



בחינת בגרות במעבדה לתלמידי 5 י"ל

בעיה 1

בבעיה זו תעסוק בהשפעה של תמיסות מלח בריכוזים שונים על עלי בצל הגינה ("בצל ירוק").

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1-15. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א – הסתכלות במיקרוסקופ ברקמת אפידרמיס של עלה בצל

רקמת האפידרמיס היא רקמת חיפוי הנמצאת בצידו החיצוני של העלה ומגנה על הרקמות הפנימיות שלו.

על שולחן כלי ובו פיסת עלה בצל שהורתח. כדי לראות בבירור את התאים, העלה המורתח מושרה בתמיסת אוונס כחול.

א. הכן מתקן של רקמת אפידרמיס מפיסת העלה, בדרך זו:

- באמצעות מלקטת (פינצטה), הוצא את פיסת עלה הבצל המורתח, והנח אותה על גבי זכוכית נושאת.
- באמצעות סכין, גרד בעדינות את פיסת העלה, באופן שיתגלה קטע רקמה קטן, שקוף, וצבוע בכחול.
- הרחק את שאר חלקי העלה מהזכוכית הנושאת, וטפטף על הרקמה השקופה טיפת מים.
- כסה את הרקמה בזכוכית מכסה, וספוג באמצעות נייר סופג את עודף המים.

ב. בדוק בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ את המתקן שהכנת. אתר במתקן אזור שבו תוכל להבחין בשכבה אחת של תאי אפידרמיס שקופים, צבועים בכחול.

ג. עבור להגדלה הבינונית או להגדלה הגדולה.

ענה על שאלות 1-3.

1. א. צייר קטע רקמה המכיל שני סוגי תאים.

- באחד מתאי האפידרמיס שציירת, סמן את חלקי התא שזיהית, וציין את שמותיהם. (6 נקודות)

ב. כתוב את ההגדלה שהתבוננת בה, ותן כותרת לציור. (3 נקודות)

2. כיצד ארגון התאים ברקמת האפידרמיס תורם לתפקודה? בתשובתך היעזר בכתוב בתחילת חלק א.

(5 נקודות)

3. אם ניקח תאים חיים מרקמת אפידרמיס של עלה בצל ונשָׁרָה אותם בתמיסת מלח מרוכזת, יחול שינוי בתאים.

תאר מהו השינוי שיחול בתאים, והסבר מדוע הוא יקרה. (5 נקודות)



חלק ב – בדיקת ההשפעה של תמיסות מלח בריכוזים שונים על תאים של עלה בצל

בנגב קיים מאגר תת-קרקעי גדול של מים מליחים. דרגת המליחות של מים מליחים נמוכה מזו של מי ים אך גבוהה מזו של מי שתייה, לכן מים מליחים אינם ראויים לשתיה. בשנים האחרונות נערכים ניסויים במטרה לבדוק אם אפשר לנצל מאגר זה להשקיית גידולים חקלאיים. נמצא שאפשר לגדל במים מליחים גידולים שונים כמו עגבניות ומלונים. בניסויים נוספים החוקרים בודקים את ההשפעה של השקיה במים מליחים על גידולי בצל.

ד. הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

- לרשותך כלי ובו מים מזוקקים, וכלי נוסף שבו תמיסת מלח בריכוז 2%.
- עליך להכין תמיסות מלח בריכוזים שונים, בדרך זו:
- באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 3 כוסות במספרים 1-3.
- סמן 2 פיפטות של 10 מ"ל: על אחת רשום "מים", ועל האחרת רשום "מלח".
- לכל אחת מהכוסות 1-3 הכנס מים מזוקקים ותמיסת מלח, בנפחים המפורטים בטבלה 1.
- באמצעות משורה והפיפטה "מים" הכנס מים מזוקקים, ובאמצעות הפיפטה "מלח", הכנס תמיסת מלח 2%.

טבלה 1: הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

מספר הכוס	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת מלח 2% (מ"ל)	נפח כולל של התמיסה (מ"ל)	ריכוז סופי של מלח בתמיסה (%)
1	50	-	50	
2	45	5	50	
3	25	25	50	

- טלטל קלות את הכוסות 1-3.

ה. חשב את הריכוז הסופי של מלח בכל תמיסה שהכנת, וכתוב את התוצאה בעמודה המתאימה בטבלה 1. שים לב: הריכוז של תמיסת המלח שהשתמשת בה להכנת התמיסות הוא 2%.

הערה: את תוצאות חישובך תעתיק למחברתך בהמשך (בשאלה 4).

ו. סמן 3 צלחות פטרי, על דופן הצלחת, במספרים 1-3.

ז. לכל אחת מהצלחות 1-3 העבר באמצעות המשורה 30 מ"ל מהתמיסה שבכוס המסומנת באותו מספר. התחל בהעברת המים המזוקקים (כוס 1), וסיים בהעברת תמיסת המלח בריכוז הגבוה ביותר (כוס 3).

ח. הכנת 12 רצועות של עלה בצל

על שולחן 2 עלים של בצל.

באמצעות סכין, חתוך את הקצה העליון המחודד של העלים (כ-10 ס"מ), וזרוק את קצות העלים לכלי הפסולת.

- הנח עלה אחד על צלחת לשימוש חד-פעמי. באמצעות סרגל, מדוד קטע מדויק של 5 ס"מ מנקודת החיתוך הראשונה, וחתוך חיתוך נוסף (ראה איור 1).



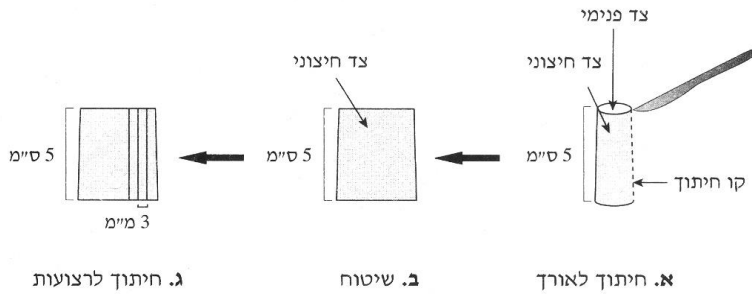
איור 1: חיתוך עלה בצל לקטעים

- את קטע העלה שבידך (גליל באורך 5 ס"מ) חתוך לאורכו באמצעות סכין, כך שתקבל צורת מלבן. (ראה איור 2א)

שים לב: הצד החיצוני של העלה חלק יותר, וכהה יותר מהצד הפנימי שלו. הצד הפנימי של העלה לח יותר מצדו החיצוני.



- שטח את המלבן על הצלחת באופן שהצד החיצוני של העלה יפנה כלפי מעלה (ראה איור 2 ב).
- באמצעות סכין, חתוך את המלבן לאורכו לרצועות דקות, ברוחב של כ-3 מ"מ כל רצועה (ראה איור 2 ג).



איור 2: חיתוך קטע עלה לרצועות

- חזור על פעולות אלה עם קטעים נוספים באורך 5 ס"מ של עלה הבצל, עד שיהיו ברשותך 12 רצועות.
- ט. באמצעות מלקטת, העבר 4 רצועות של עלה בצל לכל אחת מהצלחות 1-3, והנח אותן באופן שהצד החיצוני של העלה פונה כלפי מעלה.
- באמצעות המלקטת לחץ בעדינות על כל אחת מהרצועות, כך שתהיה טבולה במשך 2-3 שניות. השאר את הרצועות בתמיסה. שים לב: לפני שתעביר את המלקטת מתמיסה לתמיסה, נגב את קצותיה בנייר מגבת.
- י. רשום את זמן תחילת הניסוי: _____, והמתן 7 דקות.

בזמן ההמתנה:

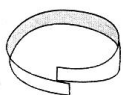
- סמן על נייר מגבת 3 חלקים, במספרים 1-3.
- העתק למחברתך את טבלה 2.
- ענה על שאלה 4.

- 4. העתק לעמודה המתאימה בטבלה 2 שבמחברתך את הריכוזים של תמיסות המלח, שחישבת בסעיף ה (ורשמת בטבלה 1). (4 נקודות)

טבלה 2:

מספר הצלחת	ריכוז המלח בתמיסה (%)	המרחק ההתחלתי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (ס"מ)	תוצאות המדידה: המרחק הסופי בין הקצוות של רצועות 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		5					
2		5					
3		5					

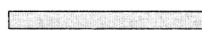
- יא. כעבור 7 דקות מזמן תחילת הניסוי (השעה שרשמת בסעיף י), הוצא בעדינות באמצעות המלקטת את 4 הרצועות מצלחת 1, והנח אותן על צידן על נייר המגבת, בחלק המסומן 1.
- שים לב: חלק מהרצועות שהנחת על נייר המגבת אינן נפרשות כקו ישר, אלא מתקפלות במידה מסוימת (ראה איור 3 ב). התקפלות רצועת העלה גורמת להתקרבות הקצוות שלה זה לזה. לעיתים הרצועה גלולה כעיגול וקצה אחד של הרצועה עובר מעל הקצה האחר (ראה איור 3 ג).



ג. הרצועה גלולה כעיגול



ב. התקרבות הקצוות



א. רצועה ישרה

איור 3: מצבים אפשריים של הרצועות לאחר השרייה



יב. חזור על ההנחיות שבסעיף יא עם הרצועות שבצלחות 2-3, והנח אותן בחלקים המתאימים על נייר המגבת.

יג. באמצעות סרגל מדוד את המרחק בין הקצוות של כל אחת מ-4 הרצועות שהושרו בצלחת 1, לפי ההנחיות האלה:

- אם הרצועה לא התקפלה (ראה איור 3א), כתוב כתוצאת המדידה: "5".
- אם הרצועה התקפלה (ראה איור 3ב), מדוד את המרחק בין הקצוות כשהרצועה מונחת על צידה.
- אם הרצועה גלולה כעיגול (ראה איור 3ג), כתוב כתוצאת המדידה: "0".
- כתוב את תוצאות המדידות במקומות המתאימים בטבלה 2 שבמחברתך.

יד. חזור על ההנחיות שבסעיף יג עם הרצועות שהושרו בצלחות 2-3, וכתוב את תוצאות המדידות במקומות המתאימים בטבלה 2 שבמחברתך.

ענה על שאלות 5-9.

5. א. חשב את המרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה הבצל שהיו בכל אחת מהצלחות, וכתוב את תוצאות חישובך בעמודה המתאימה בטבלה 2 שבמחברתך. (9 נקודות)
ב. תן כותרת מתאימה לטבלה 2 שבמחברתך. (2 נקודות)

6. התבונן ברצועות עלה הבצל שהושרו בצלחות 1 ו-3 ומשש אותן.
א. ציין עוד הבדל אחד בין הרצועות שהושרו בכל אחת משתי התמיסות (נוסף למרחק בין הקצוות). (5 נקודות)
ב. הסבר מה גרם להבדל שציינת. (5 נקודות)

לידיעתך: כפי שראית בעת החיתוך, עלה הבצל הוא עלה נבוב (חלול), ויש לו רקמת אפידרמיס רק בצד החיצוני. לתא אפידרמיס דופן קשיחה, לכן שינויים בריכוז המומסים בתמיסה החיצונית אינם משפיעים כמעט על הנפח שלו.
לעומת זאת, לתא בשכבה הפנימית דופן גמישה יותר, לכן שינויים בריכוז המומסים בתמיסה החיצונית משפיעים על הנפח שלו.

7. התבסס על המידע שבקטע "לידיעתך", והסבר את ההבדל שקיבלת במרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של הרצועות שהושרו בתמיסות השונות. (5 נקודות)

8. בניסוי שערכת הבקרה היא פנימית. הסבר מהי הבקרה הפנימית, התייחס בהסברך לטיפולים בניסוי זה. (3 נקודות)

9. הוסיפו למערך הניסוי צלחת שבה רצועות עלה בצל מושרות בתמיסת מלח בריכוז 0.5% (ריכוז שונה מהריכוזים שבדקת), הסבר מהי החשיבות של הוספת טיפול זה למערך הניסוי. (3 נקודות)



חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת השינויים במשקל של רצועות עלי בצל שהושרו בתמיסות מלח בריכוזים שונים

חוקרים במשרד החקלאות ערכו ניסוי דומה לניסוי שביצעת. הם השרו רצועות של עלי בצל בתמיסות מלח בריכוזים שונים. הם שקלו את הרצועות לפני הכנסתן לתמיסות ולאחר השריה של 15 דקות בתמיסות.

שקילה היא שיטה רגישה יותר מבדיקת שינויים בצורת הרצועות.

החוקרים חישובו את אחוז השינוי במשקל הממוצע של 10 רצועות בכל תמיסה. תוצאות החישובים מוצגות בטבלה 3.

טבלה 3: השפעת ריכוז המלח בתמיסת ההשריה על המשקל של רצועות עלי בצל

ריכוז המלח בתמיסה (%)	השינוי במשקל הממוצע של הרצועות (%)
0	87.9
0.2	67.8
0.4	36.8
0.6	17.5
0.8	0
1.0	-16.9
1.2	-39.8

ענה על שאלות 10-15.

10. א. מה הייתה המטרה של החוקרים בשקילה של הרצועות בניסוי שהם ערכו? העתק למחברתך את התשובה המתאימה ביותר מבין ארבע התשובות 1-4 המוצגות לפניך. (3 נקודות)

(1) לשנות את המשתנה הבלתי תלוי.

(2) למדוד את המשתנה התלוי.

(3) להוסיף בקרה חיצונית לניסוי.

(4) לשמור על גורם קבוע במהלך הניסוי.

ב. הסבר כיצד שקילת הרצועות מתאימה למטרה שציננת בתשובתך לסעיף א. (4 נקודות)

11. עלי הבצל, שבהם השתמשו החוקרים בניסוי, נקטפו מצמחי בצל ממקור גנטי זהה. מהי החשיבות בהקפדה על אחידות המקור הגנטי של הצמחים בניסוי? (3 נקודות)

12. על פי התוצאות שבטבלה 3, באילו ריכוזי מלח בתמיסות ההשריה עלה משקל הרצועות, ובאילו ריכוזי מלח ירד משקלן? (5 נקודות)

13. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים.

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור תוצאות הניסוי – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי. (6 נקודות)



14. קבע על פי התוצאות שהתקבלו בניסוי שערכו החוקרים איזו תמיסת מלח היא איזוטונית (שוות-ריכוז) לתמיסה הפנימית בתאים של עלי הבצל. הסבר את קביעתך. (5 נקודות)

15. בניסויים שנערכו בערבה נמצא שכאשר משקים גידולי בצל במים מליחים חלק מעלי הבצל מתייבשים. ידוע שקליטת מים על ידי השורשים בקרקע מתרחשת בהתאם למפל ריכוזי המומסים שבין תאי השורש ובין הקרקע. עליך לתכנן שלבים ראשונים של ניסוי שיבדוק את הקשר בין ריכוז המלח במי ההשקיה ובין ההתייבשות של עלי הבצל.
א. נסח השערה שאותה תבדוק בניסוי. (5 נקודות)
ב. הסבר מהו הבסיס הביולוגי להשערתך. (5 נקודות)

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שעליו הצגת את תוצאות הניסוי בחלק ג.

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 2

בבעיה זו תעסוק בהשפעה של תמיסות מלח בריכוזים שונים על עלי בצל הגינה ("בצל ירוק").

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 17-31. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א – בדיקת ההשפעה של תמיסת מלח ושל מים מזוקקים על תאים של עלה בצל

בנגב קיים מאגר תת-קרקעי גדול של מים מליחים. דרגת המליחות של מים מליחים נמוכה מזו של מי ים אך גבוהה מזו של מי שתייה, לכן מים מליחים אינם ראויים לשתיה. בשנים האחרונות נערכים ניסויים במטרה לבדוק אם אפשר לנצל מאגר זה להשקיית גידולים חקלאיים. נמצא שאפשר לגדל במים מליחים גידולים שונים כמו עגבניות ומלונים. בניסויים נוספים החוקרים בודקים את ההשפעה של השקיה במים מליחים על גידולי בצל.

א. לרשותך כלי ובו מים מזוקקים, וכלי נוסף שבו תמיסת מלח בריכוז 2%.

- באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 2 צלחות פטרי, על דופן הצלחת:

על צלחת אחת רשום "מים" ועל האחרת רשום "מלח 2%".

- על משורה רשום "מים".

- על פיפטה של 10 מ"ל רשום "מלח 2%".

- באמצעות המשורה, העבר 30 מ"ל של מים מזוקקים לצלחת המסומנת "מים", ובאמצעות הפיפטה העבר

30 מ"ל של תמיסת מלח 2% לצלחת המסומנת "מלח 2%".

ב. הכנת 2 רצועות של עלה בצל

על שולחן 2 עלים של בצל.

באמצעות סכין, חתוך את הקצה העליון המחווד של העלים (כ-10 ס"מ), וזרוק את קצות העלים לכלי הפסולת.

- הנח עלה אחד על צלחת לשימוש חד-פעמי. באמצעות סרגל, מדוד קטע מדויק של 5 ס"מ מנקודת החיתוך הראשונה, וחתוך חיתוך נוסף (ראה איור 1).



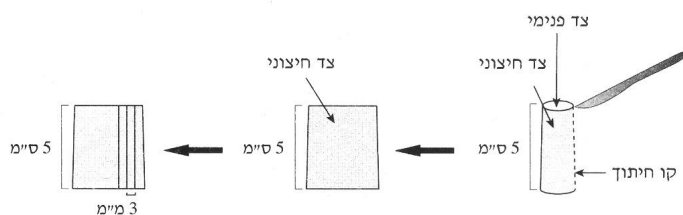
איור 1: חיתוך עלה בצל לקטעים

- את קטע העלה שבידך (גליל באורך 5 ס"מ) חתוך לאורכו באמצעות סכין, כך שתקבל צורת מלבן. (ראה איור 2 א)

שים לב: הצד החיצוני של העלה חלק יותר, וכהה יותר מהצד הפנימי שלו. הצד הפנימי של העלה לח יותר מצדו החיצוני.

- שטח את המלבן על הצלחת באופן שהצד החיצוני של העלה יפנה כלפי מעלה (ראה איור 2 ב).

- באמצעות סכין, חתוך את המלבן לאורכו כך שתקבל 2 רצועות דקות, ברוחב של כ-3 מ"מ כל רצועה (ראה איור 2 ג).



איור 2: חיתוך קטע עלה לרצועות

ג. חיתוך לרצועות

ב. שיטוח

א. חיתוך לאורך

המרכז הארצי למורי ביול



ג. באמצעות מלקטת (פינצטה) העבר רצועה אחת של עלה בצל לצלחת המסומנת "מים" ורצועה אחת לצלחת המסומנת "מלח 2%", והנח אותן באופן שהצד החיצוני של העלה פונה כלפי מעלה.
- באמצעות המלקטת לחץ בעדינות על כל רצועה, כך שתהיה טבולה בתמיסה במשך 2-3 שניות. השאר את הרצועות בתמיסה. שים לב: לפני שתעביר את המלקטת מתמיסה לתמיסה, נגב את קצותיה בנייר מגבת.

ד. רשום את זמן תחילת הניסוי: _____, והמתן 5 דקות.
בזמן ההמתנה סמן על נייר מגבת שני חלקים בסימונים "מים" ו-"מלח 2%".

ה. כעבור 5 דקות מזמן תחילת הניסוי (השעה שרשמת בסעיף ד), הוצא בעדינות באמצעות המלקטת, את רצועות עלה הבצל מכל אחת מהתמיסות והנח אותן, בלי לשנות את צורתן, על נייר המגבת בחלקים המתאימים.

ענה על שאלה 17.

17. התבונן ברצועות עלה הבצל שהושרו בתמיסות השונות, ומשש אותן.
ציין שני הבדלים בין הרצועה שהושרתה במים מזוקקים ובין הרצועה שהושרתה בתמיסת מלח 2%.
(7 נקודות)

ו. העבר את שתי הצלחות לכלי הפסולת.

לידיעתך: כפי שראית בעת החיתוך, עלה הבצל הוא עלה נבוב (חלול), ויש לו רקמת אפידרמיס רק בצד החיצוני. תאי האפידרמיס צפופים וצמודים זה לזה. לתא אפידרמיס דופן קשיחה, לכן שינויים בריכוז המומסים בתמיסה החיצונית אינם משפיעים כמעט על הנפח שלו.
לעומת זאת, לתא בשכבה הפנימית דופן גמישה יותר, לכן שינויים בריכוז המומסים בתמיסה החיצונית משפיעים על הנפח שלו.

ענה על שאלות 18-21.

18. התבסס על המידע שבקטע "לידיעתך", וענה:

- א. מהי ההשפעה של השריה במים מזוקקים על נפח תאי השכבה הפנימית? (3 נקודות)
ב. מהי ההשפעה של השריה במים מזוקקים על נפח תאי האפידרמיס? (3 נקודות)

19. הסבר את תוצאות הניסוי שקבלת בשתי הצלחות. בהסברך התייחס לאחד ההבדלים שצינת בתשובתך לשאלה 17. (5 נקודות)

20. הוסיפו למערך הניסוי צלחת שבה רצועות עלה בצל מושרות בתמיסת מלח בריכוז 0.5% (ריכוז שונה מהריכוזים שבדקת). הסבר מהי החשיבות של הוספת טיפול זה למערך הניסוי. (3 נקודות)

21. היעזר בקטע "לידיעתך", ותאר קשר בין תכונות האפידרמיס ובין תפקודו. (5 נקודות)



חלק ב – בדיקת ההשפעה של תמיסות מלח בריכוזים שונים על רצועות של עלי בצל

ז. הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

עליך להכין תמיסות מלח בריכוזים שונים בדרך זו:

- סמן 2 כוסות באותיות א,ב.
- סמן פיפטה של 10 מ"ל "מים".
- באמצעות המשורה והפיפטות, הכנס לכל אחת מהכוסות א,ב מים מזוקקים ותמיסת מלח 2%, בנפחים המפורטים בטבלה 1.

טבלה 1: הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

הכנס	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת מלח 2% (מ"ל)	נפח כולל של התמיסה (מ"ל)	ריכוז סופי של מלח בתמיסה (%)
א	95	5	100	
ב	50	50	100	

- טלטל קלות את הכוסות א,ב.

ח. חשב את הריכוז הסופי של מלח בכל תמיסה שהכנת, וכתוב את התוצאה במקום המתאים בטבלה 1.

שים לב: הריכוז של תמיסת המלח שהשתמשת בה להכנת התמיסות הוא 2%.

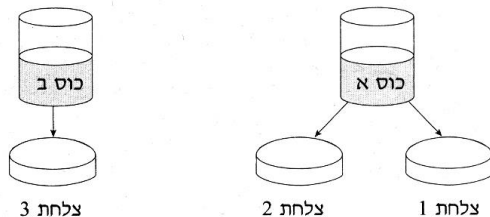
הערה: את תוצאות חישובך תעתיק לטבלה 2 בהמשך (בשאלה 22).

ט. סמן 3 צלחות פטרי, על דופן הצלחת, במספרים 1-3.

י. באמצעות המשורה, העבר 30 מ"ל מהתמיסה שבכוס

א לכל אחת מהצלחות 1-2.

- העבר 30 מ"ל מהתמיסה שבכוס ב לצלחת 3.
(ראה איור 3)



איור 3: העברת תמיסות מהכוסות לצלחות

יא. הכן 8 רצועות של עלה בצל על פי ההוראות שבסעיף ב. תוכל להשתמש באותם עלים שבהם השתמשת להכנת הרצועות בחלק א.

הניסוי שתערוך כולל שני שלבים: שלב I שבו תשרה רצועות של עלה בצל בתמיסות מלח זהות במשך 7 דקות, ושלב II שבו תעביר את הרצועות להשריה נוספת של 7 דקות בתמיסות שונות.

שלב I: השריית רצועות של עלה בצל בתמיסות מלח באותו ריכוז במשך 7 דקות

יב. באמצעות מלקטת, העבר 4 רצועות של עלה בצל לכל אחת מהצלחות 1-2, והנח אותן באופן שהצד החיצוני של העלה פונה כלפי מעלה.

- באמצעות המלקטת לחץ בעדינות על כל אחת מהרצועות, כך שתהיה טבולה במשך 2-3 שניות. השאר את הרצועות בתמיסה. שים לב: לפני שתעביר את המלקטת מתמיסה לתמיסה, נגב את קצותיה בנייר מגבת.

יג. רשום את זמן תחילת שלב I של הניסוי: _____, והמתן 7 דקות.
בזמן ההמתנה:

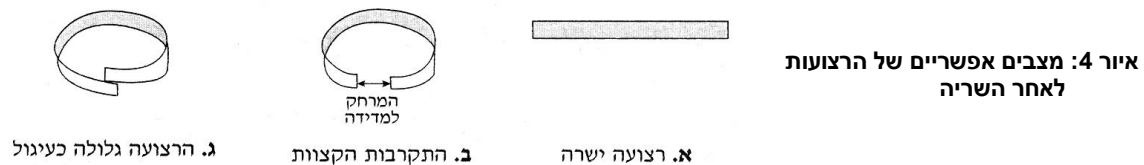
- סמן על נייר מגבת 2 חלקים, במספרים 1-2.



ענה על שאלה 22.

- 22. א.** כתוב בנספח המצורף, בטבלה 2 בעמודה ב, את הריכוז של תמיסות המלח בצלחות 1, 2. שים לב: התמיסות בצלחות אלה הועברו מכוס א, שאת ריכוז התמיסה שבה חישבת בסעיף ח (וכתבת בטבלה 1). (4 נקודות)
- ב.** כתוב בנספח, בטבלה 2 בעמודה ו, את הריכוזים של תמיסות המלח בצלחות 1, 3. שים לב: התמיסה בצלחת 3 הועברה מכוס ב, שאת ריכוז התמיסה שבה חישבת בסעיף ח (וכתבת בטבלה 1). (4 נקודות)
- הערה: בסיום הבחינה תצרף את טבלה 2 שבנספח למחברתך.

- יד.** כעבור 7 דקות מזמן תחילת הניסוי (השעה שרשמת בסעיף יג), הוצא בעדינות באמצעות המלקטת את 4 הרצועות מצלחת 1, והנח אותן על נייר המגבת, בחלק המסומן 1.
- שים לב: חלק מהרצועות שהנחת על נייר המגבת אינן נפרשות כקו ישר, אלא מתקפלות במידה מסוימת (ראה איור 4ב). התקפלות רצועת העלה גורמת להתקרבות הקצוות שלה זה לזה. לעיתים הרצועה גלולה כעיגול וקצה אחד של הרצועה עובר מעל הקצה האחר (ראה איור 4ג).



- טו.** חזור על ההנחיות שבסעיף יד עם הרצועות שבצלחת 2, והנח אותן על נייר המגבת, בחלק המסומן 2.
- טז.** באמצעות סרגל, מדוד את המרחק בין הקצוות של כל אחת מ-4 הרצועות שהושרו בצלחת 1, לפי ההנחיות האלה:
- אם הרצועה לא התקפלה, (ראה איור 4א), כתוב כתוצאת המדידה: "5".
 - אם הרצועה התקפלה (ראה איור 4ב), מדוד את המרחק בין הקצוות כשהרצועה מונחת על נייר המגבת על צדה.
 - אם הרצועה גלולה כעיגול (ראה איור 4ג), כתוב כתוצאת המדידה: "0".
 - כתוב את תוצאות המדידות בעמודה ג בטבלה 2 שבנספח.
- יז.** חזור על ההנחיות שבסעיף טז עם 4 הרצועות שהושרו בצלחת 2, וכתוב את תוצאות המדידות בעמודה ג בטבלה 2 שבנספח.

שלב II: השריית אותן רצועות בתמיסות מלח בריכוזים שונים במשך 7 דקות נוספות

- יח.** את 4 הרצועות שהנחת על נייר המגבת בחלק המסומן 1, החזר לצלחת 1.
- את 4 הרצועות שהנחת על נייר המגבת בחלק המסומן 2, העבר לצלחת 3.
 - רשום את זמן תחילת שלב II של הניסוי: _____, והמתן 7 דקות.
- 23א.** בזמן ההמתנה ענה על שאלה 23א.
- יט.** כעבור 7 דקות מזמן תחילת שלב II (השעה שרשמת בסעיף יח), מדוד באמצעות סרגל, את המרחק בין קצות הרצועות בצלחות 1, 3 בלי להוציא את הרצועות מהתמיסה.
- כתוב את תוצאות המדידות בעמודה ז בטבלה 2 שבנספח.



ענה על שאלות 23-25.

23. א. חשב את המרחק הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה הבצל שהושרו בתמיסות שבכל אחת מהצלחות 1,2, וכתוב את תוצאות החישוב בעמודה ד בטבלה 2 שבנספח. (5 נקודות)
- ב. חשב את המרחק הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה הבצל שהושרו בתמיסות שבכל אחת מהצלחות 1,3 בהשריה השניה, וכתוב את תוצאות החישוב בעמודה ח בטבלה 2 שבנספח. (5 נקודות)
24. א. תאר את התוצאות בצלחת 1 בסוף שלב II, בהשוואה לתוצאות באותה צלחת בסוף שלב I. (3 נקודות)
- ב. תאר את התוצאות בצלחת 3 בסוף שלב II, בהשוואה לתוצאות בצלחת 2 בסוף שלב I. (3 נקודות)
25. הסבר את השינויים שחלו ברצועות שהועברו לצלחת 3. בהסברך התבסס על התוצאות שהתקבלו בצלחת 1 בסוף שלב II של הניסוי. (5 נקודות)

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת השינויים במשקל של רצועות עלי בצל שהושרו בתמיסות מלח בריכוזים שונים

חוקרים במשרד החקלאות ערכו ניסוי דומה לניסוי שביצעת. הם השרו רצועות של עלי בצל בתמיסות מלח בריכוזים שונים. הם שקלו את הרצועות לפני הכנסתן לתמיסות ולאחר השריה של 15 דקות בתמיסות. שקילה היא שיטה רגישה יותר מבדיקת שינויים בצורת הרצועות. החוקרים חישובו את אחוז השינוי במשקל הממוצע של 10 רצועות בכל תמיסה. תוצאות החישובים מוצגות בטבלה 3.

טבלה 3: השפעת ריכוז המלח בתמיסת ההשריה על המשקל של רצועות עלי בצל

ריכוז המלח בתמיסה (%)	השינוי במשקל הממוצע של הרצועות (%)
0	87.9
0.2	67.8
0.4	36.8
0.6	17.5
0.8	0
1.0	-16.9
1.2	-39.8

ענה על שאלות 26-31.

26. א. מה הייתה המטרה של החוקרים בשקילה של הרצועות בניסוי שהם ערכו? העתק למחברתך את התשובה המתאימה ביותר מבין ארבע התשובות 1-4 המוצגות לפניך. (3 נקודות)
- (1) לשנות את המשתנה הבלתי תלוי.
 - (2) למדוד את המשתנה התלוי.
 - (3) להוסיף בקרה חיצונית לניסוי.
 - (4) לשