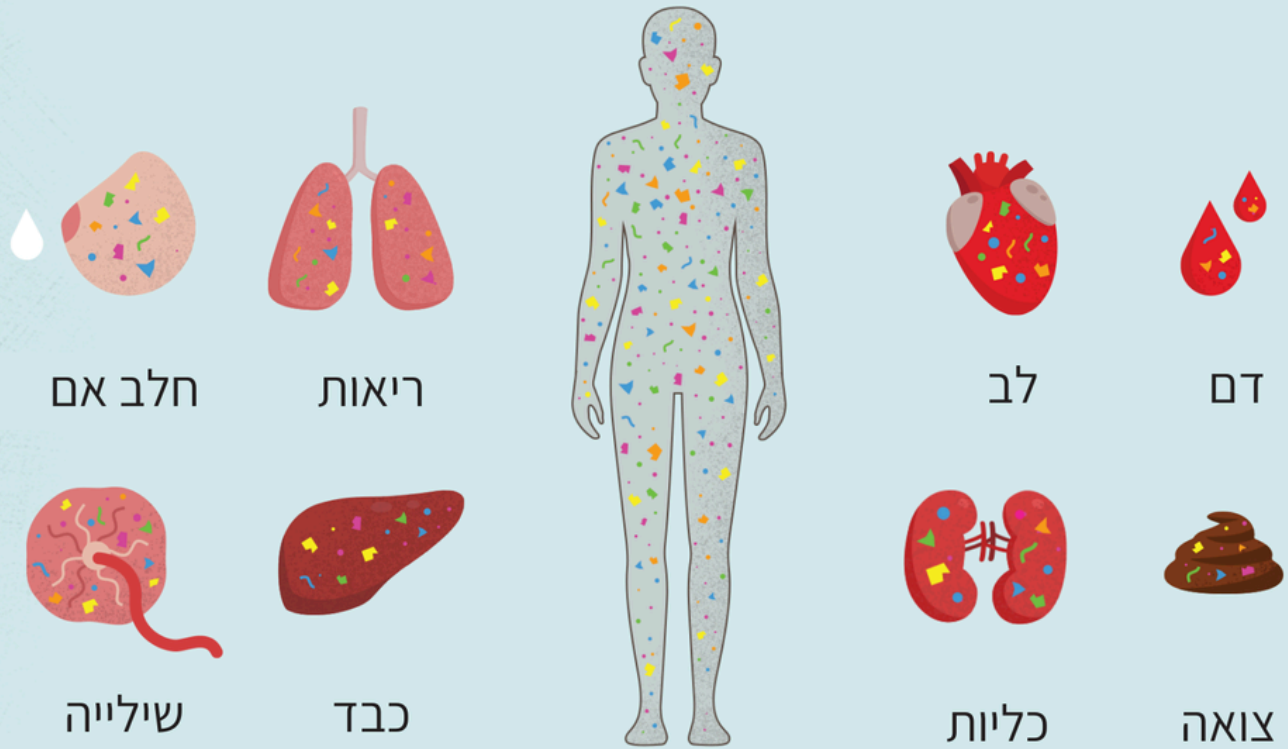
PS, המיועד לכוסות ספוג ואריזות אחרות, מיוצר באמצעות סטירן מסוכן כאבן יסוד.

חומרים שנוספו ללא כוונה (NIAS), כגון זיהומים, תוצרי לוואי של תגובה ותוצרי פירוק הקשורים לסוגי פלסטיק שונים, נחשבים גם הם לכימיקלים של פלסטיק.⁵⁹

קוד זיהוי שרף (סמל המיחזור)	סוגי אריזות אופייניים למזון ומשקאות	דוגמאות לאריזות מזון בארוחות מוכנות או משלוחים (טייק-אווי), הרלוונטיות לחימום מזון במיכלים או למזון חם
 PET	מגשיות, שקיות, בקבוקים וכוסות. שקיות פולימר	<ul style="list-style-type: none"> מגשיות למיקרוגל (עשויות PET). מיכלי מזון רב-פעמיים המסומנים כ"בטוח למיקרוגל" ו"בטוח למקפיא". שקיות צלייה לתנור (עשויות פוליאסטר עמיד בחום). שקיות PET עם מזון "מוכן לבישול". כוסות משקה מ-PET.
 HDPE	מיכלי חלב מפלסטיק, מיכלי מיץ, מיכלי מזון.	<ul style="list-style-type: none"> מיכלי מזון קשיחים. קופסאות אוכל. שקיות פולימר.
 PVC	ניילון נצמד (Cling Saran או film wrap).	<ul style="list-style-type: none"> ניילון נצמד מ-PVC עשוי לשמש כמכסה לארוחות מוכנות המיועדות לחימום. אנשים עלולים לחמם מזון כשהוא עטוף בניילון נצמד.
 LDPE	שקיות פולימר. ניילון נצמד או עטיפת מזון (משווק כחלופה בטוחה יותר לניילון נצמד מ-PVC). ציפוי LDPE.	<ul style="list-style-type: none"> שקיות פולימר - מוכנות לבישול ומשווקות כחסכוניות בזמן ונוחות. מגשי מיקרוגל (עשויים מ-PE), שקיות לתנור רגיל. ניילון LDPE המשמש על גבי מיכלי ארוחות מוכנות (לנכב בעת חימום). מיכלי מזון המתאימים למיקרוגל מצופים בחומצה פולילקטית (PLA) או חומצה פולילקטית (LDPE). מיכלי נייר למשקאות מצופים ב-LDPE.
 PP	מיכלים קשיחים, קופסאות מזון, שקיות	<ul style="list-style-type: none"> מגשיות פלסטיק קשיחות חד-פעמיות לארוחות מוכנות ("בטוחות לשימוש במיקרוגל או בתנור", בדרך כלל PP בשל תכונות העמידות בחום). שקיות פולימר PP, מוכנות לבישול ומשווקות כחוסכות זמן ונוחות. מיכלי מזון רב-פעמיים, או "טאפרוור" הנמכרים בחנויות, יכולים להיות מסומנים כ"בטוח לשימוש במיקרוגל" ו"בטוח לשימוש במקפיא". שקיות למיקרוגל (עשויות מ-PP).
 PS	כוסות שתייה ומגשי אוכל	<ul style="list-style-type: none"> משקאות חמים בכוסות. מיכלי מזון מ-PS ידועים בתכונות הבידוד שלהם, השומרים על המזון טרי יותר למשך זמן רב יותר ובעלות נמוכה יותר. משמשים לעיתים קרובות למשלוחי מזון (טייק-אווי) המכילים מזון חם (שייתכן שיחומם מחדש בתוך המיכל).

טבלה 1: פולימרים פלסטיים עיקריים ושימושיהם באריזות של ארוחות מוכנות

מיקרופלסטיק שנמצא בגוף האנושי



איור 3: מיקומים בהם דווח על מיקרופלסטיק בגוף

סיכונים בריאותיים: הוכחות מצטברות

"פלסטיק הוא סכנה חמורה, גוברת, וכזו שאינה זוכה להכרה מספקת לבריאות האדם והפלנטה"

ספירה לאחור של The Lancet בנושא בריאות ופלסטיק.

נוכחות של מיקרופלסטיק או ננופלסטיק וכימיקלים הקשורים לפלסטיק דווחה בדם אנושי, שליה, חלב אם, מי שפיר, צואה, ריאות, כבד ואפילו ברקמת הלב.⁶¹ תינוקות עשויים להיחשף לזיהום הקשור לפלסטיק עוד לפני לידתם.⁶²

יתר על כן, סקירות ומטה-אנליזות מצביעות על כך שהחשיפה שלנו לפלסטיק ולכימיקלים הקשורים לפלסטיק מקושרת למגוון בעיות בריאותיות מזדאיגות.⁶³

השפעות ננו-פלסטיק: כאשר מדובר במיקרו-פלסטיק, חלקיקים קטנים יותר עשויים להוות אימים גדולים אף יותר.⁶⁴ ננו-פלסטיק יכול לחדור לתאים ולנוע בגוף, כולל ממערכת העיכול והריאות לרקמות גוף אחרות, מה שמעלה חששות לגבי השפעתם הישירה על תאים ונזק מצטבר.

