

מבחן שלב מבחן שלב א' 2 תשפ"ב - ביולוגיה 9.11.2021

לפניך 25 שאלות רב ברירה.

יש לקרוא את השאלה והתשובות במלואן לפני סימון התשובה הנכונה.

יש תשובה אחת נכונה בכל שאלה.

לא יורדו נקודות על תשובה שאינה נכונה.

מספר הנקודות לשאלה אינו זהה. מספר הנקודות מצויין בתחילת השאלה.

1. (3 נקודות) בבית גידול מסוים נספרו לאורך זמן 25 פרטים בממוצע מאוכלוסיה א'. בבית גידול אחר נספרו לאורך זמן 30 פרטים בממוצע מאוכלוסיה ב'. כאשר גידלו את שתי האוכלוסיות באותו בית גידול, זינק מספר הפריטים הממוצע של אוכלוסיה א' ל-70 ושל אוכלוסיה ב' ל-90. על איזה יחסי גומלין בין האוכלוסיות מעידה עובדה זו?

- א. טורף-נטרף
- ב. טפילות
- ג. תחרות
- ד. הדדיות

2. (3 נקודות) תא בעל חיים הושם בנוזל מסוים ומיד איבד כ-30% מנפחו. מה מאלה נכון בוודאות?

- א. הנוזל היה מים מזוקקים שלא הכילו מומסים כלל.
- ב. הנוזל היה תמיסה שהכילה פחות מומסים מאשר התא.
- ג. הנוזל היה תמיסה שהכילה אותו ריכוז של מומסים כמו התא.
- ד. הנוזל היה תמיסה שהכילה יותר מומסים מאשר התא.

3. (3 נקודות) אדם נפגע בתאונת דרכים ומפונה לבית החולים. באמבולנס, הצוות מבחין שהאדם מתקשה לנשום. היכן ייתכן שאותו אדם נפגע?

- א. בשרירים הבין-צלעיים
- ב. במעי הגס
- ג. בשרירי הבטן התחתונה
- ד. במוח הגדול

4. (3 נקודות) בפסגות ההרים הגבוהים, הלחץ החלקי של חמצן נמוך משמעותית מאשר הלחץ החלקי שלו בגובה פני הים. מה מאלה עשוי לאפיין אנשים שמתגוררים לאורך זמן במקומות גבוהים לעומת אנשים שמתגוררים בגובה פני הים?

א. ריאות גדולות יותר.

ב. ספירה נמוכה יותר של תאי דם אדומים.

ג. עצמות קצרות יותר.

ד. צריכה פחותה של מזון.

5. (3 נקודות) חוקרים אפיינו ממצאים חדשים ממשלחת שחזרה מיערות הגשם, ומצאו תא חדש ולא

מוכר למדע. לאותו התא יש דופן ויש לו גרעין תא. על פי המידע, מבין האפשרויות הבאות סביר

שמדובר ב:

א. נגיף

ב. תא צמח

ג. תא אנימלי

ד. תא חיידק

6. (3 נקודות) בשמורת הסרנגטי בטנזניה ובקניה חיות אוכלוסיות של אריות ואוכלוסיות של

ברדלסים הצדים זברות וצבאים, כאשר הזברות והצבאים הן אוכלוסיות של אוכלי עשב. אילו מבין

כל האוכלוסיות הללו מוגדרות בתור צרכנים?

א. האריות והברדלסים

ב. העשב, הזברות והצבאים

ג. העשב בלבד

ד. האריות, הברדלסים, הזברות והצבאים

7. (3 נקודות) באיזה מכלי הדם הבאים צפוי ריכוז החמצן (O_2) להיות שונה מהשאר?

