

ביוגיה

נושאי בחירה ונושא מחקרי

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, ובכל אחד מהם ארבעה נושאים.

פרק ראשון		פרק שני	
הנושא	עמוד	הנושא	עמוד
I – מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	2	V – רבייה	12
II – תקשורת, ויסות ותיאום	5	VI – מיקרואורגניזמים	14
III – הזנה בצמחים ובבעלי חיים	7	VII – אבולוציה וטיפוח	16
IV – תורשה	10	VIII – ביוטכנולוגיה	18

עליך לענות על נושא אחד בכל פרק.

לנושא הראשון – 60 נקודות, לנושא 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 את שני הנושאים שענית עליהם על כריכת המחברת.**

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב ב**טיוטה** (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, ובכל פרק 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 בסך הכול על ארבע שאלות. בנושא שבחרת בפרק השני עליך לענות בסך הכול על שלוש שאלות.)

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

ה ש א ל ו ת

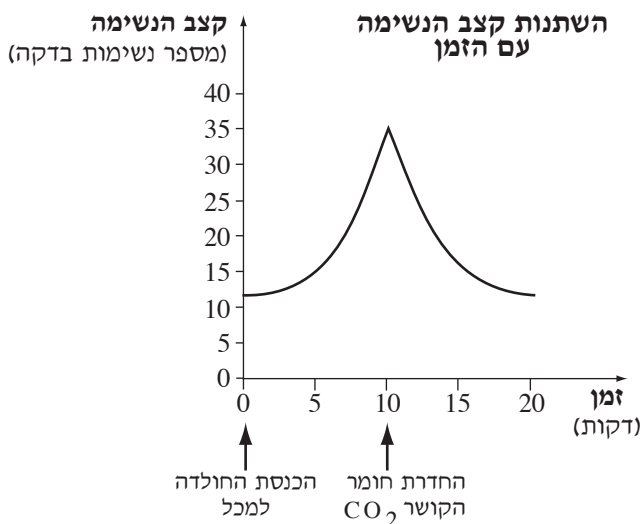
פרק ראשון (60 נקודות)

בפרק זה שאלות בארבעה נושאים: מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה; תקשורת, ויסות ותיאום; 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 שאלות 1-2 (חובה), על אחת מהשאלות 3-4, ועל אחת מהשאלות 5-6.
ענה על שתי השאלות 1-2 (**חובה**).

1. הכניסו חולדה למִקְלָ, ואטמו את המכל. 10 דקות לאחר מכן החדירו למכל חומר הקושר CO_2 .
מדדו את קצב הנשימה של החולדה במשך 20 דקות מרגע הכנסתה למכל.
בגרף שלפניך מוצגות תוצאות המדידה.



- א.** הסבר את השינוי בקצב הנשימה של החולדה עד להחדרת החומר הקושר CO_2 , ואת השינוי בקצב הנשימה לאחר החדרת החומר. (10 נקודות)
- ב.** כיצד תשתנה רמת ה- pH בדמו של אדם העוצר את נשימתו לחצי דקה? הסבר. (6 נקודות)

2. לאנשים הסובלים מטרשת עורקים נהוג לתת מינון מבוקר של תרופה המעכבת את קרישת הדם.

- א.** מדוע נותנים את התרופה לאנשים הסובלים מטרשת עורקים? (8 נקודות)
- ב.** אנשים הלוקחים את התרופה חייבים להפסיק לקחת אותה לפני שהם עוברים ניתוח. הסבר מדוע. (6 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 3-4.

- 3.** בדיקה של הרכב השתן היא אמצעי לאבחון מצב הגוף. בבדיקת שתן אצל שני אנשים נמצא אצל אדם א' חלבון בשתן, ואצל אדם ב' נמצא גלוקוז בשתן. קבע בנוגע לכל אחד מן האנשים אם תוצאת הבדיקה מעידה על מצב לא תקין. הסבר את תשובתך תוך התייחסות לתנועת החלבונים והגלוקוז בנפרון. (15 נקודות)
- 4.** הטיפול המקובל במקרה של הכשת נחש הוא הזרקת נסיוב (סרום) שהוכן מדם של סוס, בהתאם לסוג הנחש.
- א.** האם נכון לומר שהנסיוב יגרום לכך שהאדם יהיה מחוסן בעתיד מפני הכשה של אותו סוג נחש? נמק. (8 נקודות)
- ב.** מתן נסיוב עלול לחשוף את האדם לסכנה נוספת. הסבר מדוע. (7 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 5-6.

5. **א.** ציין שלושה הבדלים בין מערכת העצה למערכת השיפה בצמחים. (9 נקודות)
- ב.** התעבות משנית של גזע עץ באה לידי ביטוי בטבעות השנתיות. כאשר בודקים את הטבעות השנתיות, אפשר לקבוע את גיל העץ בשנים ולאמוד את כמות המשקעים היחסית שקיבל העץ בכל שנה. הסבר. (6 נקודות)
6. **א.** מספר מיני הזוחלים באזורים קרים הסמוכים לקוטב קטן בהרבה ממספרם באזורים חמים יותר. הסבר מדוע. (6 נקודות)
- ב.** באזורים קרים חיים מיני יונקים הנמצאים בחורף במצב של חריפה (תרדמת חורף). הסבר כיצד יונקים אלה מסוגלים לחיות בלי מזון בזמן החריפה. (9 נקודות)

/המשך בעמוד 5/

נושא II – תקשורת, ויסות ותיאום

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. במצבים מסוימים של עקה (stress) מופרש בגוף אדרנלין.

