

ביו לוגיה

נושאי בחירה ונושא מחקר

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

פרק ראשון		פרק שני	
הנושא	עמוד	הנושא	עמוד
I — מערכות הובלה, נשימה,	2	IV — רבייה	11
הפרשה והגנה		V — מיקרואורגניזמים	13
II — הזנה בצמחים ובבעלי חיים	5	VI — אבולוציה וטיפוח	16
III — תורשה	8	VII — ביוטכנולוגיה	18

עליך לענות על נושא אחד מכל פרק.

לנושא בפרק הראשון — 60 נקודות, לנושא בפרק השני — 40 נקודות; סה"כ — 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות: (1) ענה על שאלות רק בנושאים שלמדת.

(2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.

(3) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

(4) רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (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.

ב ה צ ל ח ה !

/המשך מעבר לדף/

בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים. בכל פרק עליך לבחור בנושא אחד שלמדת ולענות על השאלות באותו הנושא, על פי ההנחיות המפורטות בו. (בנושא שבחרת בפרק הראשון עליך לענות על ארבע שאלות סך הכול. בנושא שבחרת בפרק השני עליך לענות על שלוש שאלות סך הכול.)

שים לב: חובה לענות על שני הפרקים, וחובה לענות על נושא אחד בכל פרק. רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון (60 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה; הזנה בצמחים ובבעלי חיים; תורשה. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על ארבע שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

נושא I — מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה

ענה על ארבע שאלות:
על שתי שאלות 1-2 (חובה), על אחת מהשאלות 3-4 ועל אחת מהשאלות 5-6.
ענה על שתי השאלות 1-2 (חובה).

- שני מינים של חיידקי סלמונלה, A ו-B, גורמים למחלות מעיים בעכברים ובבני אדם. בניסוי חילקו באקראי מאה עכברים לארבע קבוצות. לעכברים בכל קבוצה הזריקו חיידקים או סרום (נוזל דם) בשני שלבים, כמפורט בטבלה שלפניך.

הקבוצה	הזרקת חיידקים בשלב I	משך הזמן בין השלבים	הזרקה בשלב II	התוצאה: העכברים חלו/לא חלו
א	—	—	מין A חיים	חלו
ב	מין A מומתים	שבועות אחדים	מין A חיים	לא חלו
ג	מין A מומתים	שבועות אחדים	מין B חיים	חלו
ד	מין A חיים	דקות אחדות	הזרקת סרום מגופם של עכברים שחלו בסלמונלה A והחלימו	לא חלו

- זיכרון חיסוני וייחודיות הן תכונות של מערכת החיסון. קבע באיזו קבוצה בניסוי מתבטאת כל אחת מן התכונות. הסבר את קביעותיך. (7 נקודות)
 - בניסוי ניתנו לעכברים שני סוגי חיסון. באיזו קבוצה אפשר לראות השפעה של חיסון פעיל ובאיזו — השפעה של חיסון סביל? נמק את קביעותיך על פי נתונים מן הטבלה. (8 נקודות)
- /המשך בעמוד 3/

2. בדקו את רמת הדיות מצמחים בארבע מערכות שבכל אחת מהן תנאי סביבה שונים, כמתואר בטבלה שלפניך.

המערכת	לחות הקרקע	תנאי ההארה	לחות האוויר
1	קרקע לחה	אור	נמוכה
2	קרקע יבשה	אור	נמוכה
3	קרקע לחה	חושך	נמוכה
4	קרקע יבשה	חושך	גבוהה

- א. באיזו מארבע המערכות רמת הדיות הייתה הגבוהה ביותר? נמק. (8 נקודות)
- ב. (1) מהו המבנה בצמח שאחראי לוויסות הדיות?
- (2) הסבר כיצד המבנה שצינת מותאם לוויסות הדיות. (7 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 3-4.

3. בטבלה שלפניך מוצגים רכיבים שונים שיכולים להיות בנוזלי הגוף: דם, תסנין בקופסית באומן ושתן.

הסימן + מציין שהרכיב נמצא בנוזל.

נוזל הגוף	הרכיב	תאי דם אדומים	גלוקוז	מלחים	שתן	חלבון
דם	+	+	+	+	+	+
תסנין						
שתן						

- א. העתק את הטבלה למחברתך.
- בטבלה שבמחברתך סימן (+) אם הרכיב נמצא בתסנין או בשתן של אדם בריא.
 סימן (-) אם הרכיב לא נמצא.
 (6 נקודות)
- ב. בחר שניים מן הרכיבים שבטבלה שלא נמצאים בשתן, והסבר מה מונע מכל אחד מהם להימצא בשתן. (9 נקודות)

4. בתחילת פעילות גופנית נמרצת חלים שינויים במערכת הנשימה. פרט מה מתרחש בוויסות הנשימה במעבר ממנוחה לפעילות גופנית נמרצת, על פי הסעיפים האלה:
- מהו הגירוי הגורם לשינויים?
 - מהו רצף האירועים מקליטת הגירוי ועד התרחשות השינויים במערכת הנשימה?
 - מה הם השינויים במערכת הנשימה?
- (15 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 5-6.

5. בטבלה שלפניך מוצגות תכונות של חולדה (יונק) ושל צפרדע (דו-ח').

התכונה	חולדה	צפרדע
הפרדה מלאה בין מחזור הדם לגוף (המחזור הגדול) לבין מחזור הדם לריאות (המחזור הקטן).	+	—
המספר הממוצע של תאי הדם האדומים (מיליון/ממ"ק דם)	1.82	0.28
שמירה על טמפרטורת גוף קבועה	+	—

על פי התכונות של מחזור הדם ושל תאי הדם המוצגות בטבלה, הסבר כיצד החולדה יכולה לשמור על טמפרטורת גוף קבועה. (15 נקודות)

6. בטבלה שלפניך מוצג משקל הגוף הממוצע של ארבעה מינים של יונקים.

היונק	משקל הגוף (ק"ג)
חולד	0.3
ארנבת	3
אדם	67
פרה	600

במנוחה ובתנאי סביבה זהים:

- א. באיזה מבין היונקים המוצגים בטבלה צריכת המזון לקילוגרם משקל גוף היא הגדולה ביותר? הסבר מדוע. (10 נקודות)
- ב. מהו הקשר הצפוי בין משקל הגוף לבין צריכת החמצן לקילוגרם משקל גוף בבעלי החיים המוצגים בטבלה? (5 נקודות)

נושא II — הזנה בצמחים ובבעלי חיים

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 7-8 (חובה), על אחת מהשאלות 9-10 ועל אחת מהשאלות 11-12.

ענה על שתי השאלות 7-8 (חובה).

7. בניסוי נבדקה ההשפעה של ריכוז CO_2 במים על שיעור הפוטוסינתזה בצמח הגדל במים

(אלודאה). הכניסו מים וצמחי אלודאה לארבעה כלים שנבדלו זה מזה בכמות CO_2 ובתנאי

ההארה, כפי שמוצג בטבלה שלפניך. מלבד התנאים המוצגים בטבלה, שאר תנאי הניסוי היו זהים

בכל הכלים. כעבור חצי שעה מתחילת הניסוי נבדקה כמות ה- CO_2 בכל אחד מן הכלים.

מערך הניסוי ותוצאותיו מוצגים בטבלה שלפניך.

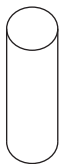
השפעת ריכוז ה- CO_2 על שיעור הפוטוסינתזה

התוצאות		תנאי הטיפול		
השינוי בכמות CO_2 (מיקרומול)	כמות CO_2 במים בסוף הניסוי (מיקרומול)	כמות CO_2 במים בתחילת הניסוי (מיקרומול)	תנאי הארה	כלי
+1	1	0	חושך	1
0	0	0	אור	2
-3	5	8	אור	3
-9	2	11	אור	4

א. הסבר את ההבדל בין התוצאות שהתקבלו בכלי 3 ובכלי 4. (7 נקודות)

ב. הסבר מדוע כמות ה- CO_2 בכלי 1 בסוף הניסוי עלתה, ואילו כמות ה- CO_2

בכלי 2 לא השתנתה. (8 נקודות)



כלי ב



כלי א

8. בניסוי הכינו תרחיף של שמרים במיץ ענבים. הכניסו

כמויות שוות של התרחיף לשני כלים פתוחים, כלי א וכלי ב,

השונים בצורתם, כמתואר באיור שלפניך.

את שני הכלים העמידו באותם תנאי סביבה.

לאחר זמן־מה נמצא כי בשני הכלים התרבו השמרים, ונוצר אלכוהול.

א. בכלי ב נוצר יותר אלכוהול. הסבר מדוע. (7 נקודות)

ב. באיזה מן הכלים הייתה עלייה גדולה יותר בכמות השמרים? נמק. (8 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. בחלבונים ממקורות שונים יש הרכב שונה של חומצות אמיניות, שחלקן הן חומצות אמיניות חיוניות. ילדים הניזונים ממזון ממקור צמחי בלבד ואינם אוכלים מזון מן החי חייבים לאכול מגוון של מזונות המשמשים מקור לחלבון.

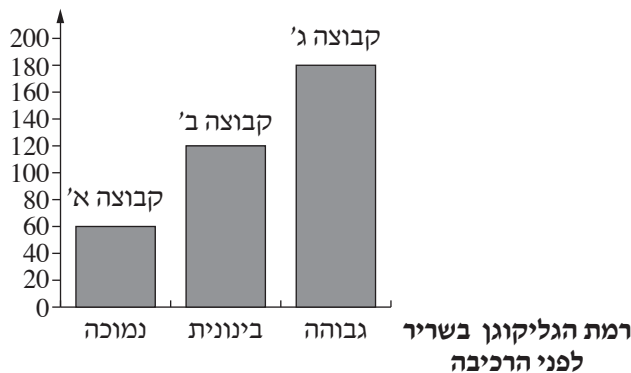
א. הסבר מדוע ילדים צמחוניים חייבים לאכול מגוון של מזונות, כדי לשמור על התפתחות תקינה. (7 נקודות)

ב. חומס הוא מזון ממקור צמחי. הסבר כיצד חלבונים שמקורם בחומס יכולים להפוך לחלבונים שונים בתאי הגוף. (8 נקודות)

10. בניסוי בדקו את רמת הגליקוגן (רב־סוכר) בשרירי הרגליים של רוכבי אופניים. לאחר הבדיקה חילקו את הרוכבים לשלוש קבוצות לפי רמת הגליקוגן שנמדדה. אחרי כן רָכַב כל משתתף על האופניים מהר ככל יכולתו, עד שהתעייף. בגרף שלפניך מוצג הקשר בין רמת הגליקוגן בשרירי הרגליים לפני הרכיבה לבין הזמן הממוצע שעבר עד ההתעייפות.

הקשר בין רמת הגליקוגן בשרירים של רוכבי האופניים ובין הזמן הממוצע שעבר עד ההתעייפות

הזמן הממוצע שעבר
עד ההתעייפות
(דקות)



א. הסבר את הקשר בין רמת הגליקוגן בשריר לפני הרכיבה לבין הזמן שעבר עד ההתעייפות. (8 נקודות)

ב. נוסף על גליקוגן, גם שומנים הם חומרי תשמורת בגוף האדם. ציין שני הבדלים בין גליקוגן לשומן. (7 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 11-12.

11. בזנים מסוימים של אבוקדו נהוג לבצע חיגור בחלק מהענפים, כלומר להסיר רצועה של קליפת העץ שבה רקמת השיפה.



- א. נמצא כי בענפים שעברו חיגור יש עלייה במשקל הפירות. הסבר מדוע. (8 נקודות)
- ב. חקלאים יודעים כי אין לבצע חיגור בכל ענפי העץ בו־זמנית, כדי לא לפגוע בשורשים. הסבר מדוע חיגור בכל הענפים באותו זמן יפגע בשורשים. (7 נקודות)
12. בניסוי העבירו צמחים ירוקים לחושך עד שלא נותר עמילן בעלים שלהם. לאחר מכן חילקו את הצמחים לארבע קבוצות, ושלוש מן הקבוצות קיבלו טיפולים:
- בקבוצה א — עטפו את כל העלים בנייר אלומיניום.
- בקבוצה ב — מרחו את שני הצדדים של העלים בחומר שקוף האוטם את הפיוניות.
- בקבוצה ג — קטפו את העלים וטבלו את בסיסיהם בתמיסת גלוקוז.
- הצמחים בקבוצה ד נשארו בלי טיפול.
- לאחר מכן הועברו כל הצמחים והעלים לאור, ואחרי יומיים בדקו אם נוצר עמילן בעלים. רק בשתיים מן הקבוצות נמצא עמילן בעלים.
- קבע לכל אחת מארבע הקבוצות, אם נמצא או לא נמצא עמילן בעלים שלה, והסבר מדוע. (15 נקודות)

נושא III — תורשה

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 13-14 (חובה), על אחת מהשאלות 15-16 ועל אחת מהשאלות 17-18.

ענה על שתי השאלות 13-14 (חובה).

13. א. ציין שני מאפיינים הדומים בשני התהליכים: **שכפול ותעתוק**. (7 נקודות)

ב. נמצא שיצורים מצליחים להתקיים למרות מספר גבוה יחסית של טעויות בתעתוק, אך הם

אינם מצליחים להתקיים כאשר יש מספר גבוה של טעויות בשכפול. הצע הסבר לממצא זה.

(7 נקודות)

14. בתרגול מגזע אנדלוסי יש שני אללים לגן של צבע הנוצות, ושלושה צבעים של

תרגולים אנדלוסיים: כחול, שחור ולבן-מנומר.

מהכלאות בין זוגות של הורים מתקבלות התוצאות המוצגות בטבלה שלפניך.

ההורים	הצאצאים
שחור × שחור	שחור
לבן-מנומר × לבן-מנומר	לבן-מנומר
כחול × שחור	כחול ושחור ביחס של 1:1
כחול × לבן-מנומר	כחול ולבן-מנומר ביחס של 1:1

א. על פי המידע שבטבלה, קבע אילו צאצאים צפויים להתקבל מהכלאה בין זוג הורים **כחולים**:

— רשום את הגנוטיפים של הצאצאים ואת היחס הצפוי ביניהם

— רשום את הפנוטיפים של הצאצאים ואת היחס ביניהם

(9 נקודות)

ב. מגדל עופות רוצה ליצור להקה של תרגולים ותרגולות שכולם כחולים. אילו הורים

עליו להכליא כדי לקבל בק צאצאים כחולים? נמק את תשובתך. (7 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. בקריוטיפ של גבר בעל תסמונת קליינפלטור יש 47 כרומוזומים: $XXY + 44$. מצב זה הוא

תוצאה של אי־הפרדה של כרומוזומים אצל האב או אצל האם.

לפניך שלוש אפשרויות. עבור כל אחד מן הסעיפים א, ב העתק את האפשרות הנכונה, ונמק.

— האי־הפרדה חלה בחלוקה הראשונה.

— האי־הפרדה חלה בחלוקה השנייה.

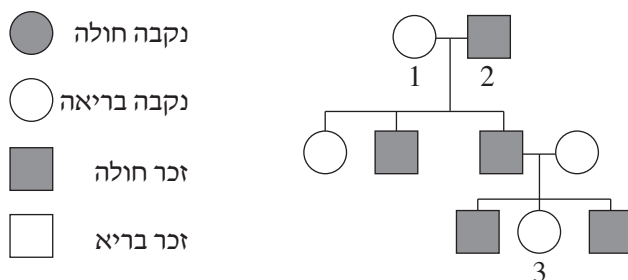
— אי אפשר לקבוע באיזו חלוקה חלה האי־הפרדה.

א. מתי חלה האי־הפרדה כאשר היא התרחשה אצל האב? נמק. (8 נקודות)

ב. מתי חלה האי־הפרדה כאשר היא התרחשה אצל האם? נמק. (8 נקודות)

בנימוקים תוכל להוסיף איור.

16. לפניך שושלת של משפחה שיש בה מחלה תורשתית.



בתת־סעיפים (1), (2) מוצגות שתי השערות.

(1) האלל למחלה נמצא על כרומוזום Y.

(2) האלל למחלה נמצא על כרומוזום X.

א. בכל אחד מהתת־סעיפים ציין את הגנוטיפים של פרטים 1, 2, 3 שבתרשים, והוסף מקרא.

(10 נקודות)

ב. איזו משתי ההשערות הייתה נדחית, אילו הייתה נקבה אחת חולה בשושלת המתוארת?

נמק. (6 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 17-18.

17. חוקרים רוצים להחדיר לחיידק גן אנושי המקודד לחלבון מסוים. לשם כך מפיקים מתאי האדם RNA שליח (mRNA) המקודד לחלבון הרצוי, ולפיו מייצרים במעבדה DNA בעל רצף משלים. רצף זה נקרא cDNA (complementary DNA), ואותו מחדירים לחיידק.
- א. מדוע מחדירים לחיידק cDNA ולא את הגן של האדם? הסבר סיבה אחת לכך. (7 נקודות)
- ב. ציין שני חומרים המשתתפים בתהליך של יצירת cDNA לגן. (7 נקודות)
18. בשנת 2006 קיבלו החוקרים הצרפתים פייר ומלו פרס נובל על גילוי של מיקרו RNA. מיקרו RNA הן מולקולות קטנות של RNA הנקשרות ל-RNA שליח (mRNA) ומשפיעות על בקרת ייצור החלבונים בתא.
- הוסיפו לתא מיקרו RNA והוא נקשר ל-mRNA של גן מסוים.
- א. ההוספה של המיקרו RNA גורמת לירידה בכמות החלבון שמקודד על ידי הגן. הצע הסבר לכך. (7 נקודות)
- ב. קבע אם בעקבות ההוספה של המיקרו RNA רמת התעתוק של הגן תעלה, תרד או לא תשתנה. נמק את קביעתך. (7 נקודות)

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שאלות בארבעה נושאים: רבייה; מיקרואורגניזמים; אבולוציה וטיפוח; ביטכנולוגיה. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שלוש שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

נושא IV – רבייה

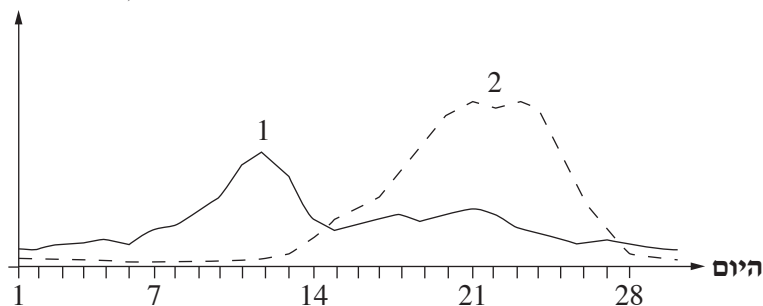
ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 19 (חובה), על אחת מהשאלות 20-21 ועל אחת מהשאלות 22-23.

ענה על שאלה 19 (חובה).

19. בגרף שלפניך העקומים 1, 2 מייצגים את רמות ההורמונים אסטרוגן ופרוגסטרון במהלך מחזור חודשי של אישה.

רמות ההורמונים בדם
(יחידות שרירותיות)



- א. קבע איזה עקום מייצג את ההורמון אסטרוגן ואיזה – את ההורמון פרוגסטרון. נמק את קביעתך בנוגע ל**כל אחד** מהם. (9 נקודות)
- ב. האם סביר כי במהלך המחזור החודשי המתואר בגרף התרחשה הפרייה? נמק את תשובתך על סמך נתונים מן הגרף. (5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 20-21.

20. גרגרי אבקה וזרעים הם חלק ממחזור הרבייה של צמחים.
- א. ציין מאפיין אחד המשותף לגרגר אבקה ולזרע בצמחים. (4 נקודות)
- ב. ציין שני הבדלים בין גרגר אבקה לבין זרע בצמחים. (9 נקודות)
21. עגבנייה היא פרי המכיל זרעים. זרעים אלה מצופים בשכבת נוזל רירי. בניסוי הנביטו שתי קבוצות של זרעי עגבנייה. קבוצה א': זרעים שנלקחו ישירות מתוך הפרי. קבוצה ב': זרעי עגבנייה לאחר שעברו במערכת העיכול של בעל חיים. נמצא שזמן הנביטה הממוצע של זרעי קבוצה ב' היה קצר יותר מזה של הזרעים בקבוצה א'.
- א. הסבר את תוצאות הניסוי. (7 נקודות)
- ב. הסבר בקצרה שתי התאמות של פרי העגבנייה לדרך הפצת הזרעים. (6 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 22-23.

22. לפניך רשימה של מושגים הקשורים לרבייה באדם. מיוזה, הפריה, מיטוזה, התמיינות, גמטות, שקליה, מי שפיר.
- א. העתק מן הרשימה את המושגים הקשורים לשלבי התפתחות של העובר ברחם. (4 נקודות)
- ב. בחר שלושה מן המושגים שצינת בסעיף א, והסבר את הקשר של כל אחד מהם להתפתחות של העובר. (9 נקודות)
23. בעלי חיים המתרבים בסביבה מימית באמצעות הפריה חיצונית מייצרים מספר גדול מאוד של גמטות זכריות ונקביות. הסבר את חשיבות התופעה. (6 נקודות)
- ב. ההתפתחות של הפריה פנימית בבעלי חיים קשורה כנראה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה. הסבר מדוע. (7 נקודות)

נושא V — מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 24 (חובה), על אחת מהשאלות 25-26 ועל אחת מהשאלות 27-28.
ענה על שאלה 24 (חובה).

24. חוקרים בדקו תהליך החמצה של חלב ששהה מחוץ למקרר. הם אטמו 5 כלים שהכילו חלב טרי מאותו מקור והעמידו אותם בטמפרטורה של 20°C . בכל יום פתחו אחד מן הכלים, ובדקו את רמת ה- pH של החלב. תוצאות הבדיקה מוצגות בטבלה שלפניך.

הכלי	מספר הימים מחוץ למקרר	pH
א	0	7.3
ב	1	6.2
ג	2	5.4
ד	3	4.6
ה	4	4.5

- א. הסבר מה גרם לשינוי ברמת ה- pH במהלך הניסוי. (7 נקודות)
- ב. בדקו את מספר החיידקים ב-1 מ"ל חלב בכלים ד ו-ה (ביום השלישי וביום הרביעי של הניסוי). בשתי הספירות נמצאה כמות חיידקים דומה.
הצע הסבר לקשר בין רמת ה- pH בכלים ד ו-ה לבין הכמות הדומה של החיידקים שנמצאה בכלים האלה. (7 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 25-26.

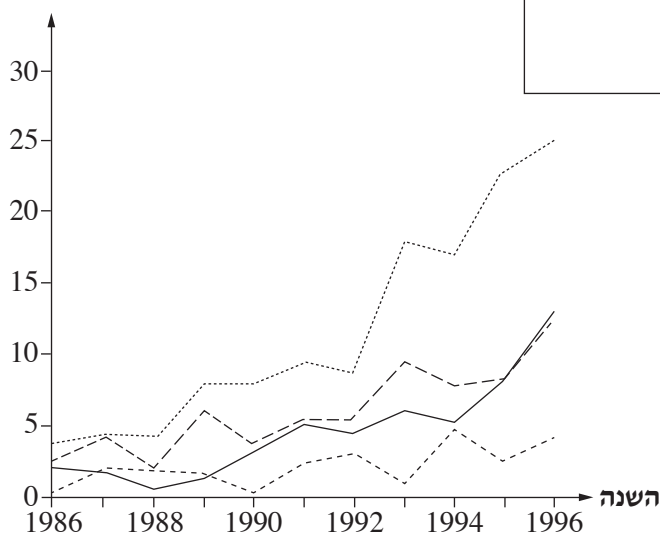
25. אפשר לחטא את הקרקע ממזיקים ומגורמי מחלות בשיטות שונות. חיטוי של הקרקע קוטל אורגניזמים שונים בקרקע כמו חיידקים, פטריות ותולעים.
חקלאי גידל שעועית (סוג של קטנית) בשתי חלקות קרקע שבהן אותם תנאים. חלקה א' עברה חיטוי וחלקה ב' לא עברה חיטוי.
נמצא שכדי לקבל יבולים גבוהים החקלאי צריך להוסיף לחלקה א' כמויות גדולות יותר של דשן חנקני מאשר לחלקה ב'.
א. הסבר מדוע צריך להוסיף יותר דשן חנקני לחלקה א'. (6 נקודות)
- ב. בפתח לשאלה מצוינים מיקרואורגניזמים החיים בקרקע. ציין שני סוגים של יחסי גומלין בין המיקרואורגניזמים החיים בקרקע לבין הצמחים הגדלים עליה.
בחר באחד מיחסי הגומלין שציינת, ופרט מהו הנזק שגורם כל אחד מן האורגניזמים או מהי התועלת שמפיק כל אחד מהם. (7 נקודות)

26. חולים בדלקת ריאות שנגרמה על ידי החיידק *Streptococcus pneumoniae* טופלו

במשך 10 שנים באחת מארבע תרופות אנטיביוטיות שונות.

כל אחד מן העקומים בגרף שלפניך מציג את שיעור החולים שבגופם נמצאו חיידקים עמידים לתרופה, מתוך כלל החולים שטופלו באותה תרופה.

שיעור החולים בדלקת ריאות
שנמצאו בגופם חיידקים
עמידים לתרופה
(%)



מקרא:

התרופה האנטיביוטית

..... טרימטופרים / סולפאמטוקסזול

--- פניצילין

— אריתרומיצין

----- טטרציקלין

א. בהנחה שלכל התרופות יש השפעה דומה על ההחלמה מדלקת ריאות, באיזו תרופה

היה עדיף להשתמש לטיפול במחלה בשנת 1996? נמק. בסס את הנימוק באמצעות נתונים מן הגרף. (6 נקודות)

ב. הסבר כיצד מתפתחת באוכלוסיית חיידקים עמידות לתרופה אנטיביוטית. (7 נקודות)

/המשך בעמוד 15/

ענה על אחת מהשאלות 27-28.

27. ידועים סוגים רבים של נגיפים (וירוסים), ואפשר למיין אותם לפי אמות מידה (קריטריונים) שונות.

א. ציין אמת מידה אחת למיון נגיפים.

רשום את הקבוצות של הנגיפים הממוינים על פי אמת המידה שצינת.

תשובה לדוגמה: אמת המידה – מבנה החומר התורשתי. הקבוצות – חד־גדילי; דו־גדילי.

שים לב: בתשובתך אין להשתמש בדוגמה המוצגת בשאלה.

(7 נקודות)

ב. ציין שתי תכונות המשותפות לכל הנגיפים. (6 נקודות)

28. פיתחו מערכת ידיוותית לסביבה שמרחיקה ריח רע מצנרת הביוב, באמצעות תהליך ביולוגי

המבוסס על שימוש בחיידקים בלא שימוש בכימיקלים.

בפעולת המערכת נשאב מתוך צינורות הביוב אוויר המכיל חומרים אי־אורגניים בעלי ריח רע,

כמו מימן גפרתי (H_2S) ואמוניה (NH_3). האוויר מועבר לתוך מסנן שבו

חיידקים כמואוטוטרופיים. חיידקים אלה מנצלים את החומרים האי־אורגניים,

וכך הם מנטרלים את הריח הרע.

א. הסבר כיצד השימוש שעושים החיידקים בחומרים האי־אורגניים תורם להזנתם.

(7 נקודות)

ב. כדי לנטרל את הריח משתמשים במערכת זו בחיידקים כמואוטוטרופיים, ואי־אפשר

להחליפם בחיידקים הטרוטרופיים. הסבר מדוע. (6 נקודות)

נושא VI — אבולוציה וטיפוח

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 29 (חובה), על אחת מהשאלות 30-31 ועל אחת מהשאלות 32-33.

ענה על שאלה 29 (חובה).

29. לפניך שלוש עובדות:

- מחלת האבעבועות השחורות היא מחלה נגיפית קטלנית, שהייתה נפוצה מאוד ביבשת אירופה במשך דורות רבים. המחלה נגרמת בעקבות חדירת הנגיפים לתאי הגוף באמצעות קולטן ייחודי.
- באירופה יש אנשים בעלי עמידות לאבעבועות שחורות. עמידות זו היא תוצאה של מוטציה בגן לקולטן שבאמצעותו הנגיף חודר לתא.
- נגיף האיידס נקשר לאותו קולטן שאליו נקשר הנגיף הגורם למחלת האבעבועות השחורות, לכן האנשים העמידים לאבעבועות שחורות עמידים גם לאיידס.
- עמידות לאיידס אצל אנשים מאירופה נפוצה יותר מאצל אנשים מיבשות אחרות. התבסס על העובדות שבפתיח, והצע הסבר אבולוציוני לכך. (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 30-31.

- 30. מרבית מיני העופות הם בעלי יכולת לעוף. המינים שהם חסרי יכולת לעוף שונים זה מזה, אך כולם מותאמים לחיים על הקרקע בבתי גידול שונים. התפוצה הגאוגרפית של מינים אלה נרחבת, ובין חלק מהם מפרידים אוקיינוסים.
- חוקרים משערים שמוצאם של מיני העופות האלה הוא ממין שאינו מעופף, שחי ביבשת הקדומה שהייתה לפני נדידת היבשות. התבסס על השערה זו, ותאר תהליך שהביא להימצאות ביבשות נפרדות של מינים שונים של עופות שכולם חסרי כושר תעופה. (14 נקודות)
- 31. ממאובנים שנמצאו במקומות שונים חוקרים למדים כי לסוסים הקדומים היו כמה אצבעות בכל רגל. לסוסים בימינו יש בכל רגל רק אצבע אחת רחבה וקשיחה — פרסה. מבנה זה מייצב את הסוס ומקל על תנועתו.
- חוקרים משערים שאילו הייתה "חזרה בזמן", הסיכוי כי שוב הייתה מתפתחת אצבע יחידה ברגלי הסוסים הקדומים הוא קטן מאוד.
- מדוע הסיכוי לכך קטן מאוד? הבא שני נימוקים להשערה זו. (14 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 32-33.

32. לפניך היגד.

"במקרים רבים מוטציות הן גורם מזיק לפרט, אך מועיל מבחינת האבולוציה".

הסבר את שני החלקים של ההיגד. (13 נקודות)

33. באי שבאוקיינוס חיה אוכלוסייה של מכרסם מסוים.

לפניך שני אירועים (1), (2), שאינם תלויים זה בזה.

(1) אל האי הגיע מין חדש של חיידקים. החיידקים גרמו למחלה במכרסמים, וזו קטלה את כל הפרטים הרגישים לה.

(2) נבנה גשר שִׁצֵר חיבור יבשתי בין האי לאי סמוך. באי הסמוך חיה אוכלוסייה של

מכרסמים מאותו המין. שתי האוכלוסיות שונות במקצת זו מזו.

לכל אחד מן האירועים, קבע אם הוא יגדיל את השונות בתוך המין של האוכלוסייה שבאי

או יקטין אותה. נמק את קביעותיך. (13 נקודות)

נושא VII – ביוטכנולוגיה

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 34 (חובה), על אחת מהשאלות 35-36 ועל אחת מהשאלות 37-38.

ענה על שאלה 34 (חובה).

34. בביוטכנולוגיה נעזרים בתהליכים המתרחשים במיקרואורגניזמים, כדי לפתח דרכים חדשות

לשיפור בתחומים שונים: חקלאות, רפואה, איכות הסביבה ועוד.

התייחס לשני המחקרים:

(1) 'פיתוח חיישן ביולוגי לאיתור חומרים הפוגעים בחומר התורשת'.

(2) 'חיסון – הדור הבא: פיתוח צמחי מאכל מהונדסים גנטית המעוררים תגובה חיסונית

לכולרה ולמלריה'.

מכל אחד מן המחקרים, הבא דוגמה לתהליך אחד המתרחש בתא באופן טבעי, והסבר

כיצד החוקרים השתמשו בו להשגה של מטרת המחקר (פיתוח חיישן ביולוגי או פיתוח חיסון).

(14 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 35-36.

35. במחקר שעסק בפיתוח צמחי מאכל מהונדסים גנטית לשם עירור תגובה חיסונית למחלות כולרה

ומלריה, הוסיפו ל"אופרון החיסון" גן המקנה עמידות בפני האנטיביוטיקה ספקטינומיצין.

א. מה הייתה מטרת החוקרים כשהוסיפו ל"אופרון החיסון" את הגן לעמידות בפני

אנטיביוטיקה? (6 נקודות)

ב. בהנדסה גנטית משתמשים לעתים קרובות בגנים לעמידות בפני חומרים אנטיביוטיים

שונים.

הסבר נזק אחד שעלול להיגרם מן השימוש בגנים האלה, והצע דרך אחת להימנע מן הנזק.

(8 נקודות)

36. בניסוי חילקו עכברים לשתי קבוצות: קבוצה אחת האכילו בצמחי טבק מהונדסים שבהם הגן לתת-יחידה B של רעלן הכולרה והגן לחלבון המלריה. את הקבוצה האחרת האכילו בצמחי טבק לא מהונדסים. לאחר זמן מה חשפו את שתי הקבוצות לרעלן הכולרה, ובדקו את נפח המים במעי של העכברים. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניך.

המזון	נפח המים הממוצע במעי לאחר החשיפה לרעלן (מיקרוליטר)
מהונדס	230
לא מהונדס	1000

- א. הסבר את הסיבה להבדל בנפח המים במעי בין שתי הקבוצות. (6 נקודות)
- ב. בניסוי נערכה גם בדיקת ELISA לקביעה של רמת הנוגדנים לרעלן הכולרה בדם העכברים. בשיטה זו משתמשים בין השאר בנוגדן **מגלה ובאנזים היוצר תגובת צבע**. הסבר מהו התפקיד של הנוגדן ומהו התפקיד של האנזים בקביעה של רמת הנוגדנים לרעלן הכולרה. (8 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 37-38.

37. לפניך משפט מתוך המאמר 'פיתוח חיישן ביולוגי לאיתור חומרים הפוגעים בחומר התורשתי':

"קל יחסית להצביע על רעילות, אך קשה מאוד לשלול את קיומה".

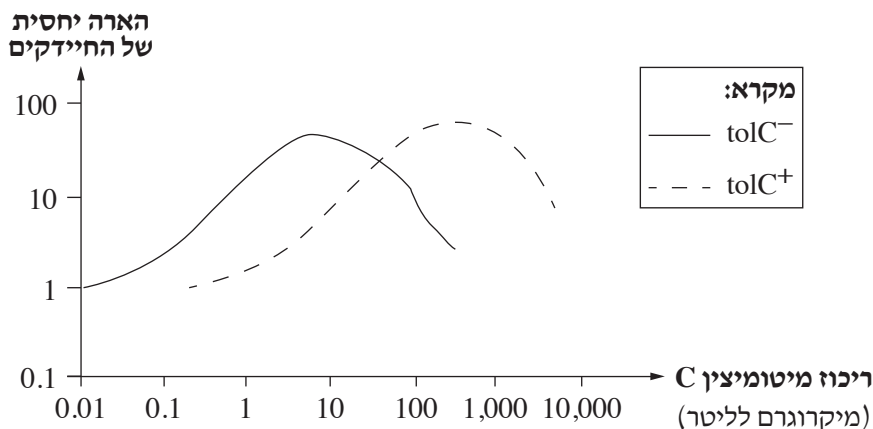
הסבר מדוע באמצעות החיישן הביולוגי שפותח במחקר:

א. קל יחסית להצביע על רעילות. (6 נקודות)

ב. קשה מאוד לשלול קיום של רעילות. (6 נקודות)

38. בניסוי גידלו חיידקים משני זנים מהונדסים, tolC^- וזן tolC^+ , במצעים המכילים מיטומיצין C

בריכוזים שונים.



א. קבע איזה משני הזנים רגיש יותר למיטומיצין C. נמק את קביעתך. (6 נקודות)

ב. אם ישחררו לטבע חיידקים מן הזן המוטנטי tolC^- , הסיכוי שלהם לשרוד נמוך יותר

בהשוואה לחיידקים מן הזן הבר. הסבר מדוע. (6 נקודות)

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך