GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: 043282
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

חלופה לביוחקר

הוראות

סוג הבחינה: א. בגרות לנבחני משנה; ב. בגרות למוכרים שאינם רשמיים.

משך הבחינה: שעתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים - פרק ראשון 50 נקודות, פרק שני 50 נקודות; סך הכול 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיכם על השאלות כתבו במחברת הבחינה.

פרק ראשון (50 נקודות) - התנהגות בעלי חיים: בפרק זה ארבע שאלות, 1-4. ענו על שלוש שאלות: על שאלה 1 - חובה (26 נקודות) ועל שתיים מן השאלות 2-4 (לכל שאלה - 12 נקודות).

פרק שני (50 נקודות) - מזרע לזרע: בפרק זה ארבע שאלות, 5-8. ענו על שלוש שאלות: על שאלה 5 - חובה (26 נקודות) ועל שתיים מן השאלות 6-8 (לכל שאלה - 12 נקודות).

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. ענו על שלוש שאלות: על שאלה 1 - חובה (26 נקודות) ועל שתיים מן השאלות 2-4 (לכל שאלה - 12 נקודות).

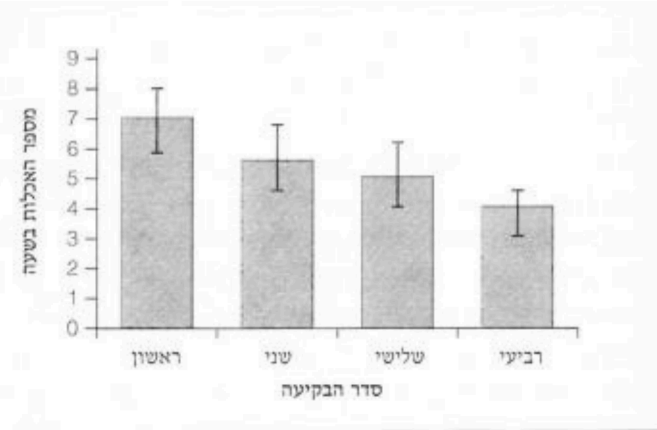
1. (חובה) (26 נקודות)

האכלת גוזלים היא מרכיב חשוב של הטיפול ההורי ובמקרים רבים הגוזל הצעיר מועד לרעוב וסיכויי הישרדותו נמוכים יותר משל אחיו שבקעו לפניו. מקובל להניח כי רעב עקב חלוקה לא שווה של מזון הוא הסיבה העיקרית לתמותה בקן.

מחקר לבדיקת הנחה זו נעשה בקרב הזנבנים. הזנבן הוא ציפור שיר החיה בקבוצות טריטוריאליות. במחקר עקבו אחר הטלת הביצים והתפתחות הגוזלים ב־19 קיני זנבנים במשך חמש עונות רבייה. כל ביצה סומנה ביום הטלתה וכל גוזל סומן בצווארון צבעוני עשוי מחוט דק, כל צווארון היה באחד מארבעה צבעים. הצווארונים הוחלפו בין הגוזלים בסיומה של כל תצפית.

להלן התוצאות שנאספו לגבי מספר האכלות של הגוזלים ביחס לסדר הבקיעה שלהם.

גרף 1: מספר ההאכלות הממוצע של גוזלים בגילאים השונים



מתוך מחקרו של ד"ר רוני אוסטרייכר, בערבה בין השנים 1991 ל 1996.

א. (1) איזו מסקנה ניתן להסיק מהנתונים המוצגים בגרף 1? (2 נקודות)

(2) הסבירו מדוע עקבו אחר מספר קינים במשך חמש עונות רבייה. (2 נקודות)

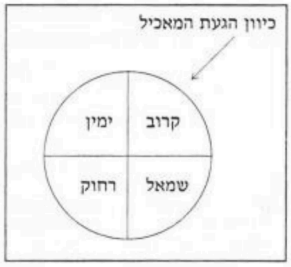
(4 נקודות)

ב. הסבירו מדוע החליפו את צבע הצווארונים בסיום כל תצפית.

(4 נקודות)

ג. על מנת למנוע את יתרון הכוח של הגוזל הבכור על פני אחיו, הוכנסה לקן מחיצה שקופה שחילקה את הקן לארבעה חלקים שווים, ומנעה מהגוזלים להחליף מקום ולדחוף זה את זה (כמתואר באיור 1). הניסוי בוצע בששה קינים. כאשר אף בוגר לא היה בסביבה, הגוזלים הוצאו לרגע, המחיצה הוכנסה לקן והגוזלים הוחזרו, כל אחד לתא נפרד. המחיצה מוקמה תמיד באותו כיוון ומיקומו של כל גוזל השתנה בכל פעם. שעה לאחר הכנסת המחיצה מדדו את תדירות ההאכלה במשך שעתיים. כך בכל בוקר במשך ארבעה ימים. התוצאות מוצגות בטבלאות 1 + 2.

איור 1: תרשים של מערכת הניסוי



טבלה 1: הקשר בין הקירבה מאכיל לבין שיעור ההאכלות

מיקום הגוזל יחסית למאכיל	שיעור מסך כל ההאכלות (%)
קרוב	44.1
ימין	24.2
שמאל	20.0
רחוק	11.7

טבלה 2: הקשר בין גיל הגוזל לבין שיעור ההאכלות

סדר הבקיעה	שיעור מסך כל ההאכלות (%)
ראשון	21.8
שני	23.7
שלישי	25.3
רביעי	29.2

(1) מהם המשתנים הבלתי תלויים בניסוי זה? (2 נקודות)

(2) כיצד כל אחד מן המשתנים הבלתי תלויים שנבדקו משפיע על מספר ההאכלות של הגוזל? נמקו את קביעותיכם בעזרת התוצאות בטבלה והמידע שלרשותכם. (5 נקודות)

(7 נקודות)

ד. האם תוצאות המחקר על כל שלביו מאששות או מפריכות את ההשערה כי רעב עקב חלוקה לא שווה של מזון מהווה את הגורם העיקרי לתמותה בקן? נמקו תשובתכם.

(3 נקודות)

ה. ערוצי התקשורת העיקריים של הזנבנים הם התקשורת החזותית והתקשורת הקולית. העתיקו למחברתכם את הטבלה והשלימו את העמודות של ערוצי התקשורת.

	תקשורת קולית	תקשורת חזותית
מהירות (מהירה יותר/איטית יותר)		
תנאי סביבתי הכרחי - ציינו תנאי אחד		
דרכים לגיוון המסר - ציינו דוגמה אחת		
מטרת המסר - ציינו דוגמה אחת		

(8 נקודות)

2. (12 נקודות)

הרחם הוא עוף דורס. בטבע נצפו רחמים מרימים אבנים תוך כדי תעופה וזורקים אותן על ביצים המצויות על הקרקע, עד שהם מצליחים לשבור את הביצה.

חוקרים בדקו האם ההתנהגות הזו היא מולדת או נלמדת. החוקרים הדגירו ביצי רחמים במדגרה, וגידלו את הגוזלים שבקעו מהם בלי רחמים בוגרים בסביבתם ובלי אבנים. בגיל שלושה חודשים הכניסו לכלוב אבנים. הרחמים החלו להרים את האבנים ולהשליך אותם על רצפת הכלוב. לאחר שבועיים הכניסו לכלוב ביצי יען. הרחמים המשיכו לזרוק אבנים לכיוונים שונים, ועם הזמן התחילו הרחמים להשליך את האבנים לכיוון הביצים עד שהצליחו לשבור את הקליפה ולאכול את תוכן הביצה.

א. מדוע גידלו את הגוזלים בלי רחמים בוגרים בסביבתם?

(3 נקודות)

ב. קבעו האם התנהגות של שבירת הביצה היא נלמדת, מולדת או גם וגם. נמקו את קביעתכם.

(4 נקודות)

ג. כיצד לבדוק בניסוי אם התנהגות מסוימת היא מולדת או נלמדת? איזו תוצאה תתקבל במקרה שבו ההתנהגות שנבדקה בניסוי היא מולדת, ואיזו תוצאה תתקבל במקרה שבו ההתנהגות שנבדקה בניסוי היא נלמדת?

(5 נקודות)

3. (12 נקודות)

בניסוי שנערך בקרב ציפורים ממין מסוים בבית גידול בטבע, הגדילו באופן מלאכותי את גודל התטולה על ידי הוספת ביצים לקן. גודל התטולה השכיח במין זה הוא שלוש ביצים. למחצית מהקינים הוסיפו עוד שתי ביצים לכל קן.

בדקו את מספר הגוזלים שהגיעו לגיל פריחה מהקן. הסתבר שברוב הקינים שנבדקו כל הגוזלים פרחו מהקן.

א. הסבירו מדוע הוסיפו ביצים רק למחצית מהקינים בבית הגידול.

(2 נקודות)

ב. החוקרים העלו שלוש השערות לגבי הגורמים הקובעים את גודל התטולה. התייחסו לכל השערה - האם התוצאות תומכות בהשערה והסבירו קביעתכם.

i. גודל התטולה נקבע על ידי כתם הדגירה של האם

ii. גודל התטולה נקבע על ידי כמות המזון שעומדת לרשות האם לפני עונת הרבייה

iii. גודל התטולה נקבע על ידי כמות המזון שעומדת לרשות האם במהלך גידול הגוזלים

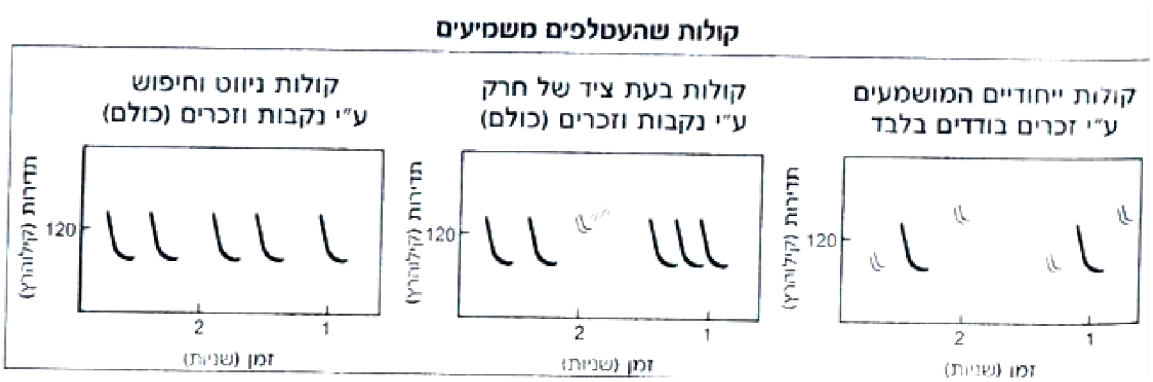
(6 נקודות)

ג. המקור של הגוזלים הוא צהוב ומשני הצדדים של המקור מופיעה נקודה צהובה. הסבירו מהן נקודות אלה והאם הן משמשות לתקשורת בין מינית או תוך מינית.

(4 נקודות)

4. (12 נקודות)

חוקרים עקבו אחר ההתנהגות הרבייתית של עטלף ממין מסויים. החוקרים השתמשו במכשירים מיוחדים המתרגמים את הקולות העל קוליים לסונוגרמות. החוקרים מצאו שהנקבות חיות במושבה גדולה, המונה כמה מאות פרטים עם עטלפים צעירים לפני בגרות מינית, ואילו הזכרים מפוזרים בכל שטח המחקר. במשך עונת הרבייה, בחודש ספטמבר, הוקלטו קולות של זכרים ונקבות. הסונוגרמות מוצגות לפניכם באיור.



א. החוקרים שיערו שהזכרים הבודדים שרים לנקבות שירת חיזור.

הסבירו מה גרם לחוקרים להעלות השערה זו

(4 נקודות)

ב. ציינו שתי דרכים שבהן התנהגות החיזור תורמת להצלחת הרבייה.

(4 נקודות)

ג. עטלפים חיים במושבות. ציינו והסבירו יתרון אחד וחיסרון אחד לחיים במושבה.

(4 נקודות)

פרק שני (50 נקודות)

מזרע לזרע: בפרק זה ארבע שאלות, 5-8. ענו על שלוש שאלות: על שאלה 5 - חובה (26 נקודות) ועל שתיים מן השאלות 6-8 (לכל שאלה - 12 נקודות).

---

5. (חובה) (26 נקודות)

***חמציץ נטוי* הוא גאופיט שמוצאו מדרום אפריקה. הוא הגיע לאגן הים התיכון בסוף המאה ה־18 כצמח נוי לגינון, ומשם חדר לשטחים חקלאיים וטבעיים. בזכות אסטרטגיית הריבוי שלו הוא נחשב לפולש יעיל ביותר באזורים ממוזגים ובאקלים ים תיכוני. קצב הריבוי שלו מהיר מאוד: פרט יחיד יכול לגדל עד 70 פקעיות בעונה, ולכן יוצר כיסוי מלא של השטח. כיסוי צמחי צפוף זה מגביל את חדירת אור השמש לקרקע. אי לכך, גם פלישה של פרטים בודדים של חמציץ נטוי עלולה להביא לכיסוי מלא של השטח בתוך שנים ספורות.**

א. (I) **הסבירו מהו מין פולש. (3 נקודות)**

(II) **הסבירו כיצד אסטרטגיית הריבוי של החמציץ מאפשרת לו להיות מין פולש יעיל. התייחסו להיבט אחד. (2 נקודות)**

(5 נקודות)

ב. **חמציץ נטוי מתרבה בעיקר באופן וגטטיבי, באמצעות פקעות הנוצרות מקנה השורש. ציינו והסבירו יתרון אחד וחיסרון אחד לצמח של ריבוי וגטטיבי.**

(5 נקודות)

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

ג. חורשת הסרג'נטים היא חורשת אקליפטוסים, בקרבת העיר נתניה. בחורשה ישנם מינים נדירים רבים. לאור זאת, העובדה כי חמציץ נטוי החל להתפשט בחורשה בשנים האחרונות מעוררת דאגה רבה. על מנת למנוע פגיעה במיגוון המינים החל ניסוי שכלל טיפול כימי בחלקות קטנות. החוקרים ריססו את החלקות, שהיו מכוסות בחמציצים באופן מלא, בחומר מסוים.

הניסוי נערך בארבע קבוצות של חלקות:

A. חלקות בעלות כיסוי התחלתי של 100% בחמציץ נטוי ועברו טיפול אחד של ריסוס.

B. חלקות בעלות כיסוי התחלתי של 100% בחמציץ נטוי ועברו שני טיפולים של ריסוס.

C. חלקות בעלות כיסוי התחלתי של 100% בחמציץ נטוי ועברו שני טיפולים של ריסוס ובין הטיפולים נעשתה זריעה של צמח מקומי.

D. חלקות בעלות כיסוי התחלתי של 0% בחמציץ נטוי ולא עברו טיפולים כלל.

בכל חלקה תועדו מספר מיני הצמחים ושיעור הכיסוי של חמציץ נטוי.

טבלה 1: מספר המינים ושיעור הכיסוי בחמציץ בחלקות השונות במהלך שנתיים

מדד	שנה	A – ריסוס אחד	B – שני ריסוסים	C – שני ריסוסים + זריעת צמח מקומי	D – ללא טיפולים
	כיסוי חמציץ התחלתי (%)	100	100	100	0
מספר מינים כללי (ממוצע לחלקה)	2019	17.5	15.7	52	48
	2021	34.5	39	56.5	50
שיעור הכיסוי בחמציץ (%)	2019	99	11.3	1	0
	2021	25	10	22.5	3.3

איזה מבין הטיפולים היה היעיל ביותר בטיפול בחמציץ הנטוי? נמקו את הקביעה תוך התייחסות לנתונים בטבלה.

(4 נקודות)

ד. קבוצה D הינה קבוצת בקרה. ציינו מדוע קבוצה זו הינה קבוצת בקרה ומה חשיבותה במערך הניסוי.

(6 נקודות)

ה. עליכם להמליץ על טיפול המתאים ביותר לשמירה על מגוון המינים. על איזה טיפול תמליצו? נמקו את הקביעה תוך התייחסות לנתונים בטבלה.

(6 נקודות)

6. (12 נקודות)

צ'ארלס דרווין, אבי תורת האבולוציה, ערך גם ניסויים רבים בצמחים.
באחד מהניסויים שערך דרווין בנבטים, הבחין כי כאשר מאירים על נבט הוא גדל לכיוון האור.
דרווין גילה שכאשר מסירים את הקצה העליון של הנבט או כאשר מכסים אותו בחומר אטום לאור, תופעת הגדילה לכיוון האור לא מתרחשת. דרווין הסיק שבקצה העליון של הנבט יש חומר שמשפיע על כך. בהמשך נמצא כי החומר הגורם לתופעה זו הוא אוקסין.

א. הסבירו מדוע אוקסין הוא הורמון וציינו השפעה אחת שלו על הצמח.

(4 נקודות)

ב. הסבירו מהי החשיבות של תופעת הגדילה לכיוון האור בנבט?

(2 נקודות)

ג. בהתפתחות הצמחים מעורב גם אתילן. ציינו והסבירו שלושה הבדלים בין אתילן לאוקסין

(6 נקודות)

7. (12 נקודות)

צמחי CAM הינם צמחים בעלי מסלול פוטוסינתזה ייחודי. בצמחים אלה הפיוניות פתוחות בלילה ולא ביום. הפחמן הדו־חמצני הנכנס דרך הפיוניות, נקלט על ידי חומרים המצויים בצמח, ונוצרות תרכובות הנאגרות בחלולית התאים. במהלך היום מתפרקות התרכובות, והצמח משתמש בפחמן הדו־חמצני בתהליך הפוטוסינתזה הרגיל.

א. (i) הסבירו מדוע יש יתרון בכך שפיוניות הצמח נפתחות במהלך הלילה ולא ביום.

(ii) באיזה סוג של בית גידול תצפו למצוא צמחים מסוג זה? הסבירו מדוע.

(4 נקודות)

ב. הסבירו מהי חשיבות הפחמן הדו־חמצני בתהליך הפוטוסינתזה.

(4 נקודות)

ג. ציינו שני גורמים המשפיעים על קצב הפוטוסינתזה. הסבירו השפעה אחת של כל גורם.

(4 נקודות)

8. (12 נקודות)

כרבע מן האדמות החקלאיות בעולם סובלות מעלייה מתמדת במליחות הקרקע.

א. הסבירו כיצד עליה במליחות הקרקע פוגעת בהתפתחות הצמחים.

(4 נקודות)

ב. סוג מסוים של צמחים, צמחי מלחה, מסוגלים לגדול באזורים בהם הקרקע מלוחה יותר.
צמחים אלה מכילים חלבונים המעבירים כמויות גדולות של נתרן וכלור לחללי אחסון פנימיים בתאי הצמח.
הסבירו כיצד מנגנון זה עוזר לתאי הצמח להתמודד עם כמויות גדולות של מלח בקרקע.

(4 נקודות)

ג. חוקרים הצליחו באמצעות הנדסה גנטית להחדיר לצמחי אורז ועגבניות גנים המגבירים את עמידות צמחים אלה למלח. ציינו נימוק אחד בעד שימוש בהנדסה גנטית ונימוק אחד נגד.
(4 נקודות)

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