לפניך שלושה תהליכים המתרחשים בגוף: התכווצות שריר הלב, הפרשת אנזימי עיכול, פירוק גליקוגן בכבד.

א. לכל אחד מן התהליכים, ציין אם הקצב שלו יעלה או ירד בהשפעת אדרנלין.
(6 נקודות)

ב. הסבר כיצד השינוי בקצב של כל אחד משלושת התהליכים מסייע לגוף במצב של עקה.
(9 נקודות)

8. במחלה I יש פגם בתאים המפרישים ADH, ובשל כך מעט מדי ADH מופרש. במחלה II יש פגם בתאים מפרישי דופמין, ובשל כך מעט מדי דופמין מופרש.

א. ציין תופעה אחת שתרחש אצל החולים במחלה I, ותופעה אחת שתרחש אצל החולים במחלה II. נמק את תשובתך.
(9 נקודות)

ב. בשתי המחלות הבעיה היא בליקוי בהפרשה של חומר כימי. לכל אחד מן החומרים (ADH ודופמין) ציין אם הוא הורמון, ונמק את תשובתך.
(6 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. א. בגוף של בעלי חיים רב-תאיים יש שתי מערכות תקשורת עיקריות.

לפניך שני היגדים על שתי המערכות האלה. לכל אחד מההיגדים קבע אם הוא נכון, ונמק את קביעתך.

(1) באחת משתי המערכות יש רק העברה כימית, ובאחרת יש רק העברה חשמלית.

(2) רק לאחת משתי המערכות יש מקבילה בצמחים.

(8 נקודות)

ב. תאים ביצור רב-תאי קולטים אותות מן הסביבה הפנימית של הגוף ומן הסביבה החיצונית של הגוף.

הבא דוגמה אחת שבה תא קולט אות מן הסביבה הפנימית,

והבא דוגמה אחת שבה תא קולט אות מן הסביבה החיצונית.

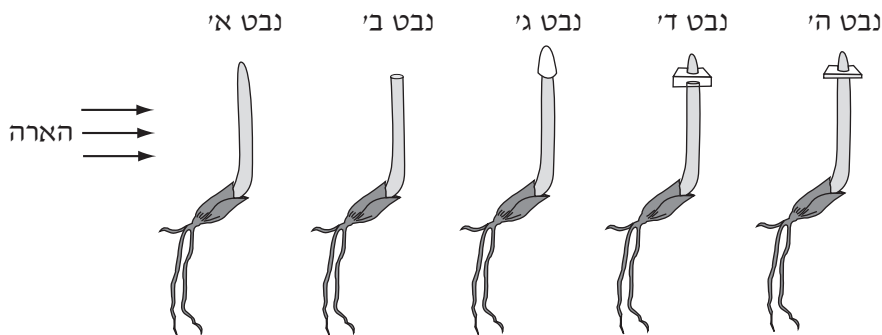
(7 נקודות)

10. הורמון סטרואידי מסוים מופרש בגוף באופן קבוע. ידוע שהורמונים סטרואידים עוזרים במצבים של דלקת. לכן לעתים, כאשר יש דלקת, נותנים תרופה המכילה את ההורמון הזה ומעלה מאוד את רמתו בדם. אם לוקחים את התרופה זמן ממושך, מומלץ לא להפסיק לקחת אותה בבת אחת, אלא לעשות זאת בהדרגה. הצע הסבר להמלצה זו. (15 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 11-12.

- 11. א.** פרי האבוקדו נקטף מן העץ לפני ההבשלה, בעודו קשה. אפשר לזרז הבשלת אבוקדו לאחר הקטיף על ידי אחסונו בשקית נייר סגורה.
הסבר כיצד תהליך זה מזרז את הבשלת האבוקדו. (9 נקודות)
- ב.** צמחים ממין מסוים יכולים להתקיים ביערות צפופים וגם בשדה פתוח. באחד הצמחים יש פגיעה בסינתזה של גיברלין.
הסבר מדוע סיכויי של הצמח הפגוע לשרוד בשדה הפתוח טובים יותר. (6 נקודות)

12. בניסוי לקחו חמישה נבטים. נבט א' לא טופל. מנבט ב' הוסר הקדקוד, מנבט ג' כוסה הקדקוד בכיפה אטומה, מנבט ד' הופרד הקדקוד על ידי לוחית ג'לטין חדירה לחומרים, ומנבט ה' הופרד הקדקוד על ידי לוחית מתכת בלתי חדירה (ראה איור). לאחר מכן הווארו כל הנבטים מצדם האחד.



