



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בביולוגיה
שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה

סמל שאלון 043003

מועד קיץ תשע"ו 2016

הפתרון נכתב על ידי שמעונה חן-ציון

מחברת "נוסחת ההצלחה" בביולוגיה

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

www.ankori.co.il/ask

יש לבחור נושא אחד ולענות בו על ארבע שאלות.

נושא 2: הזנה בצמחים ובבעלי חיים

שאלה 7: שאלת חובה

א. בעוצמות אור שבין 350-500 קיימים מספר הבדלים בקצב הפוטוסינתזה בין צמחים שגדלו בסביבה עשירה בפד"ח לבין צמחים שגדלו בסביבת דלת פד"ח.

הבדל ראשון : שיעור קצב הפוטוסינתזה

בכלי ב' המעושר בפד"ח קצב הפוטוסינתזה בצמחים גבוה מקצב הפוטוסינתזה בכלי א' בו סביבת צמחים החיים בסביבה דלת פד"ח. בכלי א' קצב הפוטוסינתזה הוא 100 יחידות שרירותיות לעומת קצב הגבוה מ-200 יחידות שרירותיות

הבדל שני : שינוי הקצב בעוצמות אור הגבוהות שבין 350- 500 נר רגל

בכלי ב' המעושר בפד"ח ככל שעוצמת האור עולה כך עולה קצב הפוטוסינתזה. לעומת זאת בכלי א' בו סביבת צמחים החיים היא סביבה דלת פד"ח אין שינוי בקצב הפוטוסינתזה בעוצמות אור גבוהות .

הבדל שלישי : עוצמת האור המקסימלית

בכלי א' בסביבה דלת פד"ח עוצמת האור המרבית היא 350 נר רגל.

בכלי ב' בסביבה עשירה בפד"ח עוצמת האור המרבית היא 700 נר רגל.

ב. לצמחים כלורופילים הקולטים את האור האדום והכחול ולעיתים אורכי גל נוספים , אולם אין להם כלורופילים הקולטים את האור הירוק ולכן הוא מוחזר לעינינו ואנו רואים את הצמח כבעל צבע ירוק. חשיפה של הצמח לאור האדום תביא לקליטתו באמצעות הכלורופילים ולהספקת האנרגיה הדרושה לתהליך הפוטוסינתזה. חשיפה של הצמח לאור ירוק לא תספק את האנרגיה הנדרשת לשלב האור בתהליך הפוטוסינתזה והתהליך לא יתרחש.

שאלה 8: שאלת חובה

א. **עקום 3** : ללא שינוי בקצב צריכת החמצן , כך שסביר להניח כי אילו השמרים שעברו הרתחה. הרתחה גורמת לדנטורציה של חלבונים , כמו אנזימי הנשימה. בהיעדר אנזימי נשימה תקינים לא יתקיים תהליך נשימה אירובית והתא לא יצרוך חמצן.

עקום 1 : ככל שהטמפי' עולה קצב צריכת החמצן עולה , כך שסביר להניח כי מדובר בשמרים כתושים שהמיטוכונדריה שלהם לא נפגעה. המיטוכונדריה אילו אברונים המכילים אנזימים ונשאים ומבצעים נשימה אירובית. ככל שהטמפי' עולה הפעילות האנזימתית עולה, שיעור הנשימה התאית עולה , ועולה קצב צריכת החמצן הנדרש בתהליך הנשימה האירובית.

ב. השוואה בין תהליך הנישה האירובי בשמרים לבין תהליך התסיסה

בשמרים:

תוצרים:

נשימה אירובית: פד"ח, מים וATP

נשימה אנאירובית (תסיסה): חומצה לקטית ו ATP

רווח אנרגטי:

נשימה אירובית: 38ATP

נשימה אנאירובית (תסיסה): 2ATP

בנשימה אירובית הרווח האנרגטי גבוה פי 19 מזה המתקבל בתסיסה.

יש לענות על שאלה אחת משאלות 9-10

שאלה 9: בחירה

א. סימון של החמצן במים (חממה 2) אינו מביא ליצירת גלוקוז מסומן, כיוון שהמים עוברים פירוק והחמצן נפלט כתוצר לוואי , לעומת זאת במקרה של סימון של החמצן בפד"ח (חממה 1) יתקבל גלוקוז מסומן , מכיוון שהפד"ח עובר קיבוע עם המימן שבמים ליצירת גלוקוז.

ב. במבחנה שהכילה מים מסומנים נפלט חמצן מסומן. בשלב האור עם קליטת אנרגיית האור עוברת מולקולת המים פירוק למימנים ולחמצן. החמצן אינו חלק מתהליך הפוטוסינתזה ונפלט או נדרש בצמח לנשימה התאית.

א. הדשן החנקני הוא מקור בצמח ליצירת חומצות אמינו הבונות את התאים בצמח, כמו כן הוא מקור בצמח ליצירת חומצות גרעין. תהליכים אלה מואצים כאשר הצמח נמצא בגדילה. יצירה מוגברת של תאים תביא לעלייה בכמות החומרים האורגניים ובמשקל היבש של הצמח. כתוצאה מכך תוספת של דשן חנקני גרמה לעלייה של 25% במשקל היבש לעומת קבוצת הביקורת שלא קבלה תוספת דשן.

ב. **בדישון יש שימוש במלחים תעשייתיים תכולת המינרליים בהם גבוהה, החומרים מסיסים במים ועל כן הם מזהמים מי תהום ומאגרי מים.** בכמות קטנה יחסית ובעלות נמוכה מושגת תוצאה בצמחים. מה גם שניתן לספק באופן ספציפי מינרליים להם הצמח זקוק. לעומת זאת **בזיבול** משתמשים בחומרים אורגניים כמו הפרשות של בעלי חיים במשק. במקרה זה ההשפעה היא לטווח ארוך. החיידקים והפטריית מפרקים בתהליך איטי, כך ששחרור המינרליים איטי וממושך. סכנת הזיהום קטנה. אולם יש להשתמש בכמויות גדולות כדי לקבל את כמות המינרליים הנדרשת. תוצאות הדישון אינו מיידיות. חסרון נוסף הוא שאין החומר האורגני סטרילי והוא עשוי להוות מקור לפתוגנים (מחוללי מחלה) של צמחים ובעלי חיים. לזיבול השפעה מיטבית על איכות הקרקע, כיוון שהיא גורמת לעלייה במגוון ובכמות אוכלוסיית המיקרואורגניזמים בקרקע ולעלייה בפוריות הקרקע.

יש לענות על שאלה אחת משאלות 11-12

שאלה 11 : שאלת בחירה

א. **תהליכים צורכי אנרגיה בתא**

- מעבר חומרים אקטיבי דרך קרומי התאים
- התכווצות של תאי שריר
- מטבוליזם: פירוק והרכבת חומרים
- שחרור של אנרגיית חום
- פעילות אנזימתית: אנרגיית שפעול

ב. מולקולת ה ATP נוצרת כאשר מולקולת ADP נקשרת לפוספט נוסף. התהליך דורש השקעת אנרגיה. האנרגיה המושקעת היא זו המשתחררת מפירוק של חומרים אורגניים. פירוק של מולקולת ATP ל ADP ולפוספט חופשי משחרר אנרגיה לצורך תהליכים בתא. כך שיש כל הזמן הרכבה ופירוק של ATP ואין צורך בכמות גדולה, ודי ב 50 גרי לקבלת 40 קגי ATP במצטבר.

שאלה 12: שאלת בחירה

א. **הסיסונים** הינם בליטות בשטח הפנים של תאי אפיתל הבונים את דופן המעי הדק. באופן זה גדל שטח הפנים של המעי ועמו גדל שטח הספיגה של המעי. **מספר גדול של מיטוכונדריה** בתאי המעי מגדיל את כמות האנרגיה הזמינה בתאי המעי ומגדיל את המעבר האקטיבי של חומרים בין המעי למערכת הדם ולהתייעלות תהליך הספיגה.

ב. **הלבלב** הוא בלוטה המפרישה לתריסריון מיצים המכילים: אנזימים, אלקטרוליטים והורמונים.

האנזימים ממפרקים חלבונים ועמילן, האלקטרוליטים משמשים בופרים לסתירת החומציות מהקיבה, וההורמונים הם אינסולין וגלוקגון מופרשים לדם ומווסתים את רמות הגלוקוז בדם.

כיס המרה הוא איבר הצמוד לכבד ומפריש לתריסריון נוזל המכיל פיגמנטים (צבענים) וחומרים מחליבים. התחליב יוצר עם השומן תחליב במעי. טיפות השומן הגדולות הופכות לטיפות שומן רבות וקטנות המגדילות ומאפשרות את הפירוק האנזימתי של השומן.

פרק שני: בפרק זה ארבע נושאים: רבייה, מיקרואורגניזמים, אבולוציה וטיפול ביוטכנולוגיה. יש לבחור נוא ולענות על שלוש שאלות.

נושא 5: מיקרואורגניזמים

שאלה 24: שאלת חובה

א. ניסיון לגדל וירוסים על מצע מזון יותירו את הקרקע נקייה מוורוסים חיים. הוורוסים לצורך התרבותם זקוקים לפונדקאי. ללא תאים מאכסנים לא התפתחו ווירוסים. לעומתם החיידקים הינם יחידות חיים עצמאיות המתרבות במצע מזון. על מנת לאבחן את מקור מחלת דלקת המוח נגיפית או חיידקית יש לקחת מנוזל קרום המוח ולזרוע על צלחות מזון. הופעת מושבות על פני הצלחת מעידה על מקור חיידקי והיעדר התפתחות מעיד על זיהום וויראלי.

ב. הווירוסים מתפתחים בתוך תאים כך שלא ניתן לפגוע בהתפתחותם באמצעות אנטיביוטיקה ללא פגיעה בתאים, לעומת זאת מתן חיסון יעיל במקרה של מחלות וויראליות כיוון שהוא גורם למערכת החיסון ליצור זיכרון חיסוני ובמקרה של חשיפה חוזרת לוורוסים, ליצור תגובה חיסונית בזמן קצר ובעלייה משמעותית של נוגדנים ייחודיים.

ענה על אחת מהשאלות 25-26

שאלה 25: שאלת בחירה

א. כאשר החיידקים הופך לנבג מתרחשים מספר שינויים:

- ירידה בתכולת המים
- ירידה במטבוליזם: פעילות אנזימתית פוחתת
- יצירת מעטפת עבה העוטפת את הנבג, תוך התפרקות חלקי החיידק.
- ירידה בשיעור הנשימה התאית.

ב. כאשר תנאי הסביבה של הנבג מיטיבים הנבג קולט מים, עלייה בכמות המים בתוך התא מעלה את פעילות האנזימים. בנוסף לחשיפתם לאוויר, כמות החמצן הנקלטת עולה ומתרחשים תהליכי נשימה אווירניים וכמות האנרגיה עולה. שיעור הנשימה התאית העולה, כמו תהליכים מטבולים שונים מאפשרים את הבנייה המחודשת של החיידק. אחד מהתוצרים המטבוליים הם חומר סידני הגורם לסתימת סדקים עם הפרשתו מתא החיידק.

שאלה 26: שאלת בחירה

החיידקים מתרבים בדרך של רבייה מינית ליצירת חיידקים בעלי מטען תורשתי חדש (רקומבינאנט) ובדרך זו חיידקים שאינם אלימים עשויים להפוך לחיידקים אלימים.

רבייה מינית באמצעות **טרנספורמציה**: חומר תורשתי חיידקי מסביבת החיידק חודר ומשתלב ב DNA החיידקי.

רבייה מינית האמצעות **טרנסדוקציה**: ווירוס (בקטריופאג') מעביר אל החיידק קטעי DNA של חיידק אחר.

רבייה מינית באמצעות **קוניוגציה**: בין שני חיידקים חיים נוצר מגע באמצעות תעלות חלבוניות הניקראות "פוליי" ודרכם מועברים קטעי DNA מחיידק אחד לחיידק אחר.

ענה על אחת מהשאלות 25-26

שאלה 27: שאלת בחירה

א. **בתרבית א'** החיידקים מוקפים בקרום ובדופן. הדופן אינה בררנית, ומונעת את התרחבות התא כתוצאה מחדירת מים. בדרך זו היא מונעת חדירה של מים, כאשר החיידקים בתמיסה מהולה (היפוטונית) ושומרת על שלימות החיידק.

תוספת של אנטיביוטיקה מסוג פניצילין כעבור 8 שעות מוצאת את החיידקים בשלב הגידול, במצב של חלוקות תאים מרובות. בשלב זה נדרשים החיידקים ליצור מחדש ולהשלים את דופן תא החיידק. הפניצילין מונע יצירה של דופן חדשה ובכך חושף את תאי החיידק החדשים לכניסת מים הגורמת ללחצים גדולים על קרומי התאים ולפיצוץ התאים.

ב. **בתרבית ב'** הוסיפו פניצילין בשלב היציבות, במצב בו מספר החיידקים המתים שווה למספר החיידקים הנוצרים. שיעור החלוקה נמוך ממה שמתרחש ב-10 השעות הראשונות ולכן פחות תאים נדרשים להשלים את דופן התא החסרה, כתוצאה מחלוקת תוכן התא לשניים. חיידקים בעלי דופן שלימה אינם נפגעים כאשר הם חיים בתמיסה היפוטונית.

שאלה 28: שאלת רשות

- א. במהלכם של **40 דקות**: לא נצפו ווירוסים בנוזל וזה היה הזמן שנדרש עבור הווירוסים להתרבות בתא החיידק.
- בזמן שבין **40 דקות ל60 דקות**: אוכלוסיית הווירוסים עלתה כתוצאה מיציאת הווירוסים מתאי החיידקים.
- בזמן שבין **60 דקות ל80 דקות**: אוכלוסיית הווירוסים הייתה ללא שינוי, כיוון שלא היו חיידקים חיים והווירוסים נותרו בנוזל.
- ב. על פי הנתונים המוצגים בגרף הבאקטריופאזיים מתרבים **במסלול הליטי**. פגיעה בתאי החיידקים שחררה את הווירוסים לנוזל ולא אפשרה את המשך התרבותם של הווירוסים. כתוצאה מפגיעה בחיידקים ובהיעדר חיידקים חיים אוכלוסיית הווירוסים נותרה ללא שינוי.