GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו, 2026, מועד חלופי
מספר השאלון: 043282
קובץ: תשובות סופיות

ביולוגיה

חלופה לביוחקר

הוראות

מועד הבחינה: מועד חלופי, קיץ תשפ"ו (2026).

משך הבחינה: שעתיים ורבע.

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 יש לכתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (50 נקודות) - נושא I: 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). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

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). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון (50 נקודות)

שאלה 1

א 1. מופע הצבע של החיפושיות: עם נקודות אזהרה אדומות או ללא נקודות אדומות.

א 2. תגובת הירגזים לחיפושיות, שנמדדה כאחוז החיפושיות בכל קטגוריה: לא נגעו בהן, נגעו בהן ולא אכלו אותן, נאכלו.

ב 1. עם נקודות אדומות: כ־81% לא נגעו בהן, כ־12% נגעו בהן ולא אכלו אותן, כ־7% נאכלו. ללא נקודות אדומות: כ־68% לא נגעו בהן, כ־11% נגעו בהן ולא אכלו אותן, כ־21% נאכלו.

ב 2. הנקודות האדומות הן גירוי חזותי בולט שהירגזים קושרים לטעם הרע (למידה מניסיון), ולכן הם נמנעים מלתקוף חיפושיות מסומנות. חיפושיות ללא נקודות אינן משדרות אזהרה, ולכן הן נתקפות ונאכלות יותר – אף שטעמן רע באותה מידה.

ג 1. כן. החיפושיות זהות בכול פרט לצבע, והירגזים הגיבו אליהן באופן שונה – נמנעו יותר מן החיפושיות בעלות הנקודות האדומות (כ־7% נאכלו לעומת כ־21%). כלומר הציפורים קלטו את האות החזותי של החיפושית והוא שינה את התנהגותן.

ג 2. 1. מתקיימת רק כשיש אור. 2. מועברת במהירות רבה, ואפשר לשנות את האות או להפסיק אותו מיד. 3. דורשת קו ראייה ישיר – מכשולים חוסמים אותה, וטווחה מוגבל. (גם: מקור האות קל לאיתור.)

ד. הנקודות האדומות מזוהות בקלות כאות אזהרה, ולכן טורפים נמנעים מחיפושיות שיש להן נקודות כאלה. חיפושיות אלה שורדות בשיעור גבוה יותר, מתרבות יותר ומעבירות לצאצאיהן את התכונה, ולכן הברירה הטבעית מגדילה את שכיחותה.

ה 1. לחומרים המשמשים לתקשורת תוך־מינית.

ה 2. למשל: 1. פועלת גם בחושך ועוקפת מכשולים. 2. האות נשאר בסביבה זמן רב גם לאחר שהמשדר עזב.

שאלה 2

א. התניה אופרנטית (למידה בניסוי וטעייה): העכבר ביצע בקופסה פעולות אקראיות, ובמקרה לחץ על הדוושה וקיבל מזון – חיזוק חיובי (פרס). לאחר חזרות אחדות הוא קשר בין הפעולה (לחיצה) לבין התוצאה (מזון), ושכיחות הלחיצה עלתה עד שלמד ללחוץ כדי לקבל מזון.

ב 1. בהתניה אופרנטית נלמד קשר בין התנהגות של בעל החיים לבין התוצאה שלה (חיזוק או עונש), וההתנהגות היא פעולה רצונית. בהתניה קלסית נלמד קשר בין שני גירויים: גירוי ניטרלי שמופיע שוב ושוב יחד עם גירוי שמעורר תגובה מולדת (רפלקס), עד שהגירוי הניטרלי לבדו מעורר את התגובה.

ב 2. למשל: בעל חיים נטרף שלמד לקשר רחש או ריח מסוים (גירוי ניטרלי) להתקפה של טורף מגיב בבריחה מיד כשהוא קולט אותם, עוד לפני שהטורף מתקרב – וסיכויו לשרוד גדל.

שאלה 3

א. פרומון אזהרה מעורר התנהגות של התרחקות והימנעות: פרטים מאותו מין שקולטים אותו אינם מתקרבים אל המקום או אל הפרט המסומן (למשל אל שטח מחיה תפוס). פרומון אזעקה, שפרט משחרר כשהוא מותקף או בסכנה, מעורר תגובה מיידית של בני מינו – בריחה והתפזרות, או התקהלות ותקיפה של מקור הסכנה (למשל בדבורים ובנמלים).

ב. שניהם פרומונים משחררים: כל אחד מהם מעורר אצל הקולט תגובה התנהגותית מיידית וקצרת טווח (התרחקות, או בריחה או תקיפה), ולא שינוי פיזיולוגי ממושך – כמו שגורם פרומון ראשוני (למשל פרומון המלכה המעכב את התפתחות השחלות בפועלות).

ג. מלכודות פרומון: במלכודת מציבים פרומון מין סינתטי של הנקבה; הזכרים נמשכים אליו ונלכדים. מספר הזכרים קטן, פחות נקבות מופרות, פחות ביצים מופרות מוטלות – וגודל האוכלוסייה של המזיק יורד בדור הבא.

שאלה 4

א. 1. הגחון האדום הוא הגירוי (גירוי סימן) שמעורר את התגובה התוקפנית של הזכר. 2. צורת הדגם ומידת הדמיון שלו לדג אינן חשובות לתגובה: דגמים גסים שאינם דומים לדג (א, ג, ד) עוררו תוקפנות, ודגם מדויק של דג בלי גחון אדום (ה) לא עורר תגובה.

ב. בעונת הרבייה הזכר מגן על שטח המחיה שבו בנה קן; הגחון האדום מסמן לזכרים אחרים שהוא זכר בוגר בעל שטח, מעורר את התוקפנות ההדדית ומרחיק יריבים, וגם מושך נקבות. מחוץ לעונה אין צורך באות, וצבע בולט היה רק מושך טורפים ומעורר מאבקים מיותרים שגוזלים אנרגיה – ולכן הופעתו רק בעונת הרבייה מקטינה את הסיכון ואת ההוצאה האנרגטית.

ג. למשל: הכתם האדום על מקור השחף (שחף כסוף) – הגוזל מנקר בו, והנקירה מעוררת את ההורה להעלות מזון ולהאכיל אותו.

פרק שני (50 נקודות)

שאלה 5

א. i – אינו נתמך: שיעור הנביטה של אספסת כמעט זהה בכל המערכות (91%, 90%, 89%), כלומר עלי הלענה אינם מזרזים את נביטתה. ii – נתמך: בנוכחות עלי לענה נבטו רק 2% ממלעניאל ו־3% משמשון, לעומת 44% ו־91% בלי עלים; ומכיוון שלא היה מגע בין העלים לזרעים, ההשפעה עברה דרך האוויר – חומר נדיף. iii – אי אפשר לדעת: בניסוי לא נבדקו טמפרטורה או פעילות אנזימים.

ב. עלי הלענה מעכבים נביטה של זרעי צמחים אחרים בקרבתה (מלעניאל 2% לעומת 44%, שמשון 3% לעומת 91%), ואילו עלי הזוגן כמעט אינם משפיעים (44%, 86%). כך פחות צמחים מתחרים נובטים ליד הלענה, והיא נהנית מיותר מים (הגורם המגביל במדבר) ומינרלים – וסיכויי ההישרדות והגדילה שלה גדלים.

ג. נביטת זרעי האספסת אינה מעוכבת בידי החומר של הלענה (91% נביטה, לעומת 2%–3% בשני המינים האחרים). לכן ליד הלענה האספסת נובטת ומתבססת, ואילו המינים המתחרים כמעט אינם נובטים – כך יש לה פחות תחרות על מים ומינרלים, וסיכויה לגדול ולהתרבות גבוה יותר.

ד 1. 1. סוג העלים שהוספו למערכת ההנבטה: עלי לענת המדבר, עלי זוגן השיח, או ללא עלים. 2. מין הזרעים: מלעניאל מצוי, אספסת מצויה, שמשון ריסני.

ד 2. מערכת ג (ללא עלים) היא הבקרה: היא מראה את שיעור הנביטה הרגיל של כל מין בלי השפעת עלים. בהשוואה אליה אפשר לקבוע אם העלים במערכות א ו־ב עיכבו נביטה, זירזו אותה או לא השפיעו – למשל, ש־44% הם שיעור הנביטה הרגיל של המלעניאל, ולכן הירידה ל־2% נגרמה בידי עלי הלענה.

ה. מכיוון שגם במערכת ללא עלים נבט רק 1% (לעומת 44% בניסוי המקורי), הסיבה אינה העלים אלא הזרעים או תנאי ההנבטה: למשל, הזרעים של התלמיד היו במצב תרדמה, או שאינם חיוניים (ישנים או מתים), או שחסר בניסוי תנאי הדרוש לנביטה – מים, חמצן או טמפרטורה מתאימה.

שאלה 6

א. האבקה עצמית: המכל אטום – אין בו חרקים מאביקים ואין רוח, והצמחים מרוחקים זה מזה, כך שאבקה אינה יכולה לעבור מצמח לצמח. מכיוון שהפרחים דו־מיניים ונוצרים בהם פירות וזרעים, האבקה עוברת מן האבקנים אל הצלקת באותו פרח (או באותו צמח).

ב. הפרי מתפתח מן השחלה; הזרע מתפתח מן הביצית (לאחר ההפריה).

ג 1. בחושך הפוטוסינתזה נפסקה – הצמחים לא ייצרו סוכר. הנשימה התאית נמשכה כרגיל ופירקה את הסוכרים שבתאים כדי להפיק אנרגיה (ATP). במשך שבוע אזלו מאגרי הסוכר, לא הייתה לתאים אנרגיה לתהליכי החיים, והצמחים נבלו.

ג 2. 1. קליטת מים בזרע (הרטבה), המפעילה את האנזימים ואת תהליכי הנביטה. 2. פירוק חומרי התשמורת שבזרע (למשל עמילן לסוכרים) בידי אנזימים, ושימוש בהם בנשימה תאית להפקת אנרגיה ולבניית תאי הנבט.

שאלה 7

א. כמות הדישון החנקני (0 או 9 ק"ג/דונם) ואוורור הקרקע (מאווררת או לא מאווררת).

ב. חלקות א ו־ג – החלקות שלא דושנו (0 ק"ג/דונם). חלקה א היא הבקרה של חלקה ב (שתיהן מאווררות), וחלקה ג היא הבקרה של חלקה ד (שתיהן לא מאווררות); בכל זוג ההבדל היחיד הוא הדישון החנקני, שאת השפעתו בודקים.

ג. דישון חנקני הגדיל את היבול (ב 5.1 לעומת א 4.2; ד 4.3 לעומת ג 3.9), כי חנקן דרוש לבניית חלבונים (ובהם אנזימים), חומצות גרעין וכלורופיל – ולכן לגדילה ולפוטוסינתזה. אוורור הקרקע הגדיל את היבול (א 4.2 לעומת ג 3.9; ב 5.1 לעומת ד 4.3), כי החמצן בקרקע דרוש לנשימה התאית בשורשים, המפיקה אנרגיה (ATP) לגדילת השורשים ולקליטה פעילה של מינרלים. השפעת הדישון גדולה יותר בקרקע מאווררת (תוספת 0.9 לעומת 0.4 טון/דונם), ולכן היבול הגבוה ביותר – בחלקה ב.

ד. אור: האור הוא מקור האנרגיה לפוטוסינתזה, ועוצמתו קובעת כמה סוכר הצמח מייצר ואוגר בשורש – ולכן משפיעה על היבול. אילו האור היה שונה בין החלקות, לא היה אפשר לדעת אם ההבדלים ביבול נובעים מן הדישון ומן האוורור או מן האור.

שאלה 8

א 1. קבוצה א (טבילה במים) היא הבקרה: היא מראה את שיעור ההשתרשות של ייחורים ללא אוקסין וללא חומר מחטא (4%), ולכן אפשר להשוות אליה את הקבוצות האחרות ולייחס את ההבדלים לחומרים שנוספו.

א 2. אפשר להסיק רק שהטיפול המשולב (אוקסין ומי־חמצן) מעלה את שיעור ההשתרשות (מ־4% ל־70%). אי אפשר להסיק מן ההשוואה הזאת מה השפעתו של כל אחד מן החומרים לבדו, כי בין שתי הקבוצות שונו שני גורמים בבת אחת.

ב. בטיפול של קבוצה ד – טבילה בתמיסת אוקסין + מי־חמצן: בו שיעור ההשתרשות הגבוה ביותר, 70%, לעומת 37%–38% בטיפול בחומר אחד ו־4% במים.

ג. יתרון: הצאצאים זהים גנטית לצמח האם, ולכן נשמרות התכונות הרצויות (ובמהירות, בלי צורך בפרחים ובזרעים). חיסרון: אין שונות גנטית – כל הצמחים רגישים באותה מידה למחלה או למזיק, וכולם עלולים להיפגע יחד.

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