המודעות להיקף בעיית זיהום הפלסטיק חדרה לתודעה הציבורית העולמית בעקבות סדרת הטלוויזיה של דיוויד אטנבורו, "הפלנטה הכחולה 2", בשנת 2017. המחקר המדעי על ההשפעות הבריאותיות של זיהום הפלסטיק התעצם אף הוא בשנים האחרונות, כאשר מחקרים חדשים מתפרסמים בקצב מהיר ומעמיקים את הבנתנו. בעוד שהמדע עדיין נמצא בשלבי התפתחות, קיימות כבר הוכחות מצטברות לגבי המידה שבה הפכנו למזוהמים.

תיבה 2: ביספנול A וביספנולים - סיפור על תחליפים מצערים

מקרה בוחן של קואליציית המדענים⁷⁶ בנושא ביספנול A מצא כי רגולציה של כימיקלים מעוררי זאגה בכל סוגי הפלסטיק תניב יתרונות בריאותיים וכלכליים משמעותיים.

במקרה של כימיקל אחד בלבד - ביספנול A, נמצא כי 97.5% מהחשיפה האנושית מקורה במוצרי פלסטיק כגון בקבוקי תינוקות מפוליקרבונט, בטנות בפחיות מזון ושתייה ומתקני מים. בהתבסס על תוצאה בריאותית בודדת (השמנת יתר בילדים), שלגביה קיימות ראיות מוצקות, העריכה קואליציית המדענים כי רגולציה של כל השימושים בביספנול A בפלסטיק עשויה להגן על בין 61,800 ל-66,400 ילדים מהשמנת יתר בארה"ב ובאיחוד האירופי מדי שנה, ולחסוך בין 3.6 ל-3.9 מיליארד דולר בעלויות בריאותיות נלוות.

עם זאת, ביספנול A מוחלף לעיתים קרובות בביספנולים אחרים (BPS ו-BPF), שלהם מבנה דומה ל-BPA. עדויות הראו שגם להם תכונות משבשות אנדוקריניות דומות.⁷⁷ תחליפים מצערים אלו הם פרקטיקה נפוצה המעמידה בסיכון תוצאות שליליות דומות, הן בריאותיות והן סביבתיות. מחקרי ניטור ביולוגי בבני אדם מראים כי ל-92% מהמבוגרים ב-11 מדינות באירופה יש ביספנול A בשתן, ומחקר מעקב משנת 2022 הראה כי גם הרמות החציוניות של BPS ו-BPF בשתן עולות.⁷⁸

רגולציה של כל הכימיקלים מעוררי הזאגה כקבוצה, כגון כלל הביספנולים, כלל הפתלאטים או כלל ה-PFAS, תניב תועלת בריאותית רבה יותר. צעד זה יהיה גם היעיל ביותר וימנע שימוש בתחליפים מצערים.

הראיות על מיקרו-פלסטיק וננו-פלסטיק מצביעות על השפעות מזדאיגות על תגובות חיסוניות⁶⁵, דלקות,^{66,67} נזק פיזי ותפקודי לתאים ורקמות כמו רירית הקיבה,^{68,69} ושינויים במיקרוביום המעי.⁷⁰

נכון לעכשיו, אין תקנות המגבילות את החשיפה למיקרופלסטיק, על אף הראיות ההולכות ומתרבות לנזק.

השפעות כימיות: לפחות 1,396 כימיקלים של פלסטיק במגע עם מזון זוהו בגוף האדם, כולל כמה מהם המהווים איום מוכר על בריאות האדם.⁷¹

כימיקלים מפלסטיק כוללים משבשים אנדוקריניים מוכרים, חומרים מסרטנים וחומרים הגורמים למוטציות,⁷² עם עדויות להשפעות שליליות על הבריאות גם ברמות נמוכות מאוד.^{73,74} למשל:

אי-פוריות והפרעות רבייה – למשל: ירידה באיכות הזרע, הפלות, תסמונת השחלות הפוליציסטיות (PCOS).

שיבוש אנדוקריני – למשל: תפקוד לקוי של בלוטת התריס, השמנת יתר, סוכרת.

השפעות נוירו-התפתחותיות – למשל: מנת משכל (IQ) נמוכה יותר. מחלות הכוללות סוכרת, מחלות לב וכלי דם וסוגי סרטן רבים.

באופן מזדאיג, חשיפה לכימיקלים משבשי הורמונים (EDCs) במהלך היריון, ינקות וגיל ההתבגרות עלולה להוביל להשלכות לכל החיים.⁷⁵

בעוד שדרוש בדחיפות מחקר נוסף, אין זה יכול לשמש כתירוץ לחוסר מעש. כדי למנוע נזק נוסף הן לבריאותנו והן למערכות האקולוגיות של כדור הארץ, עלינו לשנות כיוון מיד.

דוגמאות לסכנות לבריאות האדם (ראה תיבה 1)	דוגמאות לשימושים / תפקודים ⁷⁹	דוגמאות לכימיקלים מסוכנים המשמשים בפלסטיק
חומרים פעילים גנטיים (APS) וחומרים נוקליאוטידיים (NPS) רעילים לחיים ימיים, עמידים, מצטברים ביולוגית ומפריעים למערכת האנדוקרינית. קופים ו-NPES מתפרקים ל-APS ו-NPS.	נוגד חמצון, מרכך ומייצב בפלסטיק.	אלקילפנולים / אלקילפנול אתוקסילטים (APs/APEs), כולל נובילפנולים / נובילפנול אתוקסילטים (NPs/NPEs)
משבש הורמונים אפשרי. חששות לרעילות התפתחותית, במיוחד בעובריים ובינוקות. קשור לסרטן השד, סרטן הערמונית, אנדומטריוזיס, מחלות לב, השמנת יתר, סוכרת, שינויים במערכת החיסון והשפעות על הרבייה, התפתחות המוח והתנהגות. ⁸¹	מונומר בייצור פלסטיק פוליקרבונט ושרפי אפוקסי. משמשים גם כמרככים. ⁸⁰	ביספנול A וביספנולים אחרים
אנטימון מראה קווי דמיון רבים בכימיה וברעילות שלו לארסן. אנטימון תלת-ערכי, כפי שקיים באנטימון טריאוקסיד, הוא צורה רעילה יותר של תרכובת אנטימון. תרכובות אנטימון נקשרו לדלקת עור (דרמטיטיס), גירוי בדרכי הנשימה והפרעה למערכת החיסון.	אנטימון יכול לשמש כח בייצור פלסטיק PET (וגם פוליאסטר). ⁸²	אנטימון
רבים מה-BFRs הם עמידים ומצטברים ביולוגית. חלק מה-PBDEs (סוג של BFR) הם משבשי הורמונים ואסורים על פי חוקי האיחוד האירופי. אלה עשויים להיות מוחלפים במעכבי בעירה חלופיים שגם הם עלולים להיות מסוכנים.	מעכבי בעירה המשמשים בחלק מסוגי הפלסטיק כתוספים.	מעכבי בעירה עם ברום (BFRs), פולברומינאט דיפניל אתרים (PBDEs)
רבים מה-PFCs הם עמידים ומצטברים ביולוגית - ויזועים כ"כימיקלי נצח". חלקם יכולים להשפיע על הכבד או לפעול כמשבשי הורמונים, ולשנות את רמות הורמוני הגדילה והרבייה.	ציפויים דוחי מים, שמן וכתמים. משמשים גם באריזות מזון מנייר או קרטון.	כימיקלים פר- ופוליפלוואוראלקיל (PFAS) - חומרים אלקילטים פוליפלוואורוניים)
חלק מהפתלאטים מסווגים כרעילים לרבייה, אחרים יזועים בסוגים אחרים של רעילות. תחת חקיקת REACH של האיחוד האירופי, פתלאטים רבים רשומים כחומרים המעוררים דאגה רבה מאוד (SVHC).	מרככים בציפוי פלסטיק.	פתלאטים
חקיקה בשווקים מרכזיים ברחבי העולם מגבילה את נוכחות ה-PAHs במוצרים סופיים. חלק מה-PAHs יכולים להיות רעילים מאוד לאורגניזמים אקוטיים, ומעל רמות חשיפה מסוימות, עלולים לגרום להשפעות שליליות ארוכות טווח בסביבה האקוטית. חשיפה ארוכת טווח לחלק מה-PAHs עלולה להוביל להתפתחות סוגי סרטן מסוימים.	מוספים לגומי ולפלסטיק כמרכך או כחומר מילוי, וניתן למצוא אותם בגומי, פלסטיק, לכות וציפויים. ⁸³	PAHs - פחמימנים ארומטיים רב-טבעתיים
טריקלון הוסר מרשימת התוספים המאושרים באיחוד האירופי, אך הוא עדיין עשוי להיות בשימוש באזורים אחרים כמו ארה"ב. ⁸⁴ טריקלון הוא כימיקל משבש הורמונים. הוא עשוי להשפיע גם על תגובות חיסונית ותפקודים קרדיוסקולריים (לב וכלי דם), ומחקרים הבחינו בקשר בין עלייה בחשיפה לטריקלון לבין פגמי רבייה והתפתחות אצל תינוקות. ⁸⁵	תוסף אנטי-בקטריאלי.	טריקלון, הידוע גם כ-Microban

