



חיקוי של הטבע

האופן בו מתקיים פירוק ביולוגי בטבע

מוצג בהמשך חומר מהפכני לפירוק פחמימנים שמקורם מדלק – נפט גולמי ותזקי נפט לסוגיו.

החומר כשמו כן הוא : **OSE II** (מאכל שפיכות שמן II).

✓ החומר שהוא על בסיס אנזימתי ולא מכיל חיידקים, משמש חומר זינה זרז ומאיץ להתפתחות חיידקים מפרקי דלק הנמצאים בקרקע ו/או במקורות מים כמו ים, נחל, אגם וכו'.

✓ בבדיקות מעבדה נמצא בבדיקת PAH שהפירוק של הדלק נעשה פי 300 מהר יותר עם OSEII בהשוואה לטיפול ללא הוספת החומר OSEII.

✓ היישום קל – מהילה במים וריסוס / הרטבת השטח המזוהם בנפט . לאחר ריסוס כל כמות החומר הנדרש, יש לשמור על לחות באמצעות הרטבה עם מים בלבד.

✓ הטיפול ללא כל טיפול שאריתי – אין צורך באיסוף, פינוי של קרקע שטופלה באמצעות החומר ועל פני מים הוא מתכלה מעצמו ולא מותיר כל עקבות במים.

✓ החומר בלתי רעיל לחלוטין ואינו פוגע בבעלי חיים, בבני אדם ולא בצמחייה .

✓ ניתן לשטוף עם החומר צמחים, עצים ובעלי חיים שכוסו/התלכלכו בנפט , עובדים באתר מזוהם שוטפים עם החומר את ידיהם ללא כל חשש ותופעות לוואי .

✓ החומר ניתן ליישום בכל אמצעי לפיזור מים כמו – מכלית לפיזור מים בדרכי עפר, מרססים חקלאיים, זרנוקי מים, המטרה, ממסוקים, **ממטוסי ריסוס** – שהוא יתרון לפיזור אחיד מכסה שטחים גדולים במהירות ויעילות רבה.

ת.ד. 6300 נתניה 42161

טלפון: 052-2599086 פקס: 09-8658597 E-mail: avib@ben-laish.com

אתר אינטרנט: WWW.BEN-LAISH.COM

✓ עם הרטבת השטח המזוהם יורדת במהירות תופעת נידוף פחמימנים נדיפים – VOC לאוויר, מנוטרל עיקר הריח של הדלק, ויורדת סכנת התלקחות בשטח.

✓ תהליך הפירוק של הפחמימנים באדמה יוצר מצב של יצירת כמעין חומר דישון - $H_2O + CO_2$

✓ לאחר הרטבת השטח עם OSEII במידה ויורדים גשמים המזרימים את התשטיפים עם הדלקים לים, מואץ הפירוק של הדלק בים ואין כל חשש לזיהום ים ולא נדרש כל טיפול נוסף במי הים.

✓ תגובת תהליך פירוק הנפט יתחיל תוך 30 דקות מתחילת ההרטבה, שתהליך הפירוק יכול להמשך כ 30 יום, בתהליך זה ישתנה צבע הנפט השחור בצבע בהיר עד שכמעט ויחזור קרוב לצבע הטבעי של קרקע.
תוך כ 6 חודשים כמעט ולא יהיה ניתן להבחין בכתם הנפט תהליך שללא טיפול בחומר OSEII כ 20 שנה.

✓ **כדאיות כלכלית** –

לכל 1 ליטר נפט שדלף נדרש כ 200 מיליליטר OSEII.
מערבבים עם 1 ליטר מים על כל 1 ליטר נפט שדלף.
חבית אחת של OSEII מסוגלת לנקות 90 מטר קוב של קרקע שזוהמה בנפט.

שים לב: מרגע שתהליך זה נכנס לפעולה, מתחוללים מספר שינויים:
✓ סיכון ההתלקחות מצטמצם.

✓ רעילות השפיכה מצטמצמת במהירות.

✓ הריחות כמעט נעלמים.

✓ השמן או החומר שנשפך לא יידבק יותר לדברים אחרים.

✓ OSE II גורם לחומר לצוף ומונע את שקיעתו.

בברכה,
אבי בן ליש –
יועץ סביבתי

ראשית אנו צריכים להסביר מה קורה בטבע באירוע שבו נשפך חומר מסוכן. (שימו לב שמילות המפתח המודגשות מופיעות באגרון מונחים בעמוד האחרון).

ת.ד. 6300 נתניה 42161

טלפון: 052-2599086 פקס: 09-8658597 E-mail: avib@ben-laish.com

אתר אינטרנט: WWW.BEN-LAISH.COM

בכל מקום על כדור הארץ יש מספר רב של חיידקים. כאשר חומר מסוכן שנשפך בא במגע ישיר עם חיידקים הם מתים מייד או תוך זמן קצר. החיידקים שבקרבת החומר המסוכן, אך לא במגע ישיר עימו, מגיבים במספר דרכים אפשריות:

- ראשית, החיידקים שומרים על מרחק שיגן עליהם מרעילות החומר שנשפך.
- שנית, החיידקים מפרישים אנזימים וחומרים ביולוגיים פעילי שטח פנים (biosurfactants) (להלן – חפש"פ) אשר תוקפים את החומר שנשפך.
- שלישית, החומרים הפעילים מחלבים וממיסים את החומר המסוכן שנשפך.

משמעות הדבר היא שחפש"פ שוברים ומפרקים את השפיכה לחומרים יציבים. במילים אחרות, הם מפרקים את המבנה המולקולרי של החומר שנשפך ומבטלים את הרעילות שלו כך שניתן להשתמש בו כמקור מזון.

בהמשך יוצרים האנזימים נקודות קישור על התחליב או החומר המומס ואלו המקומות שאליהם מתחברים החיידקים ומתחילים בתהליך העיכול.

כדי שלתהליך זה תהיה השפעה, יש צורך בכמות גדולה של חיידקים ואם מניחים לטבע להתמודד לבדו תהליך ההסתגלות של החיידקים לחומר שנשפך "משך זמן רב" זמן נוסף יידרש לחיידקים לצורך הפרשת האנזימים והחפש"פ.

אחד מהתנאים המגבילים הוא מספר החיידקים הנוכחים שיכולים לייצר ולשחרר כמות מספיקה של אנזימים וחומרים פעילים שיניעו את התהליך.

זו הסיבה שבגינה מדברים מדענים על הוספת חומרים מזינים שיתניעו את הגידול המהיר של אוכלוסיית החיידקים עד שתיווצר כמות מספיקה של אנזימים וחפש"פ לצורך פירוק השפיכה.

יחד עם זאת, לחומרי המזון כשלעצמם יש מגבלות שימוש וירידה ביעילותם, וזאת משום שהדרישה לריכוז נתקלת בקשיים בסביבות שונות – בגלל שטיפה בזרם, דילול או תנועת גלים – ולכך מצטרף גם הזמן הנחוץ לגידול אוכלוסיית החיידקים.

האם זה לא היה חיובי אילו היתה דרך לחקות את פעולת הטבע, אך בה בעת להאיץ את תהליך הסילוק לשעות, ימים או שבועות, לעומת התהליך בטבע שללא עזרה נמשך חודשים ואפילו שנים?

ת.ד. 6300 נתניה 42161

טלפון: 052-2599086 פקס: 09-8658597 E-mail: avib@ben-laish.com

אתר אינטרנט: WWW.BEN-LAISH.COM

פתרון מסוג זה אכן קיים: OSE II (מאכל שפיכות שמן II)

מאכל שפיכות שמן (Oil Spill Eater II – להלן OSE II) מכיל את כמויות המדויקות של אנזימים, חומרים ביולוגיים פעילי שטח פנים, חומרי מזון וחומרים נוספים הנחוצים להשלמת מחזור חיים ופירוק ביולוגי.

כאשר מוסיפים OSE II לשפיכה, נמנע הצורך לחכות עד שהחיידקים המקומיים יפרישו אנזימים וחפש"פ ביולוגיים, משום שהמוצר כבר מכיל אותם. לפיכך, מהרגע שבו שפכתם את OSE II יש די חפש"פ להתחלת תהליך ההחלבה והפירוק. תהליך נמשך, בדרך כלל, רק רגע או שניים ולעיתים מספר דקות נוספות, בהתאם ליציבות החומר שנשפך. מהרגע שהחפש"פ הביולוגיים מתחילים את פעולתם, האנזימים קושרים את עצמם למבנים מפורקים של פחמימות ויוצרים אתרי קישור לעיכול.

אם החומר השפוך לא הגיע לגדה עד לפיזור OSE II, גם אם יגיע לגדה לאחר הפיזור הוא לא ידבק אל בעלי חיים, חול, סלעים עצים, מתכות או צמחיה.

אם החומר השפוך כבר נדבק, בעקבות הפיזור יוסר החומר מחול, סלעים העצים, מתכות, צמחיה ובעלי החיים. OSE II מהווה פיתרון מושלם לניקוי בעלי חיים בטבע ובים, משום שהוא אינו רעיל והוא כה מהר וגורם לשמן להיפרד מהגוף מייד לאחר הריסוס. הפעולה המהירה של הניקוי מפחיתה את הטרומה הנגרמת לבעלי החיים המנוקים.

הרעילות של החומר השפוך מופחתת עד לרמה שהחיידקים המאכלים (מדובר בחיידקים מסוג מקומי בסביבתם הטבעית) יכולים להתייחס אל השמן כאל חומר תזונתי. מתבטלת גם הרעילות לבעלי חיים ימיים, ציפורים וחיות בר.

