יום הקרקע הבינלאומי – הצעות לפעילויות

**מורים ומדריכים יקרים,**

יום הקרקע הבינלאומי נועד להזכיר לנו את הקרקע היקרה כל כך, שמספקת לנו את כל צרכינו, מכילה ומקיימת אותנו, ושביכולתנו לדאוג לה במגוון דרכים, אחרת תיעלם תחת רגלינו.

פעילויות אלו נועדו כדי לסייע לנו המורים והמדריכים ליצור את החיבור הכל כך נדרש בימינו בין תלמידינו ובינינו לבין הקרקע.

אנו מאחלים לכולנו יום קרקע פורה ומפרה!

צוות הפיתוח: עמרי גרעיני, ד"ר הדר הלר, אלון מאור, ד"ר גיל אשל, ד"ר ז'אנט טלמון וד"ר רועי אגוזי.

**מטרות כלליות של הפעילויות:**

1. ליצור חיבור בין הילדים לקרקע על ידי היכרות חושית וחוויתית.
2. לחזק את המודעות של הילדים לחשיבות הקרקע לטבע ולאדם שהינו חלק מהטבע: הקרקע היא המספקת לנו מזון, משאבים, "שירותים אקולוגיים" כגון טיפול במים, בפסולת וקיבוע פחמן, והיא בית לבעלי חיים. מן הקרקע הכל יוצא (סיבים, בגדים, חומרי תעשייה, דלק) ואליה הכל חוזר.
3. ברמה המדעית, המטרה היא שהתלמידים יבינו כי המגוון הביולוגי משפיע על איכות הקרקע, וביכולתנו להשפיע על המגוון הביולוגי ועל איכות הקרקע באמצעים שונים.

**כיצד להשתמש בפעילויות**

להלן מצורפים רעיונות לשלוש פעילויות מעשיות שונות, אותן ניתן לעשות עם התלמידים כחלק משיעור או לאורך מספר שיעורים:

* "ערוגת שכבות" (פרויקט הקמת ערוגה – עמ' 5-8)
* "חוות תולעים" (פרויקט הקמה של חוות תולעים, עמ' 9-13)
* "חקר הקרקע" (ביצוע ניסוי מדעי, עמ' 14-19)

בעמ' 2 תמצאו קישורים למידע ולחומרים מומלצים למורה

בעמ' 3 תמצאו משימות פתיחה קצרות אותן ניתן לשלב לפני כל פעילות, לפתיחה ולחימום.

בעמ' 4-21 תמצאו את הרעיונות לפעילויות המעשיות.

בהצלחה!

**קישורים למידע ולחומרים מומלצים למורה**

**אתר המרכז הארצי למורי מדעי החקלאות**

קרקע, סוגי קרקעות והכשרת קרקע: רצף הוראה הניתן להורדה באתר המרכז הארצי למורי מדעי החקלאות - [לחצו כאן](https://agriteach.org.il/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%99-%D7%A9%D7%99%D7%A2%D7%95%D7%A8-%D7%97%D7%93%D7%A9%D7%99%D7%9D)

**אתר בידיים**

הפעילות "בוצנייר" ופעילויות נוספות באתר "בידיים" - [לחצו כאן](https://www.bayadaim.org.il/2016/07/%D7%91%D7%95%D7%A6%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%A8-%D7%9B%D7%9F-%D7%9B%D7%9F-%D7%91%D7%95%D7%A5-%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%A8-%D7%94%D7%97%D7%95%D7%9E%D7%A8-%D7%A9%D7%9C%D7%90-%D7%97%D7%A9%D7%91%D7%AA/)

מערך פעילות "הגינה המקיימת" של עיריית כפר סבא והיחידה האזורית לאיכות הסביבה בשרון

<https://www.kfar-saba.muni.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/hoveret-gina.pdf>

**אתר קרן קיימת לישראל**

בדף הפעלות לשימושכם, מורים ומדריכים

<https://www.kkl.org.il/youth-and-education/halon-lamechanchim/study-materials-for-teachers/>.

**פדלט ערבה**

סדרה של תכניות לימוד ללומד העצמאי בנושאי טבע, חקלאות וקיימות בחצר הבית

<https://padlet.com/makearava/c4dg4hwb5nn7ehbh>

**FAO**

Soils and biodiversity - Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/a-i4551e.pdf>.

**משימות פתיחה וחימום**

המשימות הבאות נועדו לחזק את החיבור והקרבה לקרקע, ובנוסף לעורר סקרנות ולהניע את התלמידים להעלות מסקנות מדעיות. ניתן לשלב משימה אחת כפתיחה לשיעור או לעשות את כולן כשיעור הכנה.

"בעקבות העקבות"

העקבות הן הסימנים על הקרקע, המספרים לנו מי דורך עליה ואיך הוא הולך.

**המשימה**: נסו ללכת על הקרקע יחפים בצורות שונות (ריצה קפיצה, הליכה איטית, על קצות האצבעות, על העקבים... ) ולאחר מכן להסתכל על העקבות שנוצרו ולמצוא את ההבדלים. ניתן גם להשוות בין גדלים וצורות של עקבות בין חברי הקבוצה.

**שאלה**: האם תוכלו לזהות בסביבה בה אנו יושבים עקבות של בעלי חיים? אילו?

"ניחוח הקרקע"

**המשימה**: הרימו חופן קרקע יבשה, הריחו אותו. הרטיבו את הקרקע והריחו שוב.

**שאלה**: האם השתנה הריח? בהנחה שלמים אין ריח - מהיכן מגיע ריחה של הקרקע הרטובה?

[קישור למידע](https://davidson.weizmann.ac.il/online/askexpert/%D7%9E%D7%94-%D7%9E%D7%A7%D7%95%D7%A8-%D7%94%D7%A8%D7%99%D7%97-%D7%A9%D7%90%D7%97%D7%A8%D7%99-%D7%94%D7%92%D7%A9%D7%9D) בנושא

"סודות הקרקע**"**

**המשימה**: חפרו בור בעומק חצי מטר. היה קל או קשה? האם סוג הקרקע משפיע על מהירות החפירה?

מלאו את הבור במים עד שפתו.

מדדו: תוך כמה זמן המים מחלחלים?