א. וריד הכליה

ב. וריד הריאה

ג. וריד כלילי בלב

ד. וריד הכבד

8. (3 נקודות) בעלים של צמח מסוים, הפיוניות שדרך נכנס הפחמן הדו חמצני לעלים ממוקמות

בציוד התחתון של העלה. עובדה זו תעניק יתרון לצמח בסביבה:

א. לחה וקרה

ב. לחה וחמה

ג. יבשה וקרה

ד. יבשה וחמה

9. (4 נקודות) לפניכם שרשרת מזון המתקיימת בבית גידול מסוים בנגב:

זרעי שיטה ← גרביל ← עכן ← חיוויאי (כיוון החיצים מהנטרף לטורף). בעקבות הרעלה פחתה

מאוד אוכלוסיית החיוויאים. כתוצאה מכך, לאורך זמן:

- אוכלוסיית הגרבילים תגדל.
- אוכלוסיית העכנים תקטן.
- מספר זרעי השיטה יגדל.
- מספר זרעי השיטה יקטן.



10. (4 נקודות) חוקרים איתרו בעובר מום גנטי שעלול לגרום למחלת ריאות קשה, וביצעו בעובר הנדסה

גנטית בעזרת נגיף המוכוון לתאי הריאה, נכנס לתוכם ומשנה את המידע הגנטי שבגרעין. התיקון

הגנטי נעשה באמצע ההיריון. עקב כך:

- כל תאי הגוף של העובר יבטאו את השינוי הגנטי, והשינוי יעבור לצאצאיו בעתיד.
- כל תאי הגוף של העובר יבטאו את השינוי הגנטי, אך השינוי לא יעבור לצאצאיו בעתיד.
- אך ורק תאי הריאות של העובר יבטאו את השינוי הגנטי, והשינוי יעבור לצאצאיו בעתיד.
- אך ורק תאי הריאות של העובר יבטאו את השינוי הגנטי, והשינוי לא יעבור לצאצאיו בעתיד.

11. (4 נקודות) באטמן קיבל מידע ממשטרת גות'האם לפיו בזירת הפשע של הג'וקר נשארו מולקולות

אורגניות גדולות שעשויות להוביל לתפיסת הפושעים. לרשותו של באטמן מספר חומרים: ניהדרין

שמגיב עם חלבונים, DAPI שמגיב עם דנ"א, תמיסת יוד שמגיבה עם רב-סוכרים, ותמיסת oil-red-

O שמגיבה עם שומנים. רמזים בזירת הפשע מעידים על כך שהמולקולות האורגניות אינן מסיסות

במים. באיזה חומר כדאי לבאטמן להשתמש כדי לזהות את המולקולות האורגניות מזירת הפשע?

- ניהדרין
- תמיסת oil-red-O
- תמיסת יוד
- תמיסת DAPI

12. (4 נקודות) חיסונים המכילים נוגדנים בדרך כלל מיוצרים על ידי חשיפה של בעלי חיים גדולים (כגון סוסים) לאנטיגנים, ואיסוף של הנוגדנים הנוצרים. אדם הוכש ע"י נחש וקיבל טיפול של נוגדנים שהופקו בסוסים. לאחר מספר שנים אותו אדם הוכש שנית על ידי אותו נחש. מהו ההיגד הנכון ביותר לגבי אופן הטיפול באדם במקרה השני?

- א. כדאי לתת לאדם את אותם הנוגדנים שהופקו בסוסים, מכיוון שאלו הראו יעילות בטיפול בבעיה בעבר.
- ב. כדאי לתת לאדם את אותם הנוגדנים שהופקו בסוסים, מכיוון שבחשיפה השנייה התגובה החיסונית צפויה להיות מוגברת.
- ג. לא כדאי לתת לאדם את אותם הנוגדנים שהופקו בסוסים, מכיוון שהרעלן בארס הנחשים השתנה בוודאות ולא סביר שהנוגדנים יועילו כנגדו.
- ד. לא כדאי לתת לאדם את אותם הנוגדנים שהופקו בסוסים, מכיוון שמערכת החיסון שלו תתקוף את הנוגדנים שיתקבלו ועלולה לפגוע באדם עצמו.

13. (4 נקודות) באי גדול קיימת אוכלוסיית טורפים (טורפים א') ואוכלוסיית נטרפים. בשתי האוכלוסיות יש תנודה עונתית בגודל האוכלוסייה, אולם לאורך דורות רבים האוכלוסיות נשמרות יחסית ביציבות. בנקודת זמן מסוימת מגיעה לאי אוכלוסיית טורפים חדשה ממין אחר (טורפים ב') שגם היא יכולה להתקיים ע"י ציד של אוכלוסיית הנטרפים. מה נכון יהיה לומר?

- א. גודל אוכלוסיית הנטרפים מגביל את גודל אוכלוסיית טורפים א', אך לא את של טורפים ב'.
- ב. גודל אוכלוסיית הנטרפים מגביל את גודל אוכלוסיית טורפים ב', אך לא את של טורפים א'.
- ג. גודל אוכלוסיית טורפים א' אינו מגביל את גודל אוכלוסיית טורפים ב', ולהיפך.
- ד. גודל אוכלוסיית הנטרפים מגביל את גודלן של שתי אוכלוסיות הטורפים.

14. (4 נקודות) אדם אובחן עם לחץ דם גבוה. איזה מהטיפולים הבאים צפוי לעזור לו?

- א. מתן משתנים (חומרים הגורמים להשתנה) ודיאטה עשירה במלחים
- ב. הגברת שתייה ודיאטה עשירה במלחים
- ג. מתן משתנים (חומרים הגורמים להשתנה) ודיאטה ענייה במלחים
- ד. הגברת שתייה ודיאטה ענייה במלחים

15. (4 נקודות) לפניכם תוצאות של בדיקות דם ובדיקות שתן שנערכו לאדם מסוים לאחר צום של 8 שעות.

ריכוז חומרים בפלסמת הדם ובשתן (גרם ב- 100 מ"ל)

חומר	ריכוז בפלסמת הדם	ריכוז בשתן
חלבון	8	2
גלוקוז	0.1	0
מים	96	60

מהי הקביעה הנכונה?

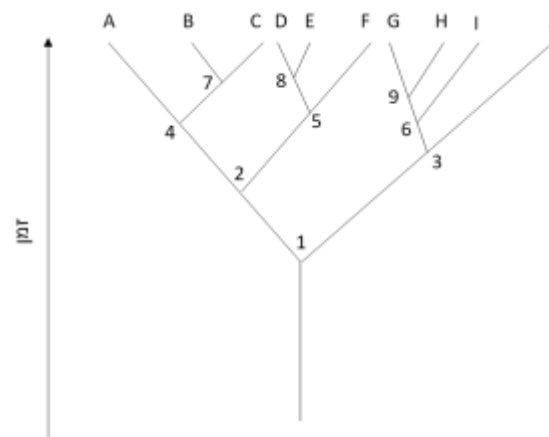
- האדם חולה כי הוא מפריש חלבונים בשתן.
- האדם חולה כי ריכוז הגלוקוז בפלסמת הדם גבוה מריכוזו בשתן.
- האדם חולה כי איננו מפריש גלוקוז בשתן.
- האדם חולה כי ריכוז המים בפלסמת הדם גבוה מריכוזם בשתן.

16. (4 נקודות) גדיל דנ"א מכיל את הרצף הבא: GAACCTAGCT. מה יהיה רצף הרנ"א השליח

(mRNA) שייבנה על תבנית זו?

- CTTGGATCGA
- GAACCTAGCT
- GUUCCATCGA
- CUUGGAUCGA

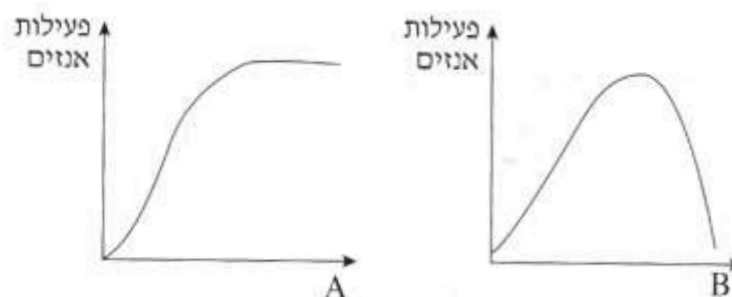
17. (4 נקודות) חוקרת הגיעה לאי באוקיינוס השקט ואפיינה עשרה מינים של חיפושיות, המסומנים באותיות A-J. בעזרת שיטות שונות היא הרכיבה אילן יוחסין אבולוציוני המקשר בין עשרת המינים הללו, כמתואר באיור, כאשר כל מספר באיור מייצג נקודת התפצלות בין מינים קרובים.



לפי הנתונים, מי סביר שמייצג את האב הקדמון המשותף המאוחר ביותר בין מינים F ו-G?

- א. 1
- ב. 2
- ג. 3
- ד. 5

18. (5 נקודות) לפניכם שני עקומים המתארים פעילות אנזים כתלות בשני משתנים, A ו-B.



מה מאלה יכולים להיות A ו-B?

- א. A – טמפרטורה, B – ריכוז מצע (סובסטרט)
ב. A – רמת חומציות, B – טמפרטורה
ג. A – ריכוז אנזים, B – רמת חומציות
ד. A – רמת חומציות, B – ריכוז אנזים

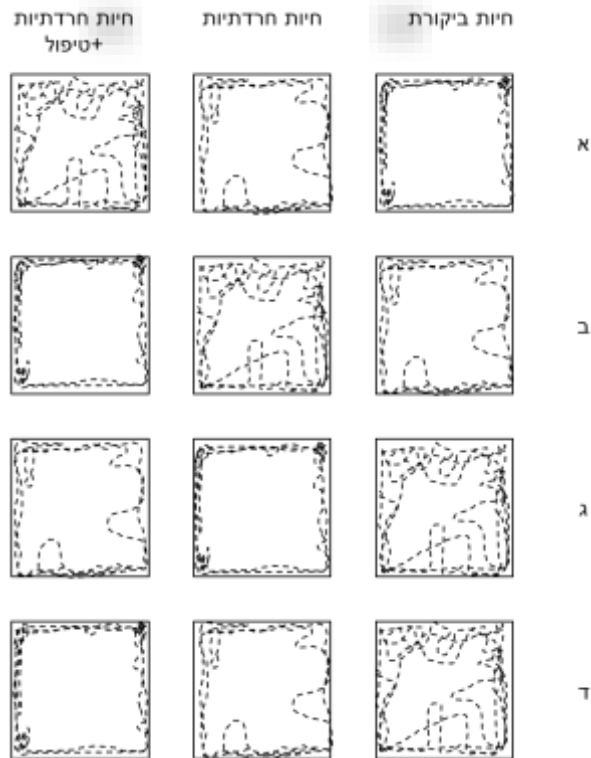
19. (5 נקודות) במבחן "מרחב פתוח" (Open field) מניחים בעל חיים בזירה מרובעת, כמתואר באיור.

דפנות הזירה הן מוגבהות, ומייצרות קירות שמקיפים את הזירה.



הקירות והפינות נחשבים כאזורים מוגנים יותר בעוד שהמרכז של הזירה חשוף ונחשב כמסוכן יותר. מכרסמים כדוגמת עכברים וחולדות הם יצורים סקרניים, ובאופן טבעי נוטים לחקור סביבות חדשות כאשר הם מגיעים אליהן. חוקרים בדקו שלוש קבוצות עכברים: קבוצת עכברי ביקורת, קבוצת עכברי מודל להפרעת חרדה, וקבוצת עכברי מודל להפרעת חרדה שטופלו בתרופה נוגדת חרדה.