- א.** לכל אחד מן הנבטים א-ה, ציין אם הוא יתכופף לכיוון האור. (6 נקודות)
- ב.** הסבר את התוצאה מנבט א'. (9 נקודות)

נושא III – הזנה בצמחים ובבעלי חיים

ענה על ארבע שאלות:

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

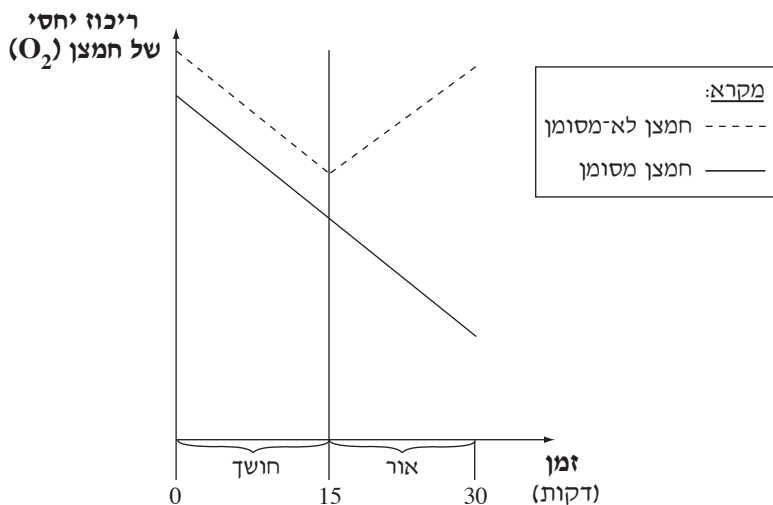
ענה על שתי השאלות 13-14 (חובה).

13. גידלו אצה חד-תאית ירוקה בחושך ובאור, בכלי שקוף וסגור שהיו בו מים ואוויר.

לאוויר שהיה בכלי הוסיפו חמצן מסומן, ואילו כל מולקולות המים הכילו חמצן רגיל, לא-מסומן.

בניסוי עקבו אחר השינויים בריכוז החמצן המסומן והלא-מסומן באוויר שהיה בכלי, כאשר הכלי עמד בחושך ובאור.

תוצאות הניסוי מתוארות בעקומים שלפניך:



א. הסבר את השינויים בריכוז החמצן המסומן. (7 נקודות)

ב. הסבר את השינויים בריכוז החמצן הלא-מסומן. בתשובתך התייחס לשני תהליכים המתרחשים באצה. (8 נקודות)

14. תלמיד אכל לחמנייה ובה חמאה וביצה קשה, ושטה מים מינרליים.

א. אילו מהמרכיבים המצויים במוצרים שהתלמיד אכל ושטה עוברים פירוק על ידי אנזימים במערכת העיכול? (6 נקודות)

ב. בחר בשניים מהמרכיבים שהזכרת בסעיף א, ולכל מרכיב שבחרת ציין היכן במערכת העיכול הוא מפורק, איזה אנזים מפרק אותו, והיכן במערכת העיכול נעשית ספיגתו לדם (לכל מרכיב ציין מקום פירוק אחד, אנזים אחד ומקום ספיגה אחד).

(9 נקודות) /המשך בעמוד 8/

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. יש שני תהליכים שבאמצעותם השריר יכול לנצל את הגליקוגן שבתאיו כדי לייצר ATP.

א. ציין מה הם שני התהליכים. (7 נקודות)

ב. באיזה משני התהליכים שצינת בסעיף א ניצול הגליקוגן יעיל יותר? נמק תוך

התייחסות לתוצרי התהליכים. (8 נקודות)

16. א. תאר שני דרכים לייעול ההזנה בפרת החלב. (7 נקודות)

ב. הסבר מהו קומפוסט, ותאר שני יתרונות של שימוש בקומפוסט לעומת שיטות אחרות

של העשרת הקרקע. (8 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 17-18.

17. צמח מסוים גדל בארץ בשדה פתוח. ביום קיץ כמות ה- CO_2 הנקלטת על ידי הצמח

גבוהה בשעות הבוקר, יורדת מאוד בשעות הצהריים, עולה שוב אחרי הצהריים,

ויורדת לקראת ערב.

א. הסבר את השינויים בכמות ה- CO_2 הנקלטת על ידי הצמח במהלך היום.

(9 נקודות)

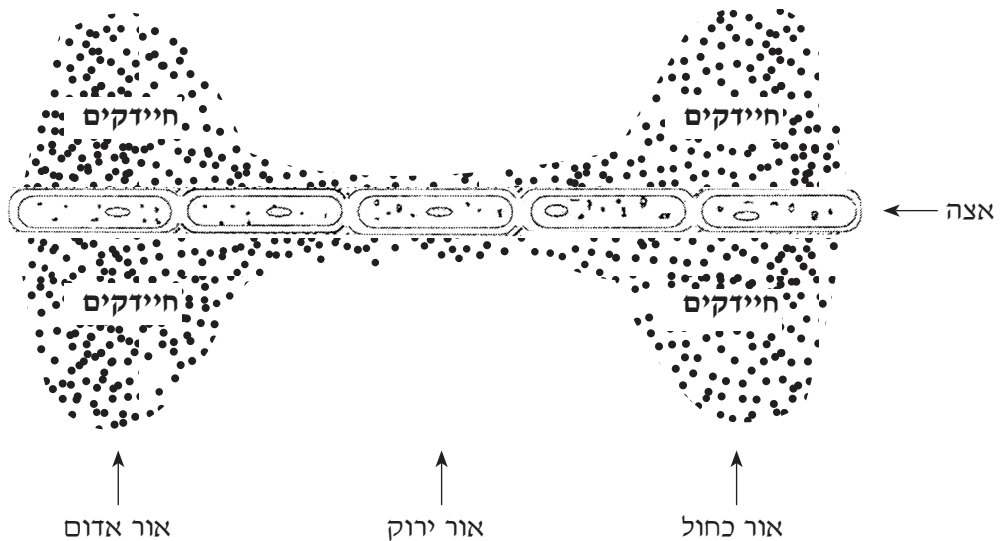
ב. מגדלים את אותו צמח בקיץ בחממה, בתנאי הארה טבעיים, אך כל שאר גורמי

הסביבה נשמרים קבועים וברמה מיטבית. האם כמות ה- CO_2 הנקלטת בשעות

השונות של היום תהיה דומה לזו הנקלטת כאשר הצמח גדל בשדה הפתוח? נמק.

(6 נקודות)

18. חוקר ביצע ניסוי שבו השתמש באצה ירוקה רב־תאית הבנויה משורה של תאים. הוא האיר חלקים שונים של האצה באור בצבעים שונים. למים שהכילו את האצה הכניס החוקר חיידקים אווירניים (ארוביים) הנמשכים לחמצן. החיידקים התפזרו סביב האצה, כמתואר באיור.



- א. הסבר את תוצאות הניסוי. (10 נקודות)
- ב. מה היו תוצאות הניסוי אילו האיר החוקר את האצה כולה באור לבן (אור רגיל)? נמק. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

נושא IV – תורשה

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 19-20 (חובה), על אחת מהשאלות 21-22, ועל אחת מהשאלות 23-24.

ענה על שתי השאלות 19-20 (חובה).

19. צורת העיניים של זבוב הפירות (דרוזופילה) נקבעת על ידי גן אחד ולו שני אללים.

יש שלוש צורות אפשריות של עיניים:

עיניים עגולות, עיניים מוארכות ועיניים מעוגלות במקצת (ראה איור).



בהכלאה I הכליאו זכר שעניו מוארכות עם נקבה שעניה עגולות.

התקבלו 68 צאצאים זכרים ו-71 נקבות. כל הזכרים היו בעלי עיניים עגולות וכל הנקבות היו בעלות עיניים מעוגלות במקצת.

א. (1) מהי דרך ההורשה של צורת העין בזבוב הפירות: אוטוזומלית או אחוזה במין?

(2) מה הם היחסים בין האללים הקובעים את צורת העין:

יחסים של דומיננטיות - רצסיביות או של קודומיננטיות?

(6 נקודות)

ב. בהכלאה II הכליאו את אחד הזכרים שהתקבלו בהכלאה I עם אחת הנקבות

שהתקבלו בהכלאה I.

תאר, באמצעות תרשים או טבלה, את הכלאה II, וציין את הגנוטיפים ואת הפנוטיפים

של ההורים ושל הצאצאים. (12 נקודות)

20. המטען התורשתי של אחים אינו זהה, אלא אם כן הם תאומים זהים.

א. הסבר מדוע לתאומים זהים יש מטען תורשתי זהה. (3 נקודות)

ב. הסבר כיצד שני תהליכים המתרחשים במהלך המיוזה גורמים לכך שהמטען התורשתי

של אחים, שאינם תאומים זהים, לא יהיה זהה. (9 נקודות)

/המשך בעמוד 11/

ענה על אחת מהשאלות 21-22.

21. א. הסבר כיצד רצף הבסיסים החנקניים ב-RNA מוביל (tRNA) מבטיח שמולקולת RNA מוביל תתקשר למקום המתאים ב-RNA שליח (mRNA). (7 נקודות)

ב. ביצורים חיים מוכרות 20 חומצות אמיניות שונות.

האם מספר הטיפוסים השונים של מולקולות ה-RNA מוביל קטן מ-20,

שווה ל-20 או גדול מ-20? נמק. (8 נקודות)

22. RNA שליח (mRNA) מתועתק על פי רצף הבסיסים של ה-DNA.

בתעתוק של DNA המקודד לחלבון מסוים, בסיס חנקני שהיה אמור להיכנס למקום מסוים ב-RNA שליח הוחלף בבסיס חנקני אחר.

א. הסבר כיצד דבר זה יכול להשפיע על החלבון שייוצר. בתשובתך התייחס לשלושה מצבים אפשריים. (9 נקודות)

ב. האם החלפת הבסיס ב-RNA שליח תשפיע על יצירת החלבון גם אצל צאצאי

הפרט שאצלו התרחשה ההחלפה? נמק. (6 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 23-24.

23. בזן מסוים של עכברים יש שני צבעי פרווה, חום ולבן. צבע הפרווה נקבע על ידי גן אחד ולו

שני אללים. הכליאו שני עכברים בעלי צבע פרווה חום. רוב צאצאי ההכלאה (דור F_1) היו בעלי פרווה חומה, והשאר היו בעלי פרווה לבנה. להמשך המחקר נזקקו החוקרים לזן טהור לצבע פרווה חום.

א. איזו הכלאה יש לבצע כדי להחליט אם עכבר חום מדור F_1 מתאים להמשך המחקר? (6 נקודות)

ב. החוקרים ביצעו את ההכלאה שציינת בסעיף א, והתקבל צאצא יחיד. צאצא זה הספיק לחוקרים כדי להחליט אם העכבר החום מדור F_1 מתאים להמשך המחקר. מה היה צבע הפרווה של הצאצא? נמק. תוכל לנמק באמצעות תרשים. (9 נקודות)

24. ידוע שעל כרומוזום X באדם יש הרבה יותר גנים מאשר על כרומוזום Y. חלק מהגנים האלה הם גנים של "תחזוקה שוטפת" ("housekeeping").

א. מה הם גנים של "תחזוקה שוטפת"? הבא דוגמה אחת לגן כזה. (6 נקודות)

ב. האם מן העובדה שכרומוזומי הזוויג (המין) של הגבר הם XY ושל האישה הם XX אפשר להסיק שבתאים של הגבר כמות התוצרים של הגנים שעל כרומוזום X קטנה במחצית מזו שבתאים של האישה? נמק. (9 נקודות)

פרק שני (40 נקודות)

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

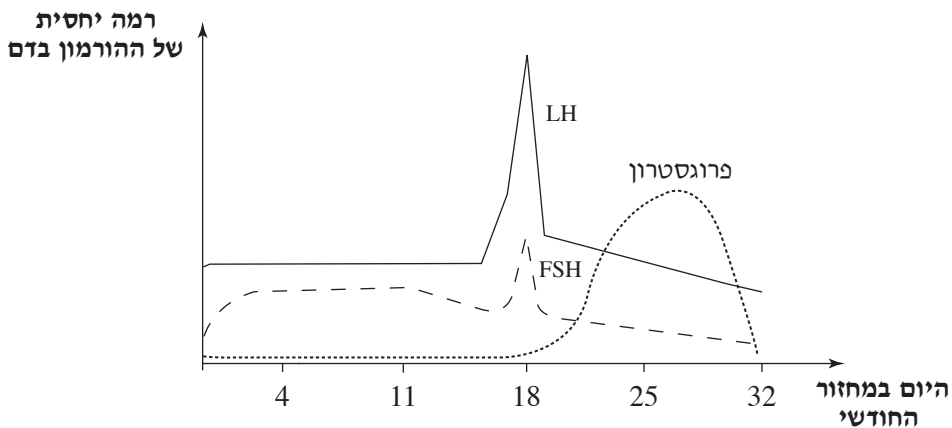
נושא V – רבייה

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 25 (חובה), על אחת מהשאלות 26-27, ועל אחת מהשאלות 28-29.

ענה על שאלה 25 (חובה).

25. בגרף שלפניך שלושה עקומים, המייצגים את השינויים בריכוז של שלושה מן ההורמונים המופרשים אצל אישה מסוימת במהלך המחזור החודשי שלה.



א. על פי העקומים, באיזה יום במחזור החודשי של אישה זו מתרחש הביוץ? נמק.

(4 נקודות)

ב. במשך המחזור החודשי, מהיכן מופרש פרוגסטרון? ציין מה הם איברי המטרה שלו,

ומהי השפעתו על איברים אלו. (6 נקודות)

ג. אם תהיה הפריה של הביצית, כיצד ייראו לאחר היום ה-32 העקומים המייצגים את

ההורמונים? הסבר. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 13/

ענה על אחת מהשאלות 26-27.

26. פרס נובל לרפואה לשנת 2010 הוענק לחוקר הבריטי רוברט אדוארדס, אשר פיתח את ההפריה החוץ-גופית כטיפול לאי-פוריות. טיפול זה מומלץ לבצע רק כאשר טיפולים אחרים כשלו.

א. השלב הראשון בתהליך ההפריה החוץ-גופית הוא טיפול הורמונלי לאישה, הגורם להתפתחות של מספר גדול יחסית של ביציות.

תאר את המשך הטיפול, עד להשגת היריון. (8 נקודות)

ב. ציין בעייה אחת הגורמת לאי-פוריות שפותרים באמצעות הפריה חוץ-גופית, והסבר כיצד הפריה חוץ-גופית עשויה לפתור את הבעייה שצינת. (5 נקודות)

27. ציין שלושה תנאים החיוניים להתפתחות של עוברי יונקים ועוברי עופות. עבור כל תנאי שצינת, תאר כיצד הוא מתקיים ביונקים וכיצד הוא מתקיים בעופות. (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 28-29.

28. יש מינים רבים של צמחים שהזרעים שלהם מופצים למרחק, ואינם נובטים ממש ליד צמח האם. לעומתם יש צמחים שהזרעים שלהם נובטים בקרבת צמח האם.

א. ציין שתי דרכים להפצת זרעים מרחק מצמח האם. לכל אחת מן הדרכים שצינת, תאר התאמה אחת של הצמח לדרך ההפצה. (8 נקודות)

ב. ציין יתרון אפשרי לנביטת צמחים בקרבת צמח האם. (4 נקודות)

29. אורך היום עשוי להשפיע על מועד הרבייה בצמחים ובבעלי חיים.

א. מהו היתרון של הכוונת מועד הרבייה על פי אורך היום? (7 נקודות)

ב. צמח מסוים שפריחתו מכוונת על ידי אורך היום פורח בסוף החורף. האם הצמח הוא צמח יום קצר, או צמח יום ארוך? נמק. (5 נקודות)

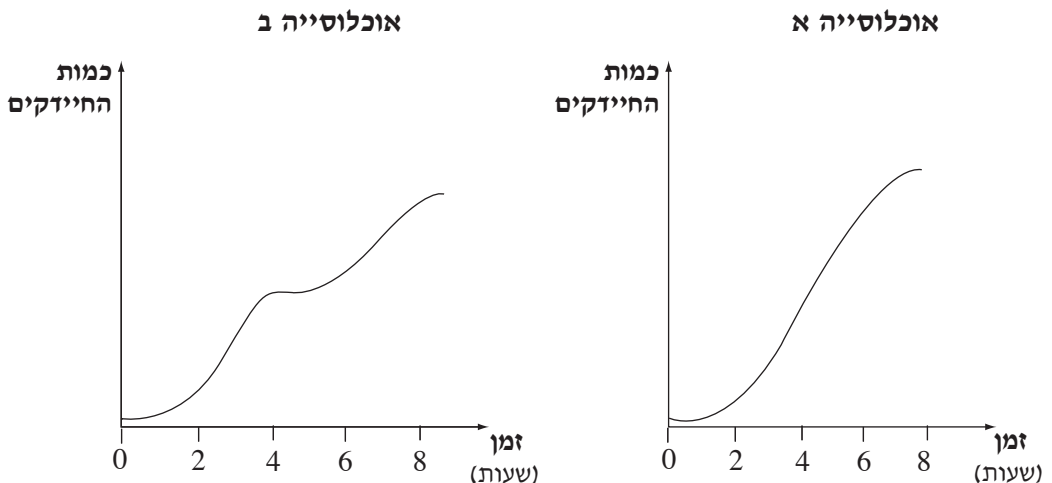
נושא VI – מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 30 (חובה), על אחת מהשאלות 31-32, ועל אחת מהשאלות 33-34.

ענה על שאלה 30 (חובה).

30. בשני העקומים שלפניך מתואר מהלך הגידול של שתי אוכלוסיות זהות של חיידקי *E. coli* בשני מצעי גידול שונים. כמות הסוכר הכללית בשני מצעי הגידול שווה, אך במצע הגידול של אוכלוסייה א' הסוכר הוא גלוקוז בלבד, ואילו מצע הגידול של אוכלוסייה ב' מכיל גם גלוקוז וגם לקטוז (דו-סוכר).



הסבר את השינוי בכמות החיידקים עם הזמן בכל אחת מן האוכלוסיות. (15 נקודות)

/המשך בעמוד 15/

ענה על אחת מהשאלות 31-32.

31. רצו לבדוק אם דגימת דם נגועה בחיידקים. לשם כך הוסיפו לדגימת הדם בקטריופאגים שהושתל בהם גן שמקודד לאנזים הגורם להארה. התוצאה הייתה שדגימת הדם האירה.

א. האם העובדה שדגימת הדם האירה מעידה על נוכחות חיידקים בדגימה? הסבר.

(7 נקודות)

ב. האם אפשר בדרך זו לזהות את סוג החיידק? נמק. (5 נקודות)

32. א. הגורם לדלקת ריאות יכול להיות נגיף או חיידק. כדי לדעת אם גורם המחלה הוא

נגיף או חיידק, בודדו את גורם המחלה מתאי ריאה של חולה. גידלו את גורם

המחלה פעם על מצע של מזון עשיר ופעם על תרבית של תאים שנלקחו מריאה.

אילו תוצאות יעידו כי גורם המחלה הוא נגיף? הסבר. (7 נקודות)

ב. אפשר להתמודד עם מחלות זיהומיות בשתי דרכים עיקריות:

— חיסון המונע הידבקות במחלה.

— טיפול באמצעות תרופות אנטיביוטיות לאחר פרוץ המחלה.

(1) האם אפשר להתמודד עם מחלה שהגורם לה הוא חיידק בשתי הדרכים? נמק.

(2) האם אפשר להתמודד עם מחלה שהגורם לה הוא נגיף בשתי הדרכים? נמק.

(5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 33-34.

33. חוקרים בדקו רגישות של חיידקים מסוג מסוים לשני סוגי אנטיביוטיקה: סטרפטומיצין

(המעכב את יצירת כל החלבונים של החיידק) ופניצילין. הם גידלו שתי תרביות

I, II של אותם חיידקים, בתנאים זהים, בתמיסה היפוטונית. בשלב הגידול המעריכי הוסיפו

סטרפטומיצין לתרבית I ופניצילין לתרבית II. כתוצאה מכך מתו החיידקים בשתי התרביות.

כשחזרו על אותה בדיקה בתמיסה איזוטונית, נמצא שהחיידקים בתרבית I (שהוסיפו לה

סטרפטומיצין) מתו, ואילו החיידקים בתרבית II (שהוסיפו לה פניצילין) לא מתו.

הסבר את התוצאות של שתי התרביות בשני הסוגים של התמיסות. (13 נקודות)

34. לעתים רחוקות קורה שקופסה של שימורי ירקות מתנפחת. במקרה כזה יש חשש

שהקופסה נגועה בחיידק קלוסטרידיום בוטולינום. זהו חיידק אל-אוורני (אנארובי)

שנמצא באופן טבעי בקרקע, מפריש רעל קטלני לסביבה ויוצר נבגים.

א. הסבר מדוע התנפחות הקופסה יכולה להעיד על נוכחות חיידקי קלוסטרידיום.

(8 נקודות)

ב. תאר כיצד מטפלים בתעשייה בקופסאות שימורים כדי שלא יהיו נגועות

בחיידקים אלה. (5 נקודות)

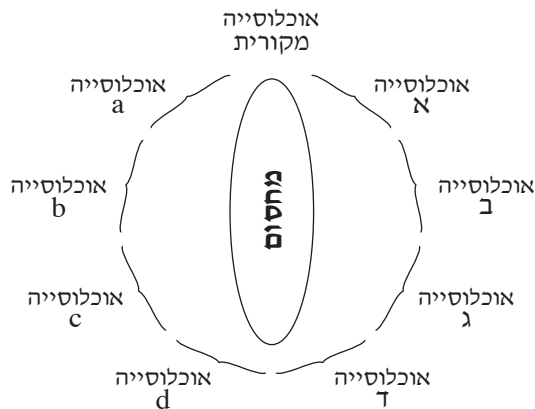
נושא VII – אבולוציה וטיפוח

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 35 (חובה), על אחת מהשאלות 36-37, ועל אחת מהשאלות 38-39.

ענה על שאלה 35 (חובה).

35. לעתים מוצאים שרשרת של אוכלוסיות שהתפצלו מאוכלוסייה מקורית אחת, והן יוצרות טבעת סביב מחסום גאוגרפי (ראה איור).



האוכלוסיות הסמוכות זו לזו לאורך הטבעת יכולות להתרבות ביניהן, אולם בין שתי האוכלוסיות המרוחקות ביותר מן האוכלוסייה המקורית (אוכלוסיות ד ו- d באיור) יש בידוד רבייתי.

הסבר כיצד תופעה זו מדגימה מעבר ממיקרו-אבולוציה למקרו-אבולוציה. (15 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 36-37.

36. נניח שנוצר מחסום גאוגרפי שהפריד חלק מן האוכלוסייה של מין מסוים מיתר האוכלוסייה. האם הגודל של האוכלוסייה שהופרדה עשוי להשפיע על הסיכוי להיווצרות מין חדש? הסבר. (12 נקודות)

37. באוכלוסייה של עכברים החיים באזור מסוים יש עכברים עם מגוון של צבעי פרווה: שחור, לבן וצבעי ביניים בין שחור ללבן. צבע הפרווה הוא תכונה תורשתית הנקבעת על ידי כמה גנים.

שֶׁעַר אִם וְכִיצַד יִשְׁתַּנָּה מִגּוּוֹן צִבְעֵי הַפְּרוּוֹה בְּאוֹכְלוֹסִיָּה בְּמִשָּׁךְ הַזְּמָן, אִם:

א. האזור יתקרר, עד שיהיה מכוסה בשלג רוב ימות השנה. נמק. (4 נקודות)

ב. העכברים יועברו לאזור של קרקע בהירה מאוד שיש בה שטחים נרחבים של סלעים שחורים. נמק. (4 נקודות)

ג. האוכלוסייה תתפשט לאזור רחב סביב אזור המוצא, שתנאיו דומים לתנאים של

אזור המוצא. נמק. (4 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 38-39.

38. לפניך שתי תופעות:

- במקרים רבים יש התאמה בין מבנה המקור של ציפור לבין המבנה של הפרח שהיא מאביקה.
- בין יצורים לטפילים שלהם יש "מרוץ חימוש" מתמיד, הבא לידי ביטוי בכך שאצל היצורים מתפתחות הגנות נגד הטפילים, ואצל הטפילים מתפתחים מנגנונים נגד ההגנות האלה. אצל היצורים מתפתחות שוב הגנות חדשות, ואצל הטפילים מתפתחים מנגנונים גם נגדן, וכך הלאה.

א. הסבר מדוע שתי התופעות הן דוגמאות לקואבולוציה. (7 נקודות)

ב. הסבר מהו ההבדל העקרוני בין שתי התופעות. (6 נקודות)

39. בנוגע לכל אחד מן ההיגדים א-ו, קבע אם הוא מתאים לתאוריה של דרווין, של למרק,

של שניהם או של אף אחד מהם.

א. המינים מתפתחים זה מזה.

ב. מנגנון הבחירה הטבעית מסביר את מגוון המינים בטבע.

ג. תכונות של יצורים עוברות בתורשה לצאצאיהם.

ד. היצורים השונים מותאמים לסביבתם.

ה. כל המינים נוצרו באותו זמן, אך חלקם נכחדו.

ו. שימוש יתר באיבר מסוים משפיע על אותו איבר בצאצאים.

(13 נקודות)

נושא VIII – ביוטכנולוגיה

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 40 (חובה), על אחת מהשאלות 41-42, ועל אחת מהשאלות 43-44.

ענה על שאלה 40 (חובה).

40. הועלתה הצעה להשתמש בגן המקודד לאנזים לוציפראז בגחליליות כדי להנדס את העצים

שנוטעים בצדי הדרכים כדי שיאירו באופן קבוע. על פי ההצעה, העצים יגודלו מתרבות רקמה, והגן ייוחדר לתאי תרבות באמצעות אגרובקטריום. כדי שתאי העצים יכילו באופן קבוע לוציפראז, שהוא החומר שהלוציפראז מפרק בתגובת ההארה, תדושן קרקע הגידול שלהם באופן קבוע בלוציפראז.

א. בהנחה שיהיה אפשר ליישם את ההצעה, תאר בקצרה את מהלך ההנדוס של העצים.

בתשובתך התייחס לשלבים השונים של התהליך. (10 נקודות)

ב. אם יהיה אפשר להשתמש בהצעה זו, האם יהיה צורך להשתמש בגן נוסף שישמש גן

בורר? נמק. (5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 41-42.

41. במאמר: "פיתוח חיישן ביולוגי לאיתור חומרים הפוגעים בחומר התורשתי" מתואר שימוש

בחיישן ביולוגי לאיתור חומרים גנוטוקסיים.

א. מה הם שני החלקים שמהם מורכב הגן המהונדס בחיישן? לכל חלק ציין מה תפקידו,

ומה יכול להיות המקור שלו. (7 נקודות)

ב. השתמשו בחיישן שתואר במאמר כדי לבדוק תגובה של שתי דגימות מים משני

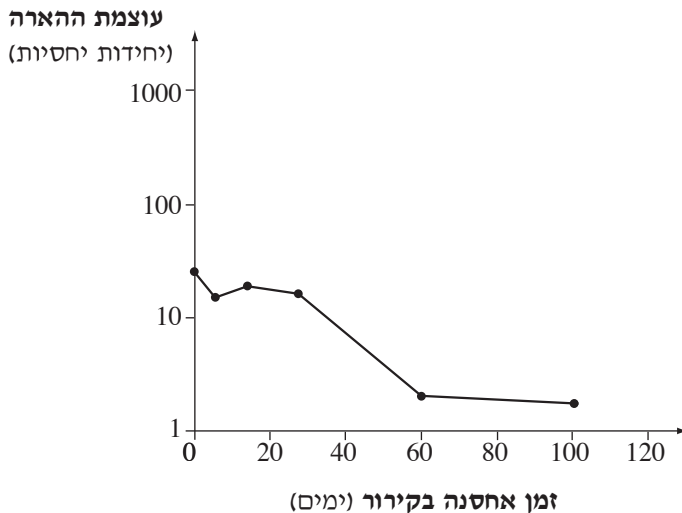
מקורות מים שונים. בדגימה ממקור א' הייתה עוצמת ההארה גבוהה מאוד.

בדגימה ממקור ב' הייתה עוצמת ההארה נמוכה יותר מעוצמת הארת הרקע הקבועה.

האם תמליץ לשתות את המים מאחד המקורות, משניהם או תמליץ שלא לשתות את

המים משני המקורות? נמק את תשובתך. (6 נקודות)

42. בעקום שלפניך מוצגת עוצמת ההארה של זן $SOS-lux\ tolC^-$ של חיידקי E.coli בנוכחות מיטומיצין C בריכוז 100 מיקרוגרם לליטר, כתלות במספר ימי אחסנה בקירור.



- א. איזו תכונה מבדילה בין זן $SOS-lux\ tolC^-$ לזן $SOS-lux\ tolC^+$? (4 נקודות)
- ב. באילו מקרים יש יתרון לשימוש בזן $SOS-lux\ tolC^-$? הסבר את תשובתך. (5 נקודות)
- ג. מדוע יש צורך לבדוק את ההארה לאחר האחסנה? איזו המלצה אפשר לתת על סמך העקום? (4 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 43-44.

43. על פי המאמר "ביטוי הרעלן של חיידק Bt בכלורופלסטים של צמחי טבק מקנה לצמחים עמידות בפני חרקים", תאר שתי בדיקות שאפשר לערוך כדי לבדוק את היעילות של הנדוס הרעלן של חיידק Bt בצמחים. (12 נקודות)

44. חוקר טען כי הדבקת צמחים בחיידק מסוים מעניקה להם עמידות בפני קרה, וכי החלבון להקניית העמידות מקודד על ידי אופרון מסוים בחיידק. הוא הציע להשתמש במידע זה כדי להנדס צמחים עמידים בפני קרה. אם אכן תיושם הצעתו, לאן עדיף להחדיר את הגן המתאים: לגרעין או לכלורופלסט? נמק. בתשובתך הסבר שתי סיבות לבחירתך. (12 נקודות)

בהצלחה!