**שאלה**: אילו גורמים לדעתכם משפיעים על קצב החלחול של המים לקרקע?

"תחושת הקרקע"

**המשימה**: לכו על ברכיים כשכפות הידיים פרוסות על הקרקע. מששו במקומות שונים, סביב עץ, בשטח פתוח. האם יש הבדלי טמפרטורה בין קרקע סביב העץ לקרקע חשופה?
מוללו את הקרקע בין האצבעות, האם הקרקע שבחרתם בעלת הרכב גרגירים אחיד או שהיא תערובת של מגוון גרגירים מסוגים וגדלים שונים?

"התבוננות "

ניתן לחלק את התלמידים לזוגות, או לבצע את הפעילות ביחידים. המורה מבקש מהתלמידים לקחת 5 דק', לתפוס פינה שנראית להם מסקרנת ולהתבונן. אפשר לבקש מהתלמידים לצייר את מה שהם רואים.

מה צבע הקרקע? אילו צמחים גדלים בה? האם תוכלו להבחין בבעלי חיים הנמצאים על פני הקרקע?

**פעילויות שיא**

בעמודים הבאים אנו מציעים רעיונות לפעילויות אותן ניתן לקיים עם התלמידים. הפעילויות יכולות לעמוד בפני עצמן, כחלק משיעור אחד, או להמשך על פני מספר מפגשים, ויכולות לשמש גם במהלך שנה שלמה של עבודה, חקר ולימוד עם התלמידים.

**מושגים מדעיים שניתן לשלב בפעילות**

סביבה אקולוגית, תנאים א-ביוטיים, תנאים ביוטיים, תכונות פיזיקליות של קרקע, מגוון המינים, בית גידול, מיקרו סביבה, מיקרו אלמנטים, יחסי גומלין, תנאים אירובים ואנאירוביים, בליה של קרקע, סחף, מידבור, העשרת קרקע.

פעילות - ערוגת שכבות

**פרטים כלליים:**

קהל יעד (כיתות): ד'-ו'

משך הפעילות: שעה וחצי.

מיקום: (כיתה / חוץ) : גם וגם. ניתן לעשות התאמות.

חומרי עזר נדרשים למורה: מצורפים בנספח למורה למטה.

* מומלץ לתאם את הפעילות עם אחראי התחזוקה של בי"ס כדי למצוא את המקום המתאים ביותר לפעילות, מיקום שיהיה לתלמידים קל להגיע אליו, ויהיה ניתן לחבר להשקייה.

**מטרות הפעילות:**

1. התלמידים ישתמשו בחושים כדי להכיר את הקרקע.
2. התלמידים יכירו את תכונות הקרקע ודרכים להשבחתה.
3. התלמידים יתנסו ביצירת שינוי מעשי בסביבתם הקרובה - בבניה של ערוגת שכבות לטובת הכלל.

**מהלך הפעילות (הצעה):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| חלק בשיעור | תוכן (פעילות) | חומר עזר ומידע נוסף למורה | ציוד/עזרים | הערות |
| **פתיחה** 10 דק' | פתיחה: הצגה של הפעילות: היום נכיר יותר לעומק את הקרקע עליה אנו הולכים וממנה אנו ניזונים. נבין איך אפשר להשביח את הקרקע ונבנה יחד ערוגת שכבות שבה נוכל לגדל מה שנבחר.נתחיל במשחק. משחק פתיחה: "ניחוח הקרקע" (ראה הסבר בעמ' 3). | * ניתן להתחיל את המפגש בחוץ. כל תלמיד מוצא חופן קרקע, ניתן להניח דלי מים באזור.
 | קרקע בדלי (במידה והשיעור בכיתה). מים זמינים. את חפירה (במידה והשיעור בחוץ) | בכיתה או בחוץ (מומלץ את המשחק לעשות בחוץ) |
| **תכונות הקרקע,חיים בקרקע**15 דק' | החלק הבא יעשה באמצעות דיון קבוצתי* תכונות הקרקע: שאלה לתלמידים -מהן תכונות הקרקע שהם רואים ומרגישים? בזמן שהם ממששים את הקרקע בידיהם. ניתן להביא דוגמאות לסוגים שונים של קרקע ולתת להם להרגיש את ההבדלים.
* מגוון המינים- שאלה: אילו יצורים חיים בקרקע ומהי חשיבותם לבריאות הקרקע? (ניתן להביא תמונות של יצורי הקרקע ולחלק לילדים ולשאול במי כבר ניפגשו? את מי אפשר לראות רק במיקרוסקופ?)

 | תוך כדי הסרטון/ אחריו חשוב להסביר: בכל חופן של קרקע יש מיליוני יצורים קטנים והופכים את הקרקע לפוריה יותר (מיקרו-אורגניזמים [חיידקים ועוד], פטריות, תולעים, פרוקי רגליים וחרקים קטנים ואף יונקים).סרטון העשרה למורה:  [סרטון מגוון ביולוגי בקרקע](https://www.youtube.com/watch?v=hbdsHOnd_gw&feature=emb_title) וחשיבותו |  | בכיתה או בחוץ (מומלץ את המשחק לעשות בחוץ) |
| **הקמת ערוגת שכבות****חלק א' - אוספים את החומרים לערוגה**15 דק' | **הגיע הזמן להתחיל לעבוד!**ניגש להקמת הערוגה. בחלק הראשון, נאסוף את החומרים והמרכיבים הנדרשים. את איסוף החומרים נעשה באמצעות משחק.* **פעילות בצוותים-**

**משחק חומרים אורגניים:** כללי המשחק: מתחלקים לקבוצות קטנות (רביעיות), על כל קבוצה תוך 8 דק' לאסוף כמה שיותר מכל אחד מהחומרים הבאים: **ענפים** (רק יבשים, לא לשבור מעצים חיים),**עלים** (רק כאלה שכבר נשרו)**אבנים,** **קרטונים**, **נייר משומש**על כל צוות להביא כמה שיותר חומרים בזמן שיש להם וליצור שורה של כל החומרים. הקבוצה המנצחת היא זו עם המגוון והכמות הגדולים ביותר.**שאלה לדיון-** * **מה הקשר בין כל החומרים האורגניים האלה להשבחה של קרקע? טיוב שלה?**
* **מה הקשר בין מגוון ביולוגי לחומר אורגני בקרקע?**

**המורה יכול להגיד:** ראינו שהמגוון הביולוגי בקרקע הוא חשוב מאד – הוא שומר על הקרקע בכך שמונע סחף ומייצב אותה, שומר על הצמחים מפני מחלות, ומפרה את הקרקע! עכשיו, כיצד אנחנו נוכל ליצור מגוון ביולוגי בקרקע שעברה בליה או גידול אינטנסיבי?  | מטרת המשחק: התלמידים יאספו בעצמם את החומרים האורגנים שירכיבו את הערוגה וכך יכירו את הרכבה המלא. בסיום המשחק המורה יכנס את התלמידים וידון עימם בקצרה בהרכב הערוגה וחשיבות מגוון המינים בקרקע, אוורור הקרקע ותועלת השכבות. העשרה:[סרטון על החומר האורגני (פחמן) בקרקע](https://www.youtube.com/watch?v=Ymy0IO7nizw)\* | ציוד להכנה למשחק: 5 דליים ריקים לכל קבוצה למילוי. מומלץ לארגן מראש עצים או אבנים גדולות לתיחום הערוגה. |  |
| **הקמת הערוגה המוגבהת****חלק ב' - מקימים את הגינה**40 דק' | נמשיך לחלק השני - הקמת הערוגה מהחומרים שאספתם. * **פעילות קבוצתית משותפת- הקמת ערוגת שכבות (ראו הסבר בנספח מתחת לטבלה)**
* מסדרים את האבנים והעצים כדי שיתחמו את הערוגה ואז לפי הסדר של השכבות כל קבוצה שופכת לערוגה את החומר האורגני שאספה (מומלץ להביא תמונה של הערוגה לגינה כדי להתבונן תוך כדי עבודה)
* לסיום כולם שותלים שתילים בערוגה.
 | הסבר לתלמידים: בפעילות זאת נבחר חלקת קרקע קטנה לכל כיתה/קבוצה ונהפוך את הקרקע לפוריה יותר, בית למגוון גדול יותר של חיים, וכך נהפוך את הקרקע גם ליותר יציבה. איך נעשה זאת?באמצעות בניה של ערוגת שכבות!העשרה למורה- הסבר בשלבים וקישורים נוספים[מצגת שניתן להדפיס לעזרה בפעילות עצמה](https://agriteach.org.il/%D7%97%D7%95%D7%95%D7%AA-%D7%97%D7%A7%D7%9C%D7%90%D7%99%D7%95%D7%AA/%D7%94%D7%A6%D7%A2%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%97%D7%95%D7%95%D7%AA-%D7%97%D7%A7%D7%9C%D7%90%D7%99%D7%95%D7%AA/840-%D7%A2%D7%A8%D7%95%D7%92%D7%AA-%D7%A9%D7%9B%D7%91%D7%95%D7%AA-%D7%AA%D7%9E%D7%95%D7%A0%D7%95%D7%AA?highlight=WyJcdTA1ZTJcdTA1ZThcdTA1ZDVcdTA1ZDJcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZTlcdTA1ZGJcdTA1ZDFcdTA1ZDVcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZWFcdTA1ZGVcdTA1ZDVcdTA1ZTBcdTA1ZDVcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZTJcdTA1ZThcdTA1ZDVcdTA1ZDJcdTA1ZWEgXHUwNWU5XHUwNWRiXHUwNWQxXHUwNWQ1XHUwNWVhIiwiXHUwNWUyXHUwNWU4XHUwNWQ1XHUwNWQyXHUwNWVhIFx1MDVlOVx1MDVkYlx1MDVkMVx1MDVkNVx1MDVlYSBcdTA1ZWFcdTA1ZGVcdTA1ZDVcdTA1ZTBcdTA1ZDVcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZTlcdTA1ZGJcdTA1ZDFcdTA1ZDVcdTA1ZWEgXHUwNWVhXHUwNWRlXHUwNWQ1XHUwNWUwXHUwNWQ1XHUwNWVhIl0=) | עבור הקמת הערוגה יש לשתף את איש התחזוקה של בית הספר (מראש כמובן), לצורך מציאת המיקום המתאים ביותר מבחינת מיקום וחיבור להשקייה. יש לארגן מראש שתילים ערוגה |  |
| **סיכום**10 דק' |  מכנסים את הקבוצה במעגל ליד הערוגה. לסיכום המפגש, ניתן לומר:היום התחלנו להכיר את הקרקע מקרוב, הרחנו אותה, מיששנו אותה, הכרנו קצת את היצורים החיים בה ואפילו הצלחנו בעצמנו ליצור שינוי כאן בקרקע שלנו ע"י הקמת ערוגת שכבות העשרה של מגוון המינים בגינה ויצירת מרחב פורה וחי. כעת, נעשה סבב וכל אחד יגיד ממה הוא הכי נהנה במפגש היום, ודבר אחד חדש שהוא למד היום, ולוקח איתו.*הקרקע יכולה ללמד אותנו הרבה דברים. היא יכולה לספר לנו מי עבר עליה וגם באיזה מצב הוא היה. אם תשימו לב, תחפשו בשבילים, אולי תמצאו עקבות של בעלי חיים שונים.**במפגש הבא נשחק בגילוי עקבות על הקרקע...*  | המורה מסכם במילותיו, ובונה סקרנות לקראת השיעור הבא.  | על המורה לוודא שיש מערכת השקייה לערוגה החדשה. |  |

**נספח: הסבר למורה: שלבים בסיסיים בהכנה של ערוגת שכבות**

בערוגת שכבות אנחנו מייצרים (כמעט ללא עלות) קרקע חדשה וטובה, פוריה ואיכותית לזמן רב (!) מעל הקרקע שכבר קיימת (כך לא נצטרך להפוך את הקרקע הקיימת עליה נבנה).

החומר האורגני שנוסיף יתפרק לאורך זמן רב, יספק בית ומקור למיקרו-אורגניזמים, פטריות ותולעי קרקע, יזין את הצמחים וייצב את הקרקע כך שתהיה תחוחה (לא מהודקת), ובעלת ניקוז טוב.

שלבי בנייה:

1. בחרו את שטח הערוגה ותחמו אותו (בבולי עץ/קרשים/אבנים או כל דבר שברשותכם).
2. פרסו שטיח של קרטונים רטובים (הוציאו מהם את נייר הדבק). במידה ויש צמחים על הקרקע אין צורך לעקור, פשוט להניח את הקרטון עליהם.
הקרטון ימנע מעשבייה לצמוח בין הצמחים שתרצו לגדל. מכיוון שהקרטון עשוי מחומר אורגני, הוא יתפרק ושורשי הצמחים שנגדל יחדרו דרכו אל תוך הקרקע.
3. פזרו ענפים עבים (יבשים) מעל הקרטונים.
4. פזרו כמות גדולה של עלים ירוקים ויבשים מגזם. (הירוקים יעלו את יחס החנקן והיבשים את יחס הפחמן).
5. הוסיפו כמות מכובדת של קומפוסט, אם יש לכם - מהקומפוסטר הבית ספרי, אם לא ניתן לקנות שקי קומפוסט ביולוגי בכל משתלה .
6. הוסיפו קרקע מעל הקומפוסט (את הקרקע אפשר לקחת מסביב לערוגה או להוסיף תערובת שתילה)
7. לסיום הוסיפו חיפוי קרקע (עלים יבשים/ קש יבש/ רסק עץ). חיפוי קרקע מגן על הקרקע מפני סחף ושמש, שומר על לחות, מונע עשבייה, וחשוב מכל – מהווה תוספת של חומר אורגני שמגדיל את המגוון הביולוגי סביב הערוגה – חרקים, פטריות וחיידקים...!
8. כעת ניתן לשתול או לזרוע בערוגה (במידה ורוצים לזרוע כדאי להזיז מעט את החיפוי בפס הזריעה). חשוב לשים לב שהצמחים מקבלים מים, רצוי לבדוק את מצב הרטיבות על ידי הכנסת אצבע לתוך הקרקע. או לסדר השקייה עם שעון/ או למנות כמה תלמידים שיהיו אחראים להשקות.

[**מצורפת מצגת עם תמונות לפי סדר השכבות, ניתן להדפיס ולהשתמש במהלך העבודה כדי לעשות סדר עבור המורה והתלמידים.**](https://agriteach.org.il/%D7%97%D7%95%D7%95%D7%AA-%D7%97%D7%A7%D7%9C%D7%90%D7%99%D7%95%D7%AA/%D7%94%D7%A6%D7%A2%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93%D7%94-%D7%97%D7%95%D7%95%D7%AA-%D7%97%D7%A7%D7%9C%D7%90%D7%99%D7%95%D7%AA/840-%D7%A2%D7%A8%D7%95%D7%92%D7%AA-%D7%A9%D7%9B%D7%91%D7%95%D7%AA-%D7%AA%D7%9E%D7%95%D7%A0%D7%95%D7%AA?highlight=WyJcdTA1ZTJcdTA1ZThcdTA1ZDVcdTA1ZDJcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZTlcdTA1ZGJcdTA1ZDFcdTA1ZDVcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZWFcdTA1ZGVcdTA1ZDVcdTA1ZTBcdTA1ZDVcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZTJcdTA1ZThcdTA1ZDVcdTA1ZDJcdTA1ZWEgXHUwNWU5XHUwNWRiXHUwNWQxXHUwNWQ1XHUwNWVhIiwiXHUwNWUyXHUwNWU4XHUwNWQ1XHUwNWQyXHUwNWVhIFx1MDVlOVx1MDVkYlx1MDVkMVx1MDVkNVx1MDVlYSBcdTA1ZWFcdTA1ZGVcdTA1ZDVcdTA1ZTBcdTA1ZDVcdTA1ZWEiLCJcdTA1ZTlcdTA1ZGJcdTA1ZDFcdTA1ZDVcdTA1ZWEgXHUwNWVhXHUwNWRlXHUwNWQ1XHUwNWUwXHUwNWQ1XHUwNWVhIl0=)

[הסבר מפורט של ערוגת שכבות מאת איתמר וייסמן – 'שפע הטבע' כאן](https://homeagriculture.org/%D7%A2%D7%A8%D7%95%D7%92%D7%AA-%D7%A9%D7%9B%D7%91%D7%95%D7%AA/)

[הסבר מפורט לערוגת שכבות מאת אסף צ'רטקוף – אתר 'בידיים' כאן](https://www.bayadaim.org.il/2012/03/%D7%91%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-%D7%A2%D7%A8%D7%95%D7%92%D7%94-%D7%9E%D7%95%D7%92%D7%91%D7%94%D7%AA/)

[סרטון טוב לפתיחה ורקע מדעי בסיסי: איך נוצרת קרקע, תכונותיה, חיים בקרקע וקרקע כחיים](https://www.youtube.com/watch?v=I3A7OnTLSM8)

**פעילות – חוות תולעים**

פרטים כלליים:

**קהל יעד (כיתות): א' -ו'**

**משך הפעילות: שעה וחצי**

**מיקום: חוץ**

**חומרי עזר נדרשים למורה: מיכל לגידול חוות תולעים ותולעים אדומות.**

מטרות הפעילות:

* + - 1. התלמידים יכירו את המגוון הביולוגי בקרקע והשפעתו על הקרקע.
			2. התלמידים יכירו את צרכי התולעים האדומות דרך משחק.
			3. התלמידים יקימו חוות תולעים אדומות ויטפלו בה.

מהלך הפעילות (הצעה):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **חלק בשיעור** | **תוכן (פעילות)** | **חומר עזר ומידע נוסף למורה** | **ציוד/עזרים** | **הערות** |
| **פתיחה**10 דק' | פתיחה: היום נעסוק בקרקע וביצורים החיים בה. משחק פתיחה: מומלץ לבחור אחד או יותר ממשחקי הפתיחה המופיעים בעמוד מספר 3 בקובץ זה.ניתן לומר: היום נלמד דברים חדשים ומסקרנים על קרקע וביחד נקים חווה שבה הפועלות החרוצות הופכות זבל לזהב.  | חומר העשרה למורה: [סרטון טוב לפתיחה ורקע מדעי בסיסי: איך נוצרת קרקע, תכונותיה, חיים בקרקע וקרקע כחיים](https://www.youtube.com/watch?v=I3A7OnTLSM8) |  | התכנסות במעגל בחוץ במרחב פתוח. |
| **התבוננות בקרקע**15 דק' | פתיחת דיון מובל ע"י שאלות:* האם הקרקע מכילה גם חמצן או יצורים חיים?
* מי גר בקרקע? (הצגת תמונות של יצורי הקרקע מתוך המצגת המצורפת)
* האם פגשתם פעם אחד מהיצורים הנמצאים בקרקע?

בואו נבדוק מי חי כאן בקרקע לידנו: (בעזרת את חפירה יש להוציא ריבוע קטן מהקרקע בעומק חצי מטר או פחות) התבוננות משותפת ביצורים המתגלים בקרקע.* האם לדעתכם ישנם יצורים בקרקע שלא ניתן לראות בעין רגילה?
* מהי חשיבותם לקרקע?

לסיכום הדיון: בכל חופן של קרקע יש מיליוני יצורים קטנים שהופכים את הקרקע לטובה יותר (מיקרו-אורגניזמים, פטריות, תולעים, פרוקי רגליים, חרקים קטנים, אף יונקים). ראינו מגוון ביולוגי כזה בקרקע הוא חשוב מאד – הוא שומר על הקרקע בכך שמונע סחף ומייצב אותה, שומר על הצמחים מפני מחלות, מייצב ומפרה את הקרקע!  | חומר עזר להעשרה למורה[סרטון מגוון ביולוגי בקרקע](https://www.youtube.com/watch?v=hbdsHOnd_gw&feature=emb_title) | יש לאתר מראש אזור עם קרקע פוריה.לארגן מראש את חפירה להוציא ריבוע קטן מהקרקע בעומק חצי מטר או פחות. התבוננות משותפת ביצורים המתגלים בקרקע. |  |
| **משחק התולעים הגדול**20 דק' | משחק התולעים הגדול**מטרת המשחק**התלמידים יבינו את קשרי הגומלין בין חומר אורגני, תולעי קרקע, והשפעת עיבוד הקרקע.מחלקים את התלמידים ל-3 קבוצות: קבוצת 'תולעים אדומות' קבוצת 'גרגירי קרקע'קבוצת 'טרקטורים משוגעים'-המורה ומספר תלמידים נוספים. סידור המגרש: במרכז המגרש מציבים קערה גדולה. מפזרים קלמנטינות על שטח של מגרש כדורגל, קבוצת תולעים אדומות עומדת מסביב לקערה המרכזית.משימת קבוצת התולעים - לאסוף את כל הפירות לפרק את הפלחים לתוך קערה שנמצאת במרכז.(אופציה נוספת להביא מסחטה ובמקום לפרק לסחוט אותם), הם יכולים להתקדם לעבר הפירות אבל מותר להם לדרוך רק במקום שיש (ענפים/עלים/חומר אורגני).קבוצת 'גרגירי הקרקע'- אוספים ומפזרים עלים, ענפים וחומר אורגני ויוצרים שבילים שמאפשרים לקבוצת התולעים להתקדם אל הפירות.קבוצת טרקטורים: מנסים לפרק את השביל וכך למנוע מהתולעים להתקדם.כאשר ככל הקלמנטינות בתוך הקערה יושבים מסביב, מתכבדים מהפלחים והתלמידים מסבירים מה היה התפקיד שלהם בתהליך. | קיימים סוגים שונים של תולעים- אלו שאנו מכירים כשלשולים, הן תולעים מקומיות בארץ והן מומחיות בתיחוח הקרקע, חשובות מאד!התולעים שמגדלים בחוות, מקורן לרב בדרום אמריקה, והן מומחיות בפירוק של זבל אורגני והפיכתו להומוס שהוא קומפוסט איכותי ביותר!בסוף המשחק אפשר להסביר: למולקולה של הומוס שטח פנים גדול מאד– לכן היא מסוגלת ליצור כל כך הרבה קשרים (למינרלים, למים) שיוצרים את הקשר החזק בין הצמחים למים לאוויר ולמינרלים שבקרקע!!התולעים חייבות לחות כדי לחיות אך יותר מידי מים יחנקו אותם, גרגירי הקרקע עוזרים להם לעכל את האוכל האורגני.  | ציוד נדרש:1.קלמנטינות לפיזור בשטח.2. עלים וענפים לפיזור שטח (רצוי לבקש מהתלמידים לאסוף)3. קערה גדולה למרכז המשחק.4.סרטי יד בצבעים שונים לסימון הקבוצות- תולעים אדומות, גרגרי קרקע וטרקטורים משוגעים.\*בתקופת קורונה אין לחלק את הפירות לאכילה משותפת אלא רק לאסוף אותן לקערה. | המשחק מתאים לשטח פתוח רחב ידיים: מגרש ספורט, חצר או שדה פתוח. |
| **פעילות חקר בנושא תולעי קרקע** 45 דק' | פעילות גילוי בצוותים- (מתחלקים לארבעה צוותים) מה צריכות התולעים כדי לחיות?חלוקת דף מידע על התולעים לכל צוות. **המשימה**: מתוך דף המידע על כל צוות להכין רשימה של מה צריך להכין כדי לבנות חוות תולעים כינוס הצוותים ואיסוף התשובות מהצוותים.הצגת תמונה של חוות תולעים ושלבי הקמה ברורים. (מצורפים למערך הסברים מפורטים מאתרים שונים)חלוקת הצוותים לתחומי אחריות בהקמת החווה. כל צוות אחראי על הקמת חלק.1. מיכל מרכזי
2. איסוף חומר אורגני
3. שילוט והוראות תחזוקה לחווה
4. התולעים האדומות
 | יצירת דשן אורגני בחוות התולעים מאפשרת להחזיר לקרקע את המינרלים והחומר האורגני הנדרש לה כדי לגדל את המזון שהיא מספקת לנו! מעבר לכך, ישנו יתרון סביבתי ואקולוגי בחוות תולעים.בעזרת התולעים אנחנו יכולים לפרק פסולת אורגנית ביתית ולייצר קומפוסט איכותי ללא כל עלות שיתרום רבות לקרקע לצמחים בגינה וסביבתה! בצורה כזו אנחנו גם מורידים את כמות האשפה הביתית הנטמנת. | דף מידע מודפס על התולעים האדומות לכל צוות. תמונה ברורה איך ניראית חוות תולעים מוכנה לשימוש. |  |
| **הקמת החווה**45 דק' | **הקמת החווה** כל צוות מביא את הדברים שהוא אחראי עליהם.ממקמים את החווה במקום שהוחלט ומשלטים. מצלמים תמונה של הילדים עם החווה למזכרת.  | דפי עזר למורה:[קישור איך לבנות חוות תולעים מדורגת – 'חביתותים'](https://havitutim.co.il/%D7%97%D7%95%D7%95%D7%AA-%D7%AA%D7%95%D7%9C%D7%A2%D7%99%D7%9D-%D7%90%D7%93%D7%95%D7%9E%D7%95%D7%AA-%D7%91-5-%D7%93%D7%A7%D7%95%D7%AA-%D7%A2%D7%91%D7%95%D7%93%D7%94/)[הסבר מפורט על סוגים שונים של חוות תולעים שניתן לבנות מאיתמר ויסמן 'שפע הטבע'](https://homeagriculture.org/%D7%94%D7%95%D7%9E%D7%95%D7%A1/)[הקמת חוות תולעים (+סרטון) מאת מתן יעקב גולן 'אתר בידיים'](https://www.bayadaim.org.il/2020/05/%D7%97%D7%95%D7%95%D7%AA-%D7%AA%D7%95%D7%9C%D7%A2%D7%99%D7%9D-%D7%95%D7%9E%D7%96%D7%A7%D7%A7%D7%AA-%D7%AA%D7%94-%D7%A7%D7%95%D7%9E%D7%A4%D7%95%D7%A1%D7%98-%D7%9C%D7%92%D7%99%D7%93%D7%95%D7%9C%D7%99/) | 1. מיכל מרכזי לגידול התולעים
2. תולעים אדומות, לפחות 20 יח'
3. מקורות חומר אורגני כגון: נייר עיתון, שאריות קפה, שאריות מזון, עלים יבשים.
4. מלל לשילוט החווה והוראות תחזוקה שלה.
 |  |
| **סיכום**10 ד' | היום נחשפנו ליצורי קרקע שונים והבנו כמה הם תורמים לקרקע. שיחקנו בתולעים ואפילו הקמנו חוות תולעים אדומות בעצמנו. אם נדאג לטפל בתולעים שלנו טוב, נרוויח דשן איכותי ביותר לצמחים שלנו.סבב- כל אחד בתורו אומר ממה הכי נהנה היום ודבר אחד חדש שהוא למד היום בפעילות.לסיכום- היום נחשפנו לעולמן של התולעים אבל יש עוד המון סוגים של יצורי קרקע. מעיניין את מי תוכלו למצוא ליד הבית שלכם? |  |  |  |

**נספח למורה: הקמת חוות תולעים אדומות, שלבים בסיסיים**

* + - 1. **השגת תולעים**:

 חפשו באינטרנט, בקבוצות פייסבוק או דרך חוות אקולוגיות וחקלאיים מקור שיכול לספק לכם תולעים אדומות, לפעמים מוכרים ולפעמים מוסרים.
רצוי לשתף את התלמידים בתהליך החיפוש והתקשורת. הלימוד מתחיל כבר באיסוף התולעים עצמן, כשאוספים אותן מתוך חוות תולעים אחרת.

* + - 1. **מצאו מיכל**

מצאו מיכל גדול לגידול התולעים/ מצאו מתקן מגירות להקמת חוות תולעים מדורגת בעלת רמות פירוק שונות

* + - 1. **בניית המיכל**

דאגו שיהיה לכם פתח ניקוז לחווה שממנו הנוזל היקר (דשן הומוס איכותי) יתנקז לכלי איסוף. התולעים אוהבות לחות אך אם תהיה להן הצפה ימותו.
בנוסף דאגו שיהיה מכסה שמחשיך את המיכל אך שיהיו לו חורי אוורור קטנים - התולעים רגישות ליותר מידי אור, וצריכות אויר לנשימה.

* + - 1. ח**ומר אורגני!**

איספו כמות מספקת של חומר אורגני ומלאו במיכל, כך שאתם מביאים את התולעים הן כבר ירגישו בבית: קצת קרטונים/עיתונים לתחתית, מעט קרקע/חול, עלים, בוץ של קפה שחור, שאריות של ירקות (לא בצל או דומיו).

1. מיקום

מקמו את החווה במקום מוצל, ומקום שיהיה זמין לזרוק אליו שאריות מזון.

1. תחזוקה

חשוב לזכור שגידול תולעים לא נגמר בהקמת החווה, אלא דורש טיפול של חית המחמד החדשה שלכם. אם תדאגו להן – יתרבו בקצב מהיר מאד (בהתאם לכמות האוכל שתתנו להן).

***מצורף דף הניתן להדפיס לשילוט החווה ותחזוקה נכונה***

[טיפים מעולים לתחזוקת חוות תולעים מאת אמיר אלרון – 'אתר חירייה](https://www.hiriya.co.il/%D7%90%D7%A9%D7%A4%D7%AA%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94/1064/%D7%AA%D7%95%D7%9C%D7%A2%D7%99_%D7%A7%D7%95%D7%9E%D7%A4%D7%95%D7%A1%D7%98)'

[**סרטון חוות תולעים- GEOFF LAWTON**](https://www.youtube.com/watch?v=Z5ozNM-Hb0w)

-ניתן לבצע ניסוי של גידול תולעים על סוגים שונים של פסולת מזון. ניתן למדוד את כמות הדשן המתקבלת מכל סוג של חומר אורגני.

**פעילות – חקר הקרקע**

**פרטים כלליים:**

קהל יעד (כיתות): ד'-ו'

משך הפעילות: שעה וחצי

מיקום: (כיתה / חוץ) בחוץ ובמעבדה (כיתה ייעודית) של בית הספר

חומרי עזר נדרשים למורה: רשימת הציוד והחומרים רשומה בסעיף פירוט הפעילות

**מטרות הפעילות:**

1. התלמידים ילמדו ויתרגלו שיטות למדידת של הגורמים הבאים:

- יציבות תלכידי קרקע

- מרקם של הקרקע

- תאחיזת מים של הקרקע

1. התלמידים ילמדו על חשיבות, יציבות, מרקם ותאחיזת מים של הקרקע דרך הניסוי המדעי

ודרך התצפית המדעית.