OSE II גורם לשמן לצוף על פני המים, מפחית את ההשפעה על השכבות שמתחת לפני המים ובכך מונע נזקים משניים לעמוד המים וזיהומים בקרקעית של מקווה המים שזוהם בשמנים שנשפכו. מיקום השפיכה על פני השטח מקילה על הטיפול בה.

ל-OSE II יש מערכת הזנה יעילה ביותר, אשר מופעלת כאשר המוצר מעורבב במים שבהם היתה השפיכה.

בזמן שהשפיכה מפורקת ורעילותה מתבטלת, החיידקים המאכלים אשר נמצאים באופן טבעי במים שלתוכם עורבב OSE II, מתחילים להתרבות במהירות ובמספרים עצומים.

ברגע שהחיידקים מחסלים את OSE II שפוזר במים, הם פונים למזון הזמין בשטח – השמן שרעילותו נעלמה. השפיכה מעוכלת ומפורקת ל- CO_2 ולמים. במקרים מסוימים ניתן ממש לראות את גדילת החיידקים על השפיכה; בכל אופן, תוך זמן קצר ולנגד עיניך, השמן בשפיכה מוגדרת יאוכל ל- CO_2 ולמים. בבדיקות מעבדה, כשאתה רואה שהמים במיכל הבדיקה או באקווריום נהיים עכורים, תוך זמן קצר הם יפורקו ל- CO_2 ולמים.

ת.ד. 6300 נתניה 42161

טלפון: 052-2599086 פקס: 09-8658597 E-mail: avib@ben-laish.com

אתר אינטרנט: WWW.BEN-LAISH.COM

שלא כמו בניקוי מכאני, שמנקה עד 20% מהשמן שנשפך, OSE II מטפל ב-100% מהשפיקה. מידע זה מוכח ברישום של OSE II ב- NPC (התוכנית הכללית לאפשרות של שפיכת שמנים) של ה-EPA, אשר כולל את מבחני היעילות על פי בדיקות שנערכו באוניברסיטת LSU עבור ה-EPA. ניתן לבדוק מסמך זה בקישורית: <http://www.epa.gov/emergencies/content/ncp/products/oseater.htm>.

אגרון מונחים

חיידקים: אורגניזמים חד-תאיים עם מבנה תא פשוט. חלקם מועילים וחלקם מזיקים. חיידקים הם כנראה האורגניזם הנפוץ ביותר בעולם. ניתן למצוא אותם כמעט בכל מקום. החיידקים חשובים למחזור הכימיקלים בטבע. ללא חיידקים טובים, המים והקרקות יהפכו עד מהרה לדלים בחנקן וכל הצמחים ובעלי החיים ימותו.

Bio surfactants: חומרים פעילי שטח פנים (חפש"פ) – חומרים המיוצרים על ידי תאים חיים והם פעילים בשטח הפנים; בדרך כלל הם לא רעילים והם מתפרקים באופן ביולוגי. חפש"פ מעצימים התחלבות של פחמימות, ויש להם יכולת להמיס פחמימות ולהגדיל את זמינותם לפירוק ביולוגי על ידי חיידקים. השימוש בחומרים כימיים לניקוי זיהומי פחמימות עלול לגרום לזיהום סביבתי כתוצר לוואי לפעולתם, בעוד שתמיכה בתהליך טבעי של פעולת אנזימים וחפש"פ מפרקת את המזהמים בעוד שחומרים אלו מתפרקים בעצמם באופן ביולוגי. (ראו פרטים בוויקי פרטים: <http://en.wikipedia.org/wiki/Biosurfactant#biosurfactants>).

תיחלוב: תחליב הוא תערובת של שני נוזלים אשר באופן שיגרת אינם מתערבבים ביניהם. חפש"פ מתחלבים ומערבבים (גורמים לחומרים להתחלב [להיות מסיסים] או להתמוסס יותר בקלות), למשל – ערבוב של שמן ומים.

אנזימים: חומרים כימיים, הנוצרים בתאים חיים של כל הצמחים ובעלי החיים, אשר משמשים כזרזים בתהליכים ביולוגיים. חלק מהאנזימים מפרקים חומרים מורכבים לחומרים פשוטים יותר. כל האנזימים הם חלבונים עם יכולות של קבוצה פרוסתטית. קבוצה פרוסתטית של אנזימים היא חלק ממולקולה אשר גורמת או מאיצה את השינוי הכימי.

מסיס: בנוי להתערבב במים. מסיסות פירושה היכולת להתערבב במים.

עכור: לא צלול או שקוף בגלל פעולת ערבוב משקעים וכדומה; עננות; אטימות.

ת.ד. 6300 נתניה 42161

טלפון: 052-2599086 פקס: 09-8658597 E-mail: avib@ben-laish.com

אתר אינטרנט: WWW.BEN-LAISH.COM



ת.ד. 6300 נתניה 42161

טלפון: 052-2599086 פקס: 09-8658597 E-mail: avib@ben-laish.com

אתר אינטרנט: WWW.BEN-LAISH.COM