GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020, מועד מיוחד
מספר השאלון: 043282
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

חלופה לביוחקר

הוראות

סוג הבחינה: בגרות לנבחני משנה. מועד הבחינה: מועד מיוחד, אוגוסט 2020.

משך הבחינה: שעתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים - פרק ראשון 50 נקודות, פרק שני 50 נקודות; סה"כ 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיך לשאלות כתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (50 נקודות) - התנהגות בעלי חיים: בפרק זה ארבע שאלות, 1-4. ענה על **שלוש** שאלות: על **שאלה 1** (חובה) ועל **שתיים** מהשאלות 2-4.

פרק שני (50 נקודות) - מזרע לזרע: בפרק זה ארבע שאלות, 5-8. ענה על **שלוש** שאלות: על **שאלה 5** (חובה) ועל **שתיים** מהשאלות 6-8.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.

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 (50 נקודות)

התנהגות בעלי חיים: בפרק זה ארבע שאלות, 1–4. ענה על שלוש שאלות: על שאלה 1 (חובה) ועל שתיים מהשאלות 2–4.

1. (חובה) (26 נקודות)

כל בעלי החיים משקיעים משאבים ברבייה, וההצלחה של פרט בתהליך הרבייה נמדדת במספר הצאצאים הפוריים שהוא מצליח להעמיד.

ציפורים מטילות את ביציהן בקן, דוגרות עליהן ומטפלות זמן־מה בצאצאים לאחר בקיעתם. לפיכך נוח וקל יחסית לעקוב אחרי רביית ציפורים, ולבדוק באופן כמותי את המשאבים שהושקעו בתהליך הרבייה לעומת ההצלחה ברבייה.

מחקר כזה נעשה על השלצדף הבריטי. השלצדף הבריטי הוא ציפור שאורכה כ־40 ס"מ ומשקלה כ־500 גרם. רגליה ארוכות, ובעזרת מקורה הארוך היא שולָה רכיכות וסרטנים בחוף הים, וגם תולעים בשדות. אצל השלצדף יש זוגות קבועים, המקננים באותה טריטוריה שנה אחר שנה.

המחקר הנדון כלל כ־50 זוגות של שלצדפים, המקננים כל קיץ על אי קטן בים האירי. הנקבות מטילות את הביצים בגומה בקרקע, ודוגרות עליהן במשך 30 יום. הצאצאים בוקעים כשעיניהם פקוחות, וכמה שעות לאחר בקיעתם הם מסוגלים ללכת. ההורים מאכילים את הצאצאים עד שכולם נוטשים את הקן, כעבור כחודש. בתום עונת הדגירה כל אוכלוסיית השלצדפים נוטשת את האי ונודדת דרומה, לחופי דרום אנגליה, ושם השלצדפים מבלים את החורף. בחורף אין קשר בין בני הזוג, והשלצדפים חיים במבנה חברתי של להקות גדולות.

בעונת הרבייה נקבת השלצדף משקיעה משאבים בייצור הביצים, והזכר משקיע משאבים בסילוק זרים מן הטריטוריה ובהשגת מזון לנקבה ולצאצאים. כמו כן, השלצדף הזכר משתתף בדגירה ובטיפול בצאצאים, באותה מידה כמו הנקבה.

השלצדפים מאריכים ימים יחסית, ולפיכך כל פרט זוכה לכמה עונות רבייה במהלך חייו, לרוב עם אותו בן זוג. דרך כלל בני הזוג נפגשים שוב באביב בכל שנה, בטריטוריה המשותפת לשניהם באי.

במעקב אחר השלצדפים נמצא שלא תמיד בני הזוג חוזרים לקנן יחד. לעיתים הדבר נובע ממותו של אחד מבני הזוג, אך במקרים אחרים הדבר נובע מפירוד שנכנה אותו "גירושים".

כדי לבדוק אם יש קשר בין הצלחת הרבייה של בני הזוג בעונה הקודמת ובין הסיכויים ל"גירושים" בעונה לאחר מכן, נערך מעקב אחר השלצדפים בשתי עונות רבייה עוקבות. תוצאות המעקב מוצגות בטבלאות 1–2 שלפניך.

טבלה 1: השפעת מספר הביצים שבקעו בעונה הקודמת על אחוז ה"גירושים"

מספר הביצים שבקעו	אחוז ה"גירושים"
0	24
1	11
2	11
3 ויותר	8

טבלה 2: השפעת מספר הצאצאים שפרחו מן הקן על אחוז ה"גירושים"

מספר הצאצאים שפרחו מן הקן	אחוז ה"גירושים"
0	15
1	10
2	2
3 ויותר	0

א. אילו מסקנות אפשר להסיק משתי הטבלאות על ההשפעה של הצלחת הרבייה בעונה הקודמת על אחוז ה"גירושים" בעונה שלאחר מכן? התייחס בתשובתך גם להבדלים בין שתי הטבלאות.

(6 נקודות)

ב. אצל מי מבין הזוויגים של השלצדף תצפו למצוא "כתם דגירה"? הסבר

(4 נקודות)

ג. איזה טיפוס צאצאים יש לשלצדף? הסבר כיצד קבעת זאת.

(6 נקודות)

ד. מה סביר יותר שיש בשלצדף – חד־פרצופיות מינית או דו־פרצופיות מינית? הסבר את תשובתך.

(6 נקודות)

ה. לאיזה אסטרטגיית רבייה תשייך את השלצדף, k או r? הסבר

(4 נקודות)

2. (12 נקודות)

החוקר האמריקני סקינר (Skinner) ערך מחקרים בהתניה אופרנטית בבעלי חיים. המחקרים נערכו בעזרת מתקן מיוחד שהוא המציא ונקרא על שמו – קופסת סקינר.

א. חוקר ערך ניסוי ובו הכניס עכבר לקופסת סקינר. במהלך הניסוי למד העכבר ללחוץ על דוושה, שהלחיצה עליה גורמת למזון להשתחרר אל הקופסה.

הסבר את התהליך שהתרחש בעכבר הנבדק.

(4 נקודות)

ב. סקינר היה חלוץ במחקרים שעסקו בהתניה אופרנטית בקרב בעלי חיים ממינים שונים. פבלוב היה חלוץ במחקרים שעסקו בהתניה קלסית.

(1) מהו ההבדל בין התניה אופרנטית ובין התניה קלסית?

(2) הבא דוגמה ליתרון שהתניה קלסית עשויה להעניק לבעל חיים בטבע.

(8 נקודות)

3. (12 נקודות)

אצל בעלי חיים רבים ריח הוא אמצעי תקשורת.

א. ציין **יתרון אחד וחיסרון אחד** שיש לאמצעי תקשורת זה.

(4 נקודות)

ב. בניסוי חילקו נקבות צעירות של עכברים לשתי קבוצות. קבוצת הניסוי הוכנסה לכלוב שבו מחיצה המאפשרת מעבר רק של חומרים נדיפים. מעבר למחיצה הודלף שתן של עכבר זכר בוגר. הקבוצה האחרת הייתה קבוצת בקרה. נמצא כי ההתבגרות המינית של הנקבות בקבוצת הניסוי התחילה מוקדם יותר בהשוואה להתבגרות המינית של קבוצת הבקרה.

(1) ציין **שני** הבדלים אפשריים בין תנאי הניסוי של קבוצת הבקרה ובין אלו של קבוצת הניסוי.

(2) החוקרים הסיקו שהחומר שזירז את ההתבגרות המינית של הנקבות מקבוצת הניסוי הוא פרומון ראשוני.

ציין נימוק **אחד** למסקנה שהחומר הוא **פרומון**, ונימוק **אחד** למסקנה שהחומר הוא **פרומון ראשוני**.

(8 נקודות)

4. (12 נקודות)

כאשר שני זכרים של דג עוקצן נפגשים בעונת הרבייה, הם תוקפים זה את זה. בניסוי בדקו מהו הגירוי החיצוני המפעיל תגובה זו.

בניסוי הציגו לדג עוקצן זכר דגמים מלאכותיים שהגחון (הבטן) שלהם צבוע אדום, כמתואר (בצבע אפור) באיורים א-ד, והדג הגיב בתוקפנות. כאשר הציגו לו דגם מדויק של דג זכר, שגחונו **לא** היה צבוע אדום (איור ה), הוא לא הגיב כלל.



א. ציין **שתי** מסקנות שאפשר להסיק מתוצאות הניסוי.

(4 נקודות)

ב. גחונו של דג עוקצן זכר נעשה אדום רק בעונת הרבייה. הסבר מהו היתרון של הופעת הצבע האדום בעונת הרבייה.

(5 נקודות)

ג. הסבר את ההבדל בין גירוי חיצוני לגירוי פנימי וציין דוגמה לגירוי פנימי.

(3 נקודות)

פרק שני (50 נקודות)

מזרע לזרע: בפרק זה ארבע שאלות, 5-8. ענה על **שלוש** שאלות: על **שאלה 5** (חובה) ועל **שתיים** מהשאלות 6-8.

---

5. (חובה) (26 נקודות)

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

אמפיקרפיה היא תכונתו של הצמח לגדל שני טיפוסי פרחים (ובהמשך פרות) - על־קרקעיים (ע"ק) ותת־קרקעיים (ת"ק). בעולם ידועים כ־60 מינים אמפיקרפיים השייכים לעשר משפחות. אחת המשפחות בהן התופעה נפוצה - הפרפרניים: בחלק העל־קרקעי פרחים "רגילים" אך בנוסף בחלק התת־קרקעי יש גם שלוחות עליהם מתפתחים פרחים ופרות תת־קרקעיים אשר **כל** מהלך התפתחותם מתרחש מתחת לפני הקרקע.

להלן מספר נתונים לגבי המין בקיה אמפיקרפית:

טבלה מס' 1: פרחים ופרות על־קרקעיים ותת־קרקעיים בבקיה אמפיקרפית (כל הערכים המספריים הינם ערכים ממוצעים)

	על־קרקעי	תת־קרקעי
צבע הפרחים	סגול	חסר צבע
מספר גרגרי אבקה בפרח	14,318.9	1,454.0
מספר ביציות בפרח	8.03	2.51
מספר זרעים בתרמיל	7.35	1.98
משקל זרע (מ"ג)	12.43	33.28
עובי קליפת הזרע (מ"מ)	0.29	0.40
שלב ייצור הזרעים	מאוחר	מוקדם

ענה על הסעיפים הבאים בעזרת הנתונים מהטבלה:

א. מה ניתן לשער על דרך ההאבקה בפרחים הע"ק ובפרחים הת"ק? נמק.

(4 נקודות)

ב. מה היתרונות האפשריים לכל אחד מטיפוסי הזרעים? התייחס והסבר **שני** יתרונות **לכל טיפוס זרע**.

(8 נקודות)

ג. ישנם אזורים בהם צמחי הבקייה מצויים בצפיפות וישנם מקומות שמצויים פרטים בודדים של הצמח. רשום **שני** יתרונות **ושני** חסרונות לכל מצב.

(4 נקודות)

ד. הסבר **שני** יתרונות אפשריים לתכונת האמפיקרפיה ו**חיסרון** אחד בתכונת האמפיקרפיה.

(6 נקודות)

ה. האם המידע הגנטי בזרעים העל קרקעיים והתת קרקעיים זהה? נמק.

(4 נקודות)

6. (12 נקודות)

להלן נתונים נוספים לגבי שתי אוכלוסיות בקיה אמפיקרפית (הנתונים הם ממוצעים).

אוכלוסיה א' בגבעת רם, האזור סלעי, בין הסלעים כתמי אדמה המאוכלסים במיני צמחים רבים, % הכיסוי קרוב ל־100.

אוכלוסיה ב' בהר הרצל, חורשת אורנים, מוצלת מאוד. הקרקע מכוסה בשכבת מחטים צפופה. נצפו פרטים בודדים של בקיה אמפיקרפית (לא היו צמחים נוספים פרט לאורנים).

טבלה מס' 2: השוואה בין שתי אוכלוסיות בקיה

	א' – גבעת רם: ע"ק	א' – גבעת רם: ת"ק	ב' – הר הרצל: ע"ק	ב' – הר הרצל: ת"ק
מספר פרטים	14 (לשני החלקים)		20 (לשני החלקים)	
משקל פרח (מ"ג)	0.42±0.31	0.1±0.12	0.24±0.17	0.1±0.15
מס' פרחים לפרט	4.25±1.8	5.12±3.2	0.7±0.82	3.5±1.37
מס' תרמילים לפרט	2.8±1.7	3.5±1.3	---	3.4±2.1
משקל תרמיל (מ"ג)	74.7±19.3	61.2±27.3	---	57.9±21.3

א. מטרת החוקרים הייתה לבחון את ההבדלים בין הבקיה בית גידול נוח (גבעת רם) לבקיה בבית גידול בו שוררים תנאי עקה (הר הרצל).

(I) הבא סימוכין מהטבלה שבית הגידול בגבעת רם נוח יותר.

(II) מהם לדעתך הגורמים לעקה בהר הרצל? רשום גורם **אחד** אפשרי והסבר מדוע.

(6 נקודות)

ב. החוקרים רצו לבדוק את השפעת מחטי האורן על התפתחות הבקיה. הצע ניסוי:

(I) מה הוא המשתנה התלוי ומה המשתנה הבלתי תלוי?

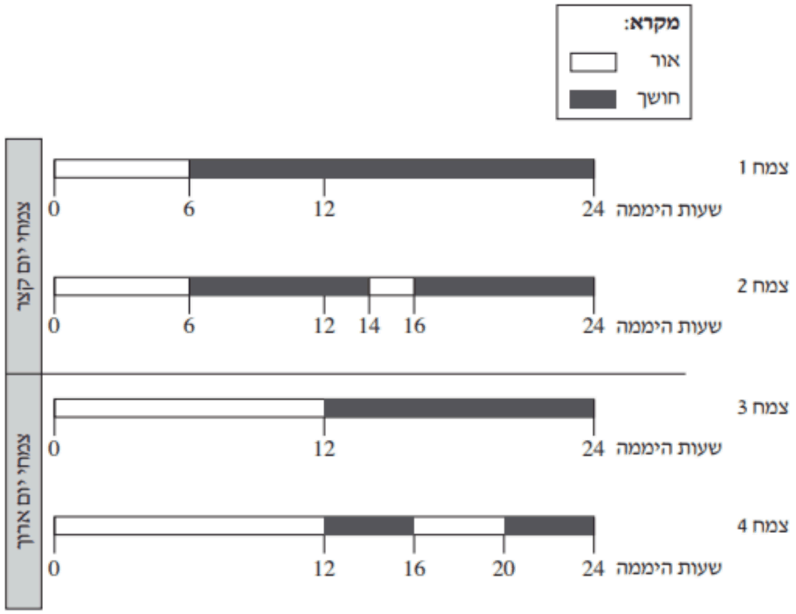
(II) כיצד תשנה/תמדוד כל משתנה?

(III) היכן תמליץ לערוך את הניסוי, בשדה או במעבדה? רשום **שני** יתרונות לכל מקום וחווה דעתך.

(6 נקודות)

7. (12 נקודות)

בניסוי נבדקו צמחים משני מינים: מין אחד הוא צמח יום קצר והמין האחר הוא צמח יום ארוך.
צמחי היום הקצר שנבדקו פורחים כאשר אורך הלילה הוא 14 שעות או יותר.
צמחי היום הארוך שנבדקו פורחים כאשר אורך הלילה הוא 10 שעות או פחות.
לקחו שני צמחי יום קצר (צמחים 1–2) ושני צמחי יום ארוך (צמחים 3–4). כל ארבעת הצמחים הוארו באור לבן, אך כל אחד מהם הואר במשטר הארה שונה, כמתואר באיור שלפניך.



א. קבע בנוגע לכל אחד מן הצמחים 1–4 אם צפוי שיפרח.

(4 נקודות)

ב. נמק **כל אחת** מקביעותיך בסעיף א.

(5 נקודות)

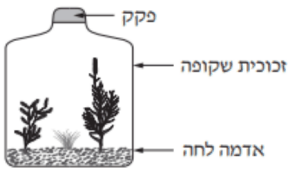
ג. ציין **שני** גורמים המשפיעים על המעבר לשלב הרפרודוקטיבי (פריחה) שלא הוזכרו בשאלה, גורם **אחד פנימי** וגורם **אחד חיצוני**.

(3 נקודות)

8. (12 נקודות)

בחנויות לצמחי נוי מוכרים מכלי זכוכית שקופים, אטומים לגזים, ובהם צמחים שתולים באדמה לחה ומרוחקים זה מזה, כפי שמתואר באיור שלפניך. הצמחים מתקיימים, גדלים ומצמיחים פרחים ופירות עם זרעים במשך כמה שנים.

איור



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

א. הפרחים בצמחים אלה הם דו־מיניים (דו־זוויגיים). על פי המידע שבפתיח בנוגע לצמחים ולתנאים בבית הגידול, קבע מהו סוג ההאבקה המתקיים בהם, ונמק את קביעתך.

(4 נקודות)

ב. ציין את החלק של הפרח שממנו **הפרי** מתפתח ואת החלק שממנו **הזרע** מתפתח.

(3 נקודות)

ג. אדם קנה מכל ובו צמחים, כפי שמתואר באיור. לאחר כמה חודשים הוא נסע לחופשה של שבוע. לפני שיצא מביתו הוא סגר את כל התריסים. כשחזר ראה שכל הצמחים שבמכל נבלו, אך מן האדמה הציצו נבטים זעירים.

(1) הסבר מדוע נבלו הצמחים. בהסברך התייחס לשני תהליכים המתרחשים בתאי הצמח.

(2) ציין **שני** תהליכים שהתרחשו במהלך הנביטה, שבעקבותיהם התפתחו מן הזרעים הנבטים הזעירים.

(5 נקודות)

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