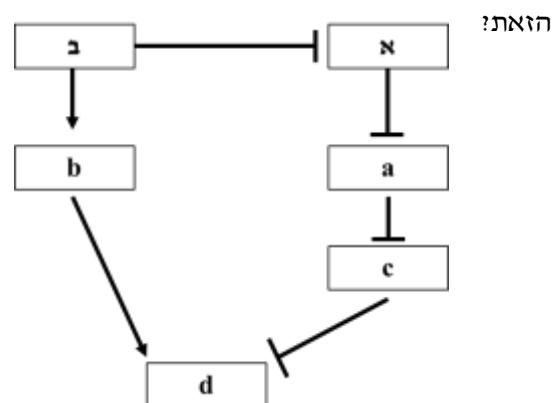
מסלולי התנועה של העכברים בזירה מסומנים בקו מקווקו. איזה מדפوسی ההתנהגות בגרפים הבאים מייצג באופן הסביר ביותר את ההתנהגות הצפויה של העכברים בניסוי?



20. (5 נקודות) באיור שלפניכם מתוארים יחסים בין שני גנים, א' ו-ב'. בנוסף, מתוארים יחסים בין שני

הגנים הללו לגנים אחרים בתא, המסומנים באותיות a-d. חצים (→) מסמנים הפעלה/עידוד ביטוי של

גן המטרה, בעוד שקו חסום (—) מסמן עיכוב/דיכוי ביטוי של גן המטרה. מה נכון לומר על המערכת



א. העלאה של רמות הביטוי של גן ב' תוריד את רמות הביטוי של גן d.

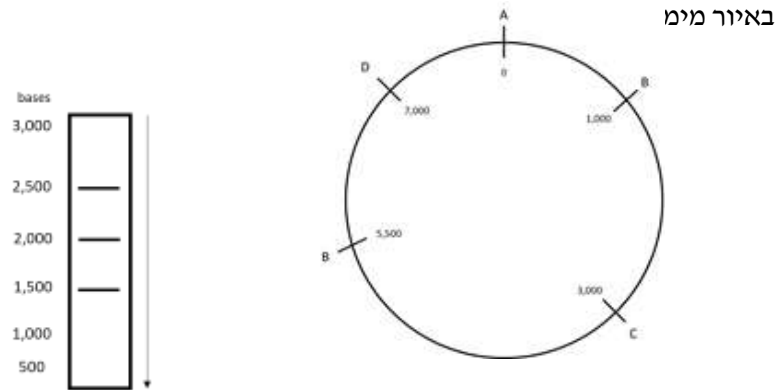
ב. העלאה של רמות הביטוי של גן a תעלה את רמות הביטוי של גן d.

ג. העלאה של רמות הביטוי של גן ב' תעלה את רמות הביטוי של גן c.

ד. העלאה של רמת הביטוי של גן א' תוריד את רמת הביטוי של גן b.

21. (5 נקודות) חוקרים קיבלו לידיהם פלסמיד (מקטע דנ"א מעגלי) באורך 8,000 בסיסים, המכיל

מספר אתרי הכרה (A-D) לאנזימי הגבלה (אנזימי רסטריקציה; restriction enzymes), כמתואר



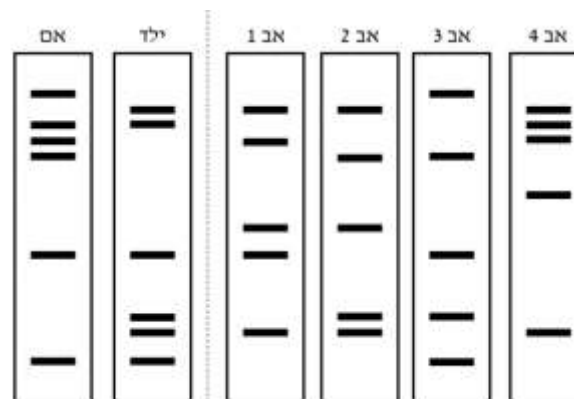
החוקרים הדגירו את הפלסמיד עם תערובת של אנזימי הגבלה, ולאחר זמן הדגרה מספיק הפרידו את תוצרי החיתוך בעזרת אלקטרופורזה בג'ל, כמתואר באיור משמאל. כיוון החץ באיור מציין את כיוון ההרצה, ואורך המקטעים מצוין בצד שמאל. עובי הפסים אינו מעיד על כמות התוצר.

עם איזו תערובת אנזימים הדגירו החוקרים את הפלסמיד?

- א. A+D
- ב. B+D
- ג. A+C+D
- ד. B+C+D

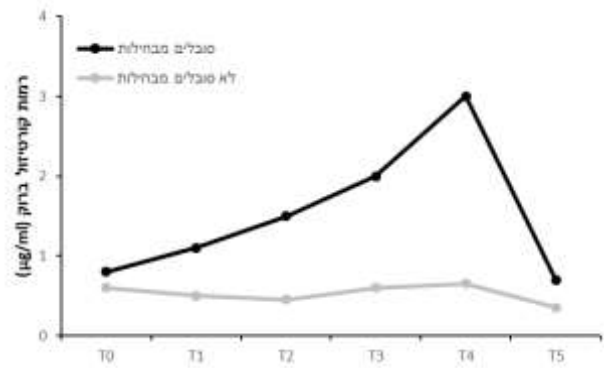
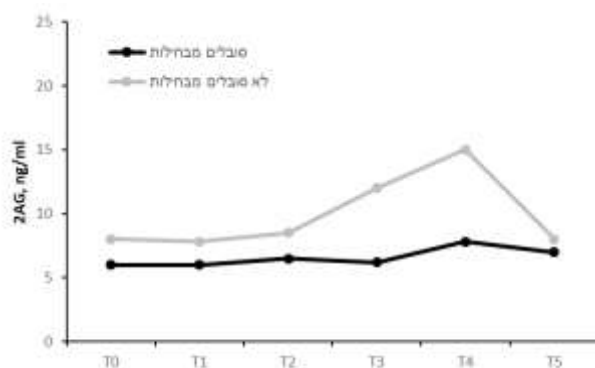
22. (5 נקודות) ילד שנולד מתרומת זרע ביקש לעשות בדיקה גנטית על מנת לדעת מיהו אביו הביולוגי.

בבדיקה נבחנו סמנים גנטיים שמועברים בתורשה ומופיעים על פני גיל הדנ"א שלפניכם. מי מבין האבות הוא אביו הביולוגי של הילד?



- א. אב 1
ב. אב 2
ג. אב 3
ד. אב 4

23. (5 נקודות) מחקר בדק את רמתם של שני מרכיבים, 2AG (בשמאל) והורמון קורטיזול (בימין), בדם וברוק (בהתאמה) של נבדקים בשתי קבוצות. בקבוצה אחת היו נבדקים שסובלים מבחילות בזמן תנועה, ובקבוצה השנייה כאלה שאינם סובלים מבחילות. הבדיקה נעשתה בזמן תמרונים במטוס קרב, בחמש נקודות זמן - לפני תחילת התמרונים (T0), לאחר תמרון אחד (T1), שניים (T2) ושלושה (T3), מספר דקות לאחר סיום התמרונים (T4) ו-24 שעות לאחר סיום התמרונים (T5). התוצאות מוצגות בתרשימים שלפניכם.



בחרו בתשובה הנכונה ביותר.

- א. ההורמון קורטיזול והחומר 2AG מתנהגים בצורה דומה בשתי הקבוצות.
ב. ההורמון קורטיזול נבדק ברוק מכיוון שלא ניתן למוצאו בדם.
ג. החומר 2AG יכול להוות טיפול נגד בחילת תנועה.

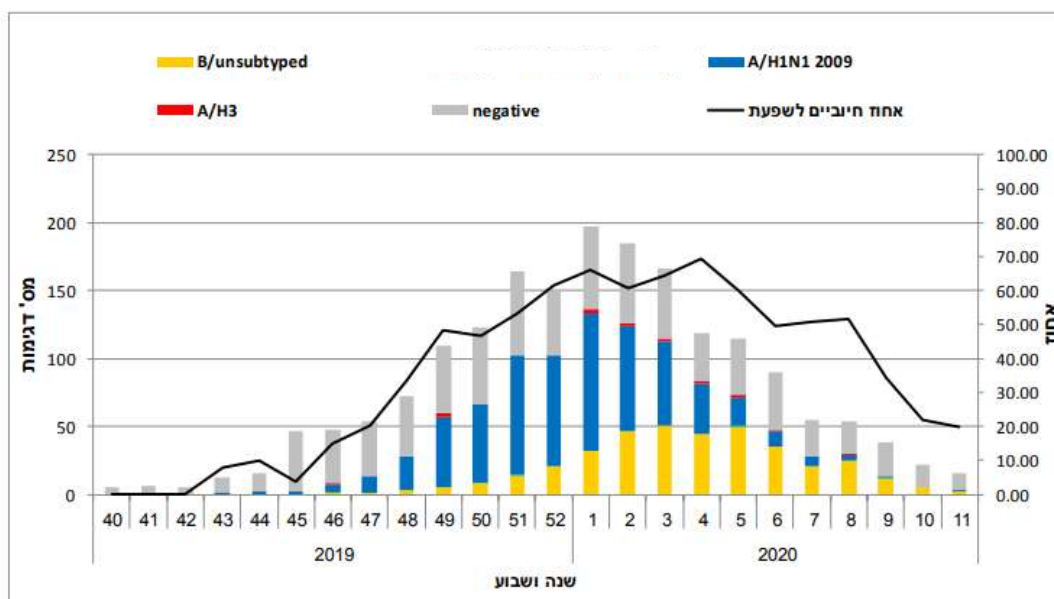
ד. ההורמון קורטיזול יכול להוות טיפול נגד בחילת תנועה.

24. (5 נקודות) חוקר הטבע צ'ארלס דארווין הבחין במסעותיו באיי הגלאפגוס כי באיים שונים קיימים מינים שונים של ציפורים המשתייכים לאותה משפחה (פרושים). איזה מההיגדים הבאים יכול להסביר התפתחות של מינים שונים באיים אלה?

- בכל אי שררו תנאים שונים והיו זמינים משאבים שונים.
- הפרושים היו יכולים לעבור באופן חופשי בין אי לאי ולהזדווג.
- באוכלוסיית הפרושים המקורית לא הייתה שונות.
- לפרושים יש יכולת להתרבות גם באופן אל-מיני.

25. (5 נקודות) לפניכם נתונים ממשרד הבריאות של בדיקות אף ולוע של מטופלים שהגיעו לקופות החולים עם חשש לשפעת, בין שבוע 40 של שנת 2019 (תחילת חודש אוקטובר) לבין שבוע 11 של שנת 2020 (סוף חודש מרץ). דגימות חיוביות לזן A/H1N1 של שפעת מסומנות בכחול, דגימות חיוביות לזן B של שפעת מסומנות בצהוב, דגימות שחיוביות לשני הזנים (B + A/H1N1) מסומנות בירוק, דגימות חיוביות לזן A/H3 מסומנות באדום, ודגימות שליליות לשפעת מסומנות באפור – כמתואר באיור. הקו השחור מציין את אחוז הבדיקות החיוביות לשפעת בקרב אותם מטופלים.

תרשים 1: דגימות אף ולוע שנאספו ברשת מרפאות הזקיף, לפי ממצא מעבדתי ושבוע הדגימה, עונת 2019/20^{1,3}. (מספרים ואחוז חיוביים לשפעת)



מה נכון לומר לאור הנתונים המוצגים בגרף?

- א. בתחילת שנת 2020, רק כ-40% מהישראלים לא היו חולים בשפעת.
- ב. מוטציות בזן A/H1N1 מביאות ליצירת זן B של שפעת.
- ג. לו הנתונים היו ידועים מראש, היה כדאי לחסן את האוכלוסיה בתחילת העונה כנגד זן A/H1N1 של שפעת.
- ד. לו הנתונים היו ידועים מראש, היה כדאי לחסן את האוכלוסיה בתחילת העונה כנגד זן B של שפעת.