GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020
מספר השאלון: 043282
קובץ: תשובות סופיות

ביולוגיה

חלופה לביוחקר

הוראות

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 תשובותיך על השאלות כתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (50 נקודות) - התנהגות בעלי חיים: בפרק זה **ארבע** שאלות, 1-4. ענה 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. ענה על **שלוש** שאלות: על שאלה 5 - חובה (26 נקודות) ועל **שתיים** מן השאלות 6-8 (לכל שאלה - 12 נקודות).

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!

תשובות סופיות

פרק ראשון (50 נקודות)

שאלה 1

א. ככל שהתטולה גדולה יותר, סיכויי ההישרדות של כל גוזל קטנים יותר: בתטולה גדולה משקל הגוזל בעזיבת הקן נמוך יותר (גרף 1), וגוזל קל יותר שורד פחות (גרף 2).

ב 1. אסטרטגיית K. נימוק (אחד מאלה): טיפול הורי ממושך של שני ההורים (כ־20 יום בקן ועוד כשבועיים בטריטוריה); רבייה פעם אחת בשנה בלבד; זוגות קבועים בטריטוריות קבועות.

ב 2. בירגזי שני ההורים חולקים את הטיפול בגוזלים ובני הזוג חיים בזוגות קבועים (מונוגמיה). לכן התחרות בין הזכרים על נקבות חלשה, הבחירה המינית חלשה, ואין יתרון לזכר בולט במראהו – הזכר והנקבה דומים.

ג. למשל: הם ממשיכים לקבל מזון מן ההורים (ואינם צריכים להתחרות על טריטוריה משלהם) בזמן שהם עדיין חלשים, ובינתיים לומדים להשיג מזון ולהתחמק מטורפים.

ד. ממוצע: מצמצם את השפעת השונות בין הפרטים (ואת השפעתם של ערכים חריגים), ולכן המגמה הכללית – הקשר בין גודל התטולה למשקל – ברורה. כל הערכים: מראים את הפיזור (השונות) בין הגוזלים באותו גודל תטולה ואת מספר הפרטים בכל נקודה, ולכן אפשר להעריך עד כמה הממוצע מייצג ועד כמה המסקנה מהימנה.

שאלה 2

א. למשל: בשני האיברים יש תאי חישה (קולטנים) הקולטים גירוי מן הסביבה והופכים אותו לאות עצבי המועבר אל המוח; שניהם משמשים לאיתור טרף, טורפים ובני מין בסביבה.

ב. איבר יעקובסון קולט גירויים כימיים (מולקולות ריח, פרומונים) – חוש כימי; איבר קו הצד קולט גירויים מכניים – תנודות ושינויי לחץ במים. (הבדל במיקום: איבר יעקובסון בתקרת חלל הפה, קו הצד לאורך שני צדי הגוף.)

ג. למשל: נחש מוציא את לשונו המפוצלת, אוסף עליה מולקולות ריח מן האוויר ומן הקרקע ומעביר אותן אל איבר יעקובסון; כך הוא עוקב אחר שובל הריח של טרף (למשל עכבר שהכיש) ומוצא אותו גם בחושך.

שאלה 3

א. התניה אופרנטית (למידה בניסוי וטעייה): העכבר לחץ על הדוושה במקרה, וקיבל מזון - תגמול (חיזוק חיובי). בעקבות החזרות נוצר אצלו קשר (אסוציאציה) בין ההתנהגות שלו (לחיצה) לבין התוצאה (מזון), ולכן שכיחות הלחיצות עלתה עד שלחץ על הדוושה בכל פעם שרצה מזון.

ב 1. בהתניה אופרנטית בעל החיים לומד לקשר בין **התנהגות שלו** (פעולה רצונית) לבין **התוצאה** שלה (תגמול או עונש), ולכן שכיחות ההתנהגות משתנה. בהתניה קלסית בעל החיים לומד לקשר בין **שני גירויים**: גירוי ניטרלי שמופיע שוב ושוב עם גירוי הגורם לתגובה מולדת (רפלקס), עד שהגירוי הניטרלי לבדו (גירוי מותנה) מעורר את התגובה; התגובה אינה רצונית ובעל החיים אינו משפיע על התוצאה.

ב 2. למשל: ציפור או צבי לומדים שרחש מסוים או ריח של טורף מופיע תמיד לפני התקפה; הרחש (שהיה ניטרלי) מעורר אצלם תגובת בריחה כבר לפני שהטורף נראה, ולכן סיכויי ההישרדות שלהם עולים.

שאלה 4

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. למשל: מלכודות ובהן פרומון מין סינתטי של הנקבה מושכות זכרים ולוכדות אותם; פחות זכרים מגיעים לנקבות ← פחות הזדווגויות ← פחות ביצים מופרות וצאצאים ← האוכלוסייה בדור הבא קטנה.

פרק שני (50 נקודות)

שאלה 5

א. i – אינו נתמך: שיעור הנביטה של האספסת כמעט זהה עם עלי לענה (91%) ובלי עלים (89%). ii – נתמך: עם עלי לענה נבטו רק 2% מזרעי המלעניאל ו־3% מזרעי השמשון, לעומת 44% ו־91% בלי עלים, אף שלא היה מגע בין העלים לזרעים. iii – אי אפשר לדעת: בניסוי לא נבדקה הטמפרטורה ולא האנזימים.

ב. עלי הלענה מפרישים חומר נדיף המעכב נביטה של זרעי מינים אחרים (מלעניאל 2%, שמשון 3%), ועלי הזוגן אינם מעכבים (44%, 86%). לכן סביב הלענה נובטים פחות צמחים מתחרים, ויש לה יותר מים ומינרלים – משאבים מוגבלים במדבר.

ג. זרעי האספסת אינם מעוכבים על ידי החומר שמפרישה הלענה (91% נביטה), בעוד זרעי המלעניאל והשמשון כמעט אינם נובטים (2%, 3%). לכן ליד הלענה האספסת נובטת וגדלה כמעט בלי תחרות מצד שני המינים האחרים, ונהנית מיותר מים, מינרלים ושטח.

ד 1. (א) סוג העלים שהוספו למערכת ההנבטה – עלי לענת המדבר, עלי זוגן השיח או ללא עלים. (ב) מין הזרעים – מלעניאל מצוי, אספסת מצויה, שמשון ריסני.

ד 2. מערכת ג (ללא עלים) היא מערכת הבקרה: היא מראה מה שיעור הנביטה של כל מין בתנאים זהים אך בלי עלים. רק בהשוואה אליה אפשר לקבוע אם העלים במערכות א, ב עיכבו נביטה, זירזו אותה או לא השפיעו – ולייחס את ההבדל לעלים ולא לגורם אחר (איכות הזרעים, תנאי ההנבטה).

ה. מאחר ששיעור הנביטה נמוך מאוד גם במערכת הבקרה (ללא עלים), הסיבה אינה העלים אלא גורם המשותף לכל המערכות: למשל הזרעים שבהם השתמש התלמיד אינם חיוניים (מתים, ישנים או פגועים), או שהם במצב תרדמה, או שתנאי ההנבטה (מים, טמפרטורה, חמצן) לא התאימו לנביטת מלעניאל.

שאלה 6

א. למשל פריחה: צמחי יום קצר (כמו חרצית) פורחים רק כשאורך הלילה ארוך מאורך קריטי (בסתיו), וצמחי יום ארוך פורחים כשהלילה קצר מאורך קריטי (באביב־קיץ). כך הצמח פורח בעונה המתאימה לרבייה.

ב. מחזוריות האור והחושך (אורך היום והלילה) קבועה וצפויה – בכל שנה, באותו תאריך ובאותו מקום, אורך הלילה זהה – ולכן היא אות אמין לעונת השנה. הטמפרטורה משתנה באופן בלתי צפוי (ימים חמים בחורף, קרים באביב), ותגובה אליה עלולה לגרום לפריחה או להתעוררות בעונה לא מתאימה.

ג. הפוטוסינתזה. האור הוא מקור האנרגיה של הפוטוסינתזה: ככל שעוצמת האור גבוהה יותר, הכלורופיל קולט יותר אנרגיה וקצב הפוטוסינתזה עולה (עד רוויה). בפוטופריודיזם האור משמש אות בלבד – הצמח מגיב ל**משך** תקופות האור והחושך ולא לעוצמה, וגם אור חלש (למשל הבזק קצר באמצע הלילה) מספיק כדי להשפיע.

שאלה 7

א. עלייה בריכוז ה־ CO_2 מגבירה את גדילת הצמח (כל עוד CO_2 הוא הגורם המגביל): CO_2 הוא חומר גלם בפוטוסינתזה, ולכן קצב הפוטוסינתזה עולה ונוצר יותר גלוקוז – חומר לבניית חומרי הגוף (תאית, חלבונים) ומקור אנרגיה בנשימה תאית – וכך הצמח גדל יותר.

ב. למשל חנקן (כיוני חנקה): הוא דרוש לבניית חלבונים (אנזימים), כלורופיל וחומצות גרעין; במחסור בו נבנים פחות חלבונים וכלורופיל – העלים מצהיבים, קצב הפוטוסינתזה יורד, ופחות חלוקות תאים – הצמח קטן וגדילתו מעוכבת.

ג. אוקסין – למשל התארכות תאים בגבעול ובעקבותיה התכופפות הגבעול לכיוון האור (פוטוטרופיזם), או שליטה של הקודקוד (עיכוב צמיחת ניצנים צדדיים), או יצירת שורשים בייחורים. ג'יברלין – למשל התארכות הגבעול (בין־פרקים), או נביטת זרעים (יציאה מתרדמה והפעלת אנזימים המפרקים עמילן), או גדילת פירות.

שאלה 8

א. האבקה עצמית: הכלי אטום, ולכן אין בו חרקים מאביקים ואין רוח שתעביר אבקה בין הצמחים, והצמחים מרוחקים זה מזה. מאחר שבכל פרח יש אבקנים וצלקת, האבקה מאותו פרח (או מאותו צמח) עוברת אל הצלקת – וכך נוצרים פירות וזרעים.

ב. הפרי מתפתח מן השחלה; הזרע מתפתח מן הביצית (הנמצאת בתוך השחלה).

ג 1. התריסים נסגרו ← לא היה אור ← לא התרחשה **פוטוסינתזה**, ולכן לא נוצרו סוכרים ולא נוצר חמצן. **הנשימה התאית** נמשכה כל הזמן, וצרכה את הסוכרים האגורים ואת החמצן שבמכל האטום. לאחר שבוע נגמרו מאגרי הסוכר (והחמצן), התאים לא הפיקו די אנרגיה (ATP) לתהליכי החיים, והצמחים נבלו.

ג 2. למשל: (1) ספיגת מים והפעלת אנזימים המפרקים את המזון האגור בזרע (עמילן ← גלוקוז); (2) נשימה תאית המפיקה מן הסוכר אנרגיה (ATP); (3) חלוקות תאים (מיטוזה) והתארכות תאים בעובר – וכך נוצרו השורש והנבט. כל שניים מאלה.

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