טבלה 2: חומרים כימיים מסוכנים בשימוש בפלסטיק וסיכניהם

תיבה 3: מזון אולטרה-מעובד וארוז בפלסטיק: שילוב מסוים

מזון אולטרה-מעובד (UPFs) ואריזות פלסטיק תלויים זה בזה. מזון אולטרה-מעובד אינו מזין. הוא מסתמך על פלסטיק עבור אריזות זולות בעלות חיי מדף ארוכים, בעוד שהפלסטיק מסתמך על המזון האולטרה-מעובד לצורך התרחבות לשוק ההמוני.⁸⁶

רכיבי מזון אולטרה-מעובד כגון מתחלבים, מייצבים, צבעי מאכל מלאכותיים וממתיקים מיוצרים בדרך כלל באמצעות סדרה של טכניקות ותהליכים תעשייתיים. רכיבים אלו נועדו להבטיח חיי מדף ארוכים ו"טעימות-יתר", ולא סביר שתמצאו מוצרים כאלו בארון המטבח שלכם.

ההתפשטות העולמית של המזון האולטרה-מעובד מתאפשרת הודות לאריזות פלסטיק קלות וזולות. מערכת יחסים רעילה זו מזינה מחלות כרוניות, הרס סביבתי ורווחים תאגידיים. המחיר הבריאותי הוא מזעזע:

חימום מזון אולטרה-מעובד הארוז בפלסטיק מוסיף משבשי הורמונים זולגים, אוליגומרים ומיקרו-פלסטיק לארוחה שהיא ממילא ריקה מבחינה תזונתית.⁸⁷

בנוסף להסתמכות על רכיבי מזון אולטרה-מעובד, ארוחות מוכנות הן בדרך כלל עתירות שומן, מלח או סוכר.⁸⁸ למעלה מ-75 מחקרי קוהורט קושרים בין מזון אולטרה-מעובד לבין השמנת יתר, סוכרת, סרטן, מחלות לב וכלי דם והפרעות בבריאות הנפש.^{89,90}

מזון אולטרה-מעובד ופלסטיק מניעים יחד מחלות כרוניות, תלות בזלקים מאובנים ונוק לכדור הארץ.⁹¹ אנו משלמים מחיר גבוה מאוד למען הנוחות, בבריאותנו ובבריאותן של המערכות האקולוגיות של כדור הארץ, המנוצלות, מוזהמות ומשובשות.

ההיסטוריה חוזרת על עצמה

למה עלינו לפעול בהתאם לעקרונות הזהירות

נעת, פלסטיק וכימיקלים של פלסטיק צועדים במסלול דומה.⁹⁶ בארצות הברית לבדה, העלות החברתית של הפלסטיק לאורך כל מחזור חייו נאמדת בסכום של עד 1.1 טריליון דולר בשנה.⁹⁷ העלויות החזויות מההשפעות הבריאותיות של שלושה כימיקלים בלבד, BPA, PBDE ו-DEHP, נאמדו ביותר מ-920 מיליארד דולר בשנת 2015.⁹⁸ המדע מראה כיצד פלסטיק וכימיקלים של פלסטיק התפשטו בסביבה ובתוך גופנו, כשהם מאיימים על מערכות אקולוגיות ועל בריאותנו. בעוד שמאות לוביסטים מתעשיית הפלסטיק ניסו להחליש את השאיפות במשא ומתן על אמנת הפלסטיק על ידי הסטת תשומת הלב לפתרונות כוזבים כמו מיחזור כימי,⁹⁹ מדענים וארגונים מובילים¹⁰⁰ הזהירו כי המתנה לראיות מושלמות תקבע נזק בלתי הפיך.¹⁰¹

כולנו כבר היינו כאן בעבר: עם האסבסט, הטבק והעופרת. בכל פעם שעלו חששות לגבי בטיחותם, שוב ושוב עיכבה התעשייה נקיטת פעולה על ידי זריעת זרעי ספק לגבי המדע.⁹² ההערכה היא ששימוש בטבק גרם ל-60 מיליון מקרי מוות במדינות מפותחות לבדן בין השנים 1950 ל-2000.⁹³

מעבר לכך, מאמצי הלוביזם של תעשיית הטבק יצרו תקדים הרסני שעדיין משפיע על הפעילות הנוכחית נגד תעשיות מזיקות כגון זלקים מאובנים, תוך ערעור האמון במדע, הביטחון בתקשורת והאחריות החברתית של התאגידים, כולם נפגעו באופן משמעותי.⁹⁴ דפוס זה משתכפל במקומות אחרים, ומראה את מחיר חוסר המעש לחברה ולסביבה: לדוגמה, ניקוי זיהום כימי מסוכן ובלתי מבוקר של הנהרות ונתיבי המים שלנו הטיל נטל כלכלי כבד על החברה, ונטל בריאותי ארוך טווח על קהילות.⁹⁵ ההשלכות הקטלניות היו חמורות בהרבה כיוון שלא פעלנו בזמן, ואנו עדיין סובלים מהן כיום.



בשנת 2005, נשים בהריון בברלין הציגו הזדעות על בטן מחוץ למטה המפלגה השמרנית של ה-CDU, וקראו לפעולה מונעת נחרצת במסגרת תקנת REACH של האיחוד האירופי. 300 כימיקלים תעשייתיים כבר הוכחו כמזויינים בדם אנושי ובחלב אם. © פול לנגרוק / גרינפיס

הגיע הזמן להעביר את נטל ההוכחה אל אלו המייצרים, המרוויחים והמקדמים מוצרים ושיטות עבודה שעלולים לגרום לנזק בלתי הפיך למערכות אקולוגיות ולאיים על בריאות האדם. לממשלות יש מספיק מידע כדי לנקוט פעולה דחופה למניעת החמרת משבר הפלסטיק, בהתאם לעקרונות **הזהירות המונעת**. צעדי מניעה לאורך כל מחזור החיים של הפלסטיק הם אפשריים ונדרשים. תאגידים וממשלות חייבים לתעדף הפחתה דרמטית בייצור ובשימוש בפלסטיק, להתרחק ממוצרי פלסטיק ומאריזות, במיוחד כאלו הבאים במגע עם מזון ומוצרים המיועדים לילדים, ולעבור למערכות שימוש חוזר שאינן רעילות.

עקרון הזהירות המונעת אינו רעיון חדש וניתן למצוא אותו באמנות אזוריות ובינלאומיות רבות, מהצהרת ריון¹⁰² ועד לאמנות כגון סטוקהולם, OSPAR ואחרות, ועד היותו אבן יסוד בסיסית במדיניות הסביבתית של האיחוד האירופי (סעיף 191 של אמנת האיחוד האירופי¹⁰³). הוא אושרר מחדש גם במנדט המכוון של אמנת הפלסטיק העולמית.¹⁰⁴

תקנת ה-REACH של האיחוד האירופי בנושא כימיקלים מטילה אף היא את נטל ההוכחה על היצרנים לספק נתונים המראים כי כימיקל הוא בטוח בטרם אישור כניסתו לשוק. גישת "אין נתונים, אין שוק" מהווה דוגמה טובה¹⁰⁵ לאכיפת פעולת מנע באמצעות "עקרון אחריות היצרן", המטילה את האחריות למניעת נזק אקולוגי בידיהם של אלו שיכולים לבצע את השינויים היעילים ביותר.

