סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה, 2025
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 התשובות 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 (12 נקודות לכל שאלה). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

פרק שני (50 נקודות) - נושא II: מזרע לזרע. בפרק זה ארבע שאלות, 5-8. ענו על **שלוש** שאלות: על שאלה 5 - חובה (26 נקודות) ועל **שתיים** מן השאלות 6-8 (12 נקודות לכל שאלה). 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. למין ב (ביצים גדולות, 8 ס"מ) – אפרוחים; למין א (ביצים קטנות, 2 ס"מ) – גוזלים. בביצה גדולה יש מאגר גדול של חלמון, והעובר יכול להתפתח בה זמן רב יותר ולבקוע מפותח ועצמאי (אפרוח). בביצה קטנה מעט חלמון, והעובר בוקע בשלב מוקדם, חסר אונים, וזקוק לטיפול ממושך של ההורים (גוזל).

ב. מין א – אסטרטגיית r: מטיל ביצים רבות (10) וקטנות, והשקעה מועטה בכל צאצא. מין ב – אסטרטגיית K: מטיל מעט ביצים (3) וגדולות, והשקעה רבה בכל צאצא.

ג. למשל: אפרוחים בוקעים מכוסים פלומה ובעיניים פקוחות, וגוזלים בוקעים עירומים ובעיניים עצומות; אפרוחים הולכים ומלקטים מזון בעצמם זמן קצר לאחר הבקיעה, וגוזלים חסרי אונים ותלויים בהאכלה ובחימום בידי ההורים בקן.

שאלה 3

א. כיצד משפיע סוג האם המאמצת (בעל חיים חי – כלב, או בובה דוממת) על הצלחתם של קופי רזוס במבחני למידה בגילאים שונים?

ב. 1. סוג האם המאמצת: בכל הגילים הקופים שגודלו עם כלבים הצליחו במבחני הלמידה יותר מן הקופים שגודלו עם בובות דוממות (למשל בגיל 20 חודשים כ־68% לעומת כ־18%). 2. הגיל: בקבוצה א' ההצלחה כמעט אינה משתנה עם הגיל (כ־66%–74%), ואילו בקבוצה ב' היא עולה עם הגיל (מכ־18% בגיל 20 חודשים לכ־50% בגיל 34–38 חודשים) – אך נשארת נמוכה מזו של קבוצה א'.

ג. בניסוי חסך מונעים מבעל החיים גירוי או התנסות מסוימים בשלב ההתפתחות ובודקים כיצד החסך משפיע על התנהגותו. כאן נמנעה מן הקופים האם הביולוגית והקשר עם אם מבני מינם (ובקבוצה ב' גם כל קשר עם בעל חיים חי ומגיב), ונבדקה השפעת החסך על הלמידה.

שאלה 4

א. כיצד משפיע גודל מתנת החיזור (העש) שהזכר מביא לנקבה על משך ההזדווגות?

ב. ככל שמתנת החיזור גדולה יותר, ההזדווגות ארוכה יותר – עד גודל של כ־25 מ"מ (מכ־3 דקות במתנה של כ־9 מ"מ לכ־24 דקות במתנה של כ־25 מ"מ). במתנות גדולות יותר משך ההזדווגות כמעט אינו משתנה ונשאר כ־23–27 דקות.

ג. לזכרים: הזדווגות ארוכה יותר ← מועבר יותר זרע ← יותר ביצים מופרות בידי הזכר ← יותר צאצאים שלו (הצלחת רבייה). לנקבות: מקבלות מזון עשיר באנרגיה ובחלבון בלי לצוד – חוסכות אנרגיה, נמנעות מסכנות הציד, ומשתמשות במזון לייצור ביצים רבות יותר.

פרק שני (50 נקודות)

שאלה 5

א 1. כמות האנזים עמילאז בזרעים (יחידות יחסיות).

א 2. כי המשתנה בציר ה־x – הזמן מתחילת הניסוי – הוא משתנה רציף. העקום מראה את מגמת השינוי הרציף של כמות העמילאז לאורך הזמן ומאפשר להעריך ערכים שבין נקודות המדידה. דיאגרמת עמודות מתאימה כשהמשתנה הבלתי תלוי הוא קטגוריות נפרדות.

ב 1. הבקרה היא הזרעים חסרי העובר שהוכנסו לתמיסה ללא ג'יברלין. הם זהים לקבוצת הניסוי בכול פרט לג'יברלין, ולכן ההשוואה אליהם מראה שהעלייה בכמות העמילאז נגרמת בידי הג'יברלין.

ב 2. כי העובר הוא המקור הטבעי של ג'יברלין בזרע. אילו נשאר, הוא היה מפריש ג'יברלין גם בזרעים שבתמיסה ללא ג'יברלין, ולא היה אפשר לבדוק את השפעת הג'יברלין שהוסיפו. בהרחקתו הג'יברלין היחיד בניסוי הוא זה שבתמיסה.

ג. ג'יברלין מעודד (גורם ל)ייצור עמילאז בזרעים. בזרעים בתמיסה עם ג'יברלין כמות העמילאז עלתה מ־0 לכ־63 יחידות במשך 24 שעות, ואילו בלי ג'יברלין עלתה רק לכ־6 יחידות – בערך פי 10 פחות.

ד. הג'יברלין שהעובר מפריש מעודד ייצור עמילאז; העמילאז מפרק את העמילן שבתשמורת לסוכרים פשוטים ומסיסים, שעוברים אל העובר. בעובר משמשים הסוכרים לנשימה תאית, שמפיקה אנרגיה (ATP) לחלוקת תאים ולגדילה, וגם כחומרי בניין לתאים חדשים – עד שהנבט יתחיל לבצע פוטוסינתזה.

ה. למשל: מעודד התארכות של הגבעול (התארכות תאים בפרקים).

שאלה 6

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.

שאלה 7

א. משך הארה של 13.5 שעות ביממה ומשך טיפול של 49 ימים – כ־240 פרחים בממוצע, המספר הגבוה ביותר בגרף.

ב. צמח יום קצר: הוא פורח בשפע כשמשך ההארה קצר (12 ו־13.5 שעות – עד כ־225–240 פרחים לאחר 49 ימים), וכמעט אינו פורח כשמשך ההארה ארוך (15 שעות – עד כ־30 פרחים). הוא אינו אדיש, כי אורך היום משפיע מאוד על הפריחה.

ג. הפרי מתפתח מן הפרח לאחר האבקה והפריה. ככל שהצמחים מייצרים יותר פרחים, מתפתחים יותר פירות, היבול גדל, והחקלאי מוכר יותר פירות ומרוויח יותר.

שאלה 8

א. גרף A – השפעת הטמפרטורה (עקומת אופטימום: עלייה, שיא וירידה חדה). גרף B – השפעת ריכוז CO_2 (עלייה ואחריה רוויה).

ב 1. תהליך הפוטוסינתזה מורכב מתגובות שמזרזים אנזימים. עלייה בטמפרטורה מגבירה את תנועת המולקולות ואת מספר המפגשים בין האנזימים למצע, ולכן הקצב עולה עד הטמפרטורה האופטימלית. בטמפרטורה גבוהה ממנה האנזימים עוברים דנטורציה – המבנה המרחבי והאתר הפעיל משתנים – והקצב יורד בחדות.

ב 2. CO_2 הוא חומר מוצא של הפוטוסינתזה – ממנו נבנה הסוכר. בריכוז נמוך הוא הגורם המגביל, ולכן העלאת ריכוזו מגדילה את הקצב. בריכוז גבוה גורם אחר (למשל עוצמת האור או כמות האנזימים) הופך למגביל, והקצב מתייצב.

ג. לפי גרף A, בטמפרטורה נמוכה קצב הפוטוסינתזה נמוך (פעילות אנזימים נמוכה), ולפי גרף B, בריכוז CO_2 נמוך מאוד הקצב קרוב לאפס (חסר חומר מוצא). כששני הגורמים מגבילים יחד, הצמח מייצר מעט מאוד סוכר – פחות ממה שהוא מפרק בנשימה התאית. אין לו חומר לגדילה, הוא מכלה את מאגריו ועלול למות.

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