

חקלאות

תחום: צומח

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון	–	60 נקודות
פרק שני	–	40 נקודות
סך הכול	–	100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) שימו לב: בפרק הראשון יש 12 שאלות חובה.

לכל אחת מן השאלות 1–12 מוצעות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות שבחרתם יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

(2) יש לציין על שער המחברת את הענף שבחרתם בו.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (60 נקודות)

בפרק זה יש לענות על 15 שאלות: על שאלות 1–12 (חובה), ועל שלוש מן השאלות 13–18.

שאלות חובה (15 נקודות)

ענו על כל השאלות 1–12 (לכל שאלה – $1\frac{1}{2}$ נקודות).

שימו לב: מרב הנקודות לשאלות 1–12 הוא 15. כלומר, גם אם תטעו בשתיים מן השאלות, עדיין תקבלו את מרב הנקודות.

לכל אחת מן השאלות 1–12 מוצעות ארבע תשובות. בחרו בתשובה הנכונה.

* את התשובה שבחרתם סמנו בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

* בכל שאלה יש לסמן בעט X במשבצת שמתחת לאות (א–ד) המייצגת את התשובה שבחרתם.

* בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.

* כדי למחוק סימון יש למלא את המשבצת כולה כך: ■

* אסור למחוק בטיפקס.

שימו לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון. לכן מומלץ קודם לסמן את התשובות שבחרתם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

1. מה תגרום הקשכה מלאכותית במהלך היום?

א. תעודד פריחה של צמחי יום קצר.

ב. תעודד צמיחה בשעות הלילה.

ג. תעודד פריחה של צמחי יום ארוך.

ד. תגביר את תהליך הפוטוסינתזה בצמחים.

2. מהו דישון ראש?

א. דישון ראשון של הקרקע

ב. דישון של הקרקע לפני זריעה או שתילה

ג. דישון הקרקע במהלך הגידול

ד. דישון באמצעות ראש מערכת השקיה

3. מדוע לא התממשה התחזית של מלתוס בנוגע למחסור במזון בעולם?

א. מכיוון שהוא לא חזה את ההשפעות של מגפות על קצב גידול האוכלוסייה.

ב. מכיוון שפיתוחים טכנולוגיים בחקלאות אפשרו עלייה בכושר ייצור המזון.

ג. מכיוון שקצב ייצור המזון וקצב גידול האוכלוסייה עלו באותו יחס.

ד. מכיוון שהוא לא צפה כי המהפכה הירוקה תשפיע רק על המדינות המפותחות.

4. מהו היתרון של ריבוי צמחים באמצעות תרבית רקמה?
- שימוש באמצעים טכנולוגיים זולים
 - פיתוח צמחים ללא מחלות
 - פיתוח צמחים שעברו מוטציות רבות
 - פיתוח צמחים שהשונות הגנטית שלהם גדולה
5. כיצד מכונה הדברה באמצעות חרקים?
- הדברה אגרוטכנית
 - הדברה כימית
 - הדברה פיזיקלית
 - הדברה ביולוגית
6. מהי ההגדרה של קרקע שגודל החלקיקים הממוצע בה קטן מ-0.002 מילימטר?
- חול גס
 - חול דק
 - סילט
 - חרסית
7. מהי הנדסה גנטית?
- פעולה שעושה אגרונום כדי לטפל במזיקים של הצמח.
 - תהליך שבו האדם משנה את הגנים ביצורים חיים באופן מלאכותי.
 - תהליך שבו משתמשים בגנטיקה כדי לרבות צמחים.
 - פעולה שארגון הבריאות העולמי אסר לעשותה בשנים האחרונות.
8. מה מציינים המספרים 12:3:6 המסומנים על אריזה של תמיסת דשן?
- המספר 12 מציין את הכמות היחסית של האשלגן (K), המספר 3 מציין את הכמות היחסית של הזרחן (P), המספר 6 מציין את הכמות היחסית של החנקן (N).
 - המספר 12 מציין את הכמות היחסית של האשלגן (K), המספר 3 מציין את הכמות היחסית של החנקן (N), המספר 6 מציין את הכמות היחסית של הזרחן (P).
 - המספר 12 מציין את הכמות היחסית של הזרחן (P), המספר 3 מציין את הכמות היחסית של החנקן (N), המספר 6 מציין את הכמות היחסית של האשלגן (K).
 - המספר 12 מציין את הכמות היחסית של החנקן (N), המספר 3 מציין את הכמות היחסית של הזרחן (P), המספר 6 מציין את הכמות היחסית של האשלגן (K).

9. מהי מלכודת פרומון?

- א. מלכודת המשמשת להדברה ביולוגית של פטריות בקרקע.
- ב. מלכודת המשמשת להדברה ביולוגית של עשבים.
- ג. מלכודת המשמשת להדברה ביולוגית של חרקים.
- ד. מלכודת המשמשת להדברה ביולוגית של חיידקים.

10. מה הן מכסות ייצור?

- א. מס שהחקלאי משלם על ייצוא של תוצרת חקלאית.
- ב. תשלומים שהמדינה מעבירה לחקלאי כדי להוזיל את מחירי התוצרת החקלאית.
- ג. מס שהחקלאי משלם על ייבוא של ציוד חקלאי.
- ד. הגבלות שהמדינה מטילה על כמות התוצרת החקלאית שחקלאי רשאי לייצר.

11. מהו המשפט הנכון בנוגע להשקיה במי קולחין?

- א. השקיה זו עלולה להעלות את שיעור המליחות בקרקע.
- ב. השקיה זו לא מתאימה לקרקע כבדה.
- ג. השקיה זו מונעת מחלות בגידולים חקלאיים.
- ד. השקיה זו מתאימה לקרקע בינונית.

12. מה נחשב תשומה בחקלאות?

- א. איכות המים
- ב. הדשן
- ג. התוצרת החקלאית
- ד. אזור הגידול

ענו על שלוש מן השאלות 13–18 (לכל שאלה – 15 נקודות).

13. ריבוי צמחים

קניפופיה אשכולית הוא צמח עשבוני רב־שנתי ירוק־עד בצבע אדום-צהוב שפורח בעונת האביב בדרך כלל. הריבוי של צמח זה נעשה בדרך כלל באמצעות הפרדת השלוחות של הצמח.

חקלאי הבחין כי בראשית עונת החורף פָּרַח בחלקתו אחד מצמחי הקניפופיה אשכולית בצבע אדום. בתקופה זו פרחי קניפופיה אשכולית אדומים מבוקשים מאוד באירופה. החקלאי מעוניין להגדיל את הכנסתו באמצעות ייצוא של פרחי קניפופיה אשכולית אדומים לאירופה בראשית החורף. לשם כך הוא זקוק לאלפי פרחי קניפופיה אשכולית אדומים בזמן קצר.

א. באיזו שיטת ריבוי כדאי לחקלאי לבחור כדי שבזמן קצר יצמחו בחלקתו אלפי צמחי קניפופיה אשכולית בעלי פרחים אדומים בתחילת החורף? הביאו שלושה נימוקים לביסוס תשובתכם. (8 נקודות)

ב. האם ריבוי באמצעות זריעת זרעים יביא לצמיחת אלפי צמחי קניפופיה אשכולית בעלי פרחים אדומים בראשית עונת החורף, כפי שהחקלאי רוצה? נמקו את תשובתכם. (4 נקודות)

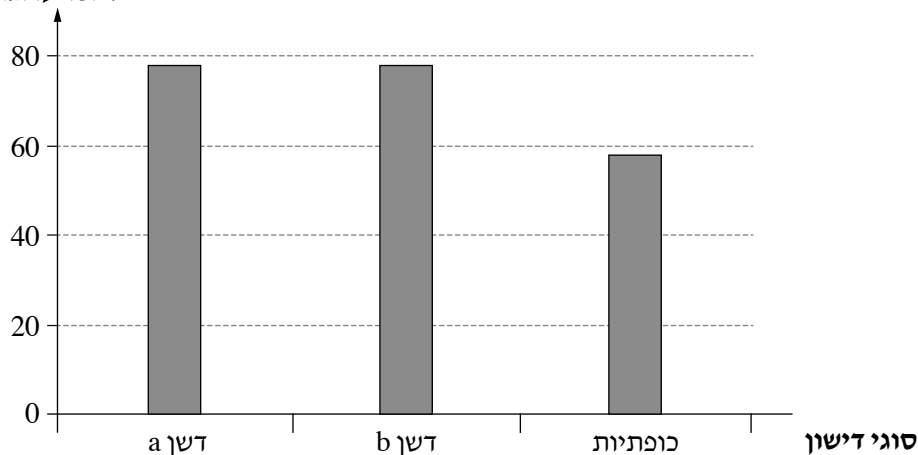
ג. החקלאי מעוניין להקדים את הפריחה של צמח הקניפופיה אשכולית לראשית עונת הסתיו. מה תמליצו לחקלאי לעשות כדי להשיג מטרה זו? (3 נקודות)

14. דישון

דישון דרך מערכת ההשקיה (הדשיה) היא השיטה המקובלת בארץ לדישון קרקע בבתי צמיחה. שיטה זו של דישון עלולה לגרום לזיהום הקרקע. דרך אחת להתמודדות עם בעיית הזיהום היא שימוש בדשן בשחרור איטי. דרך אחרת היא שימוש בכופתיות דשן. חוקרים רצו לבדוק את ההשפעה של דישון בדשן בשחרור איטי ובכופתיות על גידול פרחי ליזיאנטוס. בניסוי שערכו החוקרים הם שתלו צמחים בבית צמיחה בשלוש ערוגות. בכל הערוגות היה אותו משטר השקיה. שתיים מן הערוגות דושנו בדשן בשחרור איטי – באחת דשן מסוג a ובאחרת דשן מסוג b. הערוגה השלישית דושנה בדשן בצורת כופתיות. בתום חודשיים וחצי ממועד השתילה נבדקה בקרקע כמות היסודות האלה: חנקן, תחמוצת אשלגן ותחמוצת זרחן, ונספרו הפרחים בכל אחת מן הערוגות. כמות היסודות שנמדדה בקרקע מוצגת בטבלה. מספר הפרחים שנספרו בכל ערוגה מוצג בגרף. עיינו בטבלה ובגרף, וענו על הסעיפים א–ג שאחריהם.

כמות היסודות בקרקע (גרם/מטר ערוגה)			
סוג הדישון	חנקן	תחמוצת אשלגן	תחמוצת זרחן
דשן a בשחרור איטי	77	77	77
דשן b בשחרור איטי	75	75	35
כופתיות	0	154	52

מספר פרחים
למטר ערוגה

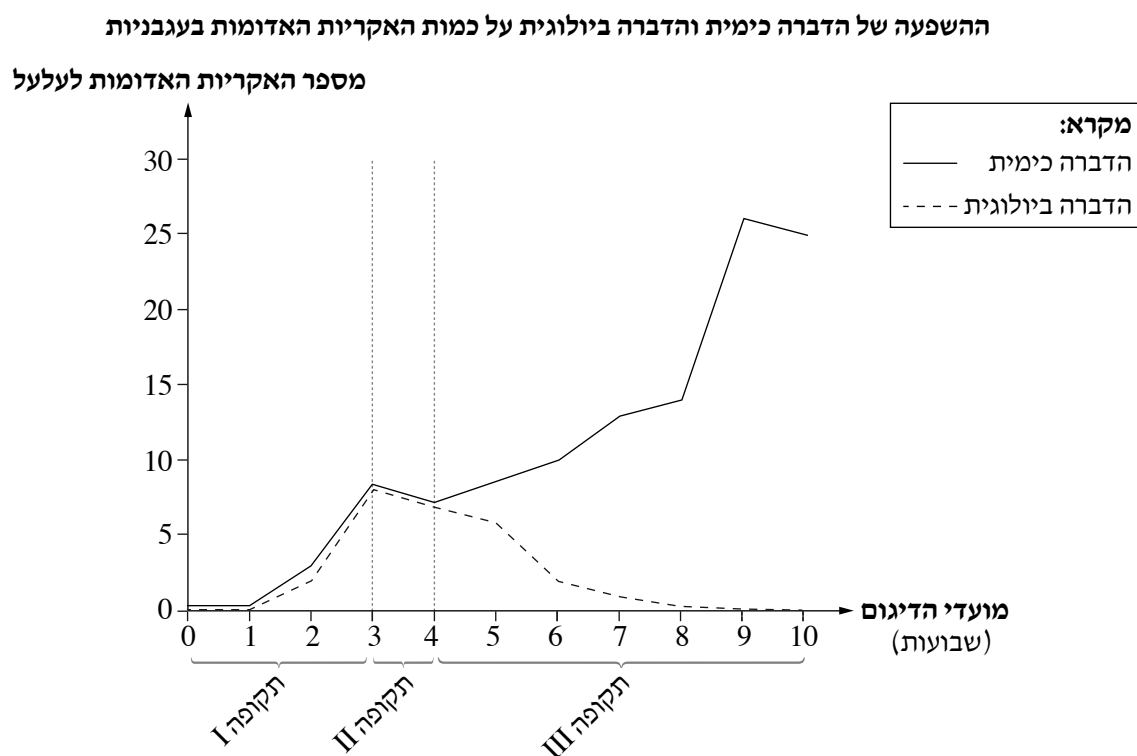


(הנתונים מתוך איזנשטדט, י' ואחרים, "שימוש בדשני יסוד: דשנים מבוקרי שחרור, וחומרים אורגניים כחלופה להדשיה בגידול ליזיאנטוס", דו"חות מחקרים וניסויי שדה, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2014, עמ' 62–75)

- א. (1) הסבירו מדוע דישון קרקע עלול לפגוע בסביבה. (3 נקודות)
- (2) הסבירו מהו דשן בשחרור איטי, ומדוע שימוש בו עשוי לצמצם את הפגיעה בסביבה. (3 נקודות)
- ב. על פי הגרף, ציינו באיזה מסוגי הדישון מספר הפרחים למטר ערוגה הוא הנמוך ביותר. על פי הטבלה, הסבירו מדוע בסוג הדישון שציינתם מספר הפרחים למטר ערוגה הוא הנמוך ביותר. (5 נקודות)
- ג. האם הייתה בקרה בניסוי זה?
אם כן – הסבירו מה הייתה הבקרה.
אם לא – הציעו טיפול ביקורת שאפשר להוסיף לניסוי. (4 נקודות)

15. הדברה

אקרית אדומה (מין של אקרית הקורים) היא מזיק שכיח בעגבניות. חוקרים ערכו ניסוי, ובו הם בדקו את ההשפעה של הדברה כימית והדברה ביולוגית על כמות האקריות האדומות בעגבניות. לצורך הבדיקה גידלו החוקרים צמחי עגבנייה מאותו זן בשתי חממות סמוכות זו לזו במערב הנגב. גודל החממות, תנאי הגידול ומשטר ההשקיה היו דומים בשתי החממות. בחממה אחת רוססו חומרי הדברה כימיים, ובחממה האחרת נעשתה הדברה ביולוגית, באמצעות פיזור של אקריות טורפות. הניסוי נערך במשך עשרה שבועות, ובכל שבוע נבדקה כמות האקריות האדומות לעלעל באמצעות דגימה זהה שנעשתה בכל אחת מן החממות. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם. עיינו בגרף, וענו על הסעיפים א–ג שאחריו.



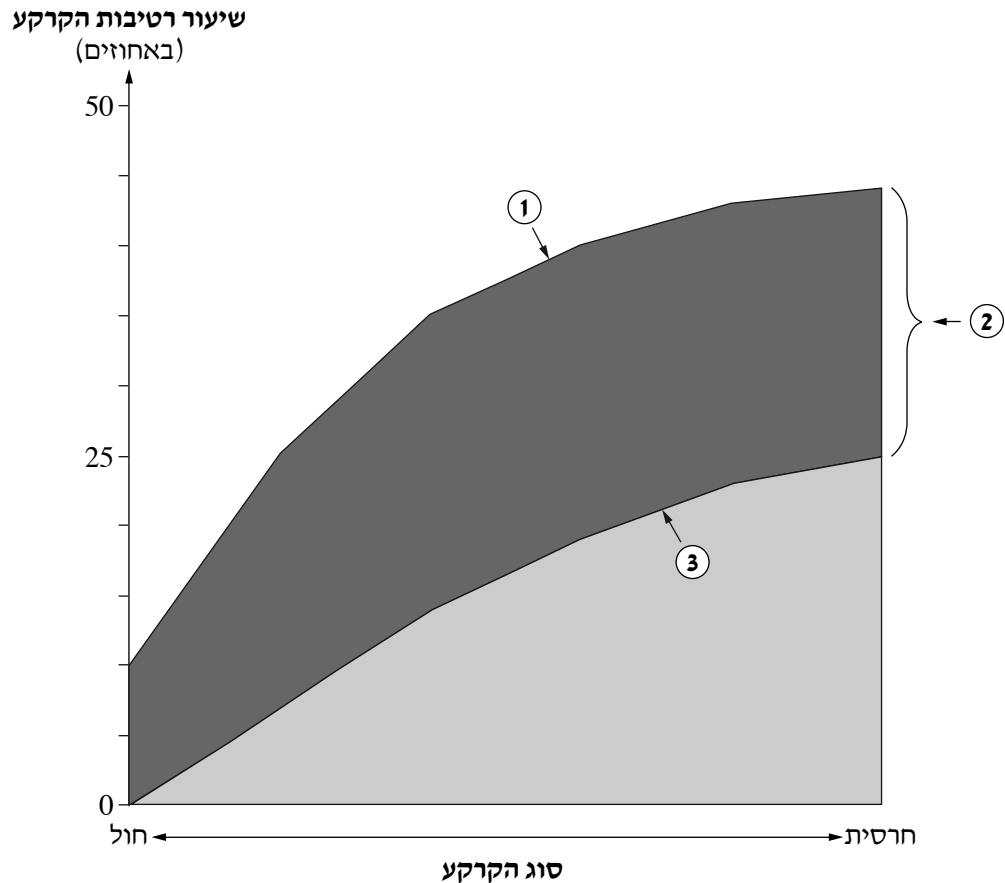
(הנתונים מתוך גנץ, ש' ואחרים, "הדברה משולבת בעגבניה 2013 – דו"ח ביניים", BioBee, 2014)

- א. ציינו מהו המשתנה התלוי, ומהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי. (2 נקודות)
- הגרף מחולק לשלוש תקופות.
- ב. בנוגע לכל אחת מן התקופות המסומנות בגרף, ציינו את מגמות השינוי במספר האקריות האדומות לעלעל בכל אחת משיטות ההדברה – הדברה כימית והדברה ביולוגית. (5 נקודות)
- ג. (1) מהי המסקנה בנוגע ליעילות השימוש בכל אחד מאמצעי ההדברה? בססו את תשובתכם על נתונים מן הגרף. (4 נקודות)
- (2) הציעו הסבר לשינוי שחל במספר האקריות בחממה שרוססו בה חומרי הדברה כימית בתקופה III. (4 נקודות)

16. תכולת מים בקרקע

בגרף שלפניכם מוצגת תכולת המים בקרקעות מסוגים שונים – החל בקרקע קלה (חול) וכלה בקרקע כבדה (חרסית). עיינו בגרף, וענו על הסעיפים א–ב שאחריו.

תכולת מים לפי סוג הקרקע



א. לפניכם רשימה של מושגים הנוגעים למצב המים בקרקע.

- קיבול שדה
- נקודת כמישה
- מים זמינים

(1) הסבירו שניים מן המושגים שברשימה. (7 נקודות)

(2) מבין המושגים שברשימה – קבעו מהו המושג המתאר את מצב המים בקרקע במיקום המסומן בגרף בחץ (1),

מהו המושג המתאר את מצב המים בקרקע במיקום המסומן בגרף בחץ (2), ומהו המושג המתאר את מצב המים בקרקע במיקום המסומן בגרף בחץ (3). (3 נקודות)

ב. מהו ההבדל בכמות המים הזמינים לצמח בין קרקע כבדה ובין קרקע קלה? נמקו את תשובתכם. (5 נקודות)

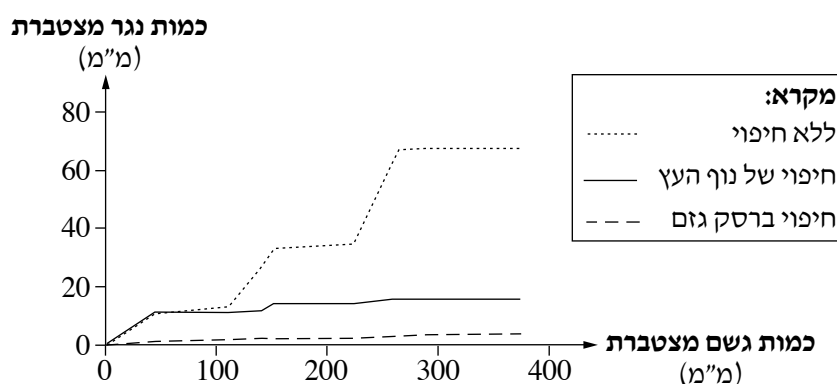
17. סחף קרקע

א. מדוע חשוב למנוע סחף קרקע? (3 נקודות)

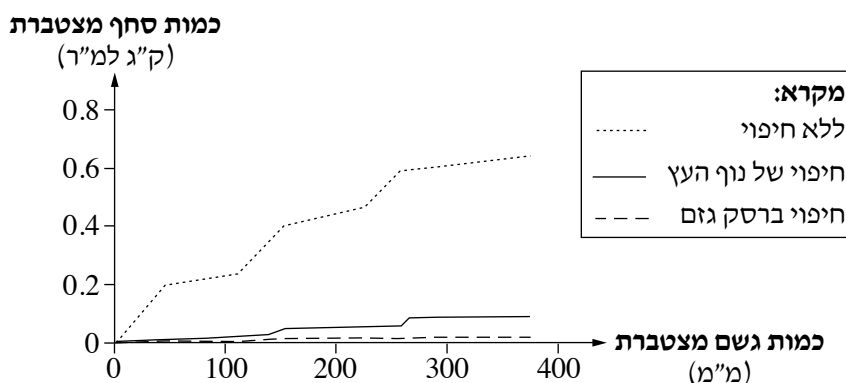
חוקרים ערכו ניסוי בכל אחת משלוש עונות החורף בשנים 2006–2009. הם בדקו את ההשפעה של חיפוי הקרקע ברסק גזם על כמות הסחף בקרקע. הניסוי נערך בבית הספר החקלאי כדורי במטע זיתים לא מושקה במדרון בעל מפנה דרומי ושיפוע של 4%. החוקרים הגדירו שלוש חלקות באותו גודל. חלקה אחת הושארה חשופה ללא חיפוי, בחלקה אחת עמד עץ זית במרכז החלקה, ונוף העץ חיפה את פני הקרקע בחלקה זו, ובחלקה אחת חיפו את הקרקע בשכבה אחידה של רסק גזם בעובי של 3 ס"מ. לאחר כל סופת גשם, נמדדו בכל אחת מן החלקות כמות הגשם, כמות הנגר (זרימת המים) וכמות הסחף. הנתונים שהתקבלו בעונת החורף 2006–2007 מוצגים בגרף 1 ובגרף 2.

עיינו בגרפים, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריהם.

גרף 1: השפעת חיפוי הקרקע על כמות הנגר במדרון



גרף 2: השפעת חיפוי הקרקע על כמות הסחף במדרון



(הנתונים מתוך בן-חור, מ' ואחרים, "מניעת נגר עילי וסחף קרקע באמצעות שימוש ברסק גזם לחיפוי הקרקע",

אקולוגיה וסביבה, 2 (3), 2011, עמ' 202–208)

- ב. (1) ציינו מה הם שני המשתנים התלויים, ומהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה. (3 נקודות)
- (2) הסבירו מדוע חזרו החוקרים על הניסוי שלוש פעמים. (2 נקודות)
- ג. (1) עיינו בגרף 1, ותארו את ההבדל העיקרי בין כמות הנגר שהצטברה בשתי החלקות המוחפות ובין כמות הנגר שהצטברה בחלקה ללא החיפוי. (2 נקודות)
- (2) עיינו בשני הגרפים, והסבירו את הקשר בין כמות הנגר במדרון ובין כמות הסחף במדרון. (2 נקודות)
- (3) על פי תוצאות הניסוי, קבעו מהו האמצעי היעיל ביותר לצמצום סחף במדרון. הציעו הסבר להשפעת אמצעי זה על כמות הסחף במדרון. (3 נקודות)

18. כלכלה חקלאית

- א. במשך שנים רבות הייתה מעורבות הממשלה בענף החקלאות בישראל רבה מאוד. מעורבות זו באה לידי ביטוי בקביעה של מכסות ייצור לחקלאים ובמתן סובסידיה לחקלאים שעמדו במכסות האלה.
- (1) הסבירו מהי מכסת ייצור, ומהי התועלת לחקלאי בקביעת מכסות ייצור. (5 נקודות)
- (2) הסבירו מהי סובסידיה, ומהי התועלת לצרכן בסובסידיה של תוצרת חקלאית. (5 נקודות)
- ב. בשנים האחרונות צומצמה מאוד המעורבות של הממשלה בענף החקלאות, וכיום החקלאים יכולים לגדל את רוב הגידולים החקלאיים כרצונם על פי דרישות השוק והרווחיות של הגידול. צמצום מעורבות הממשלה בענף החקלאות מעורר מחלוקת. יש הטוענים שעל הממשלה להמשיך להיות מעורבת בענף זה, ויש הטוענים שהממשלה צריכה לצמצם את מעורבותה בענף זה, והחקלאים הם שצריכים לנהל את המשק החקלאי על פי דרישות השוק.
- הסבירו מהי עמדתכם במחלוקת זו, והביאו נימוק אחד לעמדתכם. (5 נקודות)

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה חמישה ענפים: גידולי ירקות, גידולי שדה, מטעים, צמחי עציץ, גננות נוי. בכל ענף שלוש שאלות.

יש לבחור אך ורק ענף אחד ולענות על שתי שאלות מן הענף שבחרתם (לכל שאלה – 20 נקודות).

ציינו על שער המחברת את הענף שבחרתם בו.

גידולי ירקות

אם למדתם ענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 19–21 (לכל שאלה – 20 נקודות).

19. גידול צמחי תבלין בבתי צמיחה

א. תארו את התהליך של גידול צמחי תבלין באזור הערבה בעונת החורף בבתי צמיחה. (6 נקודות)

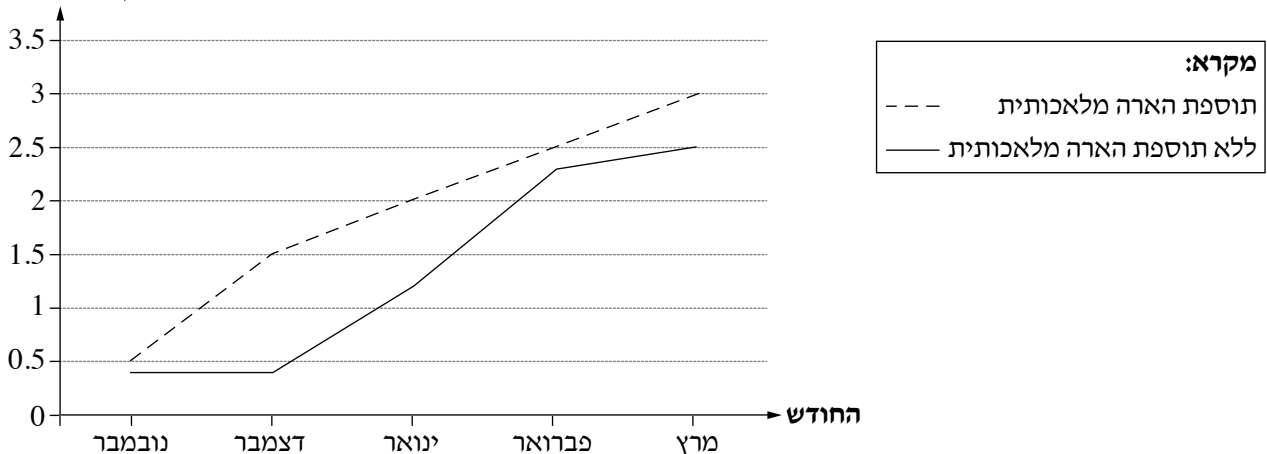
טרגון הוא צמח תבלין עשבוני רב-שנתי. כאשר צמח הטרגון מגיע לגובה של כ-30 ס"מ קוצרים את עליו. בעונת הקיץ קוצרים את העלים של צמח הטרגון בכל חודש ובעונת החורף בכל חודשיים. את צמח הטרגון מגדלים בעונת החורף בבתי צמיחה בערבה (בעיקר במנהרה עבירה).

חוקרים ערכו ניסוי בערבה, ובו הם בדקו את ההשפעה של הוספת הארה מלאכותית במנהרה עבירה בעונת החורף על התפתחות צמח הטרגון. בניסוי שתלו החוקרים את צמחי הטרגון בערוגות שכוסו במנהרות עבירות, וחילקו אותם לשתי קבוצות. בקבוצה אחת, שבעה שבועות לאחר מועד השתילה הוסיפו הארה מלאכותית בכל לילה במשך חמישה חודשים מן השעה 22:00 ועד השעה 01:00. בקבוצה האחרת לא הוסיפו הארה מלאכותית כלל. בכל פעם שצמחי הטרגון הגיעו לגובה של כ-30 ס"מ קצרו החוקרים את העלים ושקלו את כל היבול שנקצר (החומר הירוק).

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם.

עיינו בגרף, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריו.

השפעת תוספת הארה מלאכותית על גידול טרגון בערבה
כמות יבול הטרגון
(ק"ג/מטר ערוגה)



(הנתונים מתוך פלוס קטרון, מ' ואחרים, "השפעת תוספת תאורה ומיקוריזה על גידול טרגון בכיכר סדום עונה שנייה, תחנת זוהר 2018/19" שה"מ ומו"פ ערבה תיכונה וצפונית – תמר, 2019)

ב. (1) על פי הגרף, תארו את ההבדל בין כמות היבול של צמחי טרגון שגדלו בתנאי אור יום טבעי ובין כמות היבול של צמחי

טרגון שנוספה להם הארה מלאכותית. (4 נקודות)

(2) הסבירו את הגורם להבדל זה. (4 נקודות)

ג. על פי תוצאות הניסוי, תוספת של הארה מלאכותית יכולה להשפיע על מועדי הקציר של צמחי הטרגון.

הסבירו כיצד תוספת של הארה מלאכותית תשפיע על מועדי הקציר של צמחי הטרגון ועשויה לסייע לחקלאי מבחינה

כלכלית. (6 נקודות)

20. חיטוי קרקע

הפטרייה *Monosporascus cannonballus* פוגעת בשורשי צמח המלון וגורמת לריקבון ולתמותה של הצמח לפני מועד הקטיף. בסוף עונת הגידול של צמח המלון הפטרייה יוצרת גופי רבייה המשמשים להתרבותה בעונת הגידול הבאה. חוקרים ערכו ניסויים, ובהם הם בדקו את ההשפעה של חיטוי סולרי של הקרקע בתוספת חומרים כימיים על התפתחות הפטרייה הזאת.

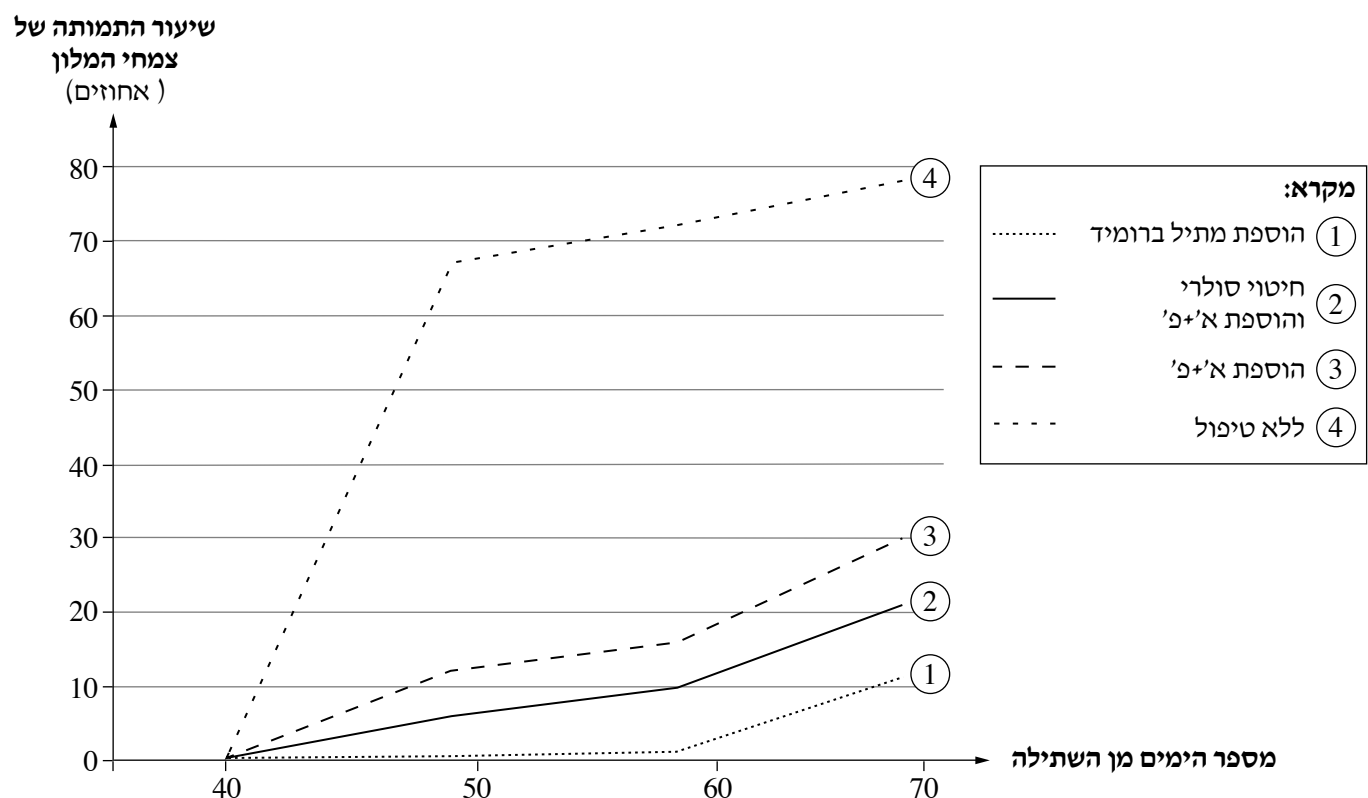
באחד הניסויים בעונת הסתיו חילקו החוקרים את מקשת המלונים לארבע חלקות. בכל אחת מן החלקות התבצע טיפול לפני שתילת המלונים. בחלקה אחת הוסיפו לקרקע מתיל ברומיד, בחלקה אחת הוסיפו לקרקע תכשירי הדברה כימיים (א' + פ'), בחלקה אחת ביצעו חיטוי סולרי והוסיפו תכשירי הדברה כימיים (א' + פ'), ובחלקה אחת לא בוצע שום טיפול.

כעבור חודש נשתלו שתילי המלון בכל אחת מן החלקות. לאחר ארבעים יום ממועד השתילה בדקו את ההשפעה של כל אחד מן הטיפולים על שיעור התמותה של צמחי המלון.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניכם. המספרים מציינים את סוגי הטיפולים.

עיינו בגרף, וענו על הסעיפים א-ג שאחריו.

השפעת סוגי הטיפולים על שיעור התמותה של צמחי המלון



(הנתונים מתוך גמליאל, א' ואחרים, "הדברת התמוטטות במילונים באמצעות טיפולי קרקע משולבים, סיכום ניסויים תחת הניסויים זוהר, כיכר סדום 2004-2005", שה"מ ומו"פ ערבה תיכונה צפונית - תמר, 2006)

- א. הסבירו מהו חיטוי סולרי. (5 נקודות)
- ב. הטיפול במתיל ברומיד הוא היעיל ביותר להתמודדות עם פטריית *Monosporascus cannonballus*.
 (1) בססו קביעה זו על פי הנתונים המוצגים בגרף. (3 נקודות)
 (2) בשנת 1987 נחתם הסכם מונטריאול, ובו החליטו מאה שמונים ושלוש מדינות ובהן ישראל לאסור את השימוש במתיל ברומיד בענף החקלאות.
 הסבירו מהו מתיל ברומיד, וכתבו מדוע הוחלט לאסור את השימוש בו בענף החקלאות. (7 נקודות)
- ג. מאחר שנאסר השימוש במתיל ברומיד, איזה מן הטיפולים תמליצו לחקלאי לעשות לפני שתילת מלונים בסתיו? נמקו את המלצתכם. (5 נקודות)

21. ירקות אורגניים

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על הסעיפים א-ג שאחריהם.

בשנים האחרונות מתמלאים המדפים בחנויות המזון בכמות רבה של מוצרים אורגניים, וצריכתם בציבור הולכת וגדלה. מדענים מנסים כבר זמן רב לבדוק אם מזון אורגני בריא יותר ממזון שאינו אורגני. התשובה על כך שנויה במחלוקת הן בקרב הציבור הרחב הן בקרב אנשי המדע. הוויכוח הציבורי בעניין זה אינו מתבסס על תוצאות של מחקר מדעי. הוא נובע מגישות שונות בנוגע לתזונה וממגוון שיקולים בריאותיים, סביבתיים, חברתיים וכלכליים. המתנגדים למזון אורגני טוענים כי הוא אינו בריא ואף עלול להזיק: אדם שניזון מגידולי ירקות שלא הודברו עלול לסבול מזיהומים. מנגד, מומחית מתחום המזון האורגני טוענת כי בטוח לצרוך ירקות אורגניים הגדלים בתנאי בקרה ופיקוח, על פי תקן קבוע וברור, וכי הם אינם גורמים מחלות זיהומיות לצרכנים.

(מעובד על פי ד' אבן, "מזון אורגני – האם הוא באמת בריא כל-כך?", **ynet**, ועל פי ד' גולדמן, "אוכל אורגני – בריאות או מיתוס?", **ynet**, אוחזרו בתאריך 2/1/2011)

- א. תארו שני עקרונות של גידול ירקות אורגניים. (7 נקודות)
- ב. יש מחלוקת בנוגע לשאלה אם ירקות אורגניים בריאים יותר מירקות שאינם אורגניים. על פי הקטע, הציגו נימוק לכל אחת מן הדעות. (5 נקודות)
- ג. (1) הציגו נימוק אחד מתחום הסביבה לדעת התומכים בגידול ירקות אורגניים. (4 נקודות)
- (2) הציגו נימוק אחד מתחום הכלכלה לדעת המתנגדים לגידול ירקות אורגניים. (4 נקודות)

גידולי שדה

אם למדתם ענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 22–24 (לכל שאלה – 20 נקודות).

22. גידול בתנאי קרה

- א. (1) הסבירו מה הם תנאי קרה, וכתבו השפעה אחת של גידול בתנאי קרה על הצמחים. (5 נקודות)
 (2) תארו שתי דרכים להתמודדות של החקלאי עם תנאי קרה. (5 נקודות)

צמח הקינואה הוא צמח חדש בישראל ומגדלים אותו למספוא ולזרעים. מקור הצמח בהרי האנדים בדרום אמריקה והטמפרטורה המיטבית לגידולו היא $15^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$.

חוקרים ערכו ניסוי, ובו הם בדקו את ההשפעה של תנאי קרה על כמות הזרעים של צמחי קינואה. בניסוי לקחו החוקרים צמחים בשלושה שלבי התפתחות: צמחים בעלי 2 עלים, צמחים בעלי 12 עלים וצמחים פורחים, וחשפו את הצמחים במשך 4 שעות לתנאים האלה: לטמפרטורה של 2°C –, לטמפרטורה של 4°C –, ולטמפרטורה של 19°C . לאחר מכן העבירו את כל הצמחים לחממה בטמפרטורה של 19°C להמשך גידול וייצור זרעים. בסוף שלב הגידול נשקלו הזרעים שהתקבלו בצמחים.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניכם.

עיינו בטבלה, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריה.

טבלה: כמות הזרעים של צמחי הקינואה בחשיפה לטמפרטורות שונות בשלושה שלבי התפתחות

כמות הזרעים (מ"מ/ג צמח)			הטמפרטורה שלב ההתפתחות
19°C	-4°C	-2°C	
1109	998	1026	צמחים בעלי 2 עלים
1084	529	953	צמחים בעלי 12 עלים
1073	369	869	צמחים פורחים

(הנתונים מתוך, Jacobsen, S. –E, et al. "The Resistance of Quinoa to Adverse Abiotic Factors",

Food Reviews International, Vol. 19, Nos. 1 & 2, 2013, pp.99–109)

- ב. על פי תוצאות הניסוי, קבעו באיזה שלב התפתחות של צמח הקינואה הוא רגיש מאוד לתנאי קרה. נמקו את קביעתכם. (5 נקודות)

- ג. (1) ציינו מהי קבוצת הביקורת בניסוי. (2 נקודות)
 (2) כתבו מדוע קבוצה זו היא קבוצת הביקורת האופטימלית בניסוי. (3 נקודות)

23. עיבוד הקרקע

עיבוד הקרקע הוא פעולה אגרוטכנית הנעשית באמצעות כלים מכניים ונועדה לשפר את תכונות הקרקע.

- א. תארו שתי מטרות של עיבוד הקרקע. (4 נקודות)
 ב. הסבירו מהו עיבוד קרקע ראשוני ומהו עיבוד קרקע שניוני. (4 נקודות)
 ג. לפניכם רשימה של כלים המשמשים לעיבוד הקרקע.
 מחרשה, מעגילה, ארגז מיישר, מַשְׁתָּה, דיסק, מקלטרת, מתחחת
 (1) מיינו את הכלים לשתי קבוצות: כלים המשמשים בשלב העיבוד הראשוני וכלים המשמשים בשלב העיבוד השניוני של הקרקע. (5 נקודות)

- (2) תארו שני שימושים של מחרשה ושני שימושים של משתת. (7 נקודות)
 /המשך בעמוד 15/

24. נביטה

א. (1) הסבירו מהי נביטה. (2 נקודות)

(2) תארו את ארבעת השלבים בתהליך הנביטה. (6 נקודות)

חוקרים ערכו ניסוי, ובו הם בדקו את ההשפעה של חיטוי זרעים של שעורה בקוטל פטריות על מהירות הנביטה ועל עוצמת הצימוח הראשוני של השעורה בתנאי שדה.

החוקרים חילקו שדה של שעורה לשתי חלקות. בחלקה אחת הם זרעו זרעי שעורה שחוטאו בקוטל פטריות, ובחלקה האחרת הם זרעו זרעי שעורה שלא עברו חיטוי. בשתי החלקות תנאי הגידול היו זהים. בכל אחד מן הטיפולים נבדקה מהירות הנביטה הממוצעת של הזרעים במשך 20 ימים. כמו כן נבדק גודל השטח הממוצע של העלים בכל הצמח לאחר 20 ימים משלב ההצצה של הנבטים.

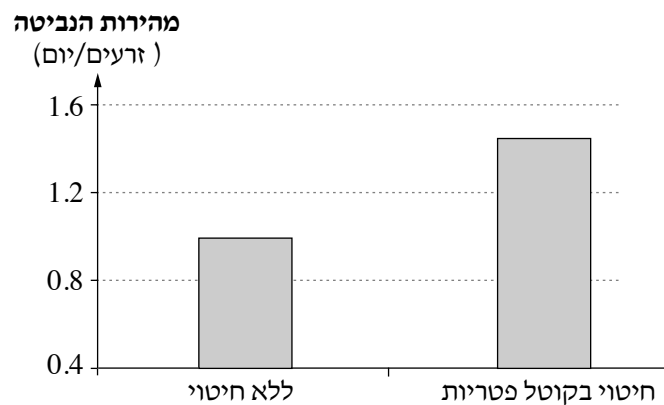
תוצאות הניסוי מוצגים בגרפים 1–2 שלפניכם.

בגרף 1 מוצגת ההשפעה של חיטוי הזרעים על מהירות הנביטה הממוצעת של הזרעים.

בגרף 2 מוצגת ההשפעה של חיטוי הזרעים על גודל השטח הממוצע של העלים.

עיינו בגרפים, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריהם.

גרף 1 - ההשפעה של חיטוי זרעי שעורה בקוטל פטריות על מהירות הנביטה של הזרעים



גרף 2 - ההשפעה של חיטוי זרעי שעורה בקוטל פטריות על גודל שטח העלים



הנתונים מתוך "The influence of seed coating on the vigor and early seedling growth of barley" Corlett, F.M.F.

Ciencia e Investigación AGRARIA, 41(1), 2014, pp.129–136)

ב. (1) ציינו מה הם שני המשתנים התלויים, ומה הוא המשתנה הבלתי תלוי בניסוי. (3 נקודות)

(2) מהו טיפול הביקורת בניסוי? (2 נקודות)

ג. (1) תארו והסבירו את תוצאות הניסוי. (4 נקודות)

(2) על פי תוצאות הניסוי, הסבירו מדוע חיטוי זרעי שעורה בקוטל פטריות מסייע להתמודדות עם התפתחות של

עשבים שוטים בשדה שעורה. (3 נקודות)

מטעים

אם למדתם ענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 25–27 (לכל שאלה – 20 נקודות).

25. ריבוי וגטטיבי של עצי פרי

א. קראו את הקטע שלפניכם, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריו.

מר אטינגר אוהב מאוד את הטעם של פרי האבוקדו מזן האס. במשך שנה הוא אסף זרעים רבים של פרי אבוקדו מזן האס, וזרע אותם בחצר ביתו כדי שיניבו בעתיד פירות רבים של אבוקדו מזן זה. שכנו הטוב זאב אמר לו כי לא בטוח שעצי האבוקדו שיצמחו יניבו פירות מזן האס וייתכן שלא יניבו פירות כלל. זאב הציע למר אטינגר להרכיב רוכבים של ענפי אבוקדו מזן האס על שתילי האבוקדו שצמחו מן הזרעים שזרע.

(1) האם נכונים דברי זאב כי העצים שיתפתחו מזרעי האבוקדו שזרע מר אטינגר לא יניבו בוודאות פירות אבוקדו מזן

האס? נמקו את תשובתכם. (4 נקודות)

(2) הסבירו כיצד ביצוע ההרכבה שהוצעה עשוי להביא להתפתחות של פירות אבוקדו מזן האס. (3 נקודות)

ב. קראו את הקטע שלפניכם, וענו על השאלה שאחריו.

בחצרו של מר אטינגר גדלים תמרים מזן מג'הול. אבישי, שכן אחר, אוהב מאוד תמרים מזן זה, ולכן הוא פנה לזאב כדי שימליץ לו על דרך יעילה לגדל עצים מזן זה בחצרו. זאב המליץ לאבישי לבקש ממר אטינגר חוטר אחד מן החוטרים הצומחים בחלק התחתון של גזע עץ התמר ולהשריש אותו בחצרו.

הסבירו מהו היתרון בשיטת ריבוי זו. (5 נקודות)

ג. ייחורים והברכות הן שתי שיטות נוספות לריבוי של עצי פרי.

(1) מה המשותף לשתי שיטות הריבוי האלה? (2 נקודות)

(2) בחרו באחת מן השיטות, והסבירו אותה. (6 נקודות)

26. פליחה ואי־פליחה של הקרקע

התפתחות של עשבים שוטים בין שורות של עצי פרי במטע היא תופעה שכיחה.

א. ציינו שלוש סיבות לטיפול בעשבים שוטים במטע של עצי פרי, והסבירו שתיים מן הסיבות. (8 נקודות)

לפניכם רשימה של ארבעה סוגי ממשקים לטיפול בעשבים שוטים במטע.

עיינו ברשימה, וענו על הסעיפים ב-ג שאחריה.

• ממשק פליחה – פליחה של הקרקעות בעונת החורף באמצעות קלטר

• ממשק כיסוח – אי־פליחה של הקרקע והדברת העשבים בקוטל עשבים

• ממשק עשבייה – אי־פליחה של הקרקע והימנעות מטיפול בעשבים

• ממשק כיסוח – כיסוח של עשבים עד לגובה של חמישה ס"מ מעל לקרקע

ב. (1) הציגו יתרון אחד וחסרון אחד של ממשק פליחה של הקרקע. (4 נקודות)

(2) ממשק עשבייה וממשק כיסוח דומים זה לזה.

הסבירו מהו היתרון של ממשק כיסוח על ממשק עשבייה בכל הנוגע להתפתחות עצי פרי במטע. (3 נקודות)

ג. ציינו איזה מן הממשקים לטיפול בעשבים שוטים הוא הממשק הידידותי ביותר לסביבה, והציגו שני נימוקים

לביסוס תשובתכם. (5 נקודות)

27. קטיף פירות

קטיף ידני וקטיף מכני הן שתי שיטות לקטוף פירות.

א. (1) הסבירו מהו קטיף ידני ומהו קטיף מכני של פירות. (2 נקודות)

(2) בחרו באחת מן השיטות.

תארו יתרון אחד וחסרון אחד של שיטת הקטיף שבחרתם. (4 נקודות)

(3) ציינו מה מאפיין פירות הנקטפים בשיטה ידנית ומה מאפיין פירות הנקטפים בשיטה מכנית. (4 נקודות)

מסיק של זיתי מאכל ירוקים נעשה בשלב שבו העוקץ של הזיתים מחובר בחוזקה לענפי העץ, ולכן המסיק של זיתים אלה נעשה בישראל בשיטה ידנית.

חוקרים ערכו ניסוי בשנים 2011–2012, ובו הם בדקו את ההשפעה של טיפול בחומר המחליש עוקצים על הכוח הנדרש לניתוק הזיתים מן העץ. בניסוי נבדקו ארבעה אתרים שבכל אחד מהם גדל אחד מן הזנים של זיתי המאכל: סורי, מנזיל, נבאלי, אוחיבלנקה. בכל אחד מן האתרים נבחרו שתי חלקות סמוכות של עצים בני 15–20 שנה. בחלקה אחת בכל אתר רוססו העצים במחליש עוקצים עשרה ימים לפני המסיק, ובחלקה האחרת לא רוססו העצים כלל. בכל חלקה נבחרו חמישה עצים שכמות היבול שבהם גדולה. במועד הקטיף נמדדה עוצמת הכוח הדרושה לניתוק של 100 זיתים מן העץ.

בטבלה שלפניכם מוצגות תוצאות הניסוי שנערך בשנת 2011.

עיינו בטבלה, וענו על הסעיפים ב–ג שאחריה.

עוצמת הכוח שנדרשה לניתוק הזיתים (יחידות שרירותיות)		
זן הזיתים	ריסוס במחליש עוקצים	ללא ריסוס במחליש עוקצים
סורי	220	264
מנזיל	108	199
נבאלי	303	348
אוחיבלנקה	378	564

(הנתונים מתוך, צפורי, י' ואחרים, "מיכון המסיק של זיתי מאכל", עלון הנוטע, 2014, עמ' 24–27)

ב. (1) ציינו מהו המשתנה התלוי, ומהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי. (2 נקודות)

(2) הסבירו מה הייתה הבקרה בניסוי זה. (2 נקודות)

ג. (1) על פי תוצאות הניסוי, הסבירו מדוע לאחר ריסוס של עצי זית במחליש עוקצים יכול להיות שהחקלאי יבחר למסוק את זיתי המאכל בשיטה מכנית ולא ידנית. (3 נקודות)

(2) האם על פי תוצאות הניסוי אפשר לקבוע שמבחינה כלכלית כדאי לחקלאי למסוק את זיתי המאכל בשיטה מכנית?

נמקו את תשובתכם. (3 נקודות)

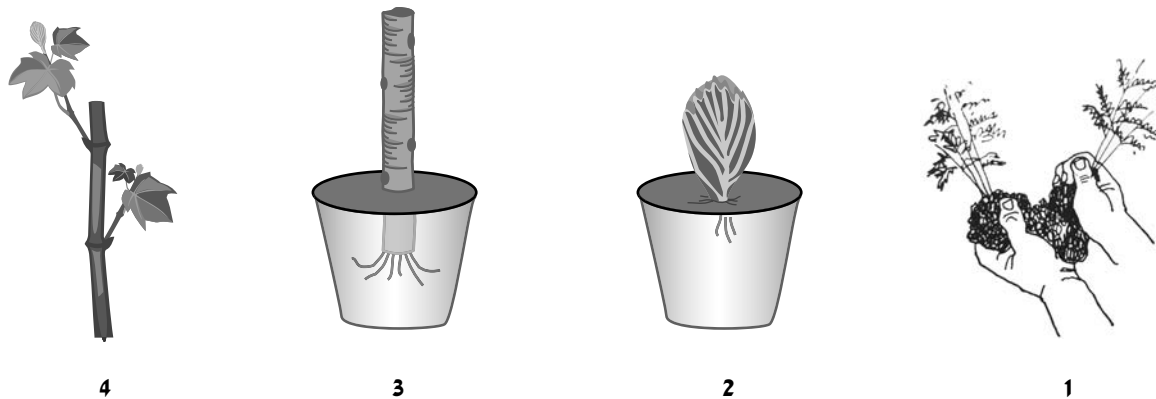
צמחי עציץ

אם למדתם ענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 28–30 (לכל שאלה – 20 נקודות).

28. ריבוי וגטטיבי

א. לפניכם איורים של ארבע שיטות לריבוי וגטטיבי של צמחי עציץ המסומנים בספרות 1–4, ולאחריהם רשימה של שיטות הריבוי.

עיינו באיורים וברשימת שיטות הריבוי, וענו על התת-סעיפים (1)–(2) שאחריהם.



שיטות הריבוי:

- ייחור גבעול ירוק
- שלוחה
- חלוקה
- ייחור גבעול מעוצה
- ייחור עלה

(1) רשמו במחברת הבחינה את הספרות 1–4, וציינו מהי שיטת הריבוי המוצגת בכל אחד מן האיורים 1–4. (6 נקודות)

(2) בחרו בשתיים משיטות הריבוי המוצגות באיורים.

בנוגע לכל אחת מן השיטות שבחרתם, תארו את שיטת הריבוי, וכתבו באילו סוגים של צמחי עציץ משתמשים בשיטה שתארתם. (8 נקודות)

ב. בראשית הסתיו שתל כרמיאל באדנית כמה צמחי בצל ופקעות (נרקיס, סייפן, אירוס). הפריחה של הצמחים הייתה מרהיבה, וכרמיאל ביקש לרבות את הצמחים כדי לשתול אותם באדנית בשנה הבאה. באיזו שיטת ריבוי תמליצו לכרמיאל לרבות את צמחי הבצל והפקעות? נמקו את תשובתכם. (6 נקודות)

29. פיתוחים טכנולוגיים – מבחני זנים

משרד החקלאות עורך מבחני זנים של פרחי נורית. במבחנים אלה נבדקת ההשפעה של תנאי הגידול כמו אקלים ותנאי הארה בחממה על כמות היבול, על איכות היבול ועל אורך חיי המדף של היבול. במבחני זנים עורכים בכל אזור השוואה בין זנים חדשים ובין הזנים המסחריים שגדלים בו. מבחנים אלה תורמים לקליטת זנים חדשים ומעשירים את מגוון זני הנורית המסחריים של פרחי הקטיפה בארץ. על מבחני הזנים חוזרים בכל שנה באותה תקופה.

א. (1) הסבירו מדוע יש לחזור על אותם מבחנים בכל שנה באותה תקופה. (2 נקודות)

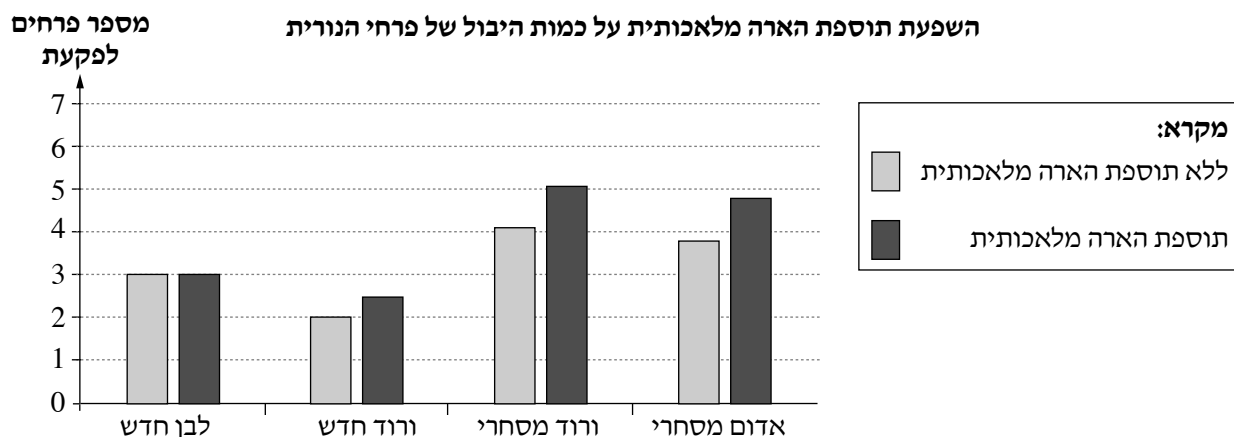
(2) הסבירו מדוע במבחני זנים חדשים בודקים גם זנים מסחריים שגדלו באותו אזור. (2 נקודות)

באחד ממבחני הזנים בדקו החוקרים את ההשפעה של הארה מלאכותית (בשעות הלילה) בבתי צמיחה על כמות היבול של פרחי נורית.

בניסוי נבדקו ארבעה זני נורית – שני זנים חדשים ושניים מסחריים. לפני השתילה הוכנסו כל הפקעות של זנים אלה לבית צמיחה בטמפרטורה של 4°C למשך ארבעה שבועות. לאחר מכן נשתלו כל הפקעות באותו מועד. ההארה המלאכותית החלה כחמישה שבועות לאחר מועד השתילה, ונמשכה שבועיים לזמן קצר בכל לילה. בקבוצת הביקורת גידלו החוקרים את צמחי הנורית מאותם זנים ללא תוספת הארה מלאכותית. כל הזנים קיבלו טיפולים אגרוטכניים דומים. הקטיפה וספירת הפרחים החלו בסיום תקופת הניסוי ונמשכו ארבעה חודשים.

בגרף שלפניכם מוצגות תוצאות הניסוי עד לתאריך מסוים.

עיינו בגרף, וענו על הסעיפים ב-ד שאחריו.



(הנתונים מתוך תמרי י' ולהב ת', "מבחן זני נורית", משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שה"מ, 2022)

ב. הסבירו מדוע מבצעים טיפול בקירור לפקעות של פרחים מסוימים. (4 נקודות)

ג. (1) מה הייתה ההשפעה של תוספת ההארה המלאכותית על יבול הזנים האלה: אדום מסחרי, ורוד מסחרי, ורוד חדש? (2 נקודות)

(2) הסבירו את הגורם לכך. (4 נקודות)

ד. (1) איזה מן הזנים לא הושפע מן ההארה המלאכותית? (2 נקודות)

(2) הציעו הסבר אחד לכך. (4 נקודות)

30. בונסאי

א. לפניכם ארבעה היגדים.

ציינו איזה מן ההיגדים מתאר צמחי בונסאי.

1. צמח גמדי מבחינה גנטית
 2. צמח ננסי מבחינת המראה החיצוני
 3. צמח עשבוני שמגדלים במכל קטן מאוד
 4. צמח שמגדלים בכלי זכוכית קטן
- (4 נקודות)

ב. גידול צמחי בונסאי דורש טיפולים קפדניים.

תארו שני טיפולים החיוניים לגידול צמחים אלה. (8 נקודות)

ג. בתמונה שבנספח נראה צמח בונסאי.

תארו שני מאפיינים של הצמח הנראים בתמונה ומבטאים את היותו צמח בונסאי. (8 נקודות)

גננות נוי

אם למדתם ענף זה, ענו על שתיים מן השאלות 31-33 (לכל שאלה – 20 נקודות).

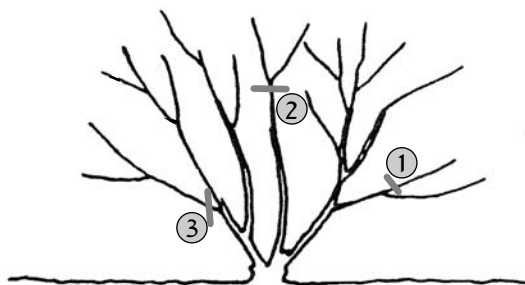
31. גיזום

א. בגן הנוי נהוג לעצב עצים באמצעות גיזום בשלוש שיטות: קיטום, דילול, הסחה.

(1) תארו שתיים משיטות הגיזום. (6 נקודות)

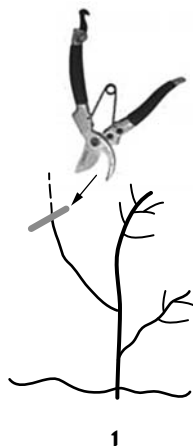
(2) הסבירו את מטרת הגיזום בכל אחת מן השיטות שתיארתם. (4 נקודות)

ב. לפניכם איור של עץ. כל אחת מן הספרות 1-3 מסמנת נקודת חיתוך של ענף באחת משיטות הגיזום.



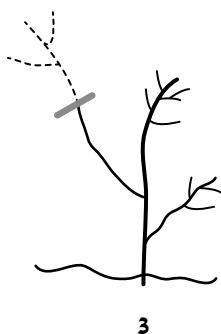
רשמו במחברתכם את הספרות 1-3, וציינו את שיטת הגיזום בכל אחת מנקודות החיתוך 1-3. (4 נקודות)

ג. לפניכם שלושה איורים של שיח המסומנים בספרות 1-3. החץ באיור 1 מסמן את החלק של השיח שבו מבצעים את פעולת הגיזום. איור 2 ואיור 3 מתארים שתי אפשרויות להסתעפות של הענפים לאחר פעולת הגיזום.

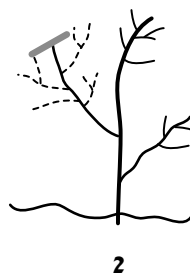


1

לפני גיזום



3



2

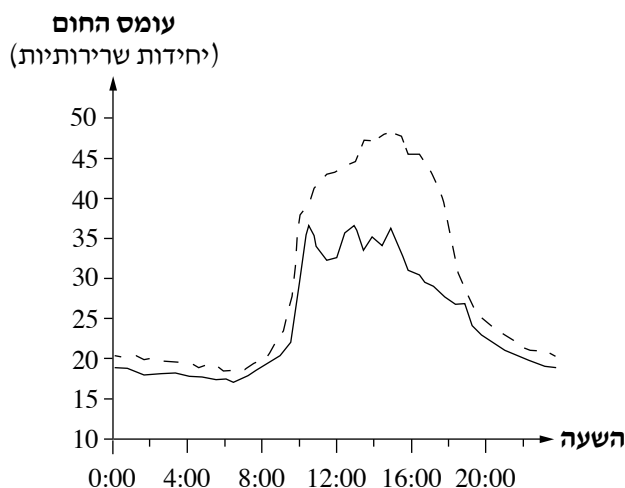
אחרי גיזום

קבעו כיצד תיראה ההסתעפות של השיח לאחר פעולת הגיזום: ההסתעפות הנראית באיור 2 או ההסתעפות הנראית באיור 3. נמקו את קביעתכם. (6 נקודות)

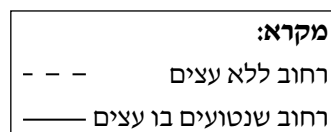
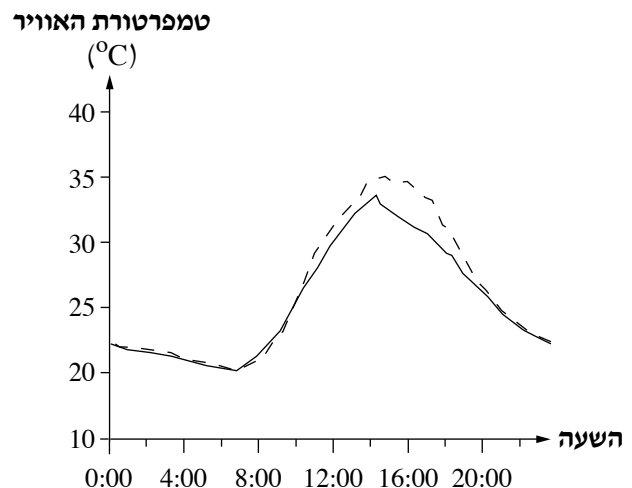
32. עצים ואקלים

בדרום ארץ-ישראל שורר אקלים מדברי. היובש, הצחיחות והטמפרטורות הגבוהות השוררות בעיקר בעונת הקיץ מעיקים מאוד על האדם וגורמים לתחושת אי־נוחות בקרב תושבי האזור. בעקבות שינויי האקלים החליטה ממשלת ישראל בתחילת שנת 2022 להכין תוכנית לאומית להצללה של המרחב העירוני באמצעות נטיעה של עצי רחוב. במחקר שנערך בבאר שבע בדקו את ההשפעה של הצללת המרחב העירוני באזור מדברי בעונת הקיץ על תחושת הנוחות של האדם. תחושת הנוחות נבדקה באמצעות מדד עומס חום המשקלל את הטמפרטורה ואת אחוזי הלחות. החוקרים מדדו בחודש יוני 2009 את טמפרטורת האוויר ואת עומס החום בשני רחובות שיש להם מאפיינים דומים. רחוב אחד ללא עצים ורחוב אחר שלאורכו נטועים עצים. תוצאות המדידות מוצגות בגרפים שלפניכם. גרף 1 מתאר את טמפרטורת האוויר הממוצעת שנמדדה בשני הרחובות. גרף 2 מתאר את עומס החום הממוצע שנמדד בשני הרחובות. עיינו בגרפים, וענו על הסעיפים א–ג שאחריהם.

גרף 2 - עומס החום הממוצע בשני רחובות בבאר שבע



גרף 1 - טמפרטורת האוויר הממוצעת בשני רחובות בבאר שבע



(הנתונים מתוך פוצ'טר, ע' ואחרים, "מיתון חום בערים מדבריות באמצעות צמחים – באר שבע כמקרה בוחן", **אקולוגיה וסביבה** 3(1), 2012, עמ' 33–42)

- א. (1) עיינו בגרף 1, ותארו את ההבדל בין טמפרטורת האוויר ברחוב ללא עצים ובין טמפרטורת האוויר ברחוב שנטועים בו עצים. (4 נקודות)
- (2) הציעו הסבר להבדל שתיארתם. (4 נקודות)
- ב. על פי שני הגרפים, תארו את הקשר בין הטמפרטורה של האוויר ובין עומס החום. (5 נקודות)
- ג. יש הטוענים כי מידת החשיפה לקרינת השמש משפיעה על עומס החום. קבעו אם טענה זו נכונה. נמקו את קביעתכם על פי גרף 2. (7 נקודות)

33. שתילה

- א. הסבירו מהי שתילת עצים בגוש ומהי שתילת עצים חשופי שורש. (3 נקודות)
- ב. (1) תארו שני יתרונות של שתילה של עצים חשופי שורש ושני חסרונות של שתילה של עצים אלה. (8 נקודות)
- (2) נהוג לשתול עצים נשירים חשופי שורש בעונת החורף. הסבירו מדוע. (3 נקודות)
- ג. אדריכל הנוף של מועצה מקומית הלך למשתלה לבחור שתילים של עצים כדי לשתול אותם ברחוב הראשי של שכונה חדשה. לפניכם רשימת תבחינים (קריטריונים) לבחירת השתילים.
- בחרו בשלושה מן התבחינים שברשימה, והסבירו את החשיבות של כל אחד מהם בבחירת שתיל של עץ לשתילה ברחוב.
- נפח גוש הקרקע במָּקָל.
 - הקוטר של גזע השתיל בגובה 20 ס"מ מפני הקרקע
 - גובה ההסתעפות של הענף הראשון מפני הקרקע
 - המרחק בין הבדים או בין ענפי השלד
 - הגובה הכללי של השתיל
 - בריאות השתיל
- (6 נקודות)

בהצלחה!

נספח: תמונה לשאלה 30



(Mario Savoia, depositphotos.com)