

6.6.24

דף למורה וללבורנט

בדיקת נוכחות חומר אורגני בקרקע

קהל היעד: ט'

משך בדיקה: 45 דקות

[החומר האורגני בקרקע חשיבותו לתפקוד הקרקע החקלאית ולסביבה](#)

מטרות

1. להדגים את בדיקת המצאות חומר אורגני בקרקע.
2. להבין את הקשר בין חומר אורגני, חיידקים ופטריית וצמחים בקרקע
3. לפתח מיומנויות של תצפית, השוואה והסקת מסקנות, הבנת חשיבות גורמים קבועים ובקרה בניסוי

התנסות מרכזית

התלמידים יזהו המצאות חומר אורגני בסוגי קרקע השונים באמצעות תגובה בין חומר אורגני בקרקע לבין תמיסת אשלגן פרמנגנט $KMnO_4$ (קאלי)

קישור לתוכנית הלימודים

שכבת גיל	תכנים
ט	<ul style="list-style-type: none"> ▪ מעברי חומר ואנרגיה במערכת אקולוגית (הרחבה) - מחזור הפחמן בטבע ▪ הזנה מינראלית - חשיבות המינרלים לצמח תהליך קליטת מינרלים מן הקרקע

מושגי מפתח להוראת הניסוי:

חומר אורגני, חומר אנאורגני, מיקרואורגניזמים בקרקע, מחזור הפחמן

טבלת כלים וחומרים לכל זוג תלמידים

כלים וחומרים	כמות
*מבחנות פקוקות המכילות כל אחת 15 מ"ל תמיסת קאלי בריכוז 0.0005M	3
מבחנות המכילות כל אחת 2 גרם קרקע מסוגים שונים, המסומנות בהתאם	2
כן מבחנות	1
עט לסימון על זכוכית	1
שעון	1

*להכנת 1 ליטר תמיסת קאלי ($KMnO_4$) בריכוז 0.0005M יש להמיס 0.08 גרם קאלי בליטר מים מזוקקים או לשקול 0.8 גרם קאלי, להמיס בליטר מים מזוקקים ולמהול 100 מ"ל מהתמיסה המוכנה פי 10.



מידע והערות למהלך הניסוי למורה וללבוורנט/ית

- מומלץ להשתמש בקרקע חולית, בה כמות החומר האורגני נמוכה ובקרקע עשירה בחומר אורגני (כמו תערובת לזריעה – ניתן לרכוש במשתלות) בה נצפה לכמות גבוהה של חומר אורגני.
- הדגישו את חשיבות הזהירות בעבודה עם תמיסת הקאלי. קאלי הוא מחמצן חזק ועלול לגרום לכתמים. בריכוז קאלי שמשמשים בבדיקה אין צורך בציוד מגן אך מומלץ להשתמש בכפפות.

מידע למורה

- יש לקיים שיעור הכנה לקראת הפעילות בנושא חשיבות המיקרואורגניזמים בקרקע כמפרקים והשפעתם על התפתחות הצמחים, מחזור פחמן ושרשרת המזון.
- חשיבות החומר האורגני בשמירה על מבנה והרכב הקרקע.
לחומר האורגני בקרקע חשיבות בשמירה תכונות הקרקע. הוא משפר את מבנה הקרקע על ידי חיזוק יציבות התלכידים ושיפור פיזור גודל הנקבובים, מה שמשפר את תנועת המים בקרקע וכניסת חמצן. תרומה נוספת מגיעה ממיקרואורגניזמים בקרקע, אשר מפרישים חומרים אורגניים, בעיקר פוליסכרידים, המחזקים אף הם את הקשרים בין חלקיקי הקרקע. כל אלה יחד תורמים לשמירה על מבנה הקרקע ותורמים להתפתחות הצמחים בה לאורך זמן.
- חיידקי הקרקע משתתפים בתהליכים חשובים כמו מחזור הפחמן והחנקן, כולל קיבוע חנקן מהאוויר והפיכתו לצורה הזמינה עבור הצמחים. חלק מהחיידקים מקיימים סימביוזה עם שורשי הצמחים, שבה הם משפרים את קליטת המים והחומרים המינרליים, ובכך תורמים לתנאי גידול אופטימליים. יתרה מזאת, חיידקים מסוימים תורמים לדיכוי פתוגנים בקרקע, על ידי תחרות על משאבים או הפקת חומרים אנטי-מיקרוביאליים, ובכך משפרים את בריאות הצמח.

<p>הצהרות סיכון: סכנה! עלול להגביר דלקה (מחמצן), גורם לכוויות חמורות בעור ולנזק לעיניים, מזיק בבליעה, חשוד כפוגע בעובר, עלול לגרום נזק לאיברים עקב חשיפה ממושכת או חוזרת.</p> <p>אי התאמות: מחמצן – להרחיק מחומרים דליקים ובעירים. יוצר תערובות דליקות עם חומרים אורגניים, גופרית, זרחן, אבקות מתכת וחומרים מחזרים אחרים, שעלולות להתפוצץ בחימום, כתישה, חיכוך או מכה. מתלקח באופן ספונטני במגע עם נוזלים דליקים או בעירים (כמו גליצרול). עלול להתפוצץ במגע עם חומצה גופרתית מרוכזת, במיוחד בנוכחות חומר בעיר. גורם לפירוק אלים של מי חמצן בריכוז גבוה. גורם לפליטה של גז כלור במגע עם חומצה הידרוכלורית מרוכזת. יוצר מלחים נפיצים עם אמוניה ומלחי אמוניה.</p> <p>עבודה: מלכלך מאוד. מומלץ לעטות כפפות וללבוש חלוק (גם בריכוזים נמוכים).</p> <p>אחסון: באחסון ממושך בתמיסה מגיב ליצירת משקע (MnO₂) – לשמור בבקבוק זכוכית חום.</p> <p>פינוי: למהל לריכוז קטן מ-0.1M, להוסיף נתרן או אשלגן ביסולפיט או מטאביסולפיט עד להיעלמות הצבע הסגול, להמשיך ע"פ הנחיות הפינוי של מנגן גופרתי.</p>	<p>מוצק</p>	<p>O 5.1</p>	<p>Potassium permanganate KMnO₄ CAS 7722-64-7</p>	<p>אשלגן על-מנגנטי</p>
	<p>[KMnO₄] > 0.1M</p>	<p>aq</p>		

תשובות לשאלות בדף לתלמיד:

1. קבעו באיזה סוג קרקע מהקרקעות שבדקתם זיהיתם המצאות של חומר אורגני בכמות גדול יותר, נמקו את קביעתכם.
תשובה: חומר אורגני זוהה בקרקע של תערובת לזריעה. זאת ניתן להסיק מהצבע הבהיר יותר (פחות סגול) של התמיסה לאחר הוספת הקרקע. ככל שיש יותר חומר אורגני בקרקע, כך הצבע של תמיסת הקאלי יהיה בהיר יותר.

2. היעזרו בקטע "מבוא" והסבירו מהי החשיבות של המצאות חיידיקים ופטריות בקרקע.
- תשובה:** חיידיקים ופטריות מפרקים חומר אורגני למולקולות אורגניות קטנות ולחומר אנאורגני אשר נקלט על ידי הצמחים דרך שורשיהם. המצאות של חומר אורגני בקרקע משפרת את מבנה הקרקע ומעלה את זמינות המים בה, גורם המשפיע ישירות על התפתחות הצמחים. זמינות חומרים אורגניים ומים בקרקע תורמים לפוריות הקרקע.
3. היעזרו בקטע "מבוא" והסבירו מדוע המצאות חומר אורגני בקרקע עשויה להשפיע על תכונות הקרקע ועל התפתחות הצמחים הגדלים בה?
- תשובה:** לחומר האורגני בקרקע חשיבות בשמירה תכונות הקרקע. הוא משפר את מבנה הקרקע על ידי חיזוק יציבות התלכידים ושיפור פיזור גודל הנקבובים, מה שמשפר את תנועת המים בקרקע וכניסת חמצן. החמצן דרוש לתהליך הנשימה התאית שמתרחש בתאי השורש והמים נקלטים לצמח דרך השורשים. לכן, היציבות והתלכידים משמעותיים לכמות המים הזמינה בקרקע. תרומה נוספת מגיעה ממיקרואורגניזמים בקרקע, אשר מפרישים חומרים אורגניים, בעיקר פוליסכרידים, המחזקים אף הם את הקשרים בין חלקיקי הקרקע. כל אלה יחד תורמים לשמירה על מבנה הקרקע ותורמים להתפתחות הצמחים בה לאורך זמן.
4. מהי חשיבות של מבחנה 1 בבדיקה שערכתם?
- תשובה:** באמצעות מבחנה המכילה תמיסת קאלי בלבד ניתן לוודא שהעלמות צבע התמיסה נגרמת עקב תגובה עם מרכיבים מסויימים בקרקע ולא נעלם באופן ספונטני.
5. אם היינו בודקים דגימת קרקע מיער ודגימת קרקע מדברית היכן הייתם מצפים לראות נוכחות גבוה יותר שלחומר אורגני? מדוע?
- תשובה:** בדגימת הקרקע שמקורה ביער צפויה להימצא כמות גבוהה יותר של חומר אורגני לעומת קרקע מאזור מדברי, זאת בשל הצטברות של חומר אורגני רב בגלל המגוון הרחב של צמחים והצפיפות שלהם, בעלי חיים, פעילות מיקרוביאלית מוגברת, ומיעוט הפרעות לקרקע על ידי האדם. ביער מתקיימת הצטברות מתמשכת של חומר צמחי ואנימלי ומיעוט התערבות מצד האדם. לעומת זאת בקרקע מדברית יש מיעוט חומר אורגני עקב צפיפות נמוכה מאוד של צמחים ובעלי החיים וכתוצאה מכך פעילות מיקרוביאלית נמוכה של חיידיקי הקרקע.
6. תלמיד בדק דגימת קרקע מיער ודגימת קרקע שנלקחה משדה בו מגדלים תירס בגידול אינטנסיבי (צפיפות גבוהה של צמחים ליחידת שטח) ומצא שכמות החומר האורגני בדגימת קרקע מהיער גבוהה יחסית לדגימה מהשדה. שערו מה יכולות להיות הסיבות לתוצאות אלו.
- תשובה:** ביער קיים מגוון רב של צמחים ובעלי החיים אשר שאריותיהם מתפרקים בקצב איטי על ידי המיקרואורגניזמים וכך נוצר חומר אנאורגני. בשדה התירס, אין מגוון צמחים מה שמגביל את מגוון המיקרואורגניזמים בקרקע. כמו כן הגידול האינטנסיבי גורם לניצול גבוה של חומרים אנאורגניים בקרקע. רוב המסה של צמח נקצרת ונלקחת מהשדה, כך שפחות חומר אורגני חוזר לקרקע. בנוסף, החרישה התכופה בשדה התירס מפרקת את החומר האורגני מהר יותר. מאשר ביער.