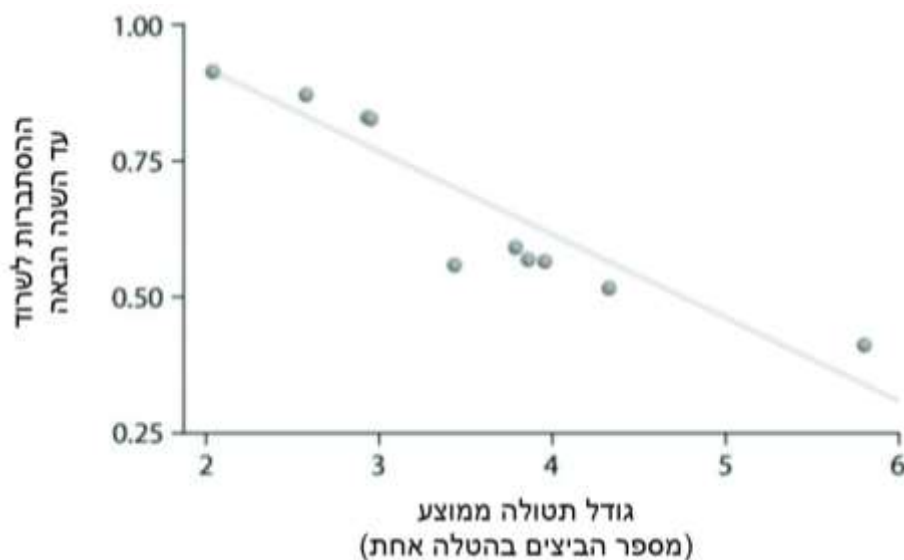


מבחן שלב א' 2 (מועד שני) – האולימפיאדה הלאומית בביולוגיה

תשפ"ג 30.10.2022

1. יונתן הקטן הוא חובב ציפורים מושבע ומטפס עצים כישרוני וידוע. לכן, כשהתבגר בחר להיות אורניתולוג (חוקר ציפורים). הוא לא רץ בבוקר אל הגן לחפש אפרוחים (למעשה גוזלים, אבל זה סיפור לפעם אחרת). הפעם, יונתן האורניתולוג נסע אחר הצהריים אל היער, הוא טיפס, על העץ, וביצים חיפש - בקינים של 10 מיני ציפורים ביער אודם שברמת הגולן, ורשם את מספר הביצים הממוצע בקן של כל מין. הוא שירטט את הגרף המוצג מטה מתוך הנתונים שאסף. השתמשו בגרף כדי לענות על שתי השאלות הבאות.



1. איזו מההשערות הבאות מתאימה לממצאים של יונתן האורניתולוג?

1. גודל התטולה בציפורים עם שרידות נמוכה נוטה להיות נמוך יותר.
2. בציפורים קיים מתאם בין גודל תטולה גבוה לשרידות נמוכה.
3. גודל התטולה בציפורים עם שרידות גבוהה נוטה להיות בינוני.
4. גודל תטולה גבוה יותר יוביל לגידול האוכלוסייה הגבוה ביותר.
5. אוי ואבוי לו לשובב – אף היפותזה לא מתאימה לנתוניו.

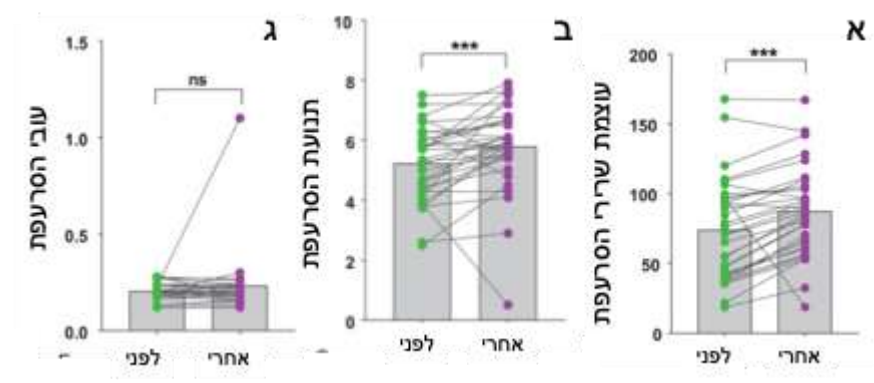
2. בהתבסס על הנתונים בגרף, מה ניתן ללמוד על מיני הציפורים ביער אודם שברמת הגולן?

1. רוב מיני הציפורים שנדגמו מטילות כ-4 ביצים בקן
2. אין ציפורים בעולם שמטילות יותר מ-6 ביצים בקן
3. מיני הציפורים החזקים ביותר הם אלו שמטילים 3 ביצים
4. כל מיני הציפורים ביער אודם שברמת הגולן מטילות את אותה כמות ביצים

3. מגפת הקורונה השפיעה על מיליוני אנשים בעולם ולמרות אחוזי תמותה נמוכים יחסית, רבים מהמחלימים סובלים מתופעות הנקראות "לונג-קוביד", תופעות רפואיות המלוות את המחלימים זמן רב אחרי שהתגברו על המחלה.

במחקר משנת 2021 בדקו את ההשפעה של התעמלות בצ"י קונג (אומנות גוף סינית) על השיקום של חולי קורונה לאחר שחרור מבית החולים.

שימו לב- כאשר התוצאות בעלות מובהקות סטטיסטית (כלומר יש הבדל משמעותי בין הקבוצות שנבדקו) יופיעו על הגרף כוכביות. Ns = לא מובהק סטטיסטית.



איור עליון- מערך הניסוי.
איור תחתון- איור א- עוצמת שריר הסרעפת. איור ב- תנועת הסרעפת. ג- עובי שריר הסרעפת.



בחרו את המשפט הנכון :

1. התעמלות באומנות גוף סינית שיפרה את התנועה והעוצמה של שרירי הסרעפת, אך לא את העובי.
2. משתתף אחד בניסוי הראה תוצאות הפוכות משאר המשתתפים בכל הפרמטרים שנבדקו.
3. התעמלות באומנות גוף יפנית הגדילה את מסת השריר של המשתתפים, מה שמסביר את הגידול שרואים בעוצמת שריר הסרעפת.
4. המחקר מראה שהתעמלות מכל סוג יכולה לעזור בשיקום של חולי קורונה.

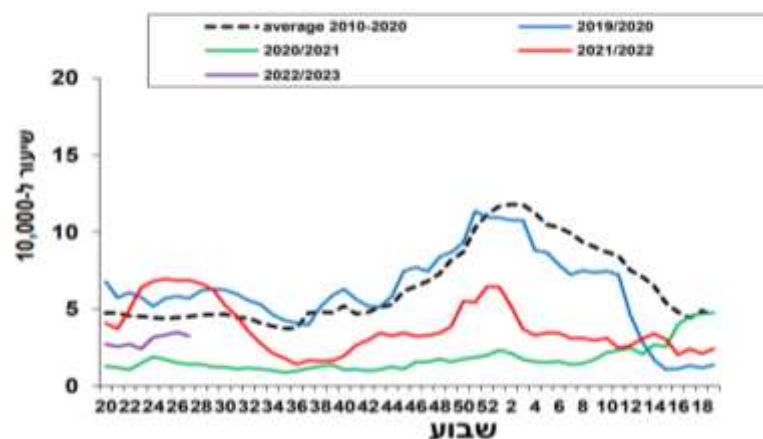
4. מינים שונים של בעלי חיים מתגוררים באותה סביבה וחולקים את אותם משאבים. היחסים ביניהם יכולים להיות שונים כתלות בתועלת שהם מפיקים אחד מהשני או האם נוכחות של אחד מהמינים פוגע בשני. לדוגמא- העצלן הוא חיה אשר מתגוררת על עצים רוב השנה. העצלן יורד פעם בשבוע מהעץ על מנת לעשות את צרכיו. בפרוות העצלן גדל עש אשר מטיל את ביציו בצואת העצלן. לאחר בקיעת הביצים, העשים חוזרים לגור בפרוות העצלן.

