GuyAI
מבית GOOL בגרויות

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

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!

תשובות סופיות

פרק ראשון (50 נקודות)

שאלה 1

א. ככל שהצלחת הרבייה בעונה הקודמת גבוהה יותר – אחוז ה"גירושים" בעונה שאחריה נמוך יותר (טבלה 1: מ־24% כשלא בקעה אף ביצה ל־8% ב־3 ביצים ויותר; טבלה 2: מ־15% כשלא פרח אף צאצא ל־0% ב־3 צאצאים ויותר). ההבדל: הירידה בטבלה 2 חדה יותר ומגיעה ל־0 – מספר הצאצאים שפרחו הוא מדד מלא יותר להצלחת הרבייה (ולהשקעה המשותפת של שני ההורים) מאשר מספר הביצים שבקעו, ולכן הקשר שלו ל"גירושים" חזק יותר.

ב. אצל שני הזוויגים – גם הזכר וגם הנקבה – כי לפי הפתיח הזכר משתתף בדגירה באותה מידה כמו הנקבה; כתם הדגירה (אזור בעור הבטן ללא נוצות, עשיר בכלי דם) מעביר חום מגוף ההורה הדוגר לביצים.

ג. עוזבי קן (צאצאים מפותחים בבקיעה): לפי הפתיח הצאצאים בוקעים כשעיניהם פקוחות וכעבור כמה שעות מסוגלים ללכת; זה קשור גם לדגירה הארוכה (30 יום) ולביצים עשירות בחלמון.

ד. חד־פרצופיות מינית: הזוגות קבועים (מונוגמיה), ושני ההורים משקיעים בצאצאים במידה דומה (דגירה, טיפול); לכן הברירה המינית על הזכרים חלשה – אין תחרות עזה בין זכרים על נקבות רבות – ואין יתרון לסימני מין משניים בולטים.

ה. אסטרטגיית k: מעט צאצאים (מעט ביציות בכל עונה), השקעה הורית רבה (דגירה של 30 יום, האכלה והגנה כחודש בידי שני ההורים), אורך חיים רב וכמה עונות רבייה, גוף גדול יחסית.

שאלה 2

א. התניה אופרנטית (למידה בניסוי וטעייה): העכבר הרעב חוקר את הקופסה ובמקרה לוחץ על הדוושה; מיד משתחרר מזון – חיזוק חיובי (תגמול). העכבר יוצר קשר (אסוציאציה) בין הפעולה שלו (לחיצה) לבין התוצאה (מזון), ולכן תדירות הלחיצות עולה, עד שהוא לוחץ מיד כשהוא מוכנס לקופסה.

ב 1. באופרנטית – קשר בין פעולה (התנהגות רצונית) של בעל החיים לבין התוצאה שלה (חיזוק/עונש); נלמדת התנהגות חדשה בניסוי וטעייה. בקלסית – קשר בין שני גירויים: גירוי ניטרלי שמוצג שוב ושוב עם גירוי שמעורר תגובה מולדת (רפלקס), עד שהגירוי הניטרלי לבדו מעורר את התגובה; התגובה אינה רצונית ואינה חדשה.

ב 2. דבורה שקיבלה צוף מפרח בעל ריח (או צבע) מסוים מקשרת את הריח לצוף; בהמשך הריח לבדו מעורר בה את תגובת האכילה (הוצאת החדק), והיא פונה ישר לפרחים מסוג זה – חוסכת זמן ואנרגיה בחיפוש מזון. (גם: נטרף שמקשר ריח או צליל של טורף לסכנה ובורח מוקדם יותר.)

שאלה 3

א. יתרון: הריח פועל גם בחושך ומעבר למכשולים, ונשאר במקום זמן מה גם לאחר שהמשדר הלך (למשל סימון טריטוריה). חיסרון: הריח מתפשט לאט ותלוי ברוח, וקשה לשנות או "לכבות" את המסר במהירות; גם טורפים יכולים לקלוט אותו.

ב 1. הבדל 1: בקבוצת הבקרה - אותו כלוב עם אותה מחיצה, אך מעבר למחיצה לא הודלף שתן של זכר בוגר (רק אוויר, או מים). הבדל 2: מעבר למחיצה בקבוצת הבקרה הודלף שתן של נקבה בוגרת (או של זכר צעיר שאינו בוגר) במקום שתן של זכר בוגר. בשני המקרים כל שאר התנאים (גיל הנקבות, מזון, תאורה, טמפרטורה) זהים.

ב 2. פרומון: חומר כימי (נדיף) שהופרש מגופו של פרט אחד - בשתן של העכבר הזכר - ועבר באוויר (בלי מגע) והשפיע על פרטים אחרים מאותו מין (נקבות עכברים). פרומון ראשוני: ההשפעה היא שינוי פיזיולוגי ממושך - זירוז ההתבגרות המינית (שינוי במערכת ההורמונים ובהתפתחות) - ולא תגובה התנהגותית מיידית (כמו בפרומון משחרר/מעורר).

שאלה 4

א. 1. הגירוי המפעיל את התוקפנות הוא הצבע האדום בגחון (גירוי סימן). 2. צורת הדגם ומידת הדמיון שלו לדג אינן חשובות - גם דגמים שאינם דומים כלל לדג (א, ג, ד) הפעילו תוקפנות, ואילו דגם מדויק של דג ללא אדום (ה) לא הפעיל תגובה.

ב. בעונת הרבייה הזכר מגן על טריטוריה וקן: הגחון האדום מסמן לזכרים אחרים שזה זכר בוגר בעל טריטוריה ומפעיל אצלם תוקפנות/הרחקה, ובכך מאפשר לזכר לגרש יריבים מן הטריטוריה; הוא גם מושך נקבות להטיל בקן שלו. מחוץ לעונת הרבייה אין צורך בכך, וצבע בולט היה מגדיל את הסיכון לטריפה (ועולה באנרגיה), לכן הוא מופיע רק בעונת הרבייה.

ג. גירוי חיצוני מקורו בסביבה שמחוץ לגוף בעל החיים (מראה, קול, ריח - כמו הגחון האדום של זכר אחר); גירוי פנימי מקורו בתוך הגוף - שינוי במצב הפיזיולוגי (רמת הורמונים, ריכוז גלוקוז בדם, מחסור במים). דוגמה לגירוי פנימי: רעב - ירידה ברמת הסוכר בדם/קיבה ריקה, המעוררת חיפוש מזון (או: עלייה ברמת הורמון המין טסטוסטרון בעונת הרבייה, שמגבירה תוקפנות טריטוריאלית).

פרק שני (50 נקודות)

שאלה 5

א. הפרחים הע"ק – האבקה זרה בעזרת חרקים: צבעם סגול (מושך מאביקים) ויש בהם הרבה גרגרי אבקה (כ־14,319). הפרחים הת"ק – האבקה עצמית (בתוך הפרח הסגור): הם חסרי צבע (אין צורך למשוך מאביקים, ומתחת לקרקע אין מאביקים) ויש בהם מעט אבקה (1,454, פי ~10 פחות), שמספיקה להפריית מעט הביציות (2.51) באותו פרח.

ב. זרעים ע"ק: (1) רבים (7.35 בתרמיל לעומת 1.98) – יותר צאצאים; (2) נפוצים למרחק ומיישבים בתי גידול חדשים; (3) מקורם בהאבקה זרה – שונות גנטית גדולה. זרעים ת"ק: (1) גדולים (33.28 מ"ג לעומת 12.43) – הרבה חומרי תשמורת לנבט חזק ומתבסס היטב; (2) קליפה עבה (0.40 לעומת 0.29) – הגנה מפני התייבשות, אוכלי זרעים ופגעים; (3) נוצרים מוקדם ובתוך הקרקע – מובטחת רבייה גם אם הצמח נאכל, נשרף או מת מוקדם, והם נשארים במקום שהוכח כמתאים (שם גדל צמח האם).

ג. צפיפות – יתרונות: האבקה זרה קלה (פרחים רבים קרובים מושכים יותר מאביקים); המקום הוכח כמתאים לצמח. חסרונות: תחרות חזקה על מים, מינרלים ואור; התפשטות מהירה של מחלות ומזיקים. פרטים בודדים – יתרונות: מעט תחרות (יותר משאבים לכל צמח); מחלות ומזיקים מתפשטים פחות. חסרונות: סיכוי נמוך להאבקה זרה ולכן רבייה עצמית ושונות נמוכה; פחות מאביקים נמשכים, ולכן ייצור זרעים ע"ק קטן יותר.

ד. יתרונות: (1) "פיזור סיכונים" – זרעים ת"ק מבטיחים רבייה במקום המוכח גם בשנה קשה (יובש, רעייה, אש), וזרעים ע"ק מאפשרים הפצה ליישוב מקומות חדשים; (2) שילוב של שונות גנטית (האבקה זרה בפרחים ע"ק) עם ודאות של רבייה (האבקה עצמית בפרחים ת"ק, שאינה תלויה במאביקים). חיסרון: הזרעים הת"ק אינם מופצים – תחרות בין הצאצאים לבין עצמם ועם צמח האם; ושונות גנטית נמוכה (האבקה עצמית); וגם השקעת משאבים בבניית שני טיפוסי איברים.

ה. לא. שני טיפוסי הזרעים נוצרים ברבייה מינית – מגמטות שנוצרו במיוזה (עם הפרדה בלתי תלויה של כרומוזומים ושיחלוף) ובהפריה. בזרעים הע"ק (האבקה זרה) העובר מקבל מידע גנטי משני צמחים שונים; גם בזרעים הת"ק (האבקה עצמית) כל זרע הוא שילוב חדש של אללים של אותו צמח. לכן המידע הגנטי שונה בין הזרעים (אלא אם הצמח הומוזיגוטי בכל הגנים).

שאלה 6

א I. בגבעת רם: 4.25 פרחים ע"ק לפרט לעומת 0.7 בהר הרצל (פי ~6), 2.8 תרמילים ע"ק לפרט לעומת אפס, משקל פרח ע"ק 0.42 לעומת 0.24 מ"ג; גם מספר הפרחים הת"ק גבוה יותר (5.12 לעומת 3.5).

א II. הצל הכבד של האורנים: מעט אור מגיע לבקיה ← קצב פוטוסינתזה נמוך ← מעט סוכרים (חומר ואנרגיה) לגדילה ולבניית פרחים, פרות וזרעים, ולכן מעט פרחים ותרמילים ע"ק.

ב I. בלתי תלוי: נוכחות (או עובי/כמות) שכבת מחטי האורן על הקרקע. תלוי: התפתחות הבקיה – למשל מספר הפרחים או התרמילים לפרט (או אחוז הנביטה, גובה הצמח, משקלו היבש).

ב II. שינוי: מגדלים בקיה בעציצים זהים (אותה קרקע ואותם זרעים); בכל קבוצה מכסים את הקרקע בשכבת מחטים בעובי אחר (0 ס"מ – בקרה, 2 ס"מ, 5 ס"מ). מדידה: אחרי פרק זמן קבוע (בעונת הפריחה) סופרים בכל צמח את מספר הפרחים והתרמילים הע"ק והת"ק (ואפשר לשקול את הצמח לאחר ייבוש). חוזרים על כל טיפול בעציצים רבים ומחשבים ממוצע.

ב III. מעבדה (או חממה): (1) שליטה בכל הגורמים האחרים – רק המחטים משתנים, ואפשר להפריד בין השפעת המחטים להשפעת הצל; (2) קל לערוך חזרות רבות ולמדוד במדויק. שדה: (1) תנאים טבעיים – קרקע, מיקרואורגניזמים, אקלים ובעלי חיים כמו בטבע, ולכן התוצאה מייצגת את המציאות; (2) אפשר לבדוק את ההשפעה לאורך זמן ובשטח גדול, כולל השפעות שקשה לשחזר (למשל פירוק המחטים). דעתי: לערוך במעבדה/בחממה, כי בהר הרצל הצל והמחטים מופיעים יחד, ורק בתנאים מבוקרים אפשר לייחס את התוצאה למחטים; אחר כך אפשר לאמת בשדה.

שאלה 7

א. צמח 1 – יפרח. צמח 2 – לא יפרח. צמח 3 – לא יפרח. צמח 4 – יפרח.

ב. הגורם הקובע הוא אורך תקופת החושך הרציפה (הלילה), לא סך שעות האור. צמח 1: לילה רציף של 18 שעות ≥ 14 – יפרח. צמח 2: סך החושך 16 שעות, אך הפסקת האור בשעות 14–16 חילקה את הלילה לשני לילות של 8 שעות, קצרים מ־14 – לא יפרח. צמח 3: לילה רציף של 12 שעות, ארוך מ־10 – לא יפרח. צמח 4: הפסקת האור בשעות 16–20 חילקה את הלילה (8 שעות חושך בסך הכול) לשני לילות של 4 שעות, קצרים מ־10 – יפרח.

ג. פנימי: גיל הצמח/שלב ההתפתחות – הצמח צריך להגיע לבשלות (לסיים את שלב הצעירות) כדי לפרוח (או: הורמונים, כמו פלוריגן או ג'יברלין; המידע הגנטי של המין). חיצוני: טמפרטורה – למשל חשיפה לקור ממושך (ורנליזציה) הדרושה לפריחה בצמחים מסוימים (או: זמינות מים ומינרלים).

שאלה 8

א. האבקה עצמית: הכלי אטום - אין בו רוח ואין בו חרקים מאביקים, והצמחים מרוחקים זה מזה, ולכן אבקה אינה יכולה לעבור מצמח לצמח (האבקה זרה). מאחר שהפרחים דו־מיניים (יש בהם גם אבקנים וגם עלי, עם צלקת), האבקה עוברת מן האבקנים לצלקת באותו פרח (או בפרח אחר על אותו צמח), ונוצרים פרות וזרעים.

ב. הפרי מתפתח מן השחלה (שבבסיס העלי); הזרע מתפתח מן הביצית (שבתוך השחלה), לאחר ההפריה.

ג 1. התריסים הסגורים מנעו אור ← לא התרחשה פוטוסינתזה ← לא נוצרו סוכר וחמצן. נשימה תאית נמשכה ביום ובלילה ← הצמחים צרכו את הסוכר האגור ואת החמצן שבמכל האטום, בלי שהתחדשו ← מחסור באנרגיה (ATP) בתאים ← תאים אינם מתפקדים ומתים ומאבדים את לחץ הטורגור ← הצמחים נבלו.

ג 2. (1) קליטת מים בזרע (תפיחה), המפעילה את האנזימים; (2) פירוק חומרי התשמורת (עמילן לסוכר, חלבונים לחומצות אמינו) ונשימה תאית של הסוכר לקבלת אנרגיה; (3) חלוקות תאים (מיטוזה) וגדילה - הופעת השורשון והנצרון. (מספיקים שניים.)

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