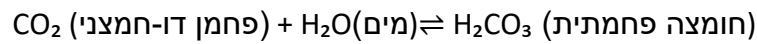


נשימה תאית של יצורים חיים בקרקע

מבוא

חיידקים ופטריית מפרקים חומר אורגני למולקולות אורגניות קטנות ולחומר אנאורגני וחלק מתוצרי הפירוק נקלטים בתאיהם. אחד מהחומרים הנקלטים הוא גלוקוז. בתוך התאים גלוקוז מתפרק בתהליך נשימה תאית, והאנרגיה שמשתחררת בתהליך זה מנוצלת לתהליכים מסוימים בתאים. מידת הפירוק של חומר אורגני בקרקע משפיעה על תכונות הקרקע וכתוצאה מכך על תהליך התפתחות הצמחים בה.

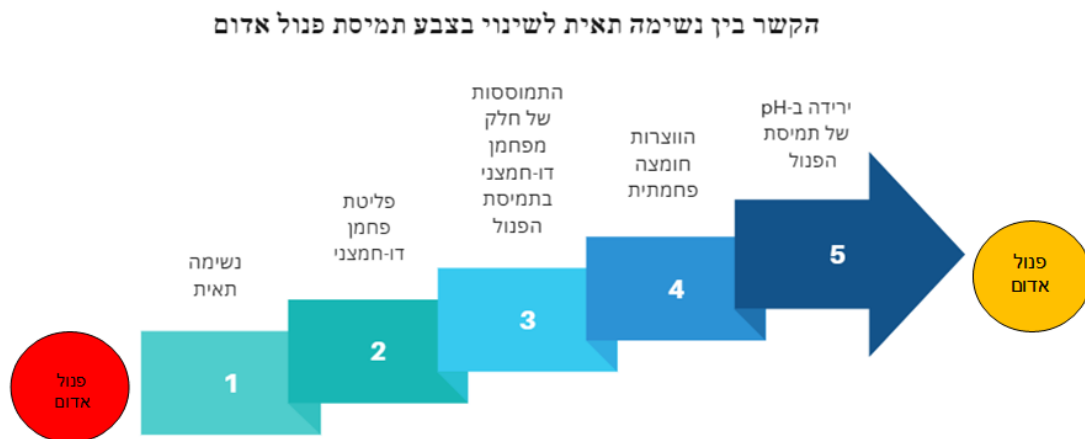
אחד התוצרים של תהליך הנשימה התאית הוא פחמן דו-חמצני (CO₂). בסביבה מימית חלק ממולקולות ה-CO₂ מגיבות עם מולקולות מים ונוצרת חומצה פחמתית מה שגורם לירידה ב-pH של התמיסה.



על מנת לזהות את השינוי בחומציות התמיסה ניתן להשתמש באינדיקטור ל-pH. פנול אדום הוא אינדיקטור שצבעו אדום בסביבה נטרלית - בסיסית ובסביבה חומצית צבעו משתנה לכתום-צהוב (ראו איור 1)

עם העלייה בפעילות של יצורים החיים בקרקע, קצב נשימה תאית עולה וכתוצאה מכך קצב פליטת CO₂ לסביבה וחומציות הקרקע עולים.

איור 1



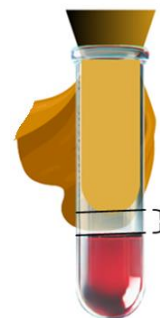
בפעילות זו תבדקו את התהליך נשימה התאית של חיידקי הקרקע.

כלים וחומרים

- כלי ובו 2 מבחנות גדולות פקוקות ומבחנה קטנה פקוקה המכילות כל אחת 10 מ"ל מים.
- כן מבחנות ובו מבחנה המכילה 10 גרם קרקע מעוקרת ומבחנה נוספת המכילה 10 גרם קרקע לא מעוקרת המסומנות בהתאם.
- בבקבוקון עם טפי ובו תמיסת פנול אדום.
- שתי כוסות כימיות המכילות כל אחת 50 מ"ל תרחיף עמילן.
- 2 גרבי ניילון
- כפית
- שני כלי פלסטיק ריקים
- עט לסימון על זכוכית.

מהלך הניסוי

- א. באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנות גדולות המכילות מים במספרים 1 ו-2 ואת המבחנה הקטנה המכילה מים סמנו 3.
 - ב. טפטפו טיפה אחת של פנול אדום לכל אחת משלושת המבחנות שסימנתם בסעיף א.
 - ג. העבירו את הקרקע המעוקרת מהמבחנה לתוך אחת מגרבי הניילון והניחו את הגרב בכלי פלסטיק ריק.
- את השלבים הבאים יש לבצע תוך שיתוף פעולה בין שניים-שלושה תלמידים.
- ד. החזיקו את הגרב בתוך כלי הפלסטיק והרחיבו את הקצה הפתוח של הגרב.
 - ה. באמצעות הכפית ערבבו את תרחיף העמילן ושפכו את כולו באיטיות ובזרם דק לתוך הפתח של הגרב תוך לישת הקרקע בגרב לצורך הרטבת הקרקע בצורה יסודית.
 - ו. סחטו את הגרב על מנת להיפטר מעודפי התרחיף בקרקע כך כשאתם מרימים את הגרב מעל כלי הפלסטיק התרחיף לא יטפטף.
 - ז. העבירו את הגרב עם הקרקע בתוכה למבחנה גדולה המסומנת 1.
 - ח. היעזרו בקצה העבה של עפרון או עט על מנת לקדם את הגרב בתוך המבחנה כך שהקצה הפתוח של הגרב ישאר מחוץ למבחנה והקצה התחתון לא יגע בנוזל בתחתית המבחנה (ראו איור 2).



איור 2

- ט. פקקו את המבחנה והעבירו אותה אל הכלי.
י. חזרו על הסעיפים ג-ט עם הקרקע הלא מעוקרת. השתמשו בכלי פלסטיק נקי ובתרחיף עמילן נוסף לצורך הרטבת הקרקע.
יא. **צלמו** את המבחנות.

תוצאות הבדיקה – חלק זה יבוצע מספר ימים אחרי ביצוע הבדיקה.

- יב. התבוננו בצבעי התמיסה בשתי המבחנות הגדולות, השוו את צבע התמיסה לצבע תמיסת פנול אדום במבחנה הקטנה המכילה תמיסת פנול אדום בלבד.
יג. מלאו את הפרטים החסרים בטבלה 1.

טבלה 1: השפעת סוג הקרקע על קיום נשימה תאית של חיידקים ופטריות בקרקע

| מבחנה | צבע התמיסה לפני הוספת הגרביון עם הקרקע | צבע התמיסה כעבור ימים מהוספת הגרביון עם הקרקע | שינוי צבע התמיסה בתחתית המבנה (השתנה/לא השתנה) |
|--------------------|--|---|--|
| 1 - קרקע מעוקרת | | | |
| 2 - קרקע לא מעוקרת | | | |

שאלות

1. באיזו מבין שתי המבחנות המכילות קרקע נצפה שינוי משמעותי יותר בהשוואה לצבע התמיסה במבחנה הקטנה? מה ניתן להסיק מכך?
2. א. הסבירו מהי קרקע מעוקרת?
ב. הסבירו מדוע השתמשתם בקרקע מעוקרת באחת המבחנות?
3. על פי תוצאות הבדיקה, הסבירו מהי השפעת תהליך הנשימה התאית של החיידקים על ה-pH של התמיסה בתחתית המבחנה?
4. מהי הסיבה להוספת תמיסת העמילן בניסוי? מדוע לדעתכם השתמשנו בה? (רמז: העמילן הוא רב סוכר המורכב ממולקולות רבות של גלוקוז)
5. מדוע היה חשוב להשתמש במבחנה המכילה תמיסת פנול אדום בלבד?
6. קומפוסט הוא דשן טבעי שנוצר מפירוק של חומרים אורגניים כמו שאריות מזון, עלים, גזם צמחים ופסולת אורגנית אחרת על ידי חיידקים ופטרייות. גננים נוהגים לפזר קומפוסט בגינות. הסבירו כיצד הוספת קומפוסט תורמת להתפתחות הצמחים בגינה.
7. כיצד יכול מידע על תהליך הנשימה התאית בקרקע לסייע בהערכת פוריות הקרקע?