1. התלמידים ילמדו את הקשר בין מאפייני הקרקע הביוטים (מיקרואורגניזמים, פרוקי רגליים, פטריות), האביוטיים (חומרים אורגנים ואנאורגנים) לבין התכונות המאפיינות את הקרקע: יציבות, מרקם ותאיחזת מים.
2. התלמידים ילמדו על קשר בין סוג הקרקע ומאפייניה הביוטיים והאביוטיים לפוריות הקרקע.

**מהלך הפעילות (הצעה):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| חלק בשיעור | תוכן (פעילות) | חומר עזר ומידע נוסף למורה | הערות |
| פתיחה 10 דק' | יציאה לטבע/ לגינה/לפארק ולהתחיל את השיעור בחידות/משימות הפתיחה. | את משימת הפתיחה ניתן לבחור המשימות המוצעות בעמוד 3 | מתבצע בחוץ |
| משחק חימום20 דק' | **משחק חימום**- המורה יבחר מתוך משימות הפתיחה (עמוד 3) | את הקרקע נוכל לבדוק בכלים טכנולוגיים מורכבים, בניסויים פשוטים במעבדה, בתצפיות ובשיטות מסורתיות.  | מתבצע בחוץ או במעבדה (כיתה ייעודית) |
| הסבר מקדים10-15 דק' | **הסבר מקדים**המורה יסביר לתלמידים על המרכיבים הביוטיים של הקרקע וחשיבותם לפוריות הקרקע. בכל חופן של קרקע יש מיליוני יצורים קטנים ההופכים את הקרקע לפוריה יותר (מיקרו-אורגניזמים [חיידקים), ועוד], פטריות, תולעים, פרוקי רגליים וחרקים קטנים ואף יונקים). ראינו שמגוון ביולוגי בקרקע הוא חשוב מאד – הוא שומר על הקרקע בכך שמונע סחף ומייצב אותה, שומר על הצמחים מפני מחלות, ומפרה את הקרקע!  | סרטונים למורה[סרטון מגוון ביולוגי בקרקע](https://www.youtube.com/watch?v=hbdsHOnd_gw&feature=emb_title)[סרטון טוב לפתיחה ורקע מדעי בסיסי: איך נוצרת קרקע, תכונותיה, חיים בקרקע וקרקע כחיים](https://www.youtube.com/watch?v=I3A7OnTLSM8) | המורה יכול להיעזר בסרטוןלהסבר על חשיבות סוג הקרקע והמושג פוריות קרקע.  |
| הצגת הניסוי15 דק'  | **הצגת הניסוי**הצגת הנושאים האפשריים לביצוע במסגרת הניסוי המדעי. בחירת ניסוי ומיקוד שאלת הניסוי. פירוט ניסוי הבוחן יציבות של תלכידי קרקע מוצג מטה. מכינים את הציוד הדרוש ויוצאים לדגום את סוגי הקרקע.  | מומלץ לרענן:מהי תצפית?מהן עקרונות הניסוי המדעי?הבדל בין תצפית לניסוי המדעי? | הציוד והחומרים מפורטים בפירוט ניסוי יציבות תלכידי קרקע ובמצגת[קישור לסרטון הממחיש היטב את מהלך הניסוי](https://www.youtube.com/watch?v=5UfnbiBo-Ds&ab_channel=BuzKloot) |
| פעילות חקר60 דק' | **תכנון וביצוע ניסוי מדעי בנושא:**יציבות תלכידי קרקע(פירוט בנספח) | הכנת ציוד וחומרים,על פי המצגת והנספח המפורט מטה. | הטבלאות מצורפות מטה |

נספח - הסבר למורה: ניסוי הבוחן את יציבות תלכידי הקרקע בחשיפה למי ברז

1. **חומרים וציוד**

חומרים:

* שני סוגי תלכידי קרקע
* מי ברז בנפח סופי של 6 ליטר

ציוד:

* שישה כלים שקופים גבוהים בנפח זהה (מומלץ נפח של 1.5 ליטר)
* שש מסננות זהות בעלות גודל עין זהה
* מאזניים
* תבניות לשקילת דגימות קרקע
* שעון עצר
* מצלמה
* צבעים חומים/אפורים ונייר ציור לקביעת מדרג צבעים (ניתן לייצר מדרג/סקלת צבעים בעזרת תוכנת מחשב). את מדרג הצבעים (חום ואפור) יש להכין מראש. ראה דוגמה (איור 2).
* נייר סינון
* תנור
* משאבת וואקום (אופציונאלי)
* משורה
* משפך
* דסקת סקי, Secchi disk, קטנה בהתאמה אישית לפי גודל הכלי (איור 3) שתשמש למדידת עכירות
1. **שאלות המחקר**

בחרו אחת מבין שאלות המחקר הבאות. הניסוי הראשון (שאלת מחקר 2.א.) מוצג בפירוט בסעיף 3-7. הציוד המפורט בסעיף 1 משמש את צרכי את הניסוי הראשון (2.א.) ואת הניסוי השני (2.ב.)

2.א. כיצד משפיע הרכב תלכיד הקרקע על קצב ההתפרקות התלכיד בחשיפה למים?

2.ב.  כיצד משפיע הרכב תלכיד הקרקע הטבול במי ברז על עכירות המים?

1. **גורמי הניסוי**

גורמים קבועים:

טמפרטורה, מסת התלכיד בתחילת הניסוי, נפח המים, איכות המים, נפח וסוג כלי הניסוי, סוג המסננת,  זמן החשיפה למים

משתני הניסוי:

משתנה בלתי תלוי:

סוג תלכיד הקרקע

* תלכיד קרקע של קרקע עם צמחייה
* תלכיד קרקע של קרקע חשופה/קרקע חרושה

משתנה תלוי:

מסה של תלכיד הקרקע (שלא התפרק), מסה של חלקיקי תלכיד הקרקע שהתפרק, עכירות המים

1. **מהלך הניסוי:**

בחוץ:

בחרו 2 חלקות קרקע:

1- חלקת קרקע עם צמחייה פורייה

2- חלקת קרקע חשופה ללא צמחים/משדה חרוש

חפרו בעזרת כף חפירה בכל אחת מחלקות קרקע ובחרו שני רגבים/תלכידי קרקע

במעבדה:

העמדת כלי הניסוי:

* סמנו 6 כלים שקופים זהים בנפחם על פי הרשום במבנה הניסוי (איור 1). כל קבוצת ניסוי (דיגום מחלקת קרקע) נבחנת בשלוש חזרות.
* הניחו מסננת בכל כלי (המסננת מונחת על החלק העליון של הכלי בצורת מכסה קעור המכיל נפח של 20% מנפח הכלי) (ראו סרטון בסוף פירוט הניסוי).
* מלאו כל אחד מכלי הניסוי  ב 1 ליטר מי ברז
* בדקו שהמסננת טבולה כולה במים שהוספתם לכלי הניסוי

שקילת דוגמאות של תלכידי הקרקע:

* שקלו שלושה תלכידי קרקע שנדגמו מחלקת קרקע עם צמחייה פורייה, לקבלת מסה סופית של 100 גרם לתלכיד.
* שקלו שלושה תלכידים שנדגמו מחלקת קרקע חשופה ללא צמחים/משדה חרוש, לקבלת מסה סופית של 100 גרם לתלכיד.

הנחיות לביצוע הניסוי:

שאלת חקר ראשונה: כיצד משפיע הרכב תלכיד הקרקע על קצב ההתפרקות התלכיד בחשיפה למים?

* הניחו תלכיד קרקע במסה של 100 גרם בתוך מסננת הטבולה במים בכלי מסומן בהתאם לסוג התלכיד ומספר חזרה  (ראו מבנה הניסוי). יתקבל מבנה ניסוי של שישה תלכידי קרקע במסננות הטבולות במים בשישה כלים מסומנים
* הפעילו את שעון העצר ברגע הנחת כל התלכידים (יש להניח את התלכידים במסננות כלים במהירות ובזהירות. מומלץ לבצע על ידי מספר ילדים בו זמנית)
* הקפידו על הנחת התלכידים במסננת שכל נפחם טבול במי הברז שבכלי הניסוי
* צלמו תמונה מייצגת של כל כלי הניסוי בזמן אפס, זמן תחילת הניסוי (אופציונלי).
* הפעילו את מצלמת הוידאו (אופציונלי).
* עקבו אחר קצב התפרקות התלכידים במים
* כעבור 1 דקות  שקלו את מסת התלכיד שנותרה במסננת (התלכיד לח אך ניתן לבצע השוואה בזמן 1 דקות לאחר תחילת הניסוי, בין מסות תלכידי הקרקע השונים ובין החזרות בתוך כל סוג תלכיד קרקע).
* מומלץ לייבש את התלכיד שנותר בשלמותו במסננת, בתנור (100 מעלות צלזיוס) ולקבוע את המסה היבשה  של כל תלכיד לאחר 24 שעות.
* רשמו את התוצאות בטבלה המצורפת (טבלה 1)

מדידת מסת חלקיקי תלכידי הקרקע שהתפרקו במים שבכלי

* הניחו נייר סינון בצורת קונוס בתוך משפך.
* הניחו את המשפך עם נייר הסינון בתוך משורה מתאימה
* סננו את המים שבכלי הניסוי דרך נייר הסינון
* מומלץ להשתמש במערכת סינון המחוברת למשאבת ואקום
* סננו את המים מכל כלי ניסוי בנפרד
* העבירו את הדוגמאות המסוננות (6 דוגמאות מסוננות על נייר סינון) לתנור בטמפרטורה של 100 מעלות צלזיוס (חשוב לסמן את נייר הסינון כדי לזהות את הדוגמאות)
* לאחר 24 שעות, שקלו את הדוגמאות ורשמו את התוצאות בטבלה

 איור 1. דוגמה למבנה ניסוי (מערך ניסוי)

1. **תיעוד תוצאות הניסוי**

טבלה 1. דוגמה לטבלת ריכוז תוצאות

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| סוג תלכיד קרקע | ביקורת/טיפול | מספר חזרה | מסה רטובה של תלכיד לאחר 10 דקות חשיפה למים, גרם  | מסה יבשה של תלכיד לאחר 10 דקות חשיפה למים, גרם  | מסה יבשה של חלקיקי תלכיד לאחר 10 דקות שסוננו מהמים, מ"ג | הערך על גבי מדרג הצבעים (מאחד עד חמש)(משמש לניסוי השני בלבד) | דסקה סקי, סנטימטר (משמש לניסוי השני בלבד) |
| תלכיד קרקע מחלקת קרקע עם צמחיה פוריה | ביקורת | 1 |  |  |  |  |  |
| ביקורת | 2 |  |  |  |  |  |
| ביקורת | 3 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| תלכיד קרקע מחלקת קרקע חשופה ללא חיה/קרקע חרושה | טיפול | 1 |  |  |  |  |  |
|   |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

איור 2. דוגמה למדרג צבעים לקביעת רמת עכירות. רמת עכירות נמוכה מסומנת במספר סידורי קטן (משמש לניסוי השני).



איור 3. דוגמה לקביעת עכירות המים בעזרת דסקת סקי, Secchi disk מותאמת למנסרה (משמש לניסוי השני)

<http://blog.waterfrontoronto.ca/nbe/portal/wt/home/blog-home/posts/at-home-experiments-secchi-disc>



1. **תיאור וניתוח התוצאות**

תיאור התוצאות של הטבלה.

לימוד מיומנות ניתוח תוצאות וכתיבה קצרה ותמציתית של תוצאות.

ניתן ללמד מיומנות של בניית גרף.

1. **מסקנות ודיון:**

על סמך תוצאות הניסוי הסיקו:

איזה קרקע לדעתכם יציבה יותר? מדוע?

האם תוצאה זו מעידה על כך שהקרקע היא גם פוריה יותר?

כאן המקום לחזור על הקשר בין סוג הקרקע המאפיינים הביוטית והאביוטית שבה, והקשר בינם לבין פוריות הקרקע.