GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: 043381
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים - פרק ראשון 32 נקודות, פרק שני 35 נקודות, פרק שלישי 18 נקודות, פרק רביעי 15 נקודות; סה"כ 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה. את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1-20. עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה המתאימה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחר בחמש שאלות וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה - 7 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה שלוש שאלות, 28-30. קרא את תיאור המחקר ("תקשורת בין צמחים"), וענה על כל השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: נושא I - בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; נושא II - פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; נושא III - חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת: על השאלה הראשונה בנושא (חובה - 31, 34 או 37) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (32-33, 35-36 או 38-39).

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (32 נקודות)

בפרק זה 20 שאלות, 1–20. עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה המתאימה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

1. לפניך משפט וארבע אפשרויות (א-ד) להשלמתו. בחר באפשרות הנכונה.

לעיסה ממושכת של מזון מזרזת את תהליך העיכול, משום שככל שפירורי המזון קטנים יותר,

א. כך פירורי המזון חודרים בקלות רבה יותר לדם.

ב. כך שטח המגע של פירורי המזון עם האנזימים גדול יותר.

ג. כך פירוק החלבונים בפה נעשה במהירות רבה יותר.

ד. כך פירורי המזון מופרשים מן הגוף ביעילות רבה יותר.

2. מה מאפיין נגיפים (וירוסים)?

א. יש נגיפים טפילים ויש כאלה שאינם טפילים.

ב. הם רגישים לחומרים אנטיביוטיים.

ג. קצב חילוף החומרים שלהם מהיר מאוד.

ד. הם מתרבים רק בתאים חיים.

3. חמור, עכבר ופיל נמצאים במצב מנוחה בטמפרטורת סביבה זהה. קבע באיזו מן האפשרויות א-ד בעלי החיים מסודרים על פי רמת הצריכה של חמצן ליחידת משקל גוף, מן הרמה הגבוהה עד הרמה הנמוכה.

א. פיל, חמור, עכבר

ב. עכבר, חמור, פיל

ג. חמור, עכבר, פיל

ד. פיל, עכבר, חמור

4. מה נכון לומר על האות העוֹבר בתאי עצב תחושתיים?

א. הוא עובר כאות חשמלי לאורך התא.

ב. הוא עובר כאות כימי לאורך התא.

ג. הוא עובר כגל קול לאורך התא בתאי עצב תחושתיים באוזן.

ד. באותו תא עצב תחושתי יכולים לעבור אותות מסוגים שונים.

5. היכן נמצא הגורם הקובע את הזוויג (מין) של העובר באדם?

א. ב־DNA שבתא הזרע.

ב. ב־DNA שבתא הביצה (ביצית).

ג. ב־RNA שבכל תאי הגוף.

ד. ב־RNA שבתא הביצה (ביצית) ובתא הזרע.

6. איזו מן התופעות האלה **אינה קשורה** להומאוסטזיס?

א. הרחקת מזון לא מעוכל מן הגוף באמצעות מערכת העיכול.

ב. הֵיצָרות של כלי דם הקרובים לעור בסביבה שבה הטמפרטורה נמוכה.

ג. הפרשה מוגברת של ההורמון ADH בתגובה לאיבוד מים רבים מן הגוף.

ד. עלייה של ריכוז המלחים בשתן לאחר אכילת מזון עשיר במלח.

7. אצל ארנבונים חומים יכולה להתרחש מוטציה הגורמת להופעת ארנבונים לבנים. האם צפוי שקצב התרחשות המוטציה יהיה דומה באוכלוסיית ארנבונים חומים החיה באזור מושלג ובאוכלוסייה כזאת החיה באזור מדברי?

א. לא. קצב התרחשות המוטציה יהיה גבוה יותר באזור מושלג, משום שפרווה לבנה היא התאמה לתנאי שלג.

ב. כן. כי גם ארנבונים לבנים וגם ארנבונים חומים יכולים לשרוד בשני האזורים.

ג. כן. התרחשות מוטציה היא אירוע אקראי שאינו תלוי באקלים השורר בבית הגידול.

ד. לא. קצב התרחשות המוטציה יהיה גבוה יותר באזור מדברי, משום שפרווה לבנה קולטת פחות חום.

8. אדם חלה במחלה הפוגעת בכבד. איזו יכולת עלולה להיפגע אצלו בעקבות הפגיעה בכבד?

א. היכולת לקשור חמצן להמוגלובין.

ב. היכולת ליצור שתנן מאמוניה.

ג. היכולת לווסת את זרימת הדם לרקמות.

ד. היכולת להפריש אינסולין.

9. מאיזה מן החומרים שלפניך התא מפיק את הכמות הגדולה ביותר של אנרגיה?

א. גלוקוז

ב. חומצה לקטית (חומצת חלב)

ג. חמצן

ד. פחמן דו־חמצני

10. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר חיסון **פעיל טבעי**?

א. היווצרות נוגדנים בתגובה להזרקת גורמי מחלה מומתים.

ב. היווצרות נוגדנים בתגובה לחשיפה לאדם חולה.

ג. הזרקת נוגדנים לגורמי המחלה.

ד. מעבר נוגדנים מן האם לתינוק.

11. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר נכון מעבר אנרגיה במערכת אקולוגית?

א. **כל** היצורים (אורגניזמים) מקבלים אנרגיה מיצורים אחרים.

ב. **כל** האנרגיה הנפלטת מיצורים מנוצלת על ידי יצורים אחרים.

ג. אנרגיה עוברת בין יצורים באמצעות הזנה.