אך עקרון הזהירות המונעת אינו מיושם באופן כללי על **בעיית הפלסטיק**. ראשית, קיימת הבעיה של נתוני סיכון מוגבלים ורגולציה של כימיקלים מזדאיגים בפלסטיק, כאשר שלושה רבעים מהכימיקלים שנמצאו או משמשים בפלסטיק כלל לא הוערכו.¹⁰⁶ שנית, בעוד שכימיקלים מסוכנים המפוקחים תחת תקנת REACH של האיחוד האירופי מוערכים לגבי התאמתם לשוק על בסיס הסיכון המהותי שבהם (**Hazard**), מה שמשקף גישה של זהירות מונעת, הדבר אינו מיושם על פלסטיק ואינו נדרש עבור חומרים הבאים במגע עם מזון; אלו מוערכים באמצעות **הערכת סיכונים** (Risk assessment) כדי לקבוע אם הכימיקלים יזלגו מעבר לרמות כביכול בטוחות.¹⁰⁷

חוסר עקביות זה צוין אפילו על ידי תעשיית הפלסטיק:

"...הערכת הסיכון (hazard assessment) תחת REACH (מדדים מסוג CMR, BPT/vPvB, SEC) עשויה להסיק כי חומר הוא SVHC [חומר המעורר דאגה רבה מאוד] על בסיס הערכת סיכון מהותי, אך אותו חומר עשוי להיות מאושר לשימוש בחומרים הבאים במגע עם מזון על בסיס הערכת סיכונים (risk assessment) נרחבת המראה רמות שימוש בטוחות".
פלסטיק אירופה.

מסקנות

אסור לנו להמשיך להקריב מערכות אקולוגיות ולסכן את בריאותנו על ידי אריזת המזון שלנו באריזות פלסטיק למען רווחים קצרי טווח, ואז לבקש ממשלם המסים להוציא מיליארדים בניסיון לנקות את הנזק ולרפא את המחלות. **פלסטיק אינו מקרה מיוחד.** הגיע הזמן ליישם את עקרונות הזהירות המונעת.

עדויות מצטברות מצביעות על כך שסוגי הפלסטיק שבהם אנו משתמשים לאריזת המזון שלנו מהווים סיכון בריאותי נסתר ופוטנציאלי חמור – ואין מקום שבו זה בולט יותר מאשר בארוחות מוכנות מחוממות ובמשלוחים (טייק-אווי).

הניתוח של גרינפיס בינלאומי ל-24 מחקרים שעברו ביקורת עמיתים מגלה כי חימום מזון במכלי פלסטיק משחרר בדרך כלל קוקטייל מזדאיג של תוספים כימיים ומיקרו-פלסטיק מאריזת הפלסטיק ישירות לתוך מוצרי מזון ומשקאות.

כאשר אנו מחברים את העדויות המצטברות הללו על סיכונים בריאותיים עם הבעיה העצומה של מיליוני טונות של פלסטיק חד-פעמי הזורמים לנהרות ולימים שלנו מדי יום, או מתפרקים למיקרו-פלסטיק ומהמים את האוויר והקרקע, אנו יכולים להגיע למסקנה אחת בלבד – **עלינו לנקוט פעולת מנע בנוגע לפלסטיק הבא במגע עם מזון.**

משטרי הרגולציה הנוכחיים אינם מספיקים בעליל כדי להגן על בריאות הציבור. עלינו לפעול כעת וליישם את עקרונות הזהירות המונעת על הדרך שבה אנו צורכים מזון, **ולהפסיק את הניסוי הכימי הבלתי מבוקר הזה שאף אחד לא נרשם אליו.**

ככל שהמשא ומתן על אמנת הפלסטיק של האו"ם מתקדם, עלינו להבטיח שההשפעות על בריאות האדם לא יידחקו לשוליים. **צמצום התלות באריזות פלסטיק אינו רק נושא סביבתי – זהו הכרח לבריאות הציבור. והכרח עולמי.** לכן אנו זקוקים בדחיפות לממשלות להסכים על אמנת פלסטיק עולמית חזקה אשר:

הסתמכות על גישה מבוססת סיכונים מאפשרת הוספת כימיקלים שכבר הוגדרו כ"חומרים המעוררים זאגה רבה מאוד" (SVHCs) תחת תקנת REACH (ראו תיבה 1) לפלסטיק המשמש לייצור חומרים הבאים במגע עם מזון. הדבר אינו לוקח בחשבון את העובדה שסוגים מסוימים של רעילות, כמו היות החומר מסרטן או משבש הורמונלי, מקשים אפילו על הגדרת רמה "בטוחה"; מינונים נמוכים מאוד עלולים לגרום להשפעות משמעותיות על התפתחותם של ילדים צעירים ועוברים ברחם. בעולם האמיתי, אנו חשופים גם לשילובים מרובים של כימיקלים בפלסטיק: חשיפה **לרמות נמוכות של "קוקטייל" מזהמים כימיים**, גם אם רמות אלו נחשבות ל"בטוחות", יכולה להוביל להשפעות שליליות;¹⁰⁸ זהו היבט נוסף שאינו נלקח בחשבון בגישה הרגילה המבוססת על סיכונים. וכאשר כימיקלים הם עמידים ומצטברים ביולוגית, התייחסות לסיכון ממנה אחת בלבד אינה רלוונטית. למרבה הצער, בסקירה שלנו נמצאו כימיקלים בעלי כל התכונות הללו.

הדבר נכון גם לגבי פולימרים פלסטיים והתפרקותם הבלתי נמנעת למיקרו-פלסטיק. תקנת האיחוד האירופי 2023/2055¹⁰⁹ מגבילה את השימוש המכוון בחלקיקי פולימר סינתטי במגוון רחב של מוצרי צריכה, אך אינה מחילה את אותם אמצעי זהירות על חומרים הבאים במגע עם מזון. יתרה מכך, למרות שה-FDA האמריקאי מצהיר כי "ראיות מדעיות נוכחיות אינן מוכיחות שרמות של מיקרו-פלסטיק או ננו-פלסטיק שהתגלו במזון מהוות סיכון לבריאות האדם", הם ממשיכים ומציינים כי "אין שיטות סטנדרטיות לאופן הזיהוי, הכימות או האפיון של מיקרו-פלסטיק וננו-פלסטיק".¹¹⁰

עמדות אלו חושפות פער מדיניות מזדאיג: לנוכח מחקרים המזהים באופן עקבי חלקיקי פלסטיק וזליגת כימיקלים למזון, הרגולטורים או מכחישים את הסיכון או נמנעים מלפעול. נתק זה מדגיש את חשיבותו של עקרונות הזהירות המונעת. המתנה להוכחה חותכת פירושה שמיליוני אנשים עלולים להיות חשופים לנזק בלתי נראה.

המלצות

המלצות עבור קובעי מדיניות

יישום עקרון הזהירות המונעת כדי למנוע את השימוש בפלסטיק ובכימיקלים מסוכנים בחומרים הבאים במגע עם מזון כעדיפות עליונה, בהתבסס על **הסיכון המהותי** שלהם ולא על **הערכת סיכונים** הקובעת רמות כביכול בטוחות.

סגירת הפערים הרגולטוריים כדי להגן על בריאות הציבור מפני מיקרו-פלסטיק וכימיקלים מסוכנים באריזות מזון.

מתן עדיפות למיגור השימוש בחומרים מסוכנים ידועים, כולל כימיקלים משבשי הורמונים (EDCs).

הפסקת מתן תחושת ביטחון כוזבת לאזרחים. כעדיפות עליונה, יש לחוקק תקנות **להסרה מיידית מהאריזות של הצהרות המעידות על "בטיחות"** בחימום חוזר של מזון, במיוחד באריזות של ארוחות מוכנות, כולל המונחים "בטוח למיקרוגל" ו"בטוח לתנור".

איסור על אריזות פלסטיק ואריזות חד-פעמיות, וקביעת מדיניות ותמריצים כלכליים לתמיכה במעבר לחלופות אריזה המבוססות על **"אפס פסולת"**, **שימוש רב-פעמי וחומרים שאינם רעילים**. מימון למחקרי ניטור ביולוגי עצמאיים ומחקרים על השפעות בריאותיות.

הרגולציה צריכה להבטיח גם שפיתוח "אריזות חכמות" (טכנולוגיות חדשות להארכת איכות המוצר וחיי המדף שלו, למשל) לא יתבסס על אריזות פלסטיק ולא יכלול תוספים כימיים שנועדו לנכוד לתוך המזון מאריזת הפלסטיק כדי להגן עליו ולשמר אותו.¹¹³

תקטין את ייצור הפלסטיק ב-75% לפחות עד שנת 2040, כדי להגן על בריאותנו, על הקהילות שלנו ועל כדור הארץ.

תבטל את כל סוגי הפלסטיק הבעייתיים, תוך מתן עדיפות לאיסור על פלסטיק ואריזות חד-פעמיות, כולל מכלים לארוחות מוכנות ומשלוחים (טייק-אוי).

תכלול הוראות להפסקה הדרגתית של כימיקלים רעילים ומסוכנים המשמשים בייצור פלסטיק ונמצאים בתוכו, ותבטיח שהוראות אלו יוכלו להתעדכן עם הזמן, ככל שיתגלו עדויות חדשות לנזק.

תסייע במעבר רחב-היקף המבוסס על צדק למערכת אספקת מוצרים וחלופות אריזה המבוססות על "אפס פסולת", שימוש רב-פעמי וחומרים שאינם רעילים, כולל מימון לצעדים בראשית השרשרת (upstream) כדי להאיץ ולהבטיח את היישום.¹¹²

ברמה הלאומית והאזורית, יש לנקוט בדחיפות בפעולה כדי להתמודד עם בעיות בריאותיות אלו. אין לאפשר לקובעי מדיניות וחברות להמתין עשרות שנים - כפי שעשו כאשר עמדו בפני ראיות מתפתחות לגבי ההשפעות הבריאותיות של טבק. בריאות האדם יקרה מכדי לסכן אותה למען הנוחות הקצרה של ארוחה עטופה בפלסטיק.



באגף המזון הפלסטיק, ה-2022 INCS מול ריש דאו של זיבה, אי בקיטילון, סין. נרינפיס

המלצות עבור חברות

בהתבסס על עקרון הזהירות המונעת, על חברות לאמץ התחייבות להפסקה הדרגתית של השימוש באריזות פלסטיק ולהבטיח "אפס פליטה" של מיקרו-פלסטיק וכימיקלים פלסטיים מסוכנים מכל חומרי אריזות אל תוך המזון. זאת באמצעות פיתוח ויישום תוכנית פעולה הכוללת אבני דרך להשגת יעד זה עד שנת 2035, אשר תכלול:

- ♦ מתן עדיפות להפסקת השימוש בהדרגה בארוחות מוכנות באריזות פלסטיק המיועדות לחימום מחדש.
- ♦ תוכנית להפסקה הדרגתית של השימוש בכל סוגי הפלסטיק באריזות מזון.
- ♦ מיגור השימוש בכימיקלים מסוכנים בכל החומרים הבאים במגע עם מזון, באמצעות יצירת רשימות חומרים מוגבלים¹¹⁴ (RSL) עבור כימיקלים בעלי עדיפות שנבחרו על בסיס רמת הסיכון שלהם.
- ♦ מעבר לחלופות אריזה המבוססות על "אפס פסולת", שימוש רב-פעמי וחומרים שאינם רעילים.
- ♦ הפסיקו לתת תחושת ביטחון כוזבת ללקוחות. כצעד ראשון, יש להסיר באופן מיידי מהאריזות הצהרות המעידות על "בטיחות" בחימום חוזר של המזון, במיוחד מאריזות פלסטיק של ארוחות מוכנות, כולל המונחים "בטוח למיקרוגל" (microwave safe) ו"בטוח לתנור" (oven safe).



לקוחה ממלאת צנצנת בשעועית בחנות מילוי חוזר בספרד. צרכנים יכולים להפחית את השיפוטם לפלסטיק על ידי שימוש בחלופות בטוחות כמו זכוכית © Getty Images

המלצות למחקר עתידי

מדענים:

יצירת אחידות (הרמוניזציה) בשיטות גלובליות למדידת מיקרו וננו-פלסטיק במזון, באריזות וברקמות אנושיות. פיתוח תקני ייחוס. ביצוע בדיקות עם מגוון רחב של מזונות אמיתיים, ולא רק עם סימולטורים (מדמים). ביצוע אפיון רעילות (פרופיל טוקסיקולוגי) של חומרים שנוספו ללא כוונה (NIAS), אוליגומרים ותוספים חדשניים, תוך התמקדות במאפיינים מסוכנים (ראו תיבה 1) כגון שיבוש אנדוקריני, רעילות התפתחותית והצטברות באיברים.

מה אנו יכולים לעשות?

הימנעות מפלסטיק וכימיקלים הקשורים לפלסטיק בעידן המודרני מהווה אתגר, שכן הם נמצאים בשימוש במגוון רחב של מוצרים יומיומיים. עם זאת, קיימות חלופות, וישנם מספר צעדים שניתן לנקוט כדי להביא לשינוי.

תמכו בסופרמרקט ובקהילה המקומית שלכם דרך מסעדות וחנויות במטרה לצמצם את השימוש בפלסטיק ולהציע חלופות בטוחות יותר.

הימנעו מקניית מזון באריזות פלסטיק מכל סוג שהוא במידת האפשר, במיוחד אם מיועד לחימום בתנור או במיקרוגל.

ככל האפשר, יש לנקות ולמלא מחדש מיכלים רב-פעמיים שאינם עשויים מפלסטיק.

אם אתם רוכשים ארוחות מוכנות או מזון לקחת המגיעים באריזות פלסטיק, ביצוע שינויים קטנים בהכנת הארוחות, בבישול ובאחסון יכול להפחית את החשיפה למוזהמים כימיים ומיקרופלסטיק.¹¹⁵

לפני בישול או חימום מחדש של מזון באריזות פלסטיק, יש להעביר את המזון למיכלים מתאימים, כגון נירוסטה לתנור או זכוכית המתאימה למיקרוגל.¹¹⁶

הימנעו מחימום מזון המכוסה בניילון נצמד, וכאשר הדבר אפשרי, שטפו את פני השטח של המזון המכוסה בניילון נצמד כדי להסיר מיקרופלסטיק.¹¹⁷

הימנעו מהכנסת מזון חם למיכלי פלסטיק.¹¹⁸

1. Hussain K.A., Romanova S., Okur I., Zhang D., Kuebler J., Huang X., Wang B., Fernandez-Ballester L., Lu Y., Schubert M., Li YI, 2023, Assessing the Release of Microplastics and Nanoplastics from Plastic Containers and Reusable Food Pouches: Implications for Human Health. *Environ. Sci. Technol.* 2023 Jul 4;57(26):9782-9792. doi: [10.1021/acs.est.3c01942](https://doi.org/10.1021/acs.est.3c01942) Symeonides C., Aromataris E., Mulders Y., Dizon J., Stern C., Barker T.H., Whitehorn A., Pollock D., Marin T., Dunlop S., 2024, Umbrella Review of Meta-Analyses on Plastic-Associated Chemicals. *Ann Glob Health.* 2024 Aug 19;90(1):52. doi: [10.5334/aogh.4459](https://doi.org/10.5334/aogh.4459)
2. Plastic chemicals: Chemicals are an essential feature of all plastic materials and include the basic raw materials, intentionally added substances such as stabilisers or plasticisers and unintentionally added substances such as impurities, reaction by-products, and degradation products. Landrigan, P.J., et al., 2025, The Lancet Countdown on health and plastics, *The Lancet*, Volume 406, Issue 10507, 2025, Pages 1044-1062, ISSN 0140-6736, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01447-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01447-3)

3. Symeonides C., et al., 2024, op. cit. Also see Table 2.
4. A search for papers, using terms such as 'plastic food containers, ready meal, microwave oven, conventional oven, migration, packaging, health, contaminant'. identified 24 papers that were published from 2021 onwards, which were read and summarised. See:
5. Hussain K.A. et al., 2023, op. cit.
Symeonides C., et al., 2024, op. cit.
6. Ritchie H., Samborska V., and Max Roser M, 2023, "Plastic Pollution" Published online at OurWorldinData.org; <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>
7. Thompson R. C., Courtene-Jones W., Boucher J., Pahl S., Raubenheimer K., Koelmans, A.A., 2024, Twenty years of microplastic pollution research—what have we learned?. *Science* Vol 386, Issue 6720. doi:10.1126/science.adl2746
8. Thompson R. C. et al., 2024, op. cit.
9. Monclús, L., Arp, H.P.H., Groh, K.J. et al, 2025, Mapping the chemical complexity of plastics. *Nature* 643, 349–355 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09184-8> Also see State of the Science on Plastic Chemicals; <https://plastchem-project.org/>
10. Samborska V., 2024, Packaging is the source of 40% of the planet's plastic waste, Our World in Data, 14 November 2024. <https://ourworldindata.org/data-insights/packaging-is-the-source-of-40-of-the-planets-plastic-waste>
11. International Energy Agency, 2018, The future of petrochemicals; towards more sustainable plastics and fertilisers, © OECD/IEA 2018; https://iea.blob.core.windows.net/assets/bee4ef3a-8876-4566-98cf-7a130c013805/The_Future_of_Petrochemicals.pdf
12. Yates, J., Kadiyala, S., Deeney, M. et al., 2024, A toxic relationship: ultra-processed foods & plastics. *Global Health* 20, 74 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12992-024-01078-0>
13. Karali, N., Khanna, N., & Shah, N., 2024, Climate Impact of Primary Plastic Production, pp.54. Lawrence Berkeley National Laboratory. Report #: LBNL-2001585. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/12s624vf>. Also see Table 4, pp 509, based on the reference value of 459.7 Mt in 2019, and plastic use application for packaging in Fig 1 (c) in: Dokl M., Copot A., Krajnc D., Van Fan Y., Vujanović A., Aviso K.B., Tan R.R., Kravanja Z., Čuček L., 2024, Global projections of plastic use, end-of-life fate and potential changes in consumption, reduction, recycling and replacement with bioplastics to 2050, *Sustainable Production and Consumption*, Volume 51, 2024, Pages 498-518, ISSN 2352-5509; <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.09.025>
14. Plastics Europe reports that 430.9 Mt of plastic was produced globally in 2024: Plastics Europe 2025, Plastics the Fast Facts, Plastics Production Statistics 2018-2024; <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-fast-facts-2025/>

15. International Energy Agency 2018, op. cit, Page 20, estimates 36% for packaging.
16. Karali, N., et al, 2024, op. cit., pp.54 and Plastics Europe 2025, op.cit.
17. Jackson, P. et al., 2018, A Short History of Convenience Food. In: Reframing Convenience Food. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78151-8_2;
18. Precedence Research, 2025, Ready Meals Market Size to Hit USD 350.35 Billion by 2034, Driven by Convenience, Urbanization, and Evolving Consumer Preferences. Yahoo! Finance; <https://finance.yahoo.com/news/ready-meals-market-size-hit-150000640.html>

19. Pham, P. (2024). Convenience Food: market data & analysis. Statista; <https://www.statista.com/study/48833/convenience-food-market-data-and-analysis/>
Statista, Convenience Food – Worldwide; <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/convenience-food/worldwide>
20. Packaging World Insights 2025, Reducing Plastic in Food Packaging: Sustainable Paths <https://www.packagingworldinsights.com/food/reducing-plastic-in-food-packaging-sustainable-paths/>, and Packaging Europe, 2025, Data indicates EU supermarket 'reliance' on 'unnecessary' plastic packaging, 22nd January 2025; <https://packagingeurope.com/news/data-indicates-eu-supermarket-reliance-on-unnecessary-plastic-packaging/12397-article>
21. Deloitte, 2019, Future of Food: How technology and global trends are transforming the food industry, 10 July 2019; <https://www.deloitte.com/au/en/services/economics/perspectives/future-of-food-uber-eats.html>
22. The volumes in megatonnes between 2023 and 2029 are predicted to increase by +4.6% in Asia, +3.2% in Africa, +2.9% in Oceania, +2.1% in Europe and +1.6% in the Americas. Statista, Convenience Food, op. cit.
23. Agte, V., et al., 2002, Vitamin profile of cooked foods: how healthy is the practice of ready-to-eat foods? International Journal of Food Sciences and Nutrition, 53(3), 197–208. <https://doi.org/10.1080/09637480220132814>
24. Kim S et al., 2020, Recent surge of ready meals in South Korea: can they be healthy alternatives? Public Health Nutrition, 2020;23(4):711-720. doi:10.1017/S1368980019002544, <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/recent-surge-of-ready-meals-in-south-korea-can-they-be-healthy-alternatives/588BA2DD5244CF1C74CD9F68EEA40776>
25. McKinsey & Company, 2024, The State of Grocery Retail 2024: South Africa. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/turning-a-corner-the-state-of-grocery-retail-2024>
26. Statista, Convenience Food, op. cit. Grand View Horizon, Global Ready Meals Market Size & Outlook, 2019-2027; <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/ready-meals-market-size/global>
27. Grand View Horizon, op. cit.
28. McKinsey (2025), The State of Grocery Europe, 2025, 8th April 2025; <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/state-of-grocery-europe-report>
29. Future Markets Insights Inc, 2025, Slow Cooker and Sous Vide Market Analysis – Trends, Growth & Forecast 2025 to 2035, 25th April 2025; <https://www.futuremarketinsights.com/reports/slow-cooker-and-sous-vide-market>
30. Xia, Y., Wang, W-X., et al., 2025, Subcellular toxicity assessments of microplastics released from food containers. Journal of Hazardous Materials 489, 137541 (2025). <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.137541> Wang L., Gao J., Wu W-M., Luo J., Bank M.S., Koelmans A.A., Boland J.J., and Hou D., 2024, Rapid Generation of Microplastics and Plastic-Derived Dissolved Organic Matter from Food Packaging Films under Simulated Aging Conditions, Environmental Science & Technology 2024 58 (45), 20147-20159 doi: 10.1021/acs.est.4c05504; <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.4c05504>
31. Xia, Y. et al., 2025, op. cit. The lab-based experiment was designed to mimic domestic use of plastic food storage containers, which were filled with water (not real food or food simulant) and either refrigerated for 24 and cooked in the microwave on high power of 1000W for 1 minute 40 seconds or frozen for 24 hours, then thawed in the microwave at the lower power of 300W for 5 minutes. The authors of the study noted that if they had used old or well used plastic food containers that could affect the rate and quantity of the microplastics released. In addition, this study used water as the medium, and it might be that other food types, for example plastic containers with acidic, fatty or salty foods, might have different rates of microplastic migration.
32. Guo X., Dai H., He L., 2024, Migration testing of microplastics from selected water and food containers by Raman microscopy. Journal of Hazardous Materials, 2024 Jan 15;462:132798. doi: 10.1016/j.jhazmat.2023.132798
33. Wang L., et al., 2024, op. cit.
34. Xia et al., 2024, op. cit., Wang L., et al. 2024, op. cit.
35. Son, J-W., Nam Y., Kim C., 2024, Nanoplastics from disposable paper cups and microwavable food containers. Journal of Hazardous Materials, 464, 133014 (2024), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.133014>
36. Wang, L. et al., 2024, op. cit.

37. US Food and Drug Administration (US FDA), 2024, Microplastics and Nanoplastics in Food, 24 July 2024; <https://www.fda.gov/food/environmental-contaminants-food/microplastics-and-nanoplastics-foods> states: "Current scientific evidence does not demonstrate that levels of microplastics or nanoplastics detected in foods pose a risk to human health." European Food Safety Authority (EFSA), 2025, Food contact materials, 21 October 2025; <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-contact-materials> produces a guidance document for researchers who are carrying out risk assessments to comply with EU regulation (EU) 10/2011; https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/food_contact_materials_en, which lists substances permitted for use in the manufacture of plastic articles intended to come into contact with food in Annex 1, however the focus is on chemicals and not specifically on micro- and nanoplastics. EU Regulation (EU) 2023/2055 aims to reduce the quantity of micro- and nanoplastics (defined here as 0.1µm-5mm) in the environment through targeted restrictions of synthetic polymer particles in a broad range of consumer products, but it does not specifically cover food contact materials. EU 2023/2055: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/2055/oj/eng>
38. Monclús M., et al., 2025, op. cit. Wagner M., et al., 2024, State of the Science on Plastic Chemicals - Identifying and Addressing Chemicals and Polymers of Concern, Zenodo, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10701706>. Also see <https://plastchem-project.org/>
39. Symeonides C., et al., 2024, op. cit.
40. Wagner M., et al., 2024, op. cit.
41. Hussain K.A., et al., 2023, op. cit.
42. He Y-J., Qin Y., Zhang T-L., Zhu Y-Y., Wang Z-J., Zhou Z-S., Xie T-Z., Luo X-D., 2021, Migration of (non-) intentionally added substances and microplastics from microwavable plastic food containers, Journal of Hazardous Materials, Volume 417, 2021, 126074, ISSN 0304-3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126074>
43. He Y-J., et al., 2021, op. cit.
44. Jin T., Liu Y., Lyu H., He Y., Sun H., Tang J., Xing B., 2024, Plastic takeaway food containers may cause human intestinal damage in routine life usage: Microplastics formation and cytotoxic effect, Journal of Hazardous Materials, Volume 475, 2024, 134866, ISSN 0304- 3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.134866>
45. Kim H.S., Lee K.Y., Jung J.S., Sin H.S., Lee H.G., Jang D.Y., Lee S.H., Lim K.Ml, Choi D., 2023, Comparison of migration and cumulative risk assessment of antioxidants, antioxidant degradation products, and other non-intentionally added substances from plastic food contact materials, Food Packaging and Shelf Life, Volume 35, 2023, 101037, ISSN 2214-2894, <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2023.101037>
46. Fernández-Arribas J., Moreno T., Eljarrat E., 2025, Plastic additives in the diet: Occurrence and dietary exposure in different population groups, Journal of Hazardous Materials, Volume 493, 2025, 138317, ISSN 0304-3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.138317>
47. Díaz-Galiano F.J., Murcia-Morales M., Gómez-Ramos M.J., Gómez-Ramos M.M., Fernández-Alba A.R., 2024, Economic poisons: A review of food contact materials and their analysis using mass spectrometry, TrAC Trends in Analytical Chemistry, Volume 172, 2024, 117550, ISSN 0165-9936, <https://doi.org/10.1016/j.trac.2024.117550>, found that a UV stabiliser reacted with potato starch during microwave cooking to form a previously unknown compound (a HMPP–maltose derivative). Such NIAS (non-intentionally added substances) are not listed for use, not disclosed to consumers, and not tested for safety.
48. Moreno-Gordaliza E., Dolores Marazuela M., Milagros Gómez-Gómez M., 2023, Risk assessment of silver and microplastics release from antibacterial food containers under conventional use and microwave heating. Food Chem. 2023 Sep 15;420:136097. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136097>
49. In general terms, a Substance of Very High Concern (SVHC) is a substance meeting one or more of the following criteria: - Class 1 or 2 carcinogen, mutagen, or toxic for reproduction (CMR). - Substance which is PBT (persistent, bio-accumulative and toxic) or vPvB (very persistent and very bio-accumulative) in accordance with Annex III of REACH. - Other substances for which there is evidence of equivalent degree of concern (e.g. endocrine disruptors). <https://www.yordasgroup.com/svhcs>
-
50. Hussain K.A., et al., 2023, op. cit.
51. Hussain K.A., et al., 2023, op. cit.
52. Hussain K.A., et al. 2023, op. cit.
53. Son, J-W., et al., 2024, op. cit
54. Hussain K.A., et al., 2023, op. cit.
55. Xia et al., 2025, op. cit.

56. Greenpeace International 2025, Every Breath You Take: Air Pollution Risks from Petrochemicals Production for the Plastics Supply Chain 22 July 2025; <https://www.greenpeace.org/international/publication/77208/every-breath-you-take/> Karali, N., et al, 2024, op. cit., Bulk chemicals make up the basic raw material for plastics, such as ethylene, propylene, and benzene,
57. Díaz-Galiano, F. J. et al., 2024, op. cit.
58. Karali, N., et al, 2024, op. cit., pp. 2, Figure ES- 1.
59. Scientists' Coalition for an effective Plastics Treaty, 2025, Article 3, Plastic Products: What are the benefits of regulating chemicals of concern?; <https://ikhapp.org/material/policy-brief-article-3-of-the-draft-global-plastics-treaty-text/>
60. Muncke, J., Andersson, A.M., Backhaus, T. et al., 2020, Impacts of food contact chemicals on human health: a consensus statement. *Environ Health* 19, 25 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12940-020-0572-5>
61. Symeonides et al., 2024, op. cit.,
Mišlanová C., Valachovičová M., Slezáková Z., 2024, An Overview of the Possible Exposure of Infants to Microplastics. *Life (Basel)*. 2024 Mar 12;14(3):371. doi: <https://doi.org/10.3390/life14030371>
62. Landrigan P.J., et al., 2023, The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health', *Annals of Global Health*, 89(1), p. 23.;89(1):71. doi: <https://doi.org/10.5334/aogh.4056> and Erratum in: *Ann Glob Health*. 2023 Oct 11, doi: <https://doi.org/10.5334/aogh.4056>
63. Symeonides C., et al., 2024, op. cit.
64. Winiarska E., Jutel M., Zemelka-Wiacek M., 2024, The potential impact of nano- and microplastics on human health: Understanding human health risks. *Environ Res* 2024; 251: 118535. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118535>
65. Yang W., Jannatun N., Zeng Y., Liu T., Zhang G. Chen C., Li Y., 2022, Impacts of microplastics on immunity. *Front Toxicol*. 2022 Sep 27;4:956885. doi: <https://doi.org/10.3389/ftox.2022.956885>
66. Cheng, Y., Yang, Y., Bai, L. et al., 2024, Microplastics: an often-overlooked issue in the transition from chronic inflammation to cancer. *J Transl Med* 22, 959 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05731-5>
67. Bishop B., Webber W.S., Atif S.M., Ley A., Pankratz K.A., Kostecky R., Colgan S.P., Dinarello C.A., Zhang W. and Li S., 2025, Micro- and nano-plastics induce inflammation and cell death in human cells. *Front. Immunol.* 16:1528502. doi: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1528502>
68. Bora S.S., et al., 2024, Microplastics and human health: unveiling the gut microbiome disruption and chronic disease risks. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 14:1492759. doi: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1492759>
69. Ali N., Katsouli J., Marczylo E.L., Gant T.W., Wright S., Bernadino de la Serna J., 2024, The potential impacts of micro-and-nano plastics on various organ systems in humans, *eBioMedicine*, Volume 99, 104901; [https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964\(23\)00467-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964(23)00467-X/fulltext)
70. Fournier E., et al. 2022, Exposure to polyethylene microplastics alters immature gut microbiome in an infant in vitro gut model. *J Hazard Mater.* 2023 Feb 5;443(Pt B):130383. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.130383>
71. Landrigan P.J., et al. 2025, op. cit.
72. Wagner M., et al., 2024, op. cit.
73. Lambré C, et al., Re-evaluation of the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs. *EFSA Journal* 2023; <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2023.6857>
74. Maffini M. V., Geueke B., Groh K., Carney Almroth B., Muncke J., 2021, Role of epidemiology in risk assessment: a case study of five ortho-phthalates. *Environ Health* 2021; 20: 114. Doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.6857>
75. Landrigan P.J., et al., 2023, op. cit. Symeonides et al., 2024, op. cit.
76. Scientists' Coalition for an effective Plastics Treaty, 2025, Policy Brief: Article 3 of the draft global plastics treaty text (Plastic Products); <https://ikhapp.org/material/policy-brief-article-3-of-the-draft-global-plastics-treaty-text/>
77. ChemTrust, Bisphenols: BPA and its alternatives; <https://chemtrust.org/bisphenol-a-bpa/>
78. ChemTrust, Bisphenols: BPA and its alternatives; op. cit.

79. UN Environment Programme, 2023, Chemicals in Plastics - A Technical Report, 3 May 2023; <https://www.unep.org/resources/report/chemicals-plastics-technical-report>
80. Mastanjević K., Kartalović B., Kovačević D., Krstanović V., Habschied K., 2025, Migration of Phthalates and Bisphenol A from Polyethylene Terephthalate Bottles into Beer During Storage at Controlled Temperatures. *Foods*. 2025 Jul 30;14(15):2689. doi: <https://doi.org/10.3390/foods14152689>
81. European Human Biomonitoring Project, 2022, HBM4EU Newsletter, April 2022; <https://www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2022/05/HBM4EU-Newsletter.pdf>
82. Montserrat F., 2020, Antimony and PET bottles: Checking facts, *Chemosphere*, Volume 261, 2020, 127732, ISSN 0045-6535 doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127732>
83. AFIRM Group, 2018, Chemical information document, polyaromatic hydrocarbons (PAHs), January 2018; https://www.afirm-group.com/wp-content/uploads/2018/01/afirm_polycyclic_aromatic_hydrocarbons.pdf
84. Moreno-Gordaliza, E. et al., 2023, op. cit.
85. Weatherly L.M, Gosse J.A., 2017, Triclosan exposure, transformation, and human health effects. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev*. 2017;20(8):447-469. doi: <https://doi.org/10.1080/10937404.2017.1399306>
86. Yates J., et al., 2024, op. cit.
87. Yates J., et al., 2024, op. cit.
88. Action on Salt and Sugar, 2025, Are Ready Meals Ready for a Change? Ready Meals Report 2025; <https://www.actiononsalt.org.uk/media/action-on-salt/awareness/saw25/Ready-Meals-Report--May-2025.pdf>
89. Yates J., et al., 2024, op. cit.
90. UK Food Standards Agency, 2025, Ultra Processed Foods, 20 February 2025; <https://www.food.gov.uk/safety-hygiene/ultra-processed-foods>
91. Yates J., et al. 2024, op. cit.
92. Oreskes N., and Conway E. M., 2024, Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming, Published: June 3, 2010 Bloomsbury Press, Pages: 355 pp. ISBN: 978-1-59691-610-4
93. Smit H.A., BOOK REVIEWS, *American Journal of Epidemiology*, Volume 143, Issue 5, 1 March 1996, Pages 529–530, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008779>
94. Brandt A.M., 2012, Inventing conflicts of interest: a history of tobacco industry tactics. *Am J Public Health*. 2012 Jan;102(1):63-71. doi: <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300292>
95. Experience of hazardous chemical pollution of waterways such as the Great Lakes, the Rhine and many more drove the shift to replace the failed 'assimilative capacity approach' with the precautionary principle. The costs of clean-up far outweigh any short-term economic benefits to the producers, as demonstrated time and again by contamination of waterways with hazardous chemicals. Greenpeace International, 2011, Hidden Consequences; The costs of industrial water pollution on people, planet and profit, 25 May 2011; <https://www.greenpeace.org/international/publication/6807/hidden-consequences/>
96. Wagner M., et al., 2024, op. cit.
97. Lauer N., Vegh T., Nowlin M., Virdin J., Somarelli J., 2025, The Social Cost of Plastic to the United States, November 2025, Nicholas Institute for Energy, Environment & Sustainability, Duke University <https://hdl.handle.net/10161/33529>
98. Cropper M., Dunlop S., Hinshaw H., Landrigan P., Park Y., Symeonides C., 2024, The benefits of removing toxic chemicals from plastics. *Proc Natl Acad Sci USA*, 121, Dec 24;121(52):e2412714121. doi: 10.1073/pnas.2412714121. Epub 2024 Dec 16. PMID: 39680769; PMCID: PMC11670057; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39680769/>
99. Greenpeace UK, 2025, Plastics, Profits and Power: how petrochemical companies are derailing the Plastics Treaty, July 2025; <https://www.greenpeace.org.uk/resources/plastics-profits-power-report/>
100. Including: Landrigan P.J., et al., 2023 (the Minderoo–Monaco Commission), WHO, and the Scientists' Coalition (Wagner M., et al., 2024, op. cit.)
101. Symeonides C., et al., 2024, op. cit. Wagner M., et al., 2024, op. cit.

102. United Nations, 1992, Rio Declaration on Environment and Development, United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil, 3-14 June 1992; <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>
103. Article 191 of the Consolidated Treaty of the European Union states: "Union policy on the environment shall aim at a high level of protection taking into account the diversity of situations in the various regions of the Union. It shall be based on the precautionary principle and on the principles that preventive action should be taken, that environmental damage should as a priority be rectified at source and that the polluter should pay." <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX%3A12008E191%3AEN%3AHTML>
104. United Nations, 2022, INC mandate under UNEA 5/14. End plastic pollution: towards an international legally binding instrument : resolution / adopted by the United Nations Environment Assembly, (5th sess. : Nairobi); <https://digitallibrary.un.org/record/3999257?ln=en&v=pdf>
105. EC REACH regulation, Article 1. 3 <https://reachonline.eu/reach/en/title-i-chapter-1-article-1.html> REACH is the European Community Regulation on chemicals and their safe use (EC 1907/2006). It deals with the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances. The law entered into force on 1 June 2007. The aim of REACH is to improve the protection of human health and the environment through the better and earlier identification of the intrinsic properties of chemical substances, and to make the 'burden of proof' (of a chemical's safety) the responsibility of the chemical producer and not the authorities. At the same time, REACH aims to enhance innovation and competitiveness of the EU chemicals industry. See https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/reach-regulation_en
106. Scientists' Coalition for an effective Plastics Treaty, 2025, op. cit.
107. Plastics Europe, 2021, REACH and Food Contact Regulations for Plastics: substances listed in the REACH candidate list can be used to manufacture Plastic Food Contact Materials and Articles, September 2021; https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2022/03/PlasticsEurope-REACH-food-contact-regulation_September-2021.pdf
108. Muncke, J. et al., 2020, op. cit.
109. European Commission, Commission Regulation (EU) 2023/2055 - Restriction of microplastics intentionally added to products; https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/chemicals/reach/restrictions/commission-regulation-eu-20232055-restriction-microplastics-intentionally-added-products_en
110. US Food and Drug Administration (US FDA), 2024, op. cit.
111. Scientists' Coalition for an effective Plastics Treaty, 2025, op. cit., and, Brander S., Bonisoli-Alquati A., Cousin X., Farrelly T., Fieber R., Muncke J., Raps H., Wagner M., 2025, Regulating chemicals globally is key to a successful plastics treaty. Cambridge Prisms: Plastics. 2025;3:e29. doi: <https://doi.org/10.1017/plc.2025.10023>, which recommends: "(1) globally regulating chemicals of concern based on hazard; (2) mandating transparency of plastic chemical composition and (3) designing plastics using safe-by-design principles and essential-use criteria. Group-based regulation, which would consider categories of related chemicals, should replace individual chemical approaches to prevent regrettable substitutions."
112. O'Meara NC, de Miranda Grilli N, Moon S, Senathirajah, K., Cook E., Alegado J., Bonisoli Alquiti A., Wang M., 2025, Design principles for the global plastics treaty's financial mechanism. Cambridge Prisms: Plastics. 2025;3:e30. doi: <https://doi.org/10.1017/plc.2025.10025>
113. Biji K.B., Ravishankar C.N., Mohan C.O., Srinivasa Gopal T.K., 2015, Smart packaging systems for food applications: a review. J Food Sci Technol. 2015 Oct;52(10):6125-35. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1766-7> Grand View Research, Smart Packaging Market (2024 - 2030); <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smart-packaging-market>
-
114. For both manufacturing - a Manufacturing Restricted Substances List (MRSL) and the product - a Product Restricted Substances List (PRSL).
115. Díaz-Galiano, F. J. et al., 2024, op. cit.
116. Alpert, J. S. & Chen, Q. M. 2023, Microwaving Food in Plastic Containers. Am J Med. 2023 Feb;136(2):123-124, doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2022.07.003>
117. Wang, L. et al., 2024, op. cit.
118. Wu Y., Li Z., Shi L., Zhu Y., Wang Y., Yan N., Yang Y., He S., Li J., 2024, Effects of leachate from disposable plastic takeout containers on the cardiovascular system after thermal contact, Ecotoxicology and Environmental Safety, Volume 288, 2024, 117383, ISSN 0147-6513, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.117383>



פורסם על ידי: גרינפיס העולמית

גרינפיס אינטרנשיונל סורנימפליין 118

GV 1058 אמסטרדם, הולנד

greenpeace.org/international

© גרינפיס אינטרנשיונל 2025. כל הזכויות שמורות.

תורמים: מדלן קובינג, דניאל ריד, לואיז אדג', גרהם פורבס, ג'ייקוב קין-המרסון, שרה קינג, קתרין מילר, נ'ו רייל, מליסה וואנג, אנה וולס וכל מי שתרום לדו"ח זה מטעם רשת גרינפיס.

תמונות כריכה קדמית ואחורית: ארוחות מוכנות, אוכל לקחת ואריזות מזון מפלסטיק © ג'ק טיילור
בוטש' / גרינפיס