

סוג הבחינה : בגרות
מועד הבחינה : קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון : 064282

מדעי הסביבה

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה : שתיים וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | |
|-----------|---|-----|--------|
| פרק ראשון | — | 60 | נקודות |
| פרק שני | — | 40 | נקודות |
| סה"כ | — | 100 | נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש : אין.
- ד. הוראות מיוחדות :
- יש לענות על השאלות במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (60 נקודות)

קרא את הקטע שלפניך וענה על חמש מן השאלות 1-6 שאחריו. (לכל שאלה 12- נקודות).

שימוש בצמח הווטיוור לשימור קרקע בישראל ולמניעת זיהומה

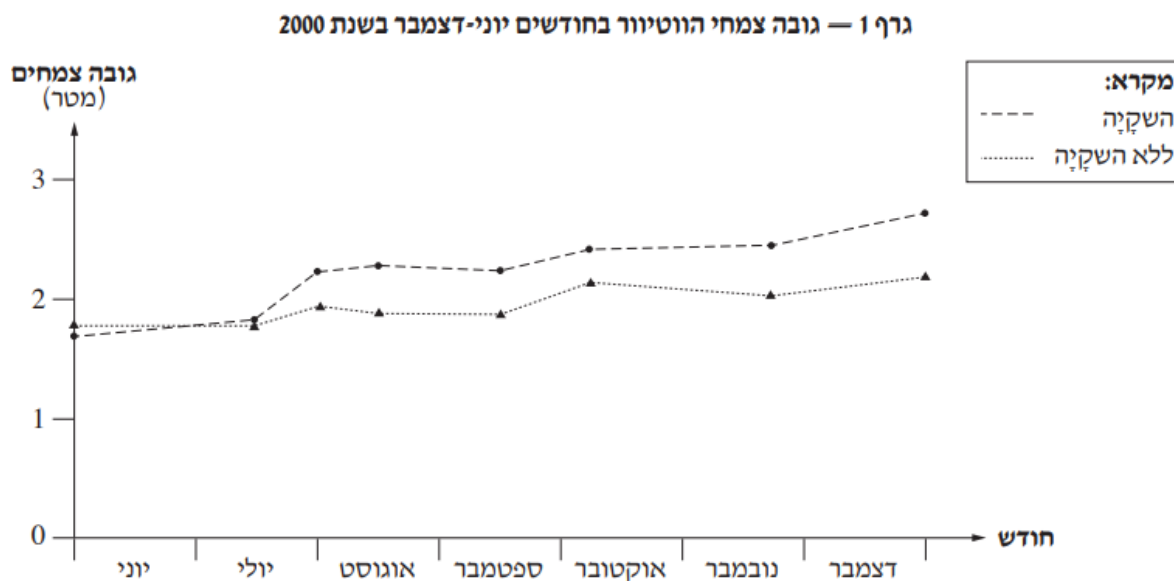
(מעובד על פי דודאי, נ' ואחרים, "צמח הווטיוור ככלי לשימור ולמניעת זיהום קרקע בישראל". אקולוגיה וסביבה

2 (3), 2011, עמ' 183-191)

צמח הווטיוור הוא עשב רב־שנתי. מקום התפוצה הטבעי שלו הוא אזורים טרופיים שבהם כמות הגשם השנתית היא 1,000-2,000 מ"מ וטווח הטמפרטורות הוא 21-45 מעלות צלזיוס. לווטיוור מערכת שורשים צפופים הגדלים במהירות לעומק ומקנים לו אחיזה טובה בקרקע. נוסף על כך הווטיוור עמיד מאוד בפני מזיקים ומזהמים. בזכות התכונות האלה אפשר להשתמש בצמח זה לייצוב מדרונות ולניקוי קרקעות מזהמים מסוימים. לכן החליטו חוקרים בישראל לבדוק את מידת התאמתו של צמח הווטיוור לתנאי האקלים הים תיכוני השורר במרכז ישראל ובצפונה (כמות המשקעים באזורים אלו היא 200-600 מ"מ) ואת יכולתו לטהר קרקעות בישראל. לשם כך הם ערכו שני ניסויים.

ניסוי 1: בדיקת התאמה של צמח הווטיוור לתנאי האקלים הים תיכוני בישראל

האקלים הים תיכוני מאופיין במשקעים בחורף, ובקיץ ארוך בלי משקעים. כדי לבדוק אם צמח הווטיוור יכול להתמודד עם קיץ בלי משקעים, שָׁתְּלוּ בחודש אפריל של שנת 2000 צמחי וטיוור בשטח פתוח בצפון הארץ והשקו אותם עד שהתבססו במהלך חודש יולי של אותה השנה. לאחר מכן, בשאר חודשי הקיץ של שנת 2000 המשיכו להשקות מחצית מן הצמחים, ואת שאר הצמחים הפסיקו להשקות. גרף 1 מציג את תוצאות המחקר.

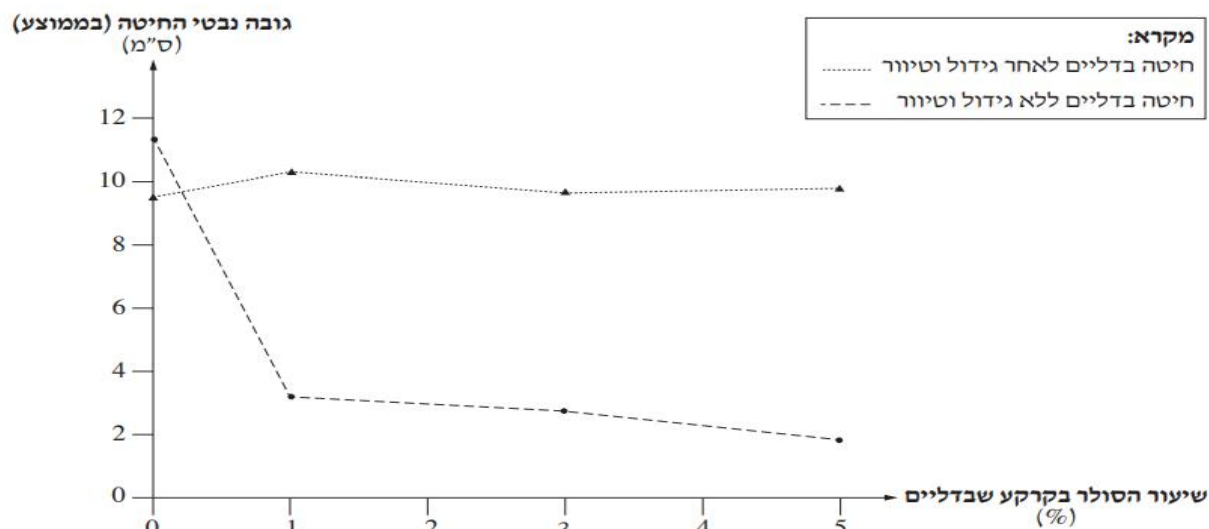


ניסוי 2: בדיקת התאמה של צמח הוטיור לטיהור קרקע מזוהמת

זיהום קרקע הוא תופעה נפוצה והוא יכול להיגרם עקב דליפת שפכים תעשייתיים ודליפת דלקים. בשנים האחרונות גברה בעולם ההתעניינות בצמח הוטיור למטרת טיהור קרקע מזוהמת. במחקר שנערך באוסטרליה נמצא שצמחי וטיור עמידים מאוד בפני ריכוזים גבוהים יחסית של מתכות כבדות בקרקע. החוקרים באוסטרליה ערכו ניסוי ובו גידלו צמחי וטיור בקרקעות שהיו מזוהמות בעופרת, בכספית, בניקל ובאבץ ומצאו בצמחי הוטיור שגידלו ריכוז גבוה של המתכות שהיו בקרקע. עמידות זו של צמח הוטיור מאפשרת טיהור קרקע ממתכות כבדות באמצעות גידול וקצירתו כמה פעמים בשנה.

בישראל זיהום קרקעות הוא בעיקר מדליפת דלקים ממתקני דלק כמו תחנות דלק ומכלים לאכסון דלק. לכן החליטו חוקרים בישראל לבדוק את היכולת של צמח הוטיור לטהר קרקע מדלקים. לשם כך הם גידלו צמחי וטיור בקבוצות של דליים שנפח כל אחד מהם 10 ליטר. בכל קבוצת דליים הוסיפו לקרקע כמות שונה של סולר. בקבוצה הראשונה לא הוסיפו לקרקע סולר כלל, בקבוצות האחרות הוסיפו סולר בשיעורים של 1%, 3% ו 5% ממשקל הקרקע. בכל דלי נשתל צמח וטיור אחד. עבור כל שיעור של סולר הוכנו ארבעה דליים. הדליים הושקו בטפטוף באותן כמויות של מים. לאחר 35 ימים הוציאו את צמחי הוטיור מן הדליים ובמקומם זרעו בדליים חיטה כדי שתשמש סמן ביולוגי לקביעת רמת הזיהום. לאחר שבעה ימים נבדק גובה נבטי החיטה בכל אחת מקבוצות הדליים, ולאחר מכן חושב ממוצע גובה הנבטים בכל קבוצה. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2.

גרף 2 – גובה נבטי החיטה שנזרעה בדליים (בממוצע)



ענה על **חמש** מן השאלות 1-6. (לכל שאלה – 12 נקודות)

1. תוצאות ניסוי 1 שבו נבדקה ההתאמה של צמחי וטיזור לתנאי האקלים בישראל מוצגות בגרף 1.
 - א. כתוב שתי מסקנות שאפשר להסיק מתוצאות ניסוי 1 (6 נקודות)
 - ב. הסבר מדוע שימוש בצמחי וטיזור בישראל יעיל מבחינה סביבתית. בתשובתך התבסס על תוצאות ניסוי 1 (6 נקודות)
2. צמח הוויטיורר הובא לישראל מבית גידולו הטבעי באזורים הטרופיים.
 - א. מינים שמועברים לאזורים שאינם אזורי תפוצתם הטבעית עלולים לגרום בהם לנזק אקולוגי.
 - (1) כיצד נקרא מין שהועבר לבית גידול שאינו בית גידולו הטבעי וגורם בו לנזק אקולוגי?
 - (2) תאר שני נזקים לסביבה שמין שהועבר יכול לגרום.
 (8 נקודות)
 - ב. ציין שני תנאים במערכת האקולוגית המקומית שבגללם מין שהועבר יכול לגרום לה נזק אקולוגי.
 (4 נקודות)
3.
 - א. ציין מקור אחד שגורם לזיהום קרקע במתכות כבדות. (4 נקודות)
 - ב. תאר והסבר סכנה סביבתית אחת שעלולה להיווצר מקרקע שמזהמת במתכות כבדות. (4 נקודות)
 - ג. באוסטרליה גידלו צמחי וטיזור בקרקעות שמזהמות במתכות כבדות. לאחר שקלטו הצמחים את המתכות מן הקרקע קצרו אותם. מה צריך לעשות בצמחים לאחר קצירתם? הסבר את תשובתך. (4 נקודות)

4. א. מה הייתה השערת המחקר של ניסוי 2? (4 נקודות)
ב. תאר את תוצאות הניסוי. (4 נקודות)
ג. האם תוצאות הניסוי מאששות את השערת המחקר? נמק את תשובתך. (4 נקודות).
5. א. מהו התפקיד של בקרה בניסוי מדעי? (6 נקודות)
ב. מהי הבקרה בניסוי המתואר בגרף 2? (6 נקודות)
6. א. לפניך ארבעה היגדים המציגים גורמים קבועים וחזרות בניסוי 2.
(1) צמחי הוטיור גודלו בדליים שנפח כל אחד מהם 10 ליטר.
(2) בכל דלי נשתל צמח וטיור אחד.
(3) כל הדליים הושקו בטפטוף.
(4) עבור כל שיעור של סולר הוכנו ארבעה דליים.
כתוב בנוגע לכל אחד מן ההיגדים אם הוא מציג גורמים קבועים או אם הוא מציג חזרות. (4 נקודות)
ב. (1) הסבר מהי החשיבות של גורמים קבועים במחקר מדעי.
(2) בחר באחד הגורמים הקבועים בניסוי 2 וכתוב מה עלול לקרות אם גורם זה לא יישמר קבוע.
(4 נקודות)
ג. הסבר את הקשר בין מספר החזרות ובין מידת המהימנות של מחקר מדעי. נמק את תשובתך. (4 נקודות)

פרק שני (40 נקודות)

ענו על **שלוש** מן השאלות 7–10 (לכל שאלה – 13.3 נקודות)

7. **א.** הסבר מהי עיר מקיימת (עיר המממשת את עקרונות הקיימות). (6 נקודות)
- ב.** ציין שתי פעולות ליישום עקרונות של עיר מקיימת, והסבר בנוגע לכל אחת מהן את התרומה שלה לקיימות עירונית. (7.3 נקודות)
8. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על איכות מי השפכים המגיעים למתקן לטיהור שפכים בשיטת בוצה משופעלת, ונתונים על איכות מי הקולחים שיוצאים מן המתקן.

מדדים לבדיקת איכות המים	עמודה א'	עמודה ב'
צח"ב (BOD) (מיליגרם/ליטר)	3.6	228
מוצקים מרחפים במים (מיליגרם/ליטר)	4.2	287
חנקן (מיליגרם/ליטר)	3.4	52
זרחן (מיליגרם/ליטר)	0.8	8

- א.** קבע באיזו עמודה מוצגים נתונים על איכות מי השפכים, ובאיזו עמודה מוצגים נתונים על איכות מי הקולחים. נמק את קביעותיך. (5 נקודות)
- ב.** באמצעות איזה מדד מן המדדים שבטבלה אפשר ללמוד על עכירות המים. הסבר את תשובתך. (5 נקודות)
- ג.** הסבר מהו התהליך שבאמצעותו שפכים מטוהרים בשיטת בוצה משופעלת. (3.3 נקודות)

9. **א.** מהו שטח פתוח בסביבה עירונית? (6.3 נקודות)
- ב.** ציין שימוש אחד בשטח פתוח בסביבה עירונית, והסבר את החשיבות שלו בעבור תושבי העיר. (7 נקודות)

10. א. לפניכם טבלה ובה נתונים על פליטות מזהמי אוויר לנוסע ל-1 ק"מ בנסיעה בתחומי העיר מפלי רכב המונעים בדלק.

פליטת מזהמי אוויר לנוסע ל-1 ק"מ בנסיעה במישור בשכונות העיר (מיליגרם/ק"מ/נוסע)			מספר נוסעים ממוצע	סוג הרכב
חלקיקים	תחמוצות חנקן NO_x	פחמן חד-חמצני CO		
1.1	25.3	180.8	1.5	מכונית פרטית
0.4	58.0	24.7	25.0	אוטובוס

(מעובד על פי: המשרד להגנת הסביבה, מקדמי פליטות חמות מכלי רכב.)

באיזו מידה הגברת השימוש בתחבורה ציבורית במקום במכונית פרטית מפחיתה את זיהום האוויר בתחומי העיר? בססו את תשובתכם על נתונים מן הטבלה. (7 נקודות)

ב. (1) ציינו נזק אחד שנגרם מזיהום אוויר.

(2) הציעו שתי דרכים נוספות להפחתת זיהום האוויר בערים מלבד הגברת השימוש בתחבורה ציבורית.

(6.3 נקודות)

ב ה צ ל ח ה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