ד. כמות האנרגיה הולכת וגדלה במעבר מיצרנים לצרכנים.

12. מה מאפיין את הדם הנכנס לעליות בלב?

א. הדם הנכנס לעלייה הימנית עשיר יותר בחמצן לעומת הדם הנכנס לעלייה השמאלית.

ב. הדם הנכנס לעלייה השמאלית עשיר יותר בחמצן לעומת הדם הנכנס לעלייה הימנית.

ג. הדם הנכנס לעלייה הימנית דל יותר בפחמן דו־חמצני לעומת הדם הנכנס לעלייה השמאלית.

ד. בדם הנכנס לשתי העליות יש אותה כמות של פחמן דו־חמצני.

13. אחוז הנוקלאוטידים המכילים אדנין (A) ב־DNA בתאים של יצור מסוים הוא 20% מכלל הנוקלאוטידים.

מה אפשר לקבוע בנוגע להרכב הנוקלאוטידים ב־DNA שבתאים אלה?

א. אחוז האורציל (U) הוא 20% .

ב. אחוז התימין (T) הוא 30% .

ג. אחוז הציטוזין (C) הוא 20% .

ד. אחוז הגואנין (G) הוא 30% .

14. על איזו מן הפעולות שלפניך קליפת המוח הגדול **אינה** אחראית?

א. חשיבה וזיכרון

ב. הליכה

ג. ויסות לחץ הדם

ד. למידת שפה

15. מה המשותף לתהליך הנשימה התאית ולתהליך הפוטוסינתזה?

א. בשניהם משתתפים אנזימים.

ב. שניהם מתרחשים גם ביום וגם בלילה.

ג. בשניהם מתפרקים סוכרים.

ד. שניהם מתרחשים במיטוכונדריה.

16. מה מאפשרות התעלות בקרום התא?

א. מעבר חומרים רק לתוך התא.

ב. יציאת חומרים רק מן התא לסביבתו.

ג. מעבר חומרים בניגוד למפל הריכוזים.

ד. מעבר חומרים לפי מפל הריכוזים.

17. האם כמות הדם הזורמת לאיברים השונים בגוף משתנה במעבר ממנוחה לפעילות גופנית מאומצת?

א. לא. כמות הדם המוזרמת לכל איבר נשארת תמיד קבועה.

ב. לא, מכיוון שכמות הדם הכללית בגוף אינה משתנה.

ג. כן. כמות הדם המוזרמת לשרירים עולה, ואילו כמות הדם המוזרמת למערכת העיכול יורדת.

ד. כן. כמות הדם המוזרמת לשרירים עולה, וגם כמות הדם המוזרמת למערכת העיכול עולה.

18. מהי ההתאמה של צמחים גאופיטים לאקלים ים תיכוני?

א. הם מפיצים זרעים בכל עונות השנה.

ב. הם מתרבים רק ברבייה אל־זוויגית.

ג. בקיץ נשארים מהם רק איברי אגירה תת־קרקעיים.

ד. העלים שלהם חסרי פיוניות.

19. לפניך קבוצות של מאפיינים. באיזו מן הקבוצות שלפניך **כל** המאפיינים משותפים **לכל** היצורים החיים?

א. בניית חלבונים, חילוף חומרים (מטבוליזם), מערכת הובלה

ב. הזנה אוטוטרופית, הומאוסטזיס, קיום חומר תורשתי

ג. רבייה, התאמה בין מבנה לתפקוד, טמפרטורת גוף קבועה

ד. קיום חומר תורשתי, רבייה, חילוף חומרים (מטבוליזם)

20. הגרפים שלפניך מתארים תוצאות ניסוי שבו גודלו שני מינים של חד־תאיים, מין א ומין ב, בשלושה טיפולים.

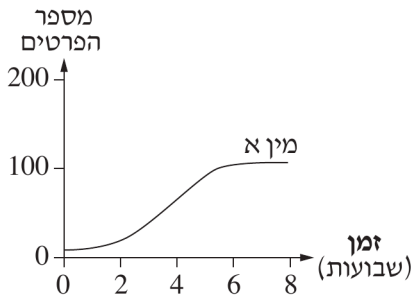
בטיפול 1 גדל מין א לבד.

בטיפול 2 גדל מין ב לבד.

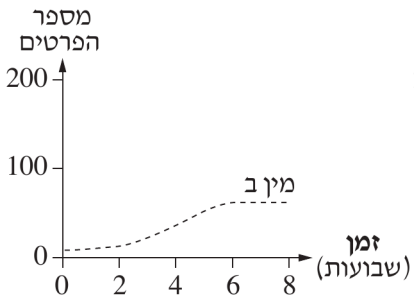
בטיפול 3 גדלו שני המינים יחד. בכל הטיפולים הייתה צפיפות התחלתית זהה.

מה הם יחסי הגומלין האפשריים בין שני המינים?

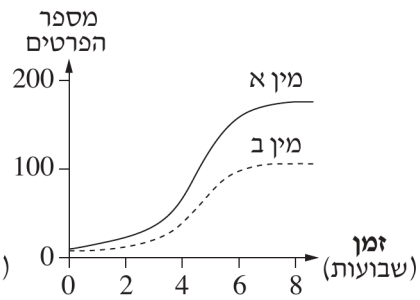
טיפול 1



טיפול 2



טיפול 3



א. תחרות

ב. קומנסליזם

ג. טריפה

ד. הדדיות

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 21–27. בחר בחמש שאלות וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

---

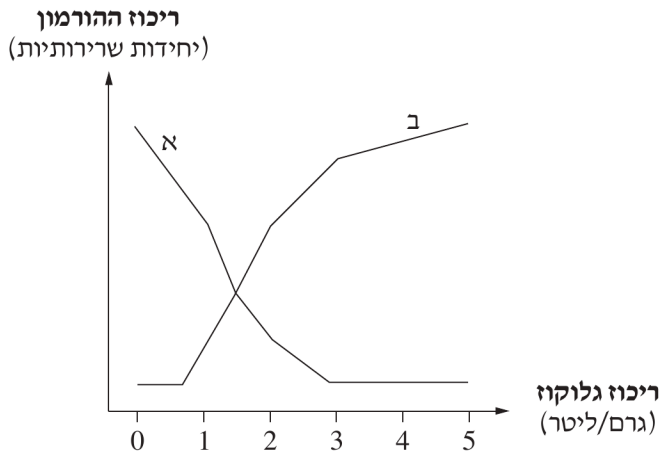
21. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

חוקרים ערכו ניסוי: הם הכניסו לכמה מבחנות כמות זהה של תאי לבלב. לכל אחת מן המבחנות הכניסו תמיסת גלוקוז בריכוז שונה. כל שאר התנאים בניסוי היו זהים. לאחר 20 דקות מדדו החוקרים את ריכוז ההורמון אינסולין ואת ריכוז ההורמון גלוקגון שהופרשו מתאי הלבלב שבמבחנות.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

השפעת ריכוז גלוקוז על הפרשת הורמונים מתאי לבלב



א. (1) קבע איזה עקום, א או ב, מציג את ריכוז האינסולין, ואיזה מציג את ריכוז הגלוקגון. נמק את קביעתך בנוגע ל**אחד** מן ההורמונים.

(2) בחר ב**אחד** משני ההורמונים, והסבר דרך **אחת** שבאמצעותה הוא גורם לעלייה או לירידה בריכוז הגלוקוז בדם.

(3.5 נקודות)

ב. בלבלב יש תאים המייצרים אינסולין ותאים אחרים המייצרים גלוקגון.

בטבלה שלפניך מוצגים רכיבים שנמצאים בתא מייצר אינסולין או בתא מייצר גלוקגון או בשניהם.

העתק את הטבלה שלפניך למחברתך, והשלם בה את המידע החסר (יש **או** אין).

רכיבים הנמצאים בתא מייצר אינסולין ובתא מייצר גלוקגון

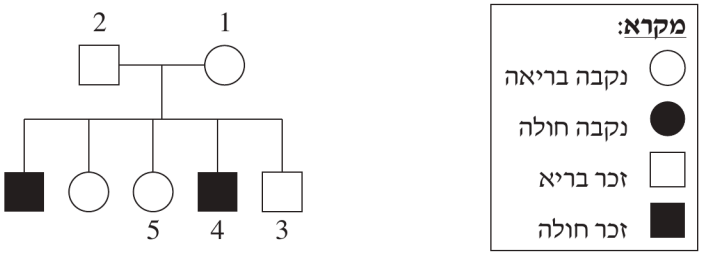
רכיבים בתא	תא מייצר אינסולין	תא מייצר גלוקגון
גן מקודד לאינסולין (יש / אין)		
גן מקודד לגלוקגון (יש / אין)		
RNA שליח (mRNA) שמתורגם לאינסולין (יש / אין)		
RNA שליח (mRNA) שמתורגם לגלוקגון (יש / אין)		

(3.5 נקודות)

22. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

האיור שלפניך מתאר שושלת של משפחה. באיור זה מסומנים בשחור פרטים החולים במחלה תורשתית הגורמת להיווצרות ציפוי לא תקין של השן (amelogenesis imperfecta).



החוקרים שיערו שהאלל למחלה נמצא בכרומוזום X.

א. (1) לפי השערה זו, רשום את הגנוטיפים של הפרטים 1, 2, 3, 4.

(2) לפי השערה זו, האם אפשר לקבוע את הגנוטיפ של פרט 5? נמק.

(4 נקודות)

ב. הצע הסבר **אחד** מדוע **אי־אפשר** להוכיח רק לפי שושלת זו את ההשערה שהאלל למחלה נמצא בתאחיזה לכרומוזום X.

(3 נקודות)

23. (7 נקודות)

א. האנזים A מזרז ייצור של דו־סוכר מחד־סוכרים. בניסוי הכניסו לשלוש מבחנות כמות זהה של אנזים A וכמות זהה של חד־סוכרים. כל אחת מן המבחנות הוכנסה לאמבט מים בטמפרטורה אחרת, כמפורט בטבלה. לאחר כמה דקות עצרו את התהליכים במבחנות ובדקו את כמות החד־סוכרים שנשארה בכל מבחנה.

המבחנה	הטמפרטורה ($^{\circ}C$)	כמות החד־סוכרים במבחנה בסוף הניסוי
1	20	בינונית
2	35	אין
3	60	גדולה

הסבר את תוצאות הניסוי שהתקבלו ב**כל אחת** משלוש הטמפרטורות.

(3.5 נקודות)

ב. כשמעבירים זבובים (חרקים) מסביבה שבה הטמפרטורה היא $35^{\circ}C$ לסביבה שבה הטמפרטורה היא $10^{\circ}C$, קצב התנועה שלהם משתנה.

הסבר את הקשר בין השינויים האלה: השינוי בטמפרטורת הסביבה, השינוי בטמפרטורת הגוף של הזבובים, השינוי בקצב התנועה של הזבובים. בתשובתך התייחס גם למושג אנזימים.

(3.5 נקודות)

24. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

מין מסוים מעמיד בכל דור צאצאים רבים. אם כל הצאצאים יעמידו אף הם צאצאים רבים, תגדל אוכלוסיית המין ללא הגבלה. אבל בטבע האוכלוסיות אינן גדלות ללא הגבלה.

א. ציין **שני** גורמים שונים המגבילים גידול של אוכלוסיות בטבע.

(2 נקודות)

ב. אוכלוסיית מדינת ישראל מונה בתשע"ח יותר מ־8.7 מיליון תושבים, לעומת כ־0.8 מיליון תושבים שהיו בה עם קום המדינה.

(1) בגלל ריבוי האוכלוסייה הורחבו שטחי החקלאות האינטנסיבית. הבא נימוק אחד **בעד** הרחבת שטחי החקלאות האינטנסיבית, ונימוק אחד **נגדה**.

(2) מהי עמדתך בנוגע להרחבת שטחי החקלאות האינטנסיבית? הבא נימוק **אחד** התומך בעמדתך, מלבד הנימוק שהבאת בתת־סעיף (1).

(5 נקודות)

25. (7 נקודות)

א. הכליה היא איבר הומאוסטטי. ציין תפקוד הומאוסטטי **אחד** של הכליה.

(1 נקודות)

ב. בבדיקת הדם הזורם בעורק הכליה של אדם בריא מסוים נמצא גלוקוז בריכוז של 90 מ"ג ב־100 מ"ל דם.

– קבע מהו ריכוז הגלוקוז שיימצא **בתסנין** שבנפרון של אדם זה – **90** מ"ג ב־100 מ"ל נוזל, או **0** מ"ג ב־100 מ"ל נוזל.

– קבע מהו ריכוז הגלוקוז שיימצא **בשתן** של אדם זה – **90** מ"ג ב־100 מ"ל נוזל, או **0** מ"ג ב־100 מ"ל נוזל.

נמק את קביעותיך.

(3 נקודות)

ג. לפניך איור של תא מסוים בכליה הסופג גלוקוז ביעילות.



לפי האיור, ציין **שתי** התאמות במבנה התא ובאברוניו המאפשרות ספיגה יעילה של גלוקוז.

הסבר כיצד **כל אחת** מן ההתאמות מייעלת את ספיגת הגלוקוז.

(3 נקודות)

26. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

צמחים טורפים הם צמחים ירוקים הלוכדים חרקים ובעלי חיים קטנים אחרים וניזונים מהם.
צמחים אלה גדלים בדרך כלל בקרקעות דלות בתרכובות חנקן.

א. לאֵילו רמות הזנה בפירמידה אקולוגית משתייכים הצמחים הטורפים? הסבר את קביעתך.

(2.5 נקודות)

ב. ציין חומר **אחד** שהצמח מייצר ויש בו חנקן.

(1 נקודות)

ג. (1) מהו מקור החנקן של צמחים טורפים?

(2) צמחים ש**אינם** טורפים תלויים בחיידקים שבקרקע כדי לקבל חנקן. הסבר כיצד חיידקים אלה תורמים לאספקת חנקן לצמח.

(3.5 נקודות)

27. (7 נקודות)

במהלך ניסוי בדקו חוקרים השפעה של הֶרכבים שונים של גזים על קצב הנשימה.
בכל פעם שָאַף הנבדק גזים בהֶרכב אחר במשך 3 דקות, ולאחר מכן בדקו את קצב הנשימה שלו.
לפניך טבלה המציגה את תוצאות הניסוי.

השפעת הרכב הגזים על קצב הנשימה אחרי 3 דקות

ההרכב	הרכב הגזים (%): חמצן (O_2)	הרכב הגזים (%): פחמן דו־חמצני (CO_2)	קצב הנשימה (מספר הנשימות בדקה)
א	96	4	30
ב*	21	0.03	15
ג	100	0	8

* הֶרכב זה זהה להרכב החמצן וה־ CO_2 באוויר שסביבנו.

א. על פי הטבלה, קבע איזה גז - חמצן או CO_2 - גרם ל**עלייה** בקצב הנשימה. נמק את קביעתך.
בסס את הנימוק על קצב הנשימה ב**שלושת** ההרכבים א-ג.

(3.5 נקודות)

ב. בניסוי המתואר גרמו החוקרים לשינויים בקצב הנשימה בבני אדם. מה דעתך על עריכת ניסויים בבני אדם? הצג נימוק **אחד** התומך בדעתך.

(1 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. במעבר ממנוחה לפעילות גופנית נמרצת הֵרכב הגזים בדם משתנה, ועקב כך קצב הנשימה מתגבר.

לפניך שלבים בתהליך זה – מן השינוי בהרכב הגזים בדם עד להגברת קצב הנשימה בבְּריאות.

העתק את השלבים למחברתך **לפי סדר התרחשותם**.

- עיבוד המידע במרכז הנשימה במוח
- העברת אות בתא עצב תנועתי
- העברת אות בתא עצב תחושתי
- הפעלת הסרעפת ושרירים בין־צלעיים
- קליטת גירוי בתאי חישה

(2.5 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 28–30. קרא את תיאור המחקר ("תקשורת בין צמחים"), וענה על כל השאלות 28–30 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

---

28. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 28–30 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

תקשורת בין צמחים

(מעובד על פי O. Falik et al, "Rumor Has It…: Relay Communication of Stress Cues in Plants".

(PLoS ONE. November, 2011. from: www.plosone.org)

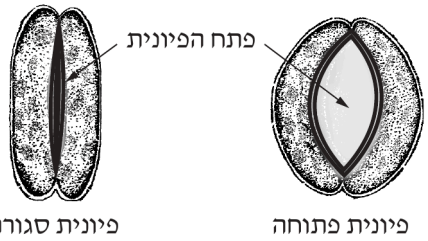
בטבע מתקיימת תקשורת בין צמחים ובין בעלי חיים. לדוגמה, פרח שיש לו צבע בולט או צורה מיוחדת מושך אליו חרקים המסייעים להַאֲבָקה שלו; פרי צבעוני מושך אליו בעלי חיים והם אוכלים אותו, מפרישים את הזרעים וכך מסייעים להפצתם. בשנים האחרונות נחקרת גם תקשורת בין צמחים, ונמצא כי לעיתים מידע הקשור לתנאי הסביבה עובר מצמח אחד לצמח אחר. כמו כל היצורים החיים, צמחים מותאמים בדרך כלל לסביבה שהם חיים בה, אך לעיתים הצמחים נחשפים לתנאים הגורמים להם עָקה.

עקה (stress) היא מצב של מצוקה שהאורגניזם נמצא בו בעקבות חשיפה לתנאי סביבה קיצוניים כמו טמפרטורה גבוהה, מחסור במים או מליחות גבוהה, העלולים לפגוע בתפקודו וביכולתו לשרוד.

מחסור במים בקרקע הוא אחד הגורמים לעקת יובש. תגובת הצמח למצב זה היא שינוי בפתחי הפיוניות.

מידע: כאשר לצמח הגדל באור יש כמות מספיקה של מים, הפיוניות בעלים פתוחות, וכאשר הצמח נמצא בעקת יובש, פתחי הפיוניות קטַנים.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il



א. הסבר מהו היתרון שיש לצמח בהקטנת פתחי הפיוניות בתנאי יובש.

(2 נקודות)

ב. CO_2 נקלט בצמח דרך פתחי הפיוניות. הסבר מדוע סגירה של הפיוניות במשך רוב שעות היום עלולה לפגוע בגדילת הצמח.

(4 נקודות)

29. חוקרים מאוניברסיטת בן גוריון בנגב ערכו ניסוי, ובו בדקו אם אותות עוברים מצמחים שנחשפו לתנאי יובש אל צמחים שכנים ש**לא נחשפו** לאותם תנאים.

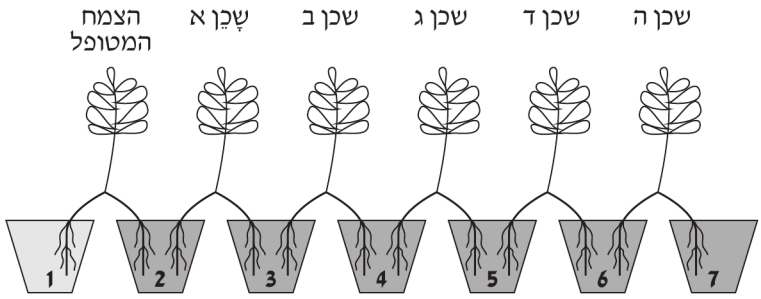
מערך הניסוי:

שלב א

החוקרים לקחו כמה צמחי אפון שלכל אחד מהם היו שני שורשים שווים בגודלם. צמחי האפון נשתלו בשורת עציצים סמוכים זה לזה, באופן שבו בכל אחד מן העציצים 2-6 נשתלו שני שורשים משני צמחים שונים. תנאי הגידול של כל הצמחים היו זהים.

החוקרים יצרו תנאים הגורמים לעקת יובש לצמח הראשון בעציץ מספר 1 (**הצמח המטופל**): רק אחד משני השורשים של צמח זה נחשף לתנאי יובש. השורש השני של הצמח המטופל, וכן כל השורשים של חמשת הצמחים השכנים, **לא נחשפו** לאותם תנאי יובש (ראה איור 1).

איור 1: מערך הניסוי בשלב א



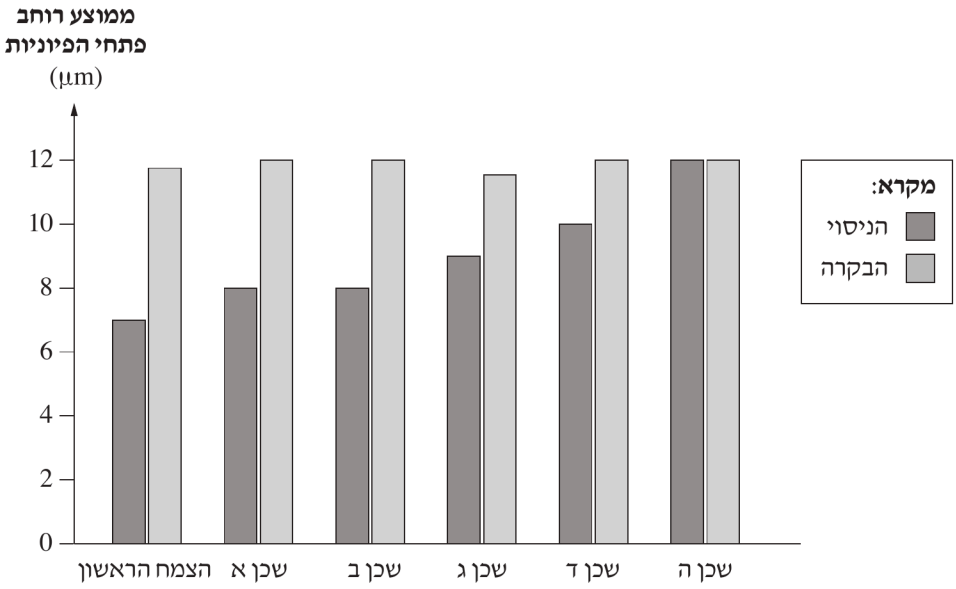
הבקרה הייתה מערך זהה של צמחי אפון בעציצים, אך **כל** השורשים (הן של הצמח הראשון, הן של חמשת השכנים) **לא נחשפו** לתנאי יובש.

החוקרים עקבו אחר התגובה של הצמח הראשון ואחר התגובות של חמשת הצמחים השכנים בניסוי ובבקרה. התגובה של כל צמח נבדקה באמצעות שתי מדידות: מדידה ראשונה של רוחב פתחי הפיוניות בעלים בתחילת הניסוי, ומדידה שנייה כעבור 15 דקות מתחילת הניסוי.

במדידה הראשונה בתחילת הניסוי נמצא שבכל הצמחים היו הפיוניות פתוחות. התוצאות של המדידה השנייה מוצגות בגרף שלפניך.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

מידת הפתיחה של הפיוניות בצמח הראשון ובצמחים השכנים



מיקום הצמחים השכנים ביחס לצמח הראשון

א. מתוצאות הניסוי אפשר להסיק כי הצמח שנחשף לתנאי יובש בקרקע מעביר אות לצמח השכן (שכן א) שלא נחשף לאותם תנאים.

בסס מסקנה זו על התוצאות שהתקבלו **במערכת הניסוי** ו**בבקרה**.

(3 נקודות)

ב. קבע מה אפשר להסיק מן התוצאות במערכת הניסוי (איור 1) על העברת אותות בין **כל** הצמחים שלא נחשפו לתנאי יובש (שכנים א-ה). נמק את קביעתך.

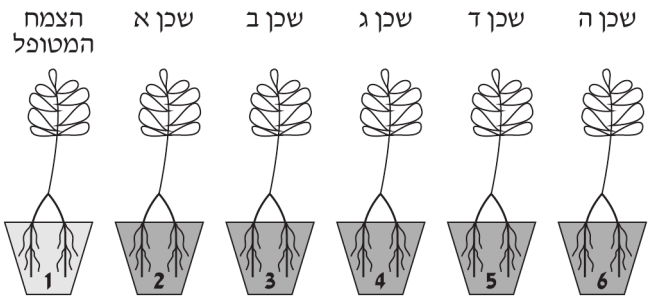
(3 נקודות)

30. שלב ב

בהמשך לשלב א של הניסוי העמידו החוקרים עוד מערכת של צמחי אפון בשורת עציצים סמוכים זה לזה. כמו בשלב א, רק הצמח הראשון נחשף לתנאים הגורמים לעקת יובש (הצמח המטופל), ושאר הצמחים השכנים לא נחשפו לתנאים האלה.

שלא כמו בשלב א, **שני** השורשים של כל אחד מן הצמחים נשתלו **בעציץ אחד**, וכך השורשים של שני צמחים שכנים **לא** היו באותו עציץ (ראה איור 2).

איור 2: מערך הניסוי בשלב ב



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. העברת אותות בין צמחים יכולה להתרחש בדרכים שונות. לפניך שתי דרכים:

דרך 1 – אותות עוברים מן השורשים של צמח אחד דרך האדמה אל השורשים של צמח שכן.

דרך 2 – אותות עוברים מן העלים של צמח אחד דרך האוויר אל העלים של צמח שכן.

החוקרים מדדו את רוחב פתחי הפיוניות של כל הצמחים בשלב ב.

(1) אֵילו תוצאות בשלב ב היו יכולות להביא את החוקרים למסקנה שהאות עובר **בדרך 1**? נמק את תשובתך.

(2) אֵילו תוצאות בשלב ב היו יכולות להביא את החוקרים למסקנה שהאות עובר **בדרך 2**? נמק את תשובתך.

(4 נקודות)

ב. כדי ליצור במעבדה תנאים הגורמים לצמח עקת יובש (בשני שלבי הניסוי) הוסיפו לקרקע בעציץ 1 תמיסת סוכר היפרטונית לתאי השורש. הסבר מדוע טיפול זה גורם להיווצרות תנאים הגורמים לעקת יובש.

בסופו של המחקר הגיעו החוקרים למסקנה שהאות הקשור לעקת יובש עבר בין השורשים.

(2 נקודות)

פרק רביעי (15 נקודות)

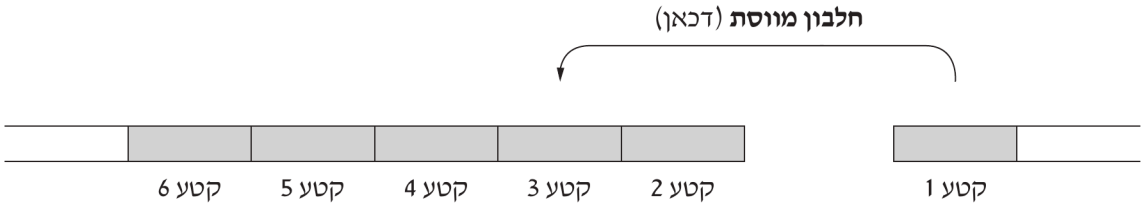
בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת: על השאלה הראשונה בנושא (חובה – 31, 34 או 37) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (32–33, 35–36 או 38–39).

נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 31 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 32–33.

31. (חובה) (9 נקודות)

לפניך איור המתאר בקרה באופרון הלקטוז בחיידקים.



א. קבע אֵילו משלשת הקטעים 1-6 באיור מקודדים ליצירת חלבונים.

(2 נקודות)

ב. בזן מוטנטי מסוים של החיידק E.coli מיוצרים בקביעות אנזימים לפירוק הלקטוז, גם בהיעדר לקטוז. באיזה קטע מן הקטעים המתוארים באיור יכולה להיות המוטציה בזן זה? הסבר.

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. על מצע מזון שהכיל לקטוז וגלוקוז גידלו זן **אחר** של חיידקי E.coli , שפעילות אופרון הלקטוז שלהם תקינה.

עם הזמן הלך וירד ריכוז הגלוקוז במצע.

כיצד תשפיע ירידת ריכוז הגלוקוז במצע על מידת ייצור האנזימים לניצול לקטוז בחיידקים אלה? הסבר.

בתשובתך התייחס **לדרך השפעת הגלוקוז על אופרון הלקטוז**.

(3 נקודות)

32. (6 נקודות)

בעת האחרונה אושר לטפל בחולי סרטן (מסוגים מסוימים) בתאי דם לבנים מהונדסים (אימונותרפיה).

תאי הדם הלבנים נלקחים מדם של חולה, ולאחר תהליך של הִנדוס מוחזרים לגופו. התאים מהונדסים לייצור קולטנים חלבוניים הנקשרים באופן ייחודי (ספציפי) לתאים הסרטניים. בעקבות היקשרות זאת התאים הסרטניים נהרסים.

א. כדי ליצור את תאי הדם הלבנים המהונדסים החוקרים נעזרו בנגיפים שהחומר התורשתי שלהם הוא RNA .

נגיפים אלה מכילים אנזים המעתיק במהופך. הסבר מדוע אנזים זה חיוני לְהִנדוס תאי הדם הלבנים.

(4 נקודות)

ב. בטיפול המתואר בפתיח מהנדסים את התאים ממערכת החיסון של החולה עצמו.

הסבר מדוע רצוי להשתמש בתאים שנלקחו מגוף החולה עצמו.

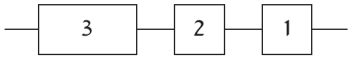
(2 נקודות)

33. (6 נקודות)

חיידקי בצילוס (Bt) מייצרים רעלן הפוגע בחרקים מסוימים המזיקים לצמחים.

כדי שיווצרו צמחים שלא ייפגעו מן החרקים האלה, בונים בשיטות של הנדסה גנטית פלסמיד שבו הגנים המקודדים לרעלן זה, ומחדירים אותו לצמח.

לפניך תרשים של חלק מן הפלסמיד.



מקרא:

קטע 1 – אזור בקרה להתחלת התעתוק

קטע 2 – גן ממיין (בורר)

קטע 3 – גנים המקודדים ליצירת הרעלן Bt

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. קבע בנוגע **לכל אחד** משלושת הקטעים 1-3 אם הוא הכרחי או אינו הכרחי **ליצירת הרעלן בצמח**. נמק את קביעותיך.

(3 נקודות)

ב. הגנים המקודדים ליצירת הרעלן הוחדרו לכלורופלסטים של תאי הצמח, ולכן הם התבטאו רק בתאי הצמח הירוקים.

בתאי הצמח הירוקים יש גם גנים של הצמח עצמו שמתבטאים רק בתאים אלה.

(1) הבא דוגמה **אחת** לגן של הצמח עצמו המתבטא **רק** בתאי הצמח הירוקים.

(2) הבא דוגמה **אחת** לגן של הצמח עצמו המתבטא **בכל** תאי הצמח.

(3 נקודות)

נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: מחד־תאיים ליונקים

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 34 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 35–36.

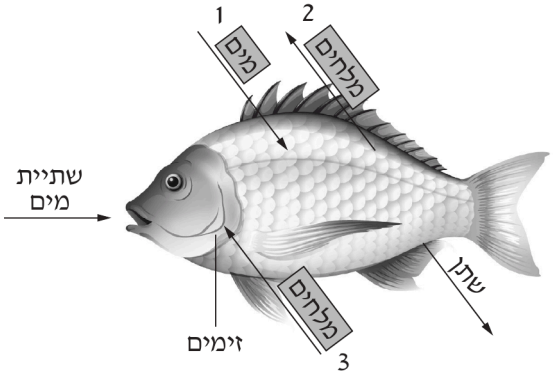
34. (חובה) (9 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

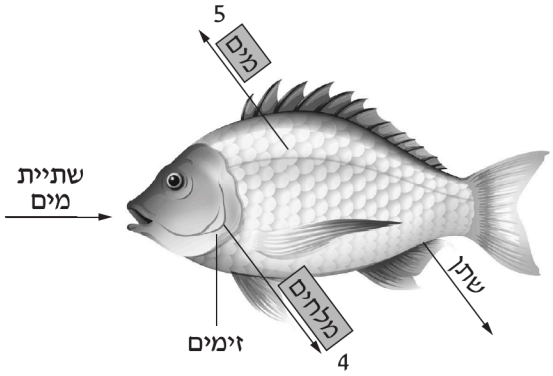
פיזיולוגיה

א. לפניך איור של דג החי במים מתוקים ואיור של דג החי במים מלוחים. החיצים מייצגים כניסה של חומרים לדג או יציאתם ממנו.

איור 1: דג החי במים מתוקים



איור 2: דג החי במים מלוחים



(1) ציין בנוגע **לכל אחד** מחמשת החיצים 1-5 שבאיורים, אם הוא מתאר העברה פעילה (אקטיבית) **או** דיפוזיה.

(2) איזה מן החיצים הממוספרים ש**באיור 1** מציין תהליך התורם לשמירת ההומאוסטזיס בדג החי במים מתוקים? הסבר.

(4 נקודות)

ב. מהו ההבדל **בנפח השתן** ו**בריכוזו** בין דג החי במים מתוקים ובין דג החי במים מלוחים? הסבר. בסס את ההסבר על כמות התסנין **או** על הספיגה החוזרת.

(2 נקודות)

ג. מינים שונים של צבים מפרישים סוגים שונים של פסולת חנקנית: אמוניה, שתנן או חומצת שתן.

צבים שחיים במים מפרישים בעיקר אמוניה, ואילו צבים שחיים ביבשה מפרישים בעיקר חומצת שתן.

הסבר את ההתאמה בין סוג הפסולת החנקנית שהצב מפריש ובין סביבת החיים של הצב (מים או יבשה).

(3 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

35. (6 נקודות)

א. ההתפתחות של מערכות רבייה זוויגית בבעלי חיים קשורה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה. הסבר את הקשר בין סביבת החיים ובין המספר – גדול **או** קטן – של תאי הביצה (ביציות) בכל מחזור רבייה, בדגים המטילים ביצים ובאדם.

(3.5 נקודות)

ב. אצל האדם התפתחות העובר מסתיימת בלידה, ואצל מקצת מן הדגים - בהשרצה. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך והשלם בה את המידע החסר (כן **או** לא).

התפתחות העובר של האדם ושל הדגים

	אדם	דג משריץ	דג שאינו משריץ
העובר מתפתח בגוף האם (כן / לא)			
העובר מתפתח בביצה (כן / לא)			

(2.5 נקודות)

36. (6 נקודות)

א. במהלך האבולוציה התפתחו יצורים רב־תאיים מיצורים חד־תאיים. אחת מן המערכות שהתפתחו ביצורים רב־תאיים גדולים היא מערכת ההובלה. הסבר מדוע מערכת ההובלה חיונית לתפקוד תקין של יצורים רב־תאיים גדולים.

(3 נקודות)

ב. ציין **שני** הבדלים בין מערכת ההובלה של החרקים ובין מערכת ההובלה של הזוחלים: הבדל אחד ב**מבנה המערכת** והבדל אחד ב**תפקוד הדם**.

(3 נקודות)

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 37 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 38–39.

37. (חובה) (8 נקודות)

החיידק הגורם למחלת הכולרה מפריש רעלן (טוקסין) המורכב משתי תת־יחידות: A ו־ B . תת־יחידה B נקשרת לקרום של תאי המעי ומאפשרת את חדירת תת־יחידה A לתאים. כאשר תת־יחידה A נמצאת בתוך תאי המעי היא גורמת ליציאת מלחים מתאים אלה אל חלל המעי, והשפעתה על תאי המעי ממושכת.

א. אחד מן התסמינים (סימפטומים) של מחלת הכולרה הוא שלשול שגורם לגוף לאבד כמויות גדולות של מים (עד 20 ליטר מים ביממה). הסבר כיצד רעלן הכולרה גורם לגוף לאבד מים.

(2.5 נקודות)

ב. היעזר בפתיח וענה על התת־סעיפים (1)-(2).

(1) טיפול אנטיביוטי שפוגע בחיידקי הכולרה אינו משפיע מיד על תסמיני המחלה. הסבר מדוע הפגיעה בחיידקי הכולרה אינה משפיעה **מיד** על תסמיני המחלה.

(2) חוקרים ניסו לפתח חיסון נגד כולרה, שפוגע רק בתת־יחידה B של הרעלן ולא בתת־יחידה A . הסבר כיצד חיסון כזה יהיה יעיל נגד המחלה אף על פי שתת־יחידה A לא נפגעת.

(3 נקודות)

ג. ציין **שתי** דרכים שבהן חיידקים במעי האדם מועילים לו.

(2.5 נקודות)

38. (7 נקודות)

א. (1) ציין **ארבעה** שלבי הִתרבות המשותפים ל**כל** הנגיפים התוקפים תאי אדם.

(2) יש קושי למצוא תרופות נגד נגיפים. הצע הסבר **אחד** לקושי זה.

(4 נקודות)

ב. נגיף HIV גורם למחלת האיידס באדם.

(1) באֵילו תאים בגוף האדם מתרבה נגיף HIV ?

(2) מה מאפשר לנגיף HIV לתקוף תאים אלה ולא תאים אחרים?

(3 נקודות)

39. (7 נקודות)

כִּיב קיבה (אולקוס) הוא פצע בדופן הקיבה. בעבר היה מקובל לחשוב שחומציות גבוהה בקיבה היא הגורם לכיב.

החוקרים וורן ומרשל ניסו להוכיח שהגורם לכיב הוא חיידק. החוקרים זיהו את החיידק הליקובקטר פילורי בדגימות שנלקחו מחולי כיב קיבה וגידלו אותו במצע מזון. מכיוון שלא נמצאה חיית ניסוי מתאימה, החליט אחד החוקרים לשתות בעצמו תמיסה ובה החיידק שבודד. הוא שתה את התמיסה וחלה בכיב קיבה.

א. שלבי העבודה של החוקרים תואמים את שלושת העקרונות הראשונים של קוך.

(1) ציין מה הם שלושת העקרונות הראשונים של קוך.

(2) הסבר מהי הפעולה שיש לעשות על פי העיקרון הרביעי של קוך.

(4 נקודות)

ב. אפשר לגדל חיידקים במצע מזון מוצק או במצע מזון נוזלי. ציין יתרון אחד לשימוש ב**כל אחד** ממצעי המזון.

(3 נקודות)

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology