



אוניברסיטת בר אילן
בית הספר לחינוך
המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה

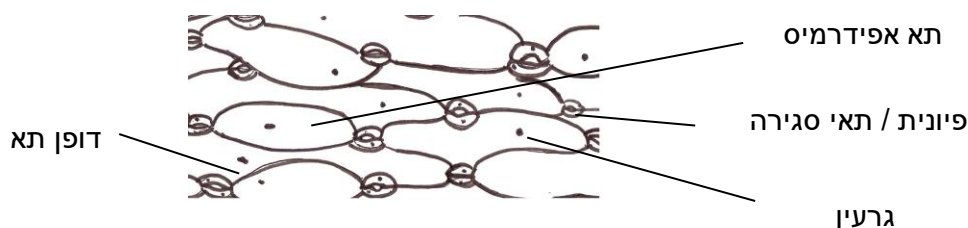
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
הפיקוח על הוראת הביולוגיה

דגם תשובות לבחינת הבגרות במעבדה לתלמידי 5 י"ל

בעיה 1

חלק א

1. א. **ציור וסימון פרטים על סמך הסתכלות במיקרוסקופ**
הציור כולל: תא אפידרמיס, תאי סגירה של פיונית, גרעין תא.
סימון חלקי תא: על התלמיד לסמן שתיים מבין האפשרויות הבאות: דופן תא / גרעין / ציטופלסמה / כלורופלסטים



- ב. **רישום פרטים על סמך הסתכלות במיקרוסקופ**
הגדלה: 100 / 10X10 או 400 / 40X10
כותרת: רקמת אפידרמיס של עלה בצל (מורתח)

2. שילוב ידע קודם

ארגון התאים ברקמת האפידרמיס תורם לתפקודה: התאים מאורגנים בצפיפות מגנים על התאים הפנימיים בעלה רקמת חיפוי.
או: פיזור תאי הסגירה של הפיוניות בין תאי האפידרמיס מאפשר חילוף גזים ושמירה על מאזן מים.

3. שילוב ידע קודם

השינוי שיחול - מים יצאו מהתאים באוסמוזה לסביבה החיצונית ההיפרטונית בעקבות מפל ריכוזים.
תתרחש פלסמוליזה: החלולית תתכווץ, הקרום והציטופלסמה, יתרחקו מהדופן.

חלק ב

4. חישוב ריכוז

מספר הצלחת	ריכוז מלח בתמיסה (%)
1	0
2	0.2
3	1



5. א. רישום התוצאות וחישוב תוצאה ממוצעת

מספר הצלחת	ריכוז המלח בתמיסה (%)	המרחק ההתחלתי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (ס"מ)	תוצאות המדידה: המרחק הסופי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (ס"מ)				תוצאות החישוב: המרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה בצל (ס"מ)
			רצועה 1	רצועה 2	רצועה 3	רצועה 4	
1	0	5	1.3	3.8	3.0	2.5	2.65
2	0.2	5	4.7	3.1	2.7	3.7	3.55
3	1	5	4.9	4.9	4.9	5.0	4.93

ב. רישום כותרת לטבלה

השפעת ריכוז המלח בתמיסה על המרחק בין קצוות רצועות הבצל או על נפח תאי הבצל (או: על עוצמת האוסמוזה).

6. א. תיאור תצפית

דוגמה להבדל נוסף: הרצועות שהושרו בצלחת 1 (0% מלח, מים מזוקקים) "קשות" ונפוחות יותר. או: הרצועות בצלחת 3 (בתמיסת מלח בריכוז 1%) רכות יותר, "נבולות" ומכוסות ריר. יש לקבל גם התייחסות לצבע או עובי שונים.

ב. הסבר תוצאות הניסוי

במים מזוקקים (תמיסה היפוטונית) מים נכנסים באוסמוזה לתאי הבצל. לחץ הטורגור בתאים עולה התאים "נפוחים" והרקמה קשיחה יותר. בתמיסת מלח 1% (תמיסה היפרטונית) מים יוצאים מהתאים, לחץ הטורגור בהם יורד והרקמה נעשית רכה יותר.

7. הסבר תוצאות ניסוי

יש לבדוק את ההסבר בהתאמה לתוצאות. במים מזוקקים (תמיסה היפוטונית) מים נכנסים באוסמוזה לתאי הבצל. לחץ טורגור בתאים עולה התאים "נפוחים" והרקמה קשיחה יותר. התהליך מתרחש יותר ברקמה הפנימית הגמישה יותר. רקמה זו "גדלה" יותר מהרקמה החיצונית ולכן חלה התקפלות של הרצועה. בתמיסת מלח היפרטונית מים יוצאים מהתאים, לחץ טורגור בהם יורד והרקמה נעשית רכה יותר.

8. זיהוי מרכיבי ניסוי (זיהוי בקרה)

בקרה פנימית היא השוואה בין תוצאות הטיפול השונים בניסוי (בין צלחות 1-3) כאשר כל הגורמים קבועים פרט למשתנה בלתי תלוי. השוואה זו מאפשרת לקבוע שההבדל בתוצאות הטיפולים השונים נגרם בעקבות שינוי ריכוז המלח בתמיסה.

9. הבנת מערך הניסוי

חשיבות הטיפול למערך הניסוי הוא שכל שמספר הטיפולים גדול יותר, רמת הדיוק והמהימנות גדלה, לכן הביטחון במגמת השינוי רב יותר. או: בדיקה של ריכוזים נוספים בטווח הריכוזים 0% - 2% תאפשר קביעה מדויקת יותר של ריכוז התמיסה האיזוטונית שבה רצועות עלה הבצל לא משתנות. או: הרחבת הבקרה פנימית. נוסף עוד טיפול של תוצאותיו ניתן להשוות את תוצאות הטיפולים האחרים.



חלק ג

10. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

המטרה של החוקרים בשקילה של הרצועות בניסוי שהם ערכו: למדוד את המשתנה התלוי" (תשובה 2).

ב. הסבר מערך הניסוי

כניסה או יציאה של מים (אוסמוזה) לתאים משנה את משקל הרצועות.

11. זיהוי מרכיבי ניסוי והבנת חשיבותם במערך הניסוי

החשיבות בהקפדה: מקור גנטי זהה מקטין את האפשרות שבין פרטים מסוימים יהיה הבדל בריכוז התוך-תאי והם יגיבו באופן שונה לתמיסות מלח בריכוזים שונים.

12. פירוש תוצאות

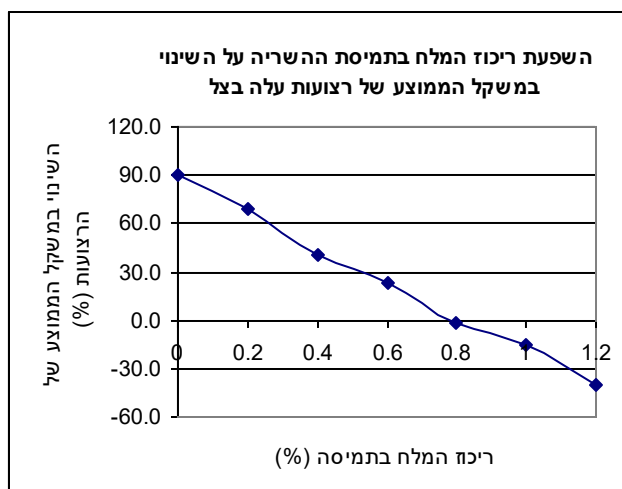
בתמיסות שריכוז המלח בהן הוא 0% - 0.6% (מתחת ל- 0.8%) משקל הרצועות עלה.
בתמיסות שריכוז המלח בהן הוא 1% - 1.2% (מעל 0.8%) משקל הרצועות ירד.

13. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

סוג הגרף: גרף רציף.

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי (ריכוז תמיסת המלח) הוא משתנה רציף.

ב. הצגה גרפית



14. שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

התמיסה האיזוטונית היא תמיסת מלח בריכוז 0.8%. בתמיסה זו, איזוטונית, אין כניסה או יציאה נטו של מים לתאים ולכן לא היה שינוי במשקל הרצועות והשינוי במשקל היה 0%.

15. א. ניסוח השערה

ככל שריכוז המלחים במי ההשקיה גבוה יותר, כך יותר עלים יתייבשו.
הערה: ניתן לקבל את ההשערה שלהלן למרות שאינה נכונה במקרה זה משום שלתלמיד אין מידע לגבי ריכוז המלח במים מליחים (עד 0.2% - נמוך מהריכוז התוך-תאי).
א: ככל שמפל הריכוזים בין השורש לקרקע גדול יותר, כך יותר עלים יתייבשו.



ב. יישום ידע קודם

הבסיס הביולוגי להשערת: ריכוז מלחים גבוה יחסית במי ההשקיה יקטין את כמות המים הנקלטים על ידי השורש או שיגרום ליציאת מים מתאי מהשורש והעלים יתייבשו.

בעיה 2

חלק א

17. תיאור תצפית

הרצועות שהושרו במים מזוקקים מקופלות (מעוגלות) הרצועות שהושרו בתמיסת המלח נותרו ישרות (שטוחות).
הרצועות שהושרו במים מזוקקים קשות למגע ו"נפוחות". הרצועות שהושרו בתמיסת המלח רכות, נבולות, ומכוסות ריר.

18. א. שילוב ידע חדש

בהשריית העלה במים מזוקקים, מים נכנסים לתוך התאים ונפח תאי השכבה הפנימית גדל בשל הדופן הגמישה שלהם.

ב. שילוב ידע חדש

נפח תאי האפידרמיס כמעט אינו משתנה למרות כניסת מים לתאים כי הדופן שלהם קשיחה.

19. הסבר תוצאות ניסוי

הסבר למידת הקשיות:

בצלחת "מים" (תמיסה היפוטונית): מים נכנסים לתאי הבצל, התאים "נפוחים", לחץ הטורגור בתאים עולה, והרקמה קשיחה יותר.
בתמיסת מלח 2% (תמיסה היפרטונית): מים יוצאים מהתאים ולחץ הטורגור בהם יורד. הרקמה נעשית רכה יותר.

הסבר להתקפלות:

במים מזוקקים (תמיסה היפוטונית) מתרחשת כניסת מים לתאים. נפח תאי האפידרמיס כמעט אינו משתנה. לעומת זאת נפח תאי השכבה הפנימית גדל ולכן הרצועה מתקפלת.
בתמיסת מלח (תמיסה היפרטונית) אין כניסת מים לתאים והרצועה נשארת ישרה - אינה מתקפלת.

20. הבנת מערך הניסוי

חשיבות הוספת הטיפול היא בכך שכל שמספר הטיפולים גדול יותר, רמת הדיוק והמהימנות גדלה ולכן הביטחון במגמת השינוי רב יותר.
א: בדיקה של ריכוזים נוספים בטווח הריכוזים 0-2% תאפשר קביעה מדויקת יותר של ריכוז התמיסה האיזוטונית שבה רצועות עלה הבצל לא משתנות.
א: הרחבת הבקרה הפנימית. נוסף עוד טיפול של תוצאותיו ניתן להשוות את תוצאות הטיפולים האחרים.

21. שילוב ידע קודם

לתאי האפידרמיס דופן קשיחה והם צפופים דבר המקנה הגנה מכנית לתאים הפנימיים של העלה ויציבות לצמח.
במים מזוקקים (תמיסה היפוטונית) מים נכנסים באוסמוזה לתאי הבצל. לחץ הטורגור בתאים עולה, התאים מתנפחים והרקמה קשיחה יותר.
בתמיסת מלח היפרטונית מים יוצאים מהתאים, לחץ טורגור בהם יורד והרקמה נעשית רכה יותר.



חלק ב

22. א. חישוב ריכוז

צלחת 1: 0.1%, צלחת 2: 0.1%

השינוי של

שלב I – השריה ראשונה (7 דקות)						
א	ב	ג				ד
הצלחת	ריכוז תמיסת המלח (%)	המרחק בין הקצוות של רצועת עלה הבצל (ס"מ)				המרחק הממוצע בין הקצוות של רצועת עלה הבצל (ס"מ)
		רצועת עלה בצל מספר				
		1	2	3	4	
1	0.1	2.5	4.1	4.6	3.8	3.1
2	0.1	4.2	4.0	3.7	3.3	3.8

טבלה 2 (שלב I):
במרחק שבין הקצוות
רצועות עלה בצל
בעקבות השריה
בתמיסות מלח

23. א. רישום

וחישוב תוצאה

ראה עמודות
2 (שלב I). יש
התאמה בין
לתוצאות

התוצאות וחישוב ממוצעת

ראה עמודות
2 (שלב II). יש
התאמה בין
לתוצאות

שלב II – השריה שנייה (7 דקות)						
ה	ו	ז				ח
הצלחת	ריכוז תמיסת המלח (%)	המרחק בין הקצוות של רצועת עלה הבצל (ס"מ)				המרחק הממוצע בין הקצוות של רצועת עלה בצל (ס"מ)
		רצועת עלה בצל מספר				
		1	2	3	4	
1	0.1	3.6	4.2	0	4.0	3.0
3	1	4.9	4.7	5.0	4.8	4.9

(II): השינוי

הקצוות של רצועות עלה בצל בעקבות השריה שנייה בתמיסות מלח

התוצאות
ממוצעת
ג-ד בטבלה
לבדוק
הממוצע
המדידה.
ב. רישום
תוצאה

ז-ח בטבלה
לבדוק
הממוצע
המדידה.

טבלה 2 (שלב I)
במרחק שבין



24. א. תיאור תוצאות

בסוף שלב I הרצועות בצלחת 1 (0.1%) היו מקופלות והמרחק בין הקצוות קטן.
בסוף שלב II הרצועות בצלחת 1 (0.1%) נשארו מקופלות והתקפלו עוד יותר.

ב. תיאור תוצאות

בסוף שלב I הרצועות בצלחת 2 (0.1%) היו מקופלות והמרחק בין קצות הרצועות קטן.
בסוף שלב II הרצועות בצלחת 3 (1%) התיישרו והמרחק בין הקצוות חזר למצב ההתחלתי.

25. הסבר תוצאות ניסוי

ההסבר בהתאם לתוצאות שתיאר בשאלה 24.
כשמעבירים את הרצועות לתמיסה מרוכזת יותר (היפרטונית), מים יוצאים מתאי הבצל, תאי השכבה הפנימית מאבדים מנפחם והרצועה מתיישרת חלקית.

חלק ג

26. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

מטרת השקילה הייתה "למדוד את המשתנה התלוי" (תשובה 2).

ב. הסבר מערך הניסוי

כניסה או יציאה של מים (אוסמוזה) משנה את משקל הרצועות.

27. זיהוי מרכיבי ניסוי והבנת חשיבותם במעריך הניסוי

מקור גנטי זהה מקטין את האפשרות שיהיה הבדל בריכוז התוך-תאי ולכן פרטים מסוימים יגיבו באופן שונה לתמיסות מלח בריכוזים שונים.

28. פירוש תוצאות

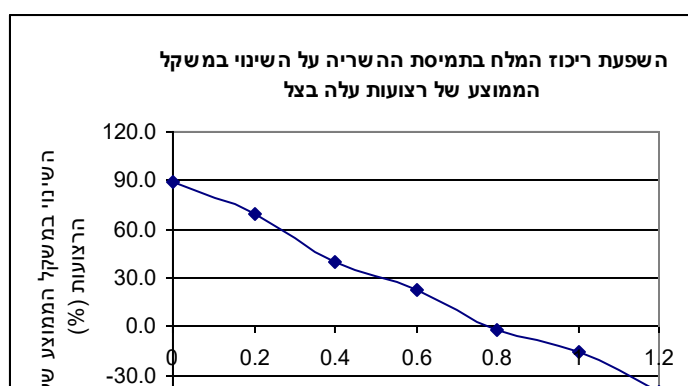
בתמיסות שריכוז המלח בהן הוא 0% - 0.6% (מתחת ל- 0.8%) משקל הרצועות עלה.
בתמיסות שריכוז המלח בהן הוא 1% - 1.2% (מעל 0.8%) משקל הרצועות ירד.

29. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

הגרף המתאים הוא גרף רציף.
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי (ריכוז תמיסת המלח) הוא משתנה רציף.

ב. הצגה גרפית

יש לבדוק שיש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, שרטוט ההצגה הגרפית כראוי.





30. שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

התמיסה האיזוטונית היא תמיסת מלח בריכוז 0.8%. בתמיסה זו (איזוטונית) אין כניסה או יציאה נטו של מים לתאים ולכן לא היה שינוי במשקל הרצועות (השינוי במשקל היה 0%).

31. א. ניסוח השערה

ההשערה: ככל שריכוז המלחים במי ההשקיה גבוה יותר, כך יותר עלים יתייבשו.
הערה: ניתן לקבל את ההשערה שלהלן למרות שאינה נכונה במקרה זה משום שלתלמיד אין מידע לגבי ריכוז המלח במים מליחים (עד 0.2% - נמוך מהריכוז התוך-תאי).
א: ככל שמפל הריכוזים בין השורש לקרקע גדול יותר, כך יותר עלים יתייבשו.

ב. יישום ידע קודם

ריכוז מלחים גבוה יחסית במי ההשקיה יקטין את כמות המים הנקלטים על ידי השורש ויגרום ליציאת מים מתאי מהשורש והעלים יתייבשו.



בעיה 3

חלק א

33. חישוב ריכוז

מספר הצלחת	ריכוז מלח בתמיסה (%)
1	0
2	0.2
3	1

34. רישום של התוצאות וחישוב תוצאה ממוצעת

יש לבדוק התאמה בין הממוצע לתוצאות המדידה.

מספר הצלחת	ריכוז המלח בתמיסה (%)	המרחק ההתחלתי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (ס"מ)	תוצאות המדידה: המרחק הסופי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (ס"מ)				תוצאות החישוב: המרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה בצל (ס"מ)
			רצועה 1	רצועה 2	רצועה 3	רצועה 4	
1	0	5	1.3	3.8	3.0	2.5	2.65
2	0.2	5	4.7	3.1	2.7	3.7	3.55
3	1	5	4.9	4.9	4.9	5.0	4.93

35. א. תיאור תצפית

הרצועות שהושרו בצלחת 1 (מים מזוקקים) "קשות" ונפוחות יותר.
הרצועות בצלחת 3 (תמיסת מלח בריכוז 1%) – רכות יותר, "נבולות" ומכוסות ריר.

ב. הסבר תוצאות הניסוי

במים מזוקקים (תמיסה היפוטונית) מים נכנסים באוסמוזה לתאי הבצל לחץ הטורגור בתאים עולה, התאים "מתנפחים" והרקמה נעשית קשיחה יותר.
בתמיסת מלח 1% (תמיסה היפרטונית) מים יוצאים מהתאים, לחץ הטורגור בהם יורד והרקמה נעשית רכה יותר.

36. הסבר תוצאות ניסוי

יש לבדוק את ההסבר בהתאמה לתוצאות.
במים מזוקקים (תמיסה היפוטונית) מתרחשת כניסת מים לתאים. נפח תאי האפידרמיס כמעט אינו משתנה. לעומת זאת נפח תאי השכבה הפנימית גדל ולכן הרצועה מתקפלת.
בתמיסת מלח (תמיסה היפרטונית) אין כניסת מים לתאים והרצועה נשארת ישרה (אינה מתקפלת).



37. זיהוי מרכיבי ניסוי

בקרה פנימית היא השוואה בין תוצאות הטיפולים השונים בניסוי (בין צלחות 1-3) כאשר כל הגורמים קבועים פרט למשתנה הבלתי תלוי. השוואה זו מאפשרת לקבוע שההבדל בתוצאות הטיפולים השונים נגרם בעקבות שינוי ריכוז המלח בתמיסה.

38. הבנת מערך הניסוי (מגבלות מערך הניסוי)

ככל שמספר הטיפולים גדול יותר, רמת הדיוק (המהימנות) גדלה והביטחון במגמת השינוי רב יותר. א: בדיקה של ריכוזים נוספים בטווח הריכוזים 0-2% תאפשר קביעה מדויקת יותר של ריכוז התמיסה האִיזוטונית בה רצועות עלה הבצל לא משתנות. א: הרחבת הבקרה הפנימית. נוסף עוד טיפול של תוצאותיו ניתן להשוות את תוצאות הטיפולים האחרים.

חלק ב

39. א. ניסוח שאלת מחקר

שאלת המחקר: כיצד משפיעה השקיה בריכוזים שונים של מים מליחים על קצב הצמיחה של צמחי בצל ירוק?

א: מהו הקשר בין השקיה בריכוזים שונים של מים מליחים לבין המשקל היבש של צמחי בצל ירוק? א: כיצד משפיע ריכוז המלח במים המליחים על עוצמת הפוטוסינתזה.

ב. הבנת מערך ניסוי (הבדל בין ניסוי מבוקר לתצפית מבוקרת, חשיבות בידוד משתנים)

בחממה ניתן לשלוט בתנאי הניסוי ולשמור על תנאים אחידים (לחות, טמפרטורה, מידת ההשקיה וטיב המים). א: בשדה לא ניתן לשמור על תנאים קבועים כמו טמפרטורה, לחות, האוויר, עצמת הקרינה.

40. א. רישום כותרת לטבלה

השפעת ריכוז המלחים במי ההשקיה על המשקל היבש של צמחי הבצל.

ב. חישוב על פי נוסחה

ראה טבלה 3

טבלה 3: השפעת ריכוז המלחים במי ההשקיה על המשקל היבש של צמחי הבצל

ריכוז המלחים במי ההשקיה בחלקה (%)	המשקל היבש הממוצע של הצמחים (גרם)	המשקל היבש היחסי (%)
0.05	23.90	98.23
0.1	23.33	95.89
0.15	19.00	78.09
0.2	16.33	67.12
0.025 (מי שתייה)	24.33	100

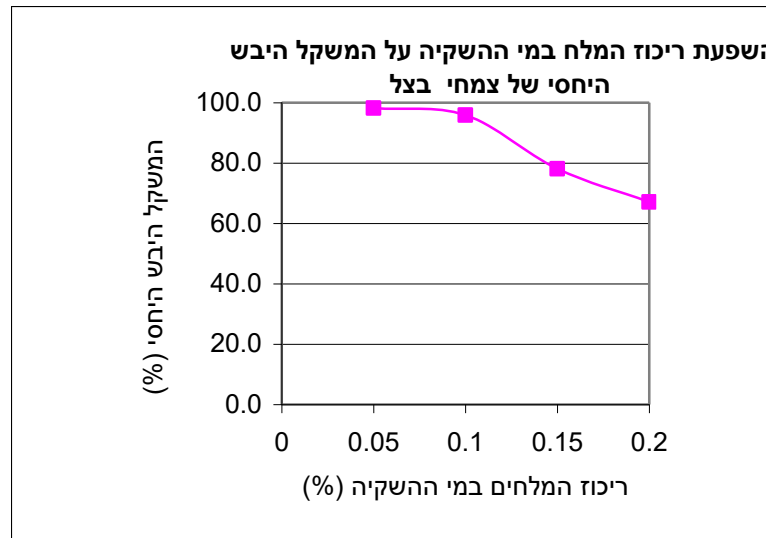
41. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

סוג הגרף המתאים הוא עקום רציף (פיזור XY). נימוק: המשתנה הבלתי תלוי - ריכוז המלחים, הוא משתנה רציף.



ב. הצגה גרפית

יש לבדוק שנבחרה הצגה גרפית מתאימה, יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, רישום העקום כראוי.
יש לבחור בגרף XY ולא בגרף קווי.



42. א. יישום ידע קודם

בתהליך הפוטוסינתזה נוצרים סוכרים שהם הבסיס לחומרים אורגניים הבונים את הצמח. ככל שקצב הפוטוסינתזה עולה, כך עולה המשקל היבש.

ב. יישום ידע קודם

ככל שריכוז המלחים במי ההשקיה נמוך יותר, שיעור הפוטוסינתזה בצמחי הבצל יעלה.
או: ככל שריכוז המלחים במי ההשקיה גבוה יותר, שיעור הפוטוסינתזה בצמחי הבצל ירד.

43. א. חישובים

טבלה 4: השפעת ריכוז המלחים במי ההשקיה של הגפנים על ריכוז הסוכר בענבים

סטיית התקן (%)	ריכוז הסוכר הממוצע לאשכול (%)	ריכוז הסוכר הממוצע בענבים באשכול (%)						ריכוז המלחים במי ההשקיה בחלקה (%)
		אשכול 6	אשכול 5	אשכול 4	אשכול 3	אשכול 2	אשכול 1	
0.19	9.80	9.7	10.0	9.6	9.6	9.9	10.0	0.05
0.18	10.23	10.3	10.0	10.5	10.1	10.3	10.2	0.1
0.64	10.70	11.7	9.9	10.2	10.5	11.0	10.9	0.15
0.23	11.78	12.1	11.8	11.5	12.0	11.7	11.6	0.2

ב. רישום נוסחת תא
=STDEV(B36:G36)



44. א. פירוש תוצאות

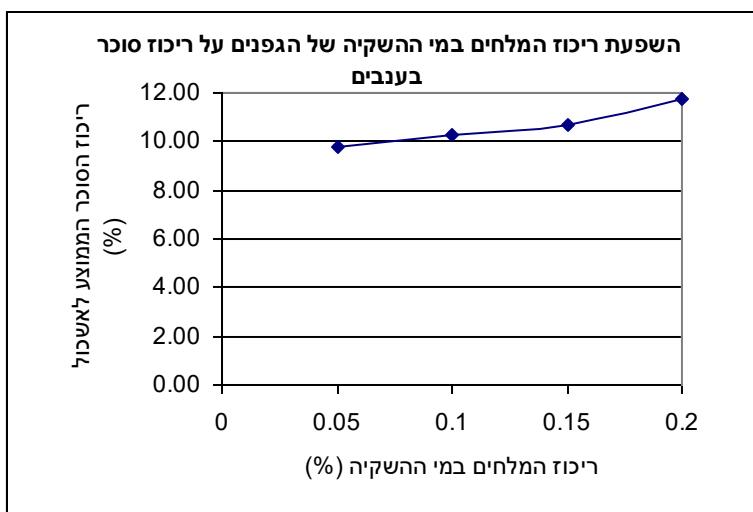
בחלקה שהושקתה בריכוז 0.15%, שבה סטיית התקן היא 0.064%.

ב. יישום ידע קודם

בחלקה זו סטיית התקן היא הגדולה ביותר. סביר שהיא נובעת מכך שצמחים ממקורות גנטיים שונים מגיבים לריכוז המלחים בצורה שונה (יקלטו מים, יבצעו פוטוסינתזה, יבצעו נשימה תאית וריכוז הסוכר ההתחלתי יהיה שונה בכל אשכול).

45. הצגה גרפית

יש לבדוק שהצגה גרפית מתאימה, יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, רישום העקום כראוי



46. יישום על סמך ידע מהניסוי

בצל ירוק עדיף להשקות בריכוז הנמוך ביותר של מים מליחים (0.05%) משום שבריקוז מלחים זה המשקל היבש של הבצל הוא הגבוה ביותר ולמעשה אחוז המשקל היבש היחסי של הבצל הוא הקרוב ביותר למשקל היבש של בצל המושקה במי שתייה. גפנים עדיף להשקות במים מליחים בריכוז 0.2% משום שבריקוז מלחים זה ריכוז הסוכר בפרי הוא הגבוה ביותר.

47. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

המשתנה הבלתי תלוי הוא: ריכוז המלחים במי ההשקיה.

ב. הבנת מערך הניסוי

ריכוז המלחים בטווח 0.05% – 0.2% כמו בניסוי השני של החוקרים.

נימוק: כך אפשר לבדוק האם השפעת ריכוז המלחים במי ההשקיה על משקל הפרי דומה להשפעתם על ריכוז הסוכר בפרי או שונה ממנה.



בעיה 4

חלק א

49. א. שילוב ידע קודם ותוצאות תצפית

הנשיפה גורמת לעליה בריכוז CO_2 בתמיסה, בתגובה בין CO_2 ובין מים נוצרת חומצה. צבע הפנול אדום משתנה לצהוב.

ב. הבנת שיטת המדידה

מספר הטיפות של NaOH מבטא את כמות ה- CO_2 בנוזל שבמחנה (תשובה 2).

חלק ב

50. העתקת טבלה וזיהוי מרכיבי ניסוי

יש לוודא העתקה מדויקת של הטבלה וכתובת כותרות מתאימות לעמודות והשלמת מערך הניסוי

טבלה 1

טבלה 51			טבלה 50		מבחנת הניסוי
תוצאות הניסוי: נפח תמיסת NaOH שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנת הבקרה (מספר טיפות)	נפח תמיסת פנול אדום (מספר טיפות)	מבחנת הבדיקה שאלה הועברה דגימה של 1 מ"ל	מספר דסקיות תפוח-אדמה	טמפרטורה ($^{\circ}\text{C}$)	
2	2	1	10 / יש	10	א
-	2	2	0 / אין	10	ב
4	2	3	10 / יש	25	ג
-	2	4	0 / אין	25	ד
6	2	5	10 / יש	45	ה
-	2	6	0 / אין	45	ו

51. א. דיווח תוצאות ניסוי בטבלה מוכנה

תוצאות הניסוי (עמודה 6): 2, 4, 6.

ב. רישום כותרת לטבלה

השפעת הטמפרטורה על קצב הנשימה של תאי תפוחי-אדמה.

א: השפעת הטמפרטורה על קצב פליטת CO_2 מתאי תפוחי-אדמה.

א: השפעת הטמפרטורה על מספר טיפות NaOH שנדרש לקבלת צבע אדום-סגול הזהה לצבע שבמבחנת הבקרה.

52. הבנת מהות הבקרה

יתכן שהטמפרטורה משפיעה על צבע האינדיקטור (פנול אדום).

א: מבחנות 2, 4, 6 נועדו להשוואת הצבע לצבע במבחנת הבקרה ששהתה באותה טמפרטורה.

א: חשוב לכלול את 3 המבחנות במערך הניסוי כדי לשלול את ההסבר שהטמפרטורה בטיפולים השונים גרמה לשינוי צבע האינדיקטור הפנול אדום.



53. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

המשתנה התלוי בניסוי: שיעור (מידת) עוצמת הנשימה בדסקיות תפוחי-אדמה.

ב. הבנת שיטת מדידה

התשובה צריכה להיות בהתאמה לזו שבסעיף א'.
את המשתנה התלוי מדדתי על-ידי מדידת שיעור פליטת CO_2 .
א: מספר טיפות NaOH שנדרש לקבלת צבע אדום-סגול זהה לצבע שבמבחנת הבקרה.

54. הסקת מסקנה

יש לבדוק התאמה לתוצאות בטבלה 1.
עלייה בטמפרטורה מ- 10°C ל- 45°C מגבירה את קצב הנשימה של דסקיות תפוחי-אדמה.
א: טמפרטורה של 25°C היא טמפרטורה אופטימלית (אם קיבל בה את קצב הנשימה הגבוה ביותר).

חלק ג

55. זיהוי מרכיבי ניסוי

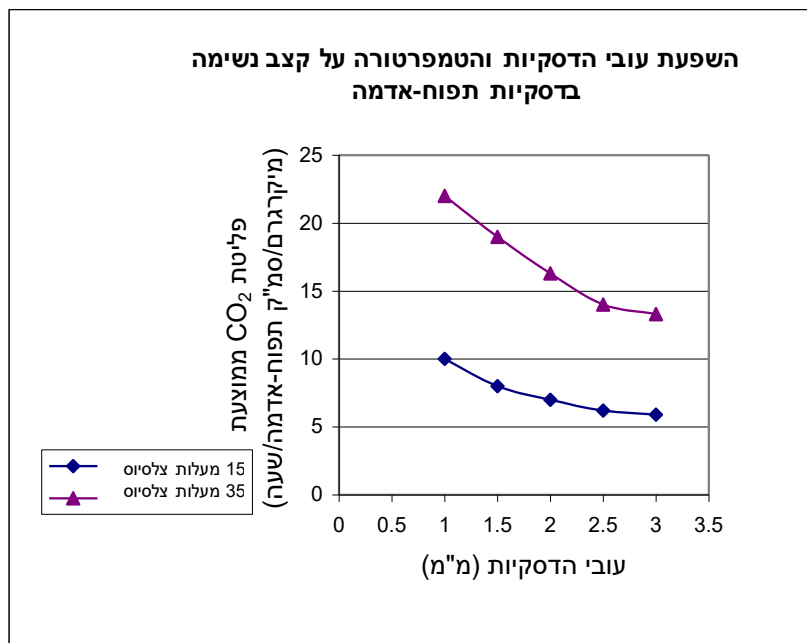
משתנה 1: עובי הדסקיות. משתנה 2: הטמפרטורה.

56. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

הגרף המתאים: גרף רציף.
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי (עובי הדסקיות) הוא משתנה רציף.

ב. הצגה גרפית

יש לוודא שיש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי.





57. א. בחינת השערה לאור התוצאות

תוצאות הניסוי תומכות בהשערת החוקרים. ככל שעובי הדסקית גדל, קצב הנשימה (פליטת CO_2) קטן, באותה טמפרטורה.

ב. יישום ידע קודם

ככל שעובי הדסקית גדל יחס שטח פנים לנפח של הדסקית קטן. יעילות קליטת החמצן יורדת, וקצב הנשימה התאית בדסקיות תפוח-האדמה קטן.

58. הסבר תוצאות הניסוי

ככל שהטמפרטורה עולה, הפעילות האנזימטית עולה ולכן קצב הנשימה התאית של תאי תפוח-האדמה גדל. או: ככל שהטמפרטורה עולה, הסיכוי למפגש אנזים-סובסטרט גדל כי מהירות תנועת החלקיקים גדלה ולכן קצב הנשימה התאית של תאי תפוח-האדמה גדל.

59. יישום ידע קודם

העמילן שבפקעות מתפרק ליחידות. תוצרי הפירוק (הגלוקוז) משמשים מגיבים בתהליך הנשימה התאית.

60. שילוב ידע קודם וידע מהניסוי

אמליץ לאחסן תפוחי-אדמה בטמפרטורה הנמוכה (15°C) שבה קצב נשימה איטי, קצב פירוק העמילן איטי ואיכות הפקעות למאכל יורדת באיטיות, כלומר נשמרת לזמן ארוך יותר.

61. הבנת מערך הניסוי (מבין את מגבלות מערך הניסוי)

אפשרות II, בטמפרטורות נמוכות מ- 15°C יתכן שקצב הנשימה ועימו קצב פירוק עמילן לחד-סוכרים קטן עוד יותר.

62. שילוב ידע קודם

ככל שהפקעת גדולה יותר, יחס שטח פנים לנפח של הפקעת קטן יותר, מרחק הדיפוזיה גדול יותר, יעילות קליטת חמצן יורדת וכתוצאה מכך התאים במרכז מתים.

63. א. ניסוח השערה

ככל שהפקעת גדולה יותר ימצאו יותר תאים מתים במרכז הפקעת כלומר קצב תמותת התאים גדל. או: ככל שהטמפרטורה עולה ימצאו יותר תאים מתים במרכז הפקעת. או: ככל שריכוז החמצן בסביבה גבוה יותר, ימצאו פחות תאים מתים במרכז הפקעת.

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי והסבר מערך ניסוי

יש לבדוק את התשובה בהתאם להשערה בסעיף א.

הסבר החשיבות	גורם רלוונטי
בתפוחי אדמה שונים קצב הנשימה עשוי להיות שונה	מין / סוג תפוח האדמה
בתפוחי אדמה בגילאים שונים קצב הנשימה עשוי להיות שונה	גיל הפקעת
שינוי הטמפרטורה משפיע על מהירות תנועת החלקיקים ועל קצב התהליכים האנזימטיים של הנשימה ומשפיע על קצב דיפוסיה של חמצן ו- CO_2 ולכן קצב הנשימה ישתנה בהתאמה.	טמפרטורה (אם בהשערה בחר לשנות את גודל הפקעת)
עובי הדסקיות משפיע על יחס שטח הפנים לנפח שלהן, על קצב קליטת O_2 ופליטת CO_2 , ולכן קצב הנשימה ישתנה בהתאמה.	עובי דסקיות תפוחי-האדמה

או גורם קבוע אחר רלוונטי לניסוי.



בעיה 5

חלק א

65. א. שילוב ידע קודם ותוצאות תצפית
הנשיפה גורמת לעליה בריכוז CO_2 בתמיסה. בתגובה בין CO_2 ובין מים נוצרת חומצה. צבע הפנול אדום משתנה לצהוב.

ב. הבנת שיטת המדידה
מספר טיפות ה- NaOH מבטא "את כמות ה- CO_2 בנוזל המבחנה" (תשובה 2).

חלק ב

66. העתקת טבלה וזיהוי מרכיבי ניסוי
יש לוודא העתקה מדויקת של הטבלה, כתיבת כותרת מתאימה לעמודה, והשלמת מערך הניסוי

טבלה 1

טבלה 66		טבלה 67	
מבחנת הניסוי	מספר גלילים או דסקיות	מבחנת הבדיקה שאליה הועברה דגימה של 2 מ"ל	נפח תמיסת פנול אדום (מספר טיפות)
א	גליל אחד / שלם	1	1
ב	שני חצאי גליל	2	1
ג	10 דסקיות	3	1

67. א. דיווח תוצאות ניסוי בטבלה מוכנה
תוצאות הניסוי: 2, 4, 6.

ב. רישום כותרת לטבלה

השפעת יחס שטח פנים לנפח או צורת החיתוך של תפוח האדמה על קצב הנשימה בתאי תפוח-אדמה.

א: השפעת יחס שטח פנים לנפח או צורת החיתוך על קצב פליטת CO_2 בתאי תפוח-אדמה.

א: השפעת יחס שטח פנים לנפח או צורת החיתוך על מספר טיפות NaOH שנדרש לקבלת צבע אדום-סגול הזהה לצבע שבמבחנת הבקרה.

68. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)
שיעור (מידת) עוצמת הנשימה בדסקיות תפוחי-אדמה.

ב. הבנת שיטת מדידה

את המשתנה התלוי אמדוד על-ידי מידת שיעור (מידת) פליטת CO_2 .

א: מספר טיפות NaOH שנדרש לקבלת צבע אדום-סגול הזהה לצבע שבמבחנת הבקרה.



69. הסקת מסקנה

יש לבדוק התאמה לתוצאות בטבלה 1.
ככל ששטח הפנים גדול ביחס לנפח של חתיכות תפוח-האדמה כלומר קטע הרקמה גדול יותר, עולה קצב הנשימה של חתיכות תפוחי-אדמה.

70. הבנת מהות הבקרה

המבחנה משמשת כמבחנת בקרה להשוואת צבע. על-ידי השוואת צבע אפשר להעריך את מידת פליטת ה- CO_2 .
או: חשוב לכלול את מבחנה 4 במערך הניסוי כדי לשלול את ההסבר שצבע האינדיקטור בניסוי משתנה כתוצאה מגורם אחר ולא כתוצאה מקיום נשימה בקטעי תפוח-אדמה השונים.

חלק ג

71. הסבר מערך ניסוי (גורמים קבועים)

הסבר החשיבות	גורם קבוע רלוונטי
בתפוחי אדמה שונים יתכן קצב נשימה שונה	סוג / מין תפוח האדמה
שינוי בנפח התמיסה ישפיע על ריכוז CO_2 ועל ריכוז האינדיקטור ישפיע על צבע האינדיקטור	נפח התמיסה הכולל
בתפוחי אדמה בגילאים שונים קצב הנשימה עשוי להיות שונה	גיל הפקעות
שינוי הטמפרטורה משפיע על קצב התהליכים האנזימטיים של הנשימה, על קצב דיפוסיה של חמצן ו- CO_2 , על מהירות תנועת החלקיקים ולכן קצב הנשימה ישתנה בהתאמה.	טמפרטורה

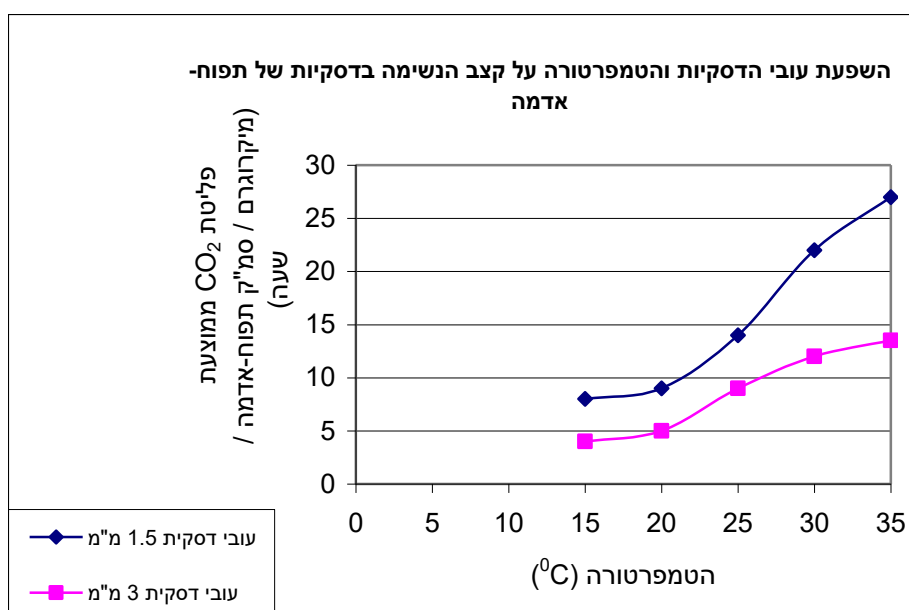
או כל גורם קבוע אחר הרלוונטי לניסוי.

72. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

הגרף המתאים הוא גרף רציף.
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי – הטמפרטורה, היא משתנה רציף.

ב. הצגה גרפית

יש לוודא שיש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי.





73. א. בחינת השערה לאור התוצאות

כן. ככל שעובי הדסקית גדל, קצב הנשימה ופליטת CO_2 קטן לדסקיות באותה טמפרטורה.

ב. יישום ידע קודם

ככל שעובי הדסקית גדל, יחס שטח פנים לנפח של הדסקית קטן. יעילות קליטת החמצן יורדת, לכן קצב הנשימה התאית בדסקיות תפוח-האדמה קטן.

74. הסבר תוצאות הניסוי

ככל שהטמפרטורה עולה, הפעילות האנזימטית עולה ולכן קצב הנשימה התאית של תאי תפוח-האדמה בדיסקיות גדל.

א: ככל שהטמפרטורה עולה מהירות תנועת החלקיקים גדלה, הסיכוי למפגש אנזים-סובסטרט גדל ולכן קצב הנשימה התאית של תאי תפוח-האדמה בדיסקית גדל.

75. יישום ידע קודם

העמילן שבפקעות מתפרק ליחידות. תוצרי הפירוק (הגלוקוז) משמשים מגיבים בתהליך הנשימה התאית.

76. שילוב ידע קודם וידע מהניסוי

אמליץ לאחסן תפוחי-אדמה בטמפרטורה של 15°C (הטמפרטורה הנמוכה שנבדקה), שבה קצב הנשימה איטי, קצב פירוק העמילן איטי, ואיכות הפקעות למאכל נשמרת לזמן ממושך יותר.

77. הבנת מערך הניסוי

הבנת מגבלות מערך הניסוי

אפשרות II. יתכן שבטמפרטורות נמוכות יותר מ- 15°C קצב הנשימה וקצב פירוק עמילן לחד-סוכרים קטן עוד יותר.

78. שילוב ידע קודם

ככל שהפקעת גדולה יותר, יחס שטח פנים לנפח של הפקעת קטן יותר ומרחק הדיפוסיה גדול יותר. יעילות קליטת חמצן יורדת וכתוצאה מכך התאים במרכז מתים.

79. א. ככל שהפקעת גדולה יותר, ימצאו יותר תאים מתים במרכז הפקעת.

א: ככל שהטמפרטורה עולה, ימצאו יותר תאים מתים במרכז הפקעת.

א: ככל שריכוז החמצן בסביבה גבוה יותר, ימצאו פחות תאים מתים במרכז הפקעת.

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי והסבר מערך ניסוי

יש לבדוק את התשובה בהתאם להשערה בסעיף א'.
אחד מבין הגורמים האלה:

הסבר החשיבות	גורם קבוע רלוונטי
בתפוחי אדמה שונים קצב הנשימה עשוי להיות שונה	מין / סוג תפוח האדמה
בתפוחי אדמה בגילאים שונים קצב הנשימה עשוי להיות שונה	גיל הפקעת
שינוי הטמפרטורה משפיע על מהירות תנועת החלקיקים ועל קצב התהליכים האנזימטיים של הנשימה, משפיע על קצב דיפוסיה של חמצן ו- CO_2 , משפיע על מהירות ולכן קצב הנשימה ישתנה בהתאמה.	טמפרטורה (אם בהשערה בחר לשנות את גודל הפקעת)
עובי הדסקיות משפיע על יחס שטח הפנים לנפח שלהן, על קצב קליטת O_2 ופליטת CO_2 ולכן קצב הנשימה ישתנה בהתאמה.	עובי דסקיות תפוחי-האדמה

יתקבל כל גורם קבוע אחר הרלוונטי לניסוי.



בעיה 6

חלק א

81. א. שילוב ידע קודם ותוצאות תצפית
הנשיפה גורמת לעליה בריכוז CO_2 בתמיסה. בתגובה בין CO_2 ובין מים נוצרת חומצה. צבע הפנול אדום משתנה לצהוב.

ב. הבנת שיטת המדידה
מספר טיפות ה- NaOH מבטא את כמות ה- CO_2 בנוזל המבחנה (תשובה 2).

חלק ב

82. העתקה של טבלה וכתובת כותרות לעמודות
ראה טבלה 1

טבלה 82		טבלה 83			
מבחנת הניסוי	טמפרטורה (°C)	מספר דסקיות או דסקיות תפוח-אדמה	מבחנת הבדיקה שאליה הועברה דגימה של 1 מ"ל	נפח תמיסת פנול אדום (מספר טיפות)	תוצאות הניסוי: נפח NaOH שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנת הבקרה (מספר טיפות)
א	25	10 / יש	1	2	4
ב	25	0 / אין	2	2	-
ג	45	10 / יש	3	2	6
ד	45	0 / אין	4	2	-

83. א. דיווח תוצאות ניסוי בטבלה מוכנה
תוצאות הניסוי (עמודה 6): 4, 6.

ב. רישום כותרת לטבלה
השפעת הטמפרטורה על קצב הנשימה של תאי תפוח-אדמה.
א: השפעת הטמפרטורה על קצב פליטת CO_2 מתאי תפוח-אדמה.
א: השפעת הטמפרטורה על מספר טיפות NaOH שנדרש לקבלת צבע אדום-סגול הזהה לצבע שבמבחנת הבקרה.

84. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (זיהוי המשתנה התלוי)
שיעור (מידת) עוצמת הנשימה בדסקיות תפוח-אדמה.

ב. הבנת שיטת מדידה
מדדנו קצב יצירת תוצר על-ידי מדידת קצב פליטת ה- CO_2 .
א: קצב יצירת תוצר, נמדד על-ידי מספר טיפות ה- NaOH שמזהה את כמות ה- CO_2 הנפלט בתהליך.



85. הבנת מהות הבקרה

יתכן שהטמפרטורה משפיעה על צבע האינדיקטור (הפנול אדום).
א: מבחנות 2 ו-4 נועדו להשוואת צבע לצבע במבחנת הבקרה ששהתה באותה טמפרטורה.
א: חשוב לכלול את שתי המבחנות במערך הניסוי כדי לשלול את ההסבר שהטמפרטורה בטיפולים השונים גרמה לשינוי צבע האינדיקטור (הפנול אדום).

86. הסקת מסקנה

עלייה בטמפרטורה מ- 25°C ל- 45°C מעלה את קצב הנשימה של דסקיות תפוח-אדמה.
א: טמפרטורה של 25°C היא טמפרטורה אופטימלית (אם קיבל בה את קצב הנשימה הגבוה ביותר).

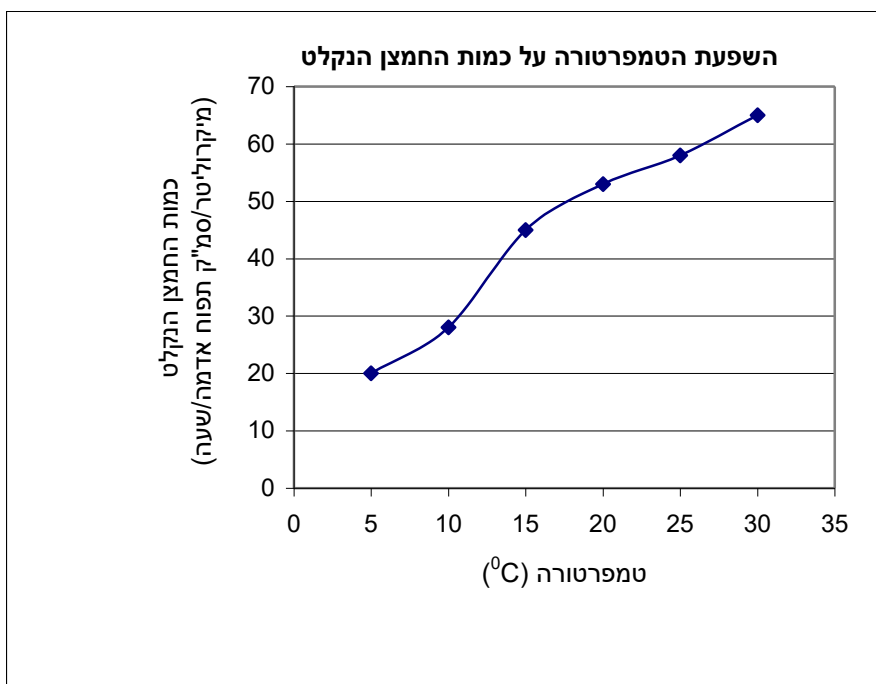
חלק ג

87. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

הגרף המתאים הוא גרף רציף.
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי (טמפרטורה) הוא משתנה רציף.

ב. הצגה גרפית

יש לוודא שיש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי.
יש לבחור



בגרף פיזור XY ולא בגרף קווי.



88. א. בחינת השערה לאור התוצאות

תוצאות הניסוי תומכות בהשערת החוקרים. ככל שהטמפרטורה עולה, מ- 5°C ל- 30°C למשל, עולה קליטת החמצן וקצב הנשימה עולה.

ב. יישום ידע קודם

ככל שהטמפרטורה עולה, הפעילות האנזימטית עולה ולכן קצב הנשימה התאית של דסקיות תפוח-האדמה גדל.

א: ככל שהטמפרטורה עולה מהירות תנועת החלקיקים גדלה והסיכוי למפגש אנזים-סובסטרט גדל. ולכן קצב הנשימה התאית של דסקיות תפוח-האדמה גדל.

89. יישום ידע קודם

ככל שעובי הדסקית גדל, יחס שטח פנים לנפח של הדסקית קטן. יעילות קליטת חמצן יורדת, לכן קצב הנשימה התאית בדסקיות תפוח-האדמה קטן.

90. חישובים

טבלה 3	A	B	C	D	E
השלב	משקל הפקעת בתחילת הניסוי (גרם)	משקל הפקעת בסוף הניסוי (גרם)	השינוי במשקל הפקעת (%)	הממוצע של אחוז השינוי במשקל הפקעות (%)	
תרדמה	210.8	210.4	-0.19	-0.22	
	197.7	197.4	-0.15		
	194	193.5	-0.26		



	-0.25	200.1	200.6	
--	-------	-------	-------	--



-0.47	הנצה	229.1	228.5	-0.26
		204.5	203.8	-0.34
	הנצה	192.6	192.0	-0.31
		186.6	184.3	-1.23
		201.1	200.7	-0.20
		207.9	207.4	-0.24

91. א. חישובים

E38 / הנצה: 0.47 - , E33 / תרדמה: 0.22 -

ב. רישום נוסחת תא

= AVERAGE(D38:D42)

א: $= (D38 + D39 + D40 + D41 + D42) / 5$

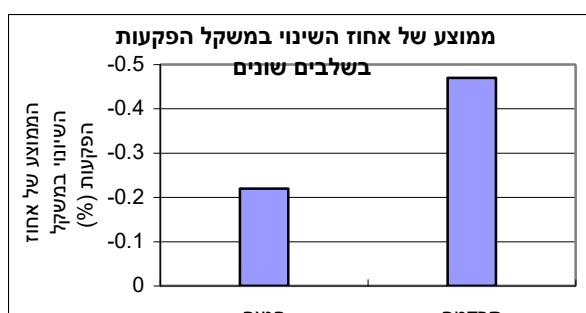
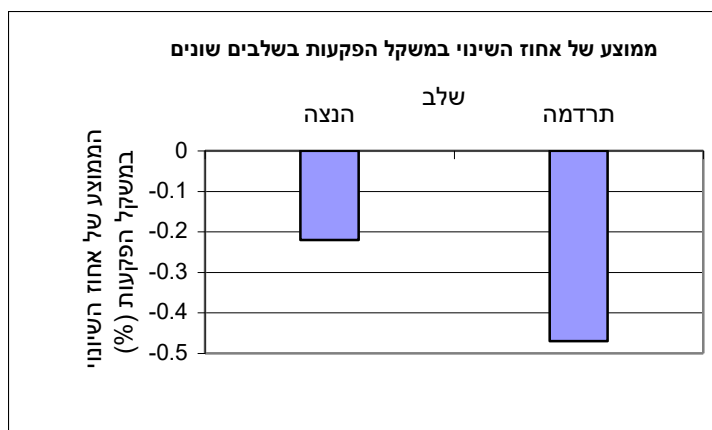
92. הסבר מערך ניסוי (גורמים קבועים רלבנטיים לניסוי)

הסבר החשיבות	גורם קבוע רלוונטי
שינוי הטמפרטורה משפיע על מהירות תנועת החלקיקים ועל קצב התהליכים האנזימטיים של הנשימה, משפיע על קצב דיפוסיה של חמצן ו- CO_2 , משפיע על ולכן קצב הנשימה ישתנה בהתאמה.	טמפרטורה
בתפוחי אדמה שונים יתכן קצב נשימה שונה.	סוג / מין תפוח- האדמה
שינוי בגודל תפוח האדמה ישפיע על יחסי שטח פנים לנפח ולכן ישפיע על יעילות מעבר החמצן וה- CO_2 .	גודל תפוח- האדמה

או כל גורם קבוע אחר הרלוונטי לניסוי.

93. הצגה גרפית

יש לוודא שיש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי.





94. א. יישום ידע קודם

תהליך ביולוגי שגורם לשינוי במשקל הפקעות: נשימה תאית, דיות.

ב. שילוב ידע קודם וידע מהניסוי

בשלב ההנצה מתרחשים תהליכי גידול והתפתחות של הצמח. עולה קצב הנשימה התאית. חומרי התשמורת מתפרקים, מתחמצנים ל- CO_2 שנפלט, ולכן משקל הפקעות יורד.

95. א. ניסוח השערה

ככל שריכוז החמצן במקום האחסון גבוה יותר עד גבול מסוים, הירידה במשקל הפקעות תגדל.

ב. יישום ידע קודם

בריקוז חמצן גבוה יותר, מתבצעת יותר נשימה תאית. יותר גלוקוז נצרך ולכן יותר עמילן מתפרק ומשקל הפקעת יורד יותר.

ליקויים שכיחים בתשובות התלמידים בבחינות המעבדה

1. ציור ממיקרוסקופ ורישום הגדלה

- ציור לא מדויק או סכמטי. לדוגמה: תאי אפידרמיס עגולים, מרובעים; תאים מרוחקים זה מזה.
- אין סימון של חלקי התא על גבי הצייר (גם אם צוינו בתשובה בכתב)
- בתא צמח סומן קרום ולא סומנה דופן
- הגדלה בלתי סבירה, כגון: 10×0.25
- רשומה הגדלה רק של אובייקטיב או אוקולר כגון $10 \times$
- תיאור מילולי של ההגדלה. למשל: קטנה...

2. רישום תוצאות בטבלה

- רישום תיאורים מילוליים ללא ערכים כמותיים.
- רישום ערך גדול/קטן מהאפשרי או גודל לא סביר.
- בעמודת הממוצע רישום דרך החישוב ללא תוצאה סופית.
- אין התאמה בין הממוצע לתוצאות המדידה
- הוספת מלל בתאים עם נתונים כמותיים.

3. חישובים

- אין התאמה בין הממוצע לתוצאות המדידה.
- החישובים התבססו על ערך התחלתי שגוי (לדוגמה: לריכוז ההתחלתי שגוי של התמיסה שנמהלה)
- החישובים הועתקו בסדר שגוי.
- לטבלה הוכנסו רק תיאורים מילוליים ללא ערכים כמותיים
- רשום דרך החישוב ללא תוצאה סופית.
- הערכים מעוגלים למספרים שלמים או שהערך מוצג עם ספרות רבות אחרי הנקודה העשרונית.

חישובים באקסל

- החישוב כולל גם עמודת לא מתאימות



- לא כלל בחישוב את כל הנתונים הנדרשים
- התוצאות מעוגלות למספרים שלמים

4. ליקויים בהצגה גרפית

- אין כותרת
- כותרת שגויה או שם משתנה שגוי
- קנה המידה בציר Y או בציר X שגוי או שמשתנה לאורך הציר
- החלפת ציר X בציר Y
- חסר ציון שם המשתנה על ציר X או ציר Y או היחידות.
- ערכי הנקודות אינם מתאימים לתוצאות הרשומות או שחסרים נתונים
- נבחר גרף רציף אך הנקודות לא חוברו בקו.
- על ציר Y או בכותרת צוינה דרך המדידה של המשתנה התלוי ולא המשתנה עצמו (למשל: השינוי במשקל הרצועות ולא: קצב האוסמוזה).
- בציר X המשתנה רשום כמספר סידורי במקום המשתנה עצמו (ריכוז, טמפרטורה, שם שלב, וכו')
- בסעיף אחד בחר בדיאגרמת עמודות ובסעיף אחר סרטט גרף רציף.
- סימון נקודות ללא ציור קווים או עמודות.
- מפגש ציר X עם ציר Y (ראשית הצירים) נמצא בנקודה שאינה מתאימה.

ליקויים בהצגה גרפית מאקסל

- ראשית הצירים בצד ימין
- ציר X הוחלף בציר Y
- אין כותרת לתצוגה הגרפית
- הכותרת שגויה או שם משתנה שגוי
- קנה המידה בציר X שגוי בשל בחירת גרף קווי במקום גרף פיזור XY
- ההצגה הגרפית כוללת גם ערכים של עמודות מיותרות.
- נבחר גרף רציף אך הנקודות לא חוברו בקו.
- ערכי הנקודות אינם מתאימים לתוצאות הרשומות או חסרים
- גרף בגודל לא סביר (קטן מאוד)
- חסר מקרא או שהוא חלקי או שגוי

5. הנמקה לבחירת הגרף

- נבחר גרף רציף אך ההתייחסות היא למשתנה תלוי בדיד כמשתנה רציף או ההפך.

6. זיהוי משתנה בניסוי

- מתאים אך מבוסס על דרך המדידה (למשל מספר טיפות NaOH)
- החלפת משתנה תלוי במשתנה בלתי תלוי
- משתנה אינו מתאים לניסוי
- בחירה במשתנה לא רלבנטי



בחינת בגרות במעבדה 5 י"ל תשס"ח
דגם תשובות לשאלון 043008