איזה סוג יחסים מתקיים בין העש לעצלן?

1. יחסי טורף-נטרף (פרט אחד ניזון מהשני והשני מת)
2. יחסי הדדיות (שני הפרטים מקבלים תמורה מהקשר)
3. יחסי קומנסליזם (פרט אחד מפיק תועלת מהשני, והפרט השני לא מושפע)
4. טפילות (פרט אחד מרוויח מהשני, השני מפסיד – אך לא מת)

5. המרכז הלאומי לבקרת מחלות עובד תחת משרד הבריאות. משרד זה אחראי לניטור מחלות שונות ולהפיק מסקנות לעתיד. כמו כן, המשרד מוציא דוחות שבועיים לניטור תחלואה מנגיפים נשימתיים. התרשים מטה מציג גרף פניות לקופות החולים בעקבות דלקת ריאות.

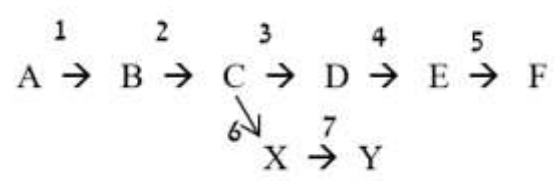
שיעור פניות בשל דלקת ראות, שנים 2018-2022 בהשוואה לממוצע רב שנתי



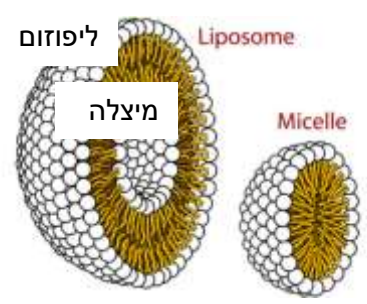


מה נכון לומר לאור הנתונים בגרף :

1. החל מ-2010 בכל שנה ישנה עליה בפניות בשל דלקת ריאות בין שבוע 44 לשבוע 6 בשנה העוקבת.
 2. הגל הראשון של 2021 התחיל בשבוע ה-16 של השנה.
 3. זן הנגיף של 2022/2023 היה מדבק יותר מאשר שאר הזנים.
 4. ניתן לחזות שבחורף 2022/2023 רמת התחלואה תהיה נמוכה יותר מאשר ב-2019/2020.
6. בתרשים שלפניכם מוצג רצף תהליכים אנזימטיים בתאי כבד, אשר בסופם נוצרים החומר F והחומר Y. המספרים מייצגים אנזימים בתגובה. כאשר חומר F מצטבר בכמויות גבוהות, הוא נקשר לאנזים 3 ומפסיק את פעולתו. בחרו את המסיח הנכון.

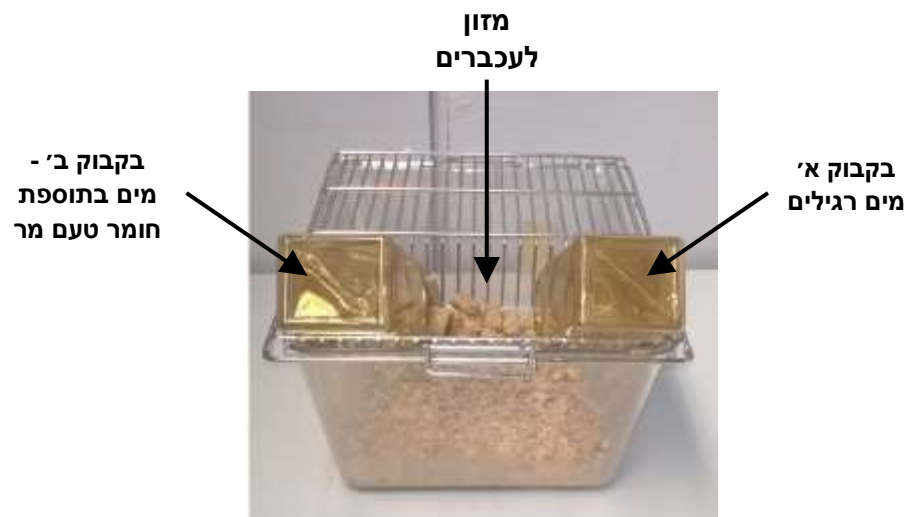


- א. הצטברות חומר F מביאה לעליה בכמותו של חומר Y בתאי כבד.
 - ב. הצטברות חומר F מביאה להפסקת היצור של חומר B בתאי כבד.
 - ג. הצטברות חומר F מביאה לעליה בכמותו של חומר D בתאי כבד.
 - ד. הצטברות חומר F מביאה לעליה בכמותו של חומר E בתאי כבד.
7. פוספוליפידים הם מולקולות המורכבות מראש הידרופילי (אוהב מים – עיגול לבן) וזנב הידרופובי (שונא מים – שרוך צהוב).
- כאשר פוספוליפידים נמצאים יחד בתמיסה הם יוצרים מבנה בצורה של מיצלה או ליפוזום (ראו איור) בצורה ספונטנית.
- בעולם התרופות משתמשים במבנים שיוצרים פוספוליפידים למתן תרופות. כליאת התרופה בתוך מבנה הפוספוליפידים מגדיל את יציבותה ומאפשר מתן של תרופות שאינן מסיסות בדם.



1. ליפוזום הוא המבנה המועדף לכליאת תרופה הידרופילית.
2. כדי ליצור את צורת המיצלה צריך להשתמש בתמיסה של שמן.
3. כדי ליצור את צורת המיצלה צריך להכניס את הפוספוליפידים קודם לתמיסה של שמן ואז לתמיסה של מים.
4. לא ניתן להשתמש בפוספוליפידים לכליאה של תרופה הידרופובית.

8. מבחן "העדפת בקבוק מים" הינו מבחן התנהגותי המשמש לבדיקת יכולת הלמידה והזיכרון של עכברים. במהלך המבחן מוחזקים העכברים בכלוב גידול סטנדרטי עם גישה חופשית למזון ולשני בקבוקי מים הממוקמים בשני צדי הכלוב: בקבוק א' המכיל מי שתיה רגילים, ובקבוק ב' המכיל מי שתיה בתוספת חומר טעם מר, כמתואר בצילום -



כאשר יוכנסו לכלוב, עכברים מטבעם ישתו תחילה באופן אקראי משני הבקבוקים, אך לאחר זמן מה יעדיפו את בקבוק המים הרגילים על-פני בקבוק המים בעלי טעם מר.

חוקרים המפתחים תרופה ניסיונית חדשה לשיפור הזיכרון לטווח קצר, הכניסו לכלובים אלה שלוש קבוצות עכברים: קבוצת עכברי ביקורת, קבוצת עכברי מודל למחלת האלצהיימר (מחלה הפוגעת בזיכרון), וקבוצת עכברי מודל למחלת האלצהיימר שטופלו בתרופה. לאחר 24 שעות בחנו החוקרים את העדפת העכברים.

בהנחה שהשפעת התרופה תואמת את הרצוי, איזה מדפوسی ההתנהגות בגרפים הבאים מייצג באופן הסביר ביותר את ההתנהגות הצפויה של העכברים בניסוי?



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



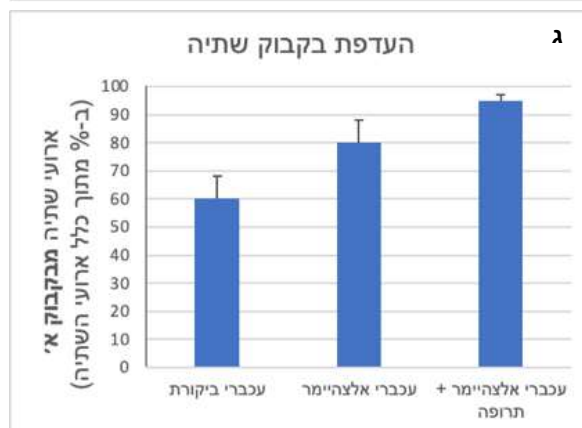
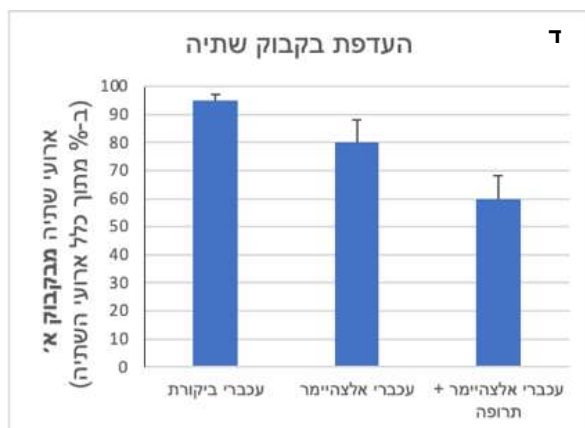
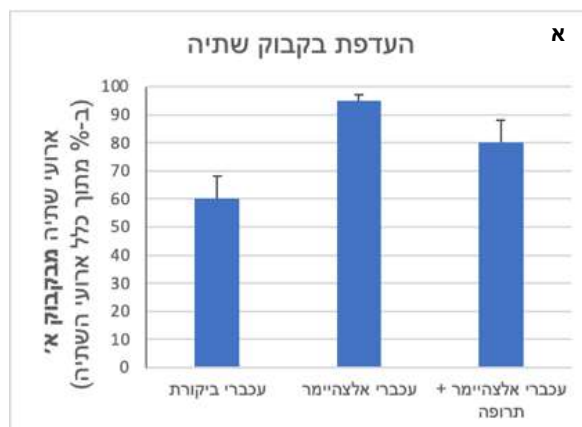
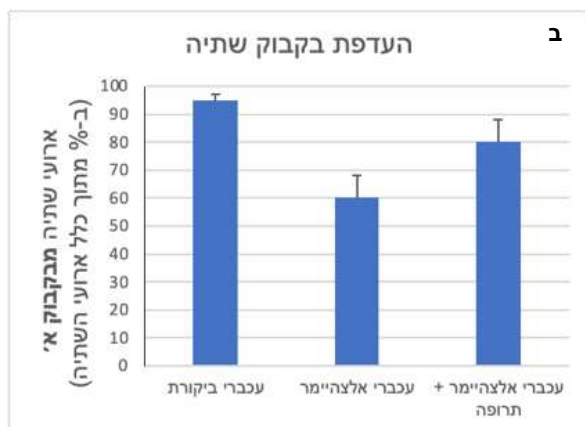
מרכז מדעני העתיד
מיוזם על ידי משרד החינוך



אוניברסיטת תל אביב לנער



האולימפיאדה הלאומית
בביולוגיה



1. א
2. ב
3. ג
4. ד

9. בני משפחת סימפסון התנדבו להשתתף במחקר סרולוגי שהתקיים בעיר ספרינגפילד שבארצות הברית. במסגרת המחקר נמצאו כל חמשת בני המשפחה חיוביים להמצאות נוגדנים כנגד וירוס הקורונה בדמם.

ידוע שאב המשפחה, הומר, החלים מקורונה לאחר אירוע הדבקה המונית שהתרחש במפעל שבו הוא עובד. אם המשפחה, מארג', ושני הילדים הגדולים, בארט וליסה, חוסנו בחיסון RNA מסחרי כנגד הנגיף. בעת שחוסנה, נשאה מארג' את התינוקת מגי ברחמה.



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מחנכים למחר



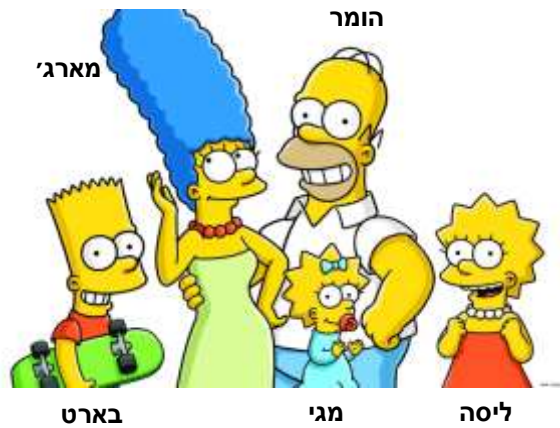
אוניברסיטת תל אביב לנער



האוניברסיטה הלאומית
בביוכימיה



לידיעתכם: חיסון סביל הוא חיסון שמבוסס על הזרקת נוגדנים מוכנים. חיסון פעיל הוא חיסון שמורכב מחיידקים או וירוסים מוחלשים.



בני משפחת סימפסון:

בחרו את התשובה הנכונה:

1. כל בני המשפחה, פרט להומר, פיתחו חיסון סביל נגד הווירוס
2. מארג', בארט וליסה פיתחו חיסון פעיל נגד הווירוס
3. הומר הינו היחיד שפיתח חיסון סביל נגד הווירוס
4. כל חמשת בני המשפחה פיתחו חיסון סביל נגד הווירוס



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מחנכים, מדענים, מנהלים



אוניברסיטת תל אביב לנער

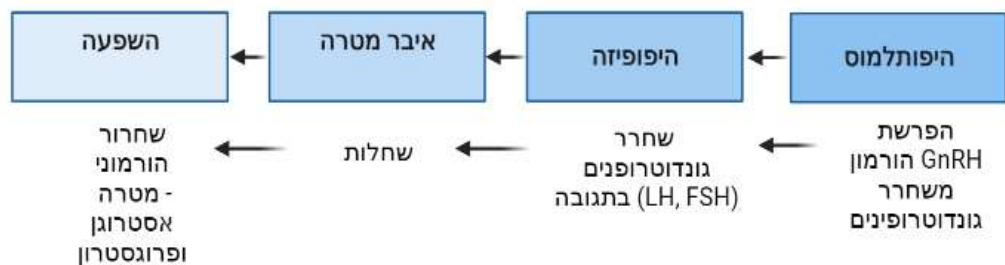
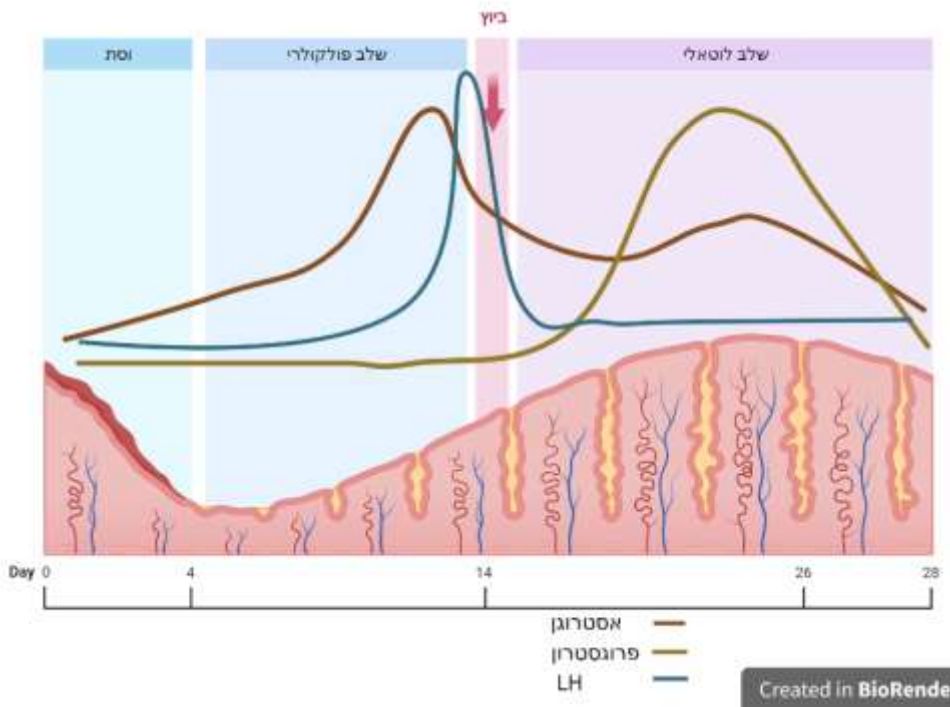


האוניברסיטה הלאומית
בביולוגיה



10. מחזור הביוץ של הנקבה הינו תהליך מורכב המנוצח ע"י מספר רב של הורמונים. במהלך מחזור זה, שאורכו כחודש ימים בבנות אדם, ישנה הבשלה של זקיק בשחלה ממנו משתחררת הביצית. כמו כן, במהלך המחזור רירית הרחם מתעבה ומכינה את עצמה לקליטה פוטנציאלית של הביצית המופרת. השליטה על מחזור זה מורכבת, ובגרף המצורף, לצורך פישוט, מוזכרים רק חלק מההורמונים שמשתתפים בתהליך. ההורמון GnRH משוחרר מההיפותלמוס ומגרה את ההיפופיזה לשחרור שני הורמונים LH ו-FSH, והם בתורם מעודדים את השחלה להפרשת אסטרוגן ופרוגסטרון בהתאמה.

התבוננו על הגרף והאיור ובהתבסס עליהם בחרו בתשובה הנכונה.



1. ההורמונים שאחראים לביוץ הם LH ואסטרוגן.
2. ההורמון הדומיננטי בשלב הפוליקולרי הוא פרוגסטרון.
3. אסטרוגן ופרוגסטרון מנוגדים ברמותיהם לאורך כל מחזור הביוץ.
4. הוסת (נשירה של רירית הרחם) מתווכת על ידי LH.
5. היגדים 1' ו-3' נכונים



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מיוזם על ידי משרד החינוך



אוניברסיטת תל אביב לנער



האולימפיאדה הלאומית
בביולוגיה



11. על פי ידיעותיכם, קבעו איזה מההיגדים הבאים **אינו נכון** לגבי זרימת הדם בגוף.

1. בעורקי הגוף יש מסתמים שמסייעים לדם לזרום נגד כוח המשיכה.
2. כיוון זרימת הדם בגוף הוא: ורידים < עורקים < נימים < ורידים.
3. לחץ הדם בעורקים עולה ככל שהוא נמדד קרוב יותר ללב.
4. דפנות העורקים עבות יותר מדפנות הורידים.

12. ברוס באנר הוא מדען שנחשף לרמות קרינה חריגות, ובעקבותיהן הפך ל'ענק הירוק', המופיע באיור:

מה מבין הדברים הבאים **לא** צפוי להיות חלק מהשינויים הפיזיולוגיים שברוס באנר עובר כאשר הוא הופך להיות הענק הירוק?



1. מסת השרירים שלו גדלה.
2. נפח פעימת הלב שלו קטן.
3. צפיפות העצם שלו תעלה.
4. נפח הדם שלו יקטן.
5. 1 ו-3
6. 2 ו-4

13. גיליתם מין חדש של דג ורציתם לבצע מספר בחינות על מנת להבין לאיזה מין דגים אשר כבר מוכר למדע הוא הכי קרוב אבולוציונית. ביצעתם את הבדיקות הבאות:

- בדיקה גנטית מקיפה (ריצוף הגנום).
- בחינת מבנה העצמות של הדגים.
- השוואת כמות הסנפירים על גוף המין החדש לעומת מינים אחרים.

מה סדר המהימנות/ יעילות (ימין הכי יעיל) של הבדיקות ביכולת שלהן לענות על שאלת המחקר שלכם?

1. בדיקה גנטית < בחינת מבנה עצמות < השוואת כמות סנפירים.
2. בדיקה גנטית < השוואת כמות סנפירים < בחינת מבנה עצמות.
3. בחינת מבנה עצמות < בדיקה גנטית < השוואת כמות סנפירים.
4. השוואת כמות סנפירים < בדיקה גנטית < בחינת מבנה עצמות.



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מיוזם על ידי משרד החינוך



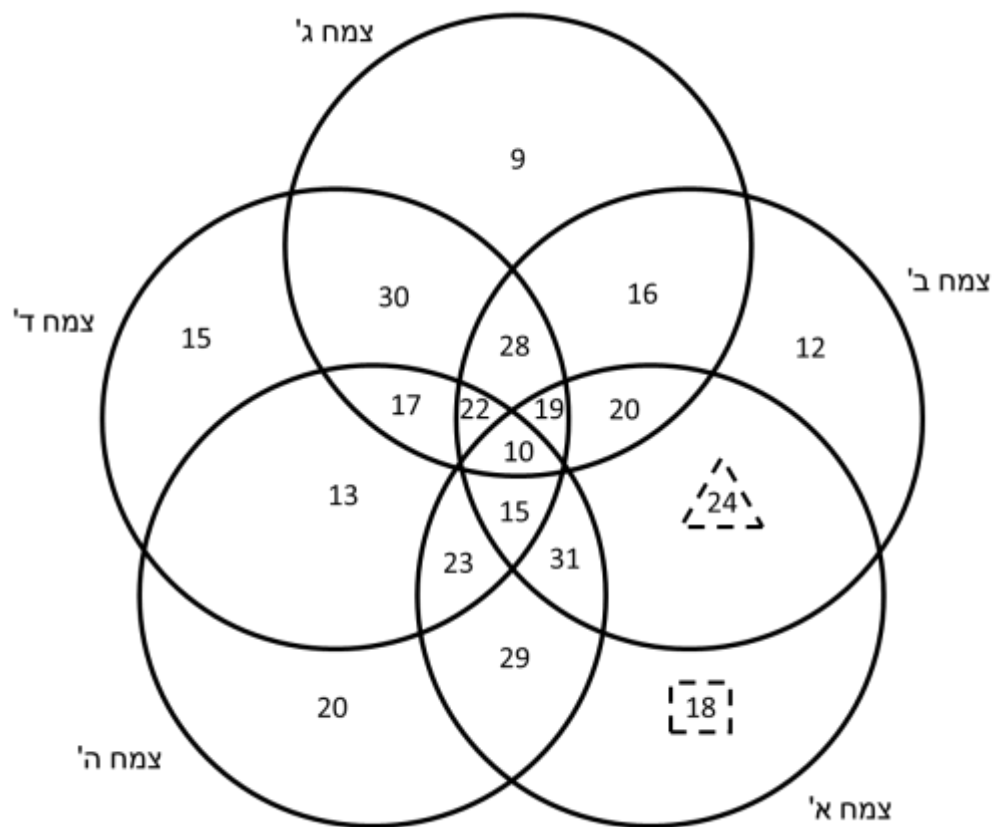
אוניברסיטת תל אביב לנוער



האולימפיאדה הלאומית
בביולוגיה



14. חוקרת צמחים בדקה את יחסי הגומלין בין חמישה מיני צמחים ביער בן שמן (הצמחים מסומנים באותיות א'-ה'). החוקרת חילקה את השטח למספר גדול של משבצות, וספרה אילו מיני צמחים נמצאים בכל משבצת בשטח. תוצאות המדגם מוצגות באיור הבא. כך, למשל, ניתן לראות כי היו 18 משבצות-שטח שבהן הופיעו פרטים של צמח א' לבד (ללא צמחים אחרים בסביבתם הקרובה; מוקף במלבן מקווקו), ובמקביל היו 24 משבצות-שטח שבהן פרטים של צמח א' הופיעו בסמוך לפרטים של צמח ב' (מוקף במשולש מקווקו).



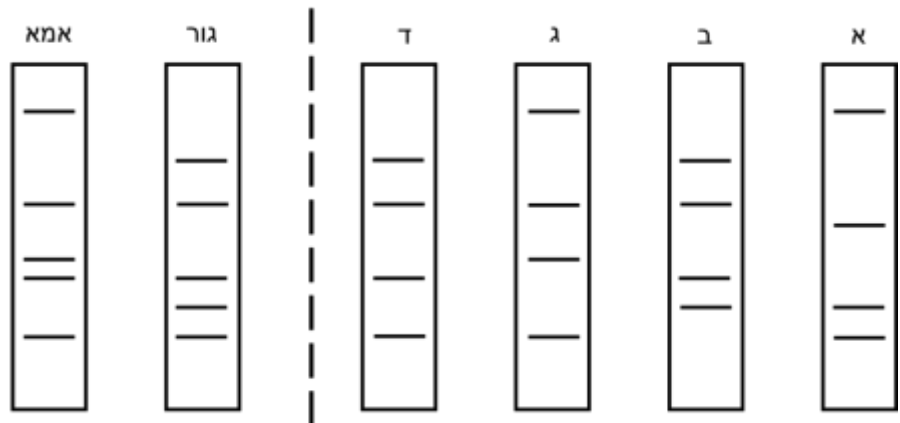
מה נכון לומר על תפוצת הצמחים ביער בן שמן, לפי נתוני המחקר של החוקרת?

- ישנם יותר תאי שטח שבהם צמח ה' גדל בצמוד לצמח ד' (ורק אליו) מאשר תאי שטח שבהם צמח ה' גדל לבד, מה שמלמד על יחסי תועלת שצמח ה' מפיק מצמח ד'.
- באיזורים שבהם צמחי ג' גדלים יחד עם צמחי ד', הם משגשגים יותר בנוכחות צמח ב' מאשר בנוכחות צמח ה' (כאשר יש סך הכל רק שלושה סוגי צמחים בשטח).
- יש פחות תאי שטח שבהם צמח ג' מופיע בצמוד לצמח ב' מאשר תאי שטח שבהם צמח ג' מופיע לבד, מה שמעיד על תחרות מצידו של צמח ב'.
- יש יותר תאי שטח שבהם מופיעים כל חמשת הצמחים מאשר תאים שבהם מופיע צמח א' בלבד, דבר המעיד על כך שצמח א' מפיק תועלת מנוכחות של שאר הצמחים.



15. אייס ונטורה, בלש חיות המחמד הידוע, קיבל לידיו מקרה חקירה מיוחד: לאסי הכלבה שבה הביתה בהריון, אולם לא ידוע מיהו אביהם של הגורים. כדי לזהות גנטית את האב, הבלש הפיק דגימות גנטיות של לאסי (האמא) ושל אחד מהגורים. כדי לאפיין את הרצף הגנטי של הדגימות, הבלש השתמש בשיטת Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP); פולימורפיזם של אורך מקטעי חיתוך): בשיטה זו מדגירים את הדנ"א עם אנזימים שונים החותכים את הדנ"א ברצפים מסויימים. מכיוון שבדגימות שונות יש רצפים שונים של דנ"א, יש כמויות שונות של אתרי חיתוך בדגימות שונות, ומתקבלים מקטעים באורכים שונים לאחר החיתוכים. הפסים שלפניכם, בכל מסגרת, מייצגים את המקטעים השונים והיחודיים לכל פרט.

בשכונה של לאסי הסתובבו ארבעה כלבים זכרים שנראו חשודים בעיני הבלש, ולכן הוא הפיק גם מהם דגימות גנטיות וביצע את אותו הניסוי. לפי דפוסי מקטעי הדנ"א שהתקבלו מכל בעלי החיים – מיהו הכלב שסביר ביותר שהוא אביהם של הגורים החמודים?



1. כלב א'
2. כלב ב'
3. כלב ג'
4. כלב ד'

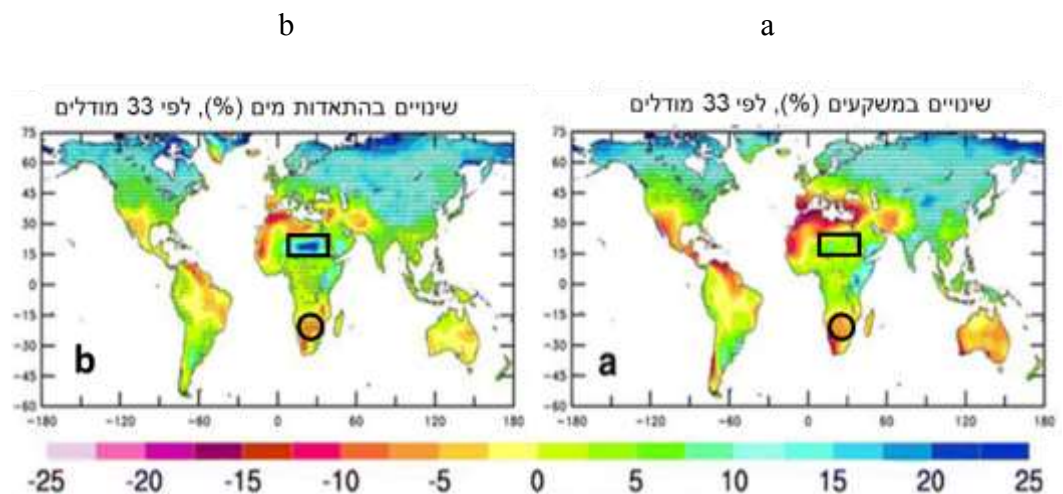
16. במשפט רצח שנערך, מבקשת הפרקליטות להציג ראיות שקושרות את הנאשם למקרה הרצח. בביתו של הנאשם נתפסה רקמה שהוצאה מגופו של המנוח. הפרקליטות טוענות שמדובר ברקמת שריר הלב, ואילו ההגנה טוענת שהרקמה המדוברת היא רקמת עור. הרקמה הועברה לידי חוקרות המחלקה לזיהוי פלילי (מז"פ) במשטרה, שהצליחו לבדוד ממנה תאים. מה על חוקרות המז"פ לבדוק על מנת לקבוע האם מדובר בתאי שריר או בתאי עור?

1. עליהן לרצף את ה-DNA שבתאים, על מנת למצוא רצפים ייחודיים לתאי עור או שריר.
2. עליהן לזהות את רצף ה-DNA של המיטוכונדריה שנמצאות בתאים.
3. עליהן לזהות חלבונים ייחודיים שמתבטאים בכל אחד מסוגי התאים אבל לא בסוג השני.
4. עליהן לבדוק את מערכת הכרומוזומים בתאים.



17. משק המים של אזורים שונים מושפע מכמות המים הנכנסת (באמצעות משקעים) וכמות המים היוצאת (באמצעות התאדות). במאמר שפורסם בשנת 2018 ע"י חוקר האקלים הסיני-אמריקאי Aiguo Dai, הוצגו תוצאות של עשרות מודלים ממוחשבים שחזו שינויים בכמויות המשקעים וההתאידות באזורים שונים בעולם. תוצאות המודלים הממוחשבים מוצגות באיורים הבאים: איור a מציג את השינויים הצפויים בכמויות המשקעים; איור b מציג את השינויים הצפויים בהתאדות מים.

בנוסף, באיורים מסומנים שטחים באזור סודאן (מסומנים במלבן) וכן שטחים באזור בוטסוואנה (מסומנים בעיגול).



מה נכון לומר על משק המים של האזורים המסומנים?

1. בסודאן היתה ירידה בכמות המשקעים וירידה בהתאדות המים; בבוטסוואנה היתה עליה בכמות המשקעים ועליה בהתאדות המים.
2. בסודאן היתה עליה בכמות המשקעים ועליה בהתאדות המים; בבוטסוואנה היתה ירידה בכמות המשקעים וירידה בהתאדות המים.
3. בסודאן היתה עליה בכמות המשקעים וירידה בהתאדות המים; בבוטסוואנה היתה ירידה בכמות המשקעים ועליה בהתאדות המים.
4. בסודאן היתה ירידה בכמות המשקעים ועליה בהתאדות המים; בבוטסוואנה היתה עליה בכמות המשקעים ועליה בהתאדות המים.

18. באטמן קיבל מידע ממשטרת גות'הם לפיו הפינגוין החביא פצצה בבנק המרכזי של העיר. באטמן מוצא את הפצצה, אולם כדי לנטרל אותה יש להקיש קוד של חמישה חלקים. בהיותו הבלש הטוב ביותר בעולם, באטמן מבין שהקוד הדרוש לנטרול הפצצה הוא הקוד הגנטי (המופיע באיור שלהלן). הקוד הגנטי מורכב משלשות של קודונים של רנ"א שמקודדים לחומצה אמינית אחת של חלבון, הנקראות בטבלה לפי הסדר הבא: ראשית יש לקרוא את האות הראשונה בטור השמאלי, לאחר מכן את האות השנייה בשורה העליונה, ולבסוף את האות השלישית בטור הימני. כך, למשל, ברצף AUG מקודד לחומצה האמינית מתיונין (Met), המסומנת באדום.



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מיון: 2020/2021



אוניברסיטת תל אביב לנער



האוניברסיטה הלאומית
בבילוגיה



אות שנייה

		U	C	A	G		
אות ראשונה	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G	אות שלישית
	C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG Met	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G	
	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }	U C A G	

באטמן גילה הפצה מוגנת על ידי הקוד הבא : CAG-GUA-CAU-CUA-UGU

סמנו את המשפט הנכון

1. ברצף חומצות האמינו שמתקבל יש חומצת אמינו אחת שמופיעה פעמיים

2. חומצת האמינו השניה (בקריאה משמאל לימין) היא His

3. החלפה של U ב-G בכל הקוד הגנטי לא תשנה את רצף חומצות האמינו.

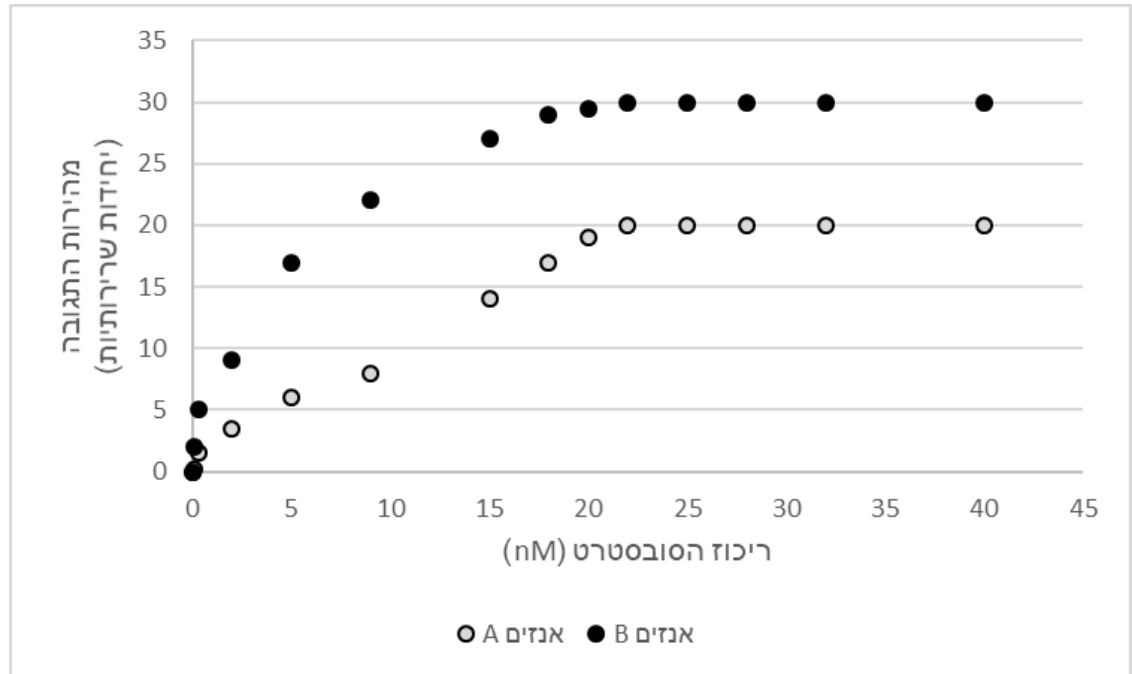
4. החלפה של G ב-U בקוד הראשון (הרצף הכי שמאלי) תשנה את חומצת האמינו מ-Gln ל-His

19. אנזימים הם חלבונים שממירים סובסטרט לתוצר. במחקר של דפוזי פעולה של אנזימים ניתן להגדיר

לאנזימים מסויימים קינטיקה מיוחדת בשם 'קינטיקת מיכאליס-מנטן', על שם החוקר לאונור מיכאליס והחוקרת מוד מנטן. בניתוח כזה של פעילות אנזימטית, מקובל להגדיר את האנזים עם ריכוז מסויים של סובסטרט ולעקוב אחר המהירות ההתחלתית של התגובה בתנאים אלה.

לכל אנזים המתנהג לפי קינטיקת מיכאליס-מנטן אפשר להגדיר מספר מדדים, העוזרים להשוואה בין אנזימים שונים. כך, לדוגמה, אפשר להגדיר לכל אנזים את המהירות המקסימלית שלו (V_{max}) שמתארת מספר הסובסטרטים המירבי שהאנזים יכול לסייע בהמרה שלהם בפרק זמן מסויים – לערכים אלו ניתן להגיע לרוב בריכוזים גבוהים מאוד של סובסטרט. בנוסף, מסיבות שונות מקובל גם להסתכל על ריכוז הסובסטרט הדרוש להגעה לחצי מהמהירות המקסימלית של האנזים, ולסמן אותו ב- K_M (הידוע גם בתור 'קבוע מיכאליס-מנטן').

באיור שלהלן מתואר ניסוי בשני אנזימים המתנהגים לפי קינטיקת מיכאליס-מנטן, אנזים A (באפור) ואנזים B (בשחור).



מה נכון לומר על שני האנזימים שנחקרו בניסוי?

1. לאנזים A יש ערך V_{max} גבוה יותר מזה של אנזים B, ולאנזים A יש ערך K_M גבוה יותר מזה של אנזים B.
2. לאנזים B יש ערך V_{max} גבוה יותר מזה של אנזים A, ולאנזים B יש ערך K_M גבוה יותר מזה של אנזים A.
3. לאנזים A יש ערך V_{max} גבוה יותר מזה של אנזים B, ולאנזים B יש ערך K_M גבוה יותר מזה של אנזים A.
4. לאנזים B יש ערך V_{max} גבוה יותר מזה של אנזים A, ולאנזים A יש ערך K_M גבוה יותר מזה של אנזים B.

20. תרופות שונות נספגות לזרם הדם כתלות ברמת החומציות של הסביבה בה הם נמצאות.

להלן 3 תרופות הניתנות לבלעיה והחומציות בה הן נספגות :

A - pH 2.5

B - pH 5

C - pH 7



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מיון: 2020-2021



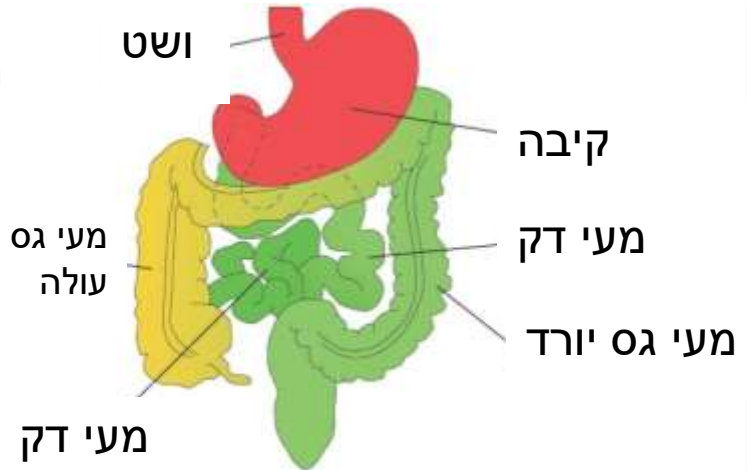
אוניברסיטת תל אביב לנער



האוניברסיטה הלאומית
בביולוגיה



רמת
חומציות

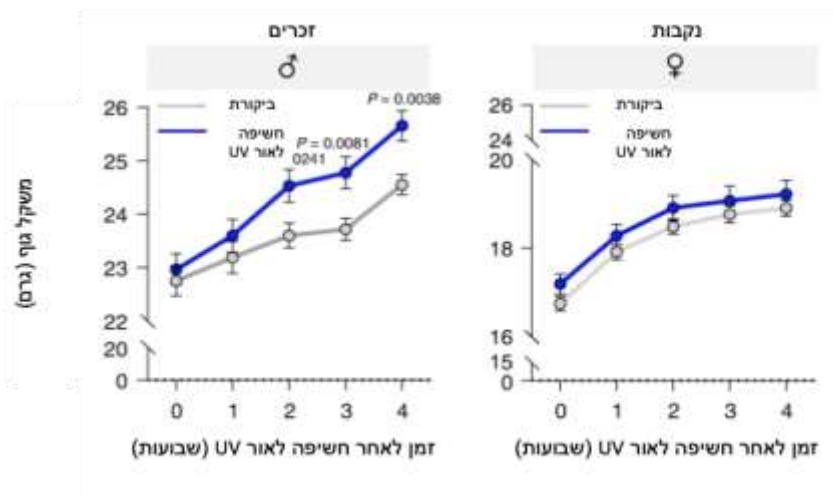


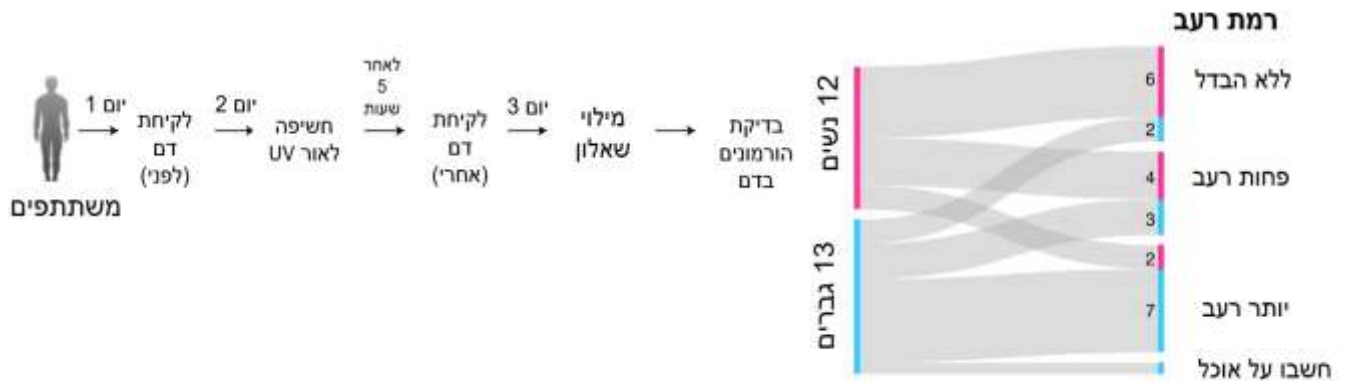
מה נכון להגיד לגבי התרופות השונות?

1. כל שלוש התרופות יספגו באזור המעי הדק
2. בהנחה שלאחר ארוחה הקיבה נהיית בסיסית יותר, תרופה A תוכל להיספג בקיבה
3. תרופה C תיספג לדם לאחר זמן ממושך יותר מאשר תרופה A
4. אם תרופה B תבלע עם כוס של מיץ לימון היא תיספג מהר יותר

21. כבר שנים רבות שאנחנו מכירים את ההשפעה של אור על צמחים, על זוחלים ועל גוון העור של בני אדם. עם זאת, מסתבר שההשפעה של האור על בני אדם מסתכמת ביותר מאותה תחושה נעימה שיש לנו בשמש.

במחקר חדש מאוניברסיטת תל אביב בדקו את ההשפעה של החשיפה לאור UV על התיאבון של עכברים ובני אדם. באיורים לפניכם מתוארים ניסויים בהם חשפו עכברים ובני אדם - נקבות וזכרים, לאור, ולאחר מכן מדדו משקל גוף בעכברים, ותיאבון בבני אדם.





איור א- מדידת משקל גוף של עכברים לאחר חשיפה לאור UV.

איור ב- מערך הניסוי בבני אדם, מדידת רמת הרעב של בני אדם לאחר חשיפה לאור UV.

בחרו את המשפט הנכון-

1. בתגובה לחשיפה לאור עכברים זכרים אוכלים יותר ואילו בבני אדם- הנשים רעבות יותר.
2. עכברים אינם מתאימים כמודל מחקר בתחום זה מפני שעורם מכוסה פרווה, מה שאינו נכון לגבי בני אדם.
3. הגרף העליון שמתאר את תוצאות הניסוי בעכברים תומך בתוצאות שהתקבלו מהניסויים בבני אדם.
4. בבני אדם- נשים שנחשפו לאור UV לא מראות שום שינוי בתיאבון ביחס לנשים שלא נחשפו לאור UV.

22. יוסקה הינו מגדל עגבניות בדרום הארץ. לאורך שנים רבות, יוסקה רואה ירידה בתפוקה של שדות העגבניות

שלו בגלל מזיקים. כנימות נחשבות למזיק עקשני במיוחד. הן מכסות את היבול שלו, פוגעות בו בצורה קשה ומורידות את התפוקה. יוסקה ניסה בכל מאודו למצוא פתרון יעיל וחשכוני להיפטר מהכנימות מבלי לפגוע ביבול העגבניות שלו, אך לצערו לא מצא דבר. לאחר זמן מה של מאבק, יוסקה שם לב שבחלק משיחי העגבניות גדל מה שנראה כמו עובש מסביב לגזע שלהם, ושיחי עגבניות אלו לא היו נגועים בכנימות בכלל. כמו כן, נראה שהעובש כשלעצמו לא הפריע לשיחים לגדול. יוסקה לקח דגימה מהעובש למכון החקלאות ברחובות לאיפיון, ומצא שהעובש מייצר אנטיביוטיקה שהורגת את הכנימות.

לפניכם תרשים שצייר לו מכון החקלאות המתאר השפעות על תהליך ייצור החומר האנטיביוטי ההורג כנימות בעובש.

(חץ מתאר הפעלה של תהליך, סימן " - " מתאר עיכוב של תהליך)



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



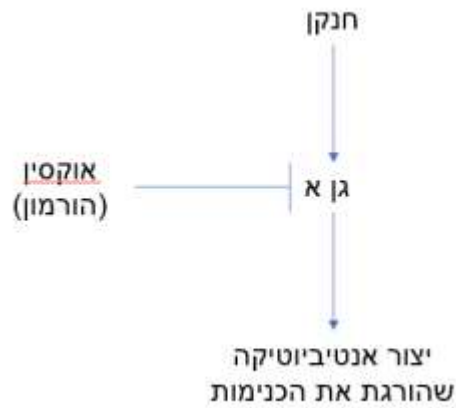
מרכז מדעני העתיד
מיוזם על ידי משרד החינוך



אוניברסיטת תל אביב לנער



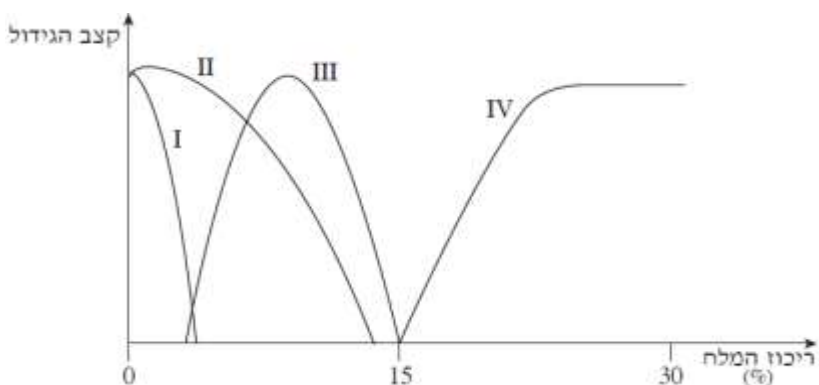
האולימפיאדה הלאומית
בביולוגיה



באיזה תנאים יוסקה צריך לגדל את העגבניות הנגועות בעובש כדי שיגדלו באופן מקסימלי?

1. מומלץ ליוסקה להימנע מהוספת דשן חנקני וגם אוקסין לצמחים בעלי העובש כדי שלא ידבקו בכנימות ויגדלו בצורה בריאה.
2. מומלץ ליוסקה להימנע מפיזור דשן חנקני אך כן לפזר אוקסין על הצמחים בעלי העובש כדי שלא ידבקו בכנימות ויגדלו בצורה בריאה.
3. מומלץ ליוסקה לפזר דשן חנקני ואוקסין ביחד על הצמחים בעלי העובש כדי שלא ידבקו בכנימות ויגדלו בצורה בריאה.
4. מומלץ ליוסקה לפזר דשן חנקני ולהימנע מפיזור אוקסין על הצמחים בעלי העובש כדי שלא ידבקו בכנימות ויגדלו בצורה בריאה.

23. מרבית אוכלוסיות החיידקים מסוגלים לחיות רק בסביבה שריכוז המלחים בה נמוך מאוד ודומה לריכוזם במרבית התאים החיים (0.8%). אולם יש חיידקים נדירים, הנקראים חיידקים הלופיליים (אוהבי מלח), שלקיומם דרוש ריכוז מלחים בינוני (עד 15%). יש אף חיידקים הלופיליים קיצוניים הזקוקים לריכוזי מלח גבוהים יותר ומסוגלים להתקיים בסביבה שבה ריכוז המלח מגיע עד 30%, בדומה לים המלח. חיידקים אחרים, הנקראים הלוטולרנטים (סובלי מלח), מסוגלים להתרבות בריכוזי מלח גבוהים, אך מתרבים מהר יותר בריכוזי מלח נמוכים (בסביבות 1%). עקומות I-IV שלפניך מציגות את קצב הגידול של אוכלוסיות חיידקים מטיפוסים שונים כתלות

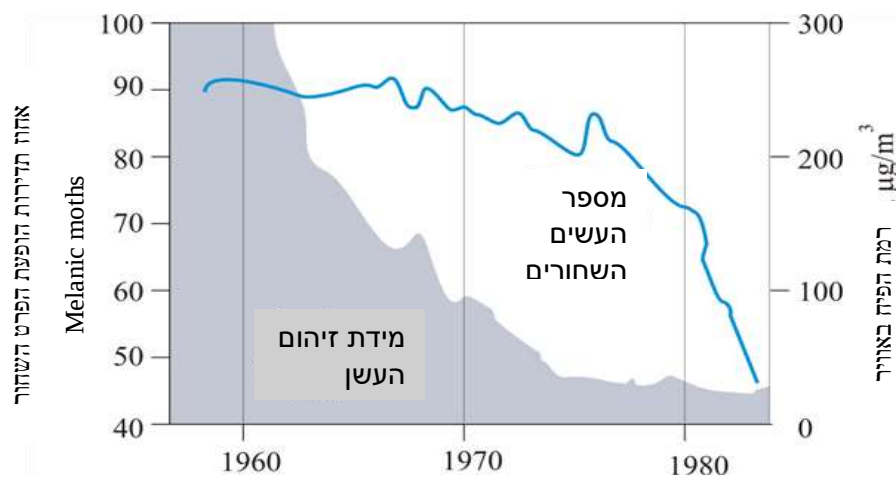


בריכוז המלח שבסביבת גידולם. כל אחת מן העקומות מייצגת חיידק מטיפוס אחר, שגודל בנפרד. בחרו את המשפט הנכון.



1. עקומה I מתארת אוכלוסיית חיידקים הלופיליים אוהבי מלח.
2. עקומה II מתארת אוכלוסיית חיידקים הלוטורנטים סובלי מלח.
3. עקומה IV מתארת חיידקים הלופילים קיצוניים החיים בסביבת ים המלח.
4. עקומה III מתארת חיידקי E-coli המשגשים בסביבה שבה ריכוזי מלח פיזיולוגיים (0.8%).

24. במאה ה-19 באזור העיר מנצ'סטר שבאנגליה היו מפעלים רבים שפעלו על פחם ושיחררו לאוויר פח רב. בתקופה זו התחילו לצוץ דיווחים על הופעתו של פנוטיפ (ביטוי חיצוני של תכונה) חדש למין מוכר של עש הפלפל Peppered moths. כעת עש הפלפל החל להופיע בשני מופעים; פרטים בצבע אפור בהיר עם נקודות שחורות (light moths), ופרטים בעלי צבע שחור אחיד (melanic moths). השינוי בצבע יוחס לשינוי בצבעם של העצים – עקב המהפכה התעשייתית וזיהום האוויר שהתלווה אליה הפכו העצים לשחורים, והעשים הבהירים בלטו למרחק על רקע גזע כהה.



לפי הגרף ניתן לומר כי:

1. ככל שרמת הפיח באוויר ירדה, צבעם של הגזעים והענפים השחיר וגרם לפרטים השחורים (melanic moths) לבלוט ולהוות טרף קל לציפורים.
2. ככל שרמת הפיח באוויר ירדה, החלו להופיע יותר ויותר פרטים בעלי צבע שחור אחיד (melanic moths) כתוצאה משינוי בצבעם של העצים.
3. ככל שרמת הפיח באוויר עלתה, מוטציה שאירעה אצל חלק מעשי הפלפל גרמה לצאצאיהם להיות שחורים – מה שהקשה עליהם להסתוות בסביבה החדשה וחשף אותם להוות טרף לציפורים וטורפים אחרים.
4. ככל שרמת הפיח באוויר ירדה, עשים שבמקרה היו בהירים יותר קיבלו יתרון שרידותי על פני בני מינם השחורים.



משרד החינוך
מינהל חינוך טכנולוגי



מרכז מדעני העתיד
מיוזם על ידי משרד החינוך



אוניברסיטת תל אביב לנער



האוניברסיטה הלאומית
בביוטכנולוגיה

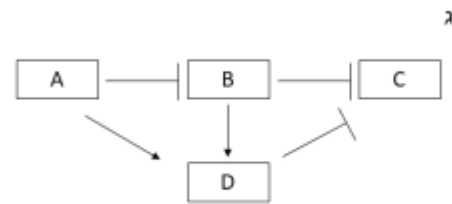
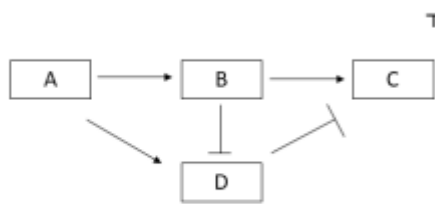
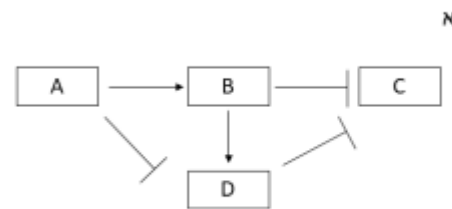
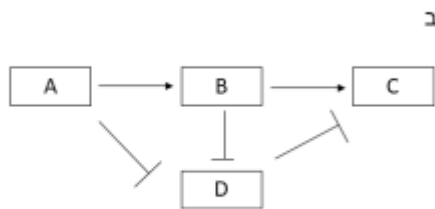


25. חוקרת בדקה ומצאה מערכת של 4 אנזימים (המסומנים A-D) המקיימים ביניהם סוגים שונים של יחסים:

- אנזים A מפעיל את אנזים B, ואת אנזים D.
- אנזים B מפעיל את אנזים C, ומעכב את אנזים D.
- אנזים D מעכב את אנזים C.

לקראת כנס חשוב החוקרת הכינה תרשים המתאר את היחסים השונים בין האנזימים, אולם למרבה הצער עוזר המחקר הרשלין שלה איבד את התרשים הנכון.

בהנחה שחץ מסמן הפעלה, ואילו קו חסום מסמן עיכוב, מי מהתרשימים הבאים מתאר באופן נכון את המערכת שתוארה?



1. תרשים א
2. תרשים ב
3. תרשים ג
4. תרשים ד

בהצלחה!