

ב י ו ל ו ג י ה

ניתוח מחקר מדעי

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה ורבע.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שש שאלות, ויש לענות על כולן. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה, סה"כ – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות: אין.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

המשך מעבר לדף ◀

ה ש א ל ו ת

ניתוח מחקר מדעי (100 נקודות)

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 1-6 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

כיצד חיים בים המלח?

לפני כשמונים שנים דיווח החוקר הישראלי וולקני כי זיהה במי ים המלח יצורים חיים: חיידקים ואצות חד־תאיות (צמחים). ממצא זה היה פריצת דרך חשובה. עד אותה עת חשבו כי בים המלח, שריכוז המלחים בו כ־30%, לא יכולים להתקיים יצורים חיים, ולכן כינו אותו ים המוות.

1. הסבר מדוע בים המלח, סביבה שריכוז המומסים בה הוא גבוה, למרבית היצורים קשה לשרוד. (16 נקודות)

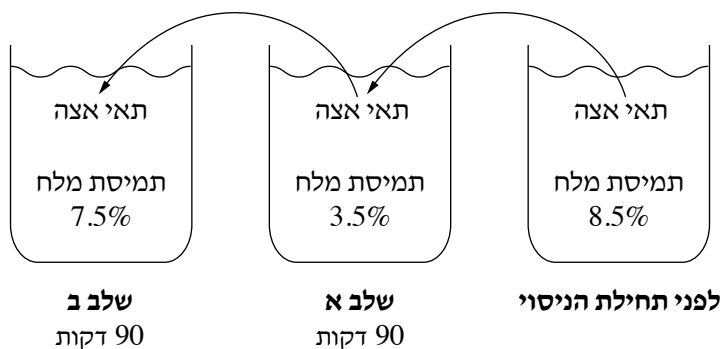
אחד היצורים שזוהה במי ים המלח הוא האצה דונליאלה (*Dunaliella*). אצה זו מתקיימת גם בבתי גידול אחרים, ששוררים בהם תנאי סביבה קיצוניים כגון ריכוז מומסים גבוה במים, טמפרטורה גבוהה וקרינה חזקה של אור. לדונליאלה יש מנגנונים המקנים לה התאמה לבתי גידול שיש בהם ריכוזים משתנים של מלח.

המשך בעמוד 3 ◀

במחקר שבדק את מנגנוני ההתאמה של האצה גידלו אותה בתמיסת גידול שמכילה את המלח נתון כלורי (NaCl) בריכוז שהוא גבוה מריכוז המומסים בתוך התא. נמצא שבתנאים אלה נוצר בתאים גליצרול. גליצרול הוא תרכובת אורגנית המסיסה במים וגם בשומן. הגליצרול שנוצר בתא משפיע על ריכוז המומסים התוך-תאי.

ניסוי 1

החוקרים הישראליים בן אמוץ ואברון ערכו ניסוי שמטרתו לבדוק את השינויים בכמות הגליצרול בתאי האצה דונליאלה פרן (D. parva), כאשר משתנה ריכוז המלח בסביבה החיצונית. בכל שלב בניסוי תמיסות הגידול היו בריכוז שונה של מלח, והן לא הכילו גליצרול. שלבי הניסוי מתוארים בתרשים שלפניך.



תרשים: ניסוי 1

לפני תחילת הניסוי גידלו החוקרים תאי דונליאלה בתמיסת מלח בריכוז 8.5%.

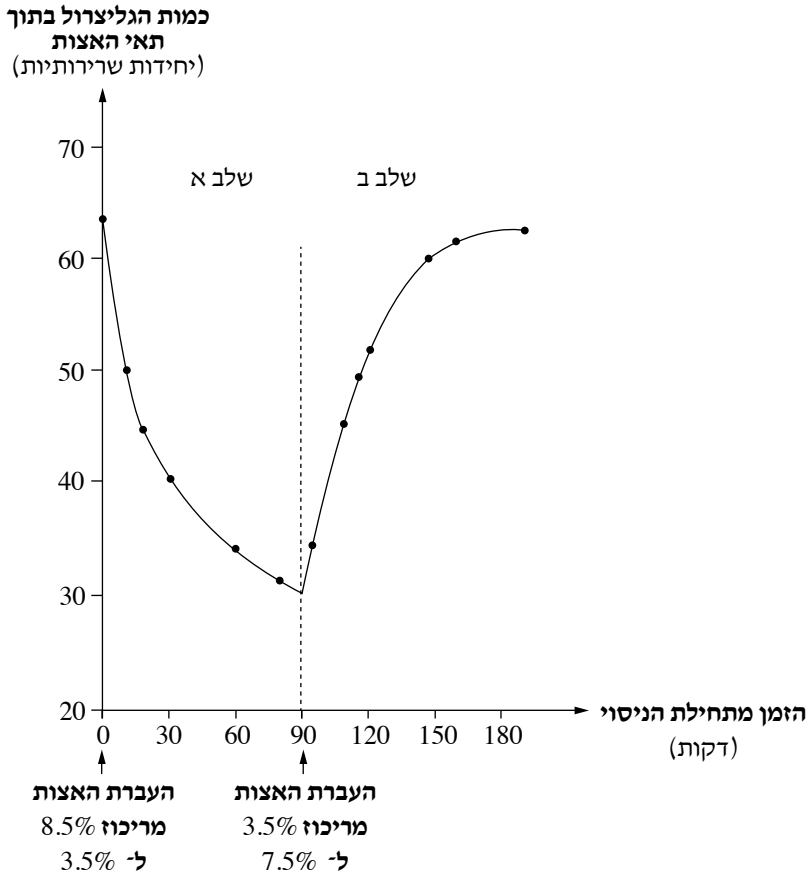
הניסוי בוצע בשני שלבים:

שלב א: החוקרים שטפו את האצות והעבירו אותן לתמיסת מלח בריכוז 3.5% למשך 90 דקות.
שלב ב: לאחר 90 דקות שטפו את האצות והעבירו אותן לתמיסת מלח בריכוז 7.5% למשך 90 דקות נוספות.

בכל פרק זמן במהלך שני השלבים נבדקה כמות הגליצרול בתאי האצות.

התוצאות של ניסוי 1 מוצגות בגרף שלפניך.

**שינויים בכמות הגליצרוֹל בתוך תאי האצות לאורך זמן
ברכיזים שונים של מלח**



2. א. תאר את התוצאות של ניסוי 1. (6 נקודות)
- ב. בניסוי אחר נמצא שכאשר ריכוז המלח מחוץ לתאים הוא בטווח שבין 0% ל- 4%, חלק מהגליצרוֹל דולף מתוך תאי האצות אל הסביבה החיצונית. היעזר בממצא זה והסבר את התוצאות שהתקבלו ב**שלב א** של ניסוי 1. (7 נקודות)
- ג. הצע הסבר לתוצאות של ניסוי 1 ב**שלב ב**, שבו הועברו האצות לתמיסת מלח בריכוז 7.5%. התייחס בתשובתך גם למידע המוצג בסעיף ב. (8 נקודות)
3. תאי האצה דונליאלה פרווה הם חסרי דופן. הסבר כיצד השינויים בכמות הגליצרוֹל בתא מאפשרים את הישרדות האצה בסביבה חיצונית שבה ריכוזי מלח גבוהים ביחס לריכוז המומסים התוך-תאי, ובסביבה שבה ריכוזי מלח נמוכים ביחס לריכוז המומסים התוך-תאי. (16 נקודות)

ניסוי 2

בניסוי זה נבדקה ההשפעה של ריכוז המלח בסביבה החיצונית על קצב הפוטוסינתזה באצה. נמצא כי ככל שריכוז המלח עולה, עד ל- 12% , קצב הפוטוסינתזה עולה. תוצאות דומות התקבלו גם בניסויים שבדקו השפעה של מומסים אחרים באותם ריכוזים.

4. כיצד התוצאות של ניסוי 2 מאפשרות להסביר את השינוי בכמות הגליצרול בשלב ב של ניסוי 1? (15 נקודות)

ממין אחר של האצה – דונליאלה סלינה (D. salina) – מפיקים את החומר בטא קרוטן שהוא צבען (פיגמנט) כתום המשמש בתעשיית המזון. סמוך לאילת הוקמו ברכות שמגדלים בהן את האצה דונליאלה סלינה. התנאים בברכות הם: I מים רדודים (לא עמוקים)
II ערבול מתמיד

5. הסבר את החשיבות של כל אחד מתנאי הגידול I ו- II להתרבות האצות בברכות. (16 נקודות)

בברכות אלה ריכוז המלח גבוה והן חשופות לרמת קרינה גבוהה. נמצא כי כשריכוז המלח במים עולה, גדל גם הייצור של בטא קרוטן והוא נצבר בתאים. בריכוזים גבוהים של מלח ובחשיפה לקרינה חזקה, תאי אצות ממיינים שאנים צוברים בטא קרוטן מתים.

6. בכל התאים יש מנגנון של בקרה, המשפיע על העיתוי שבו המידע התורשתי בא לידי ביטוי. הבא דוגמה לכך מהמחקר המדעי שהוצג, והסבר מדוע זו דוגמה לבקרה. (16 נקודות)

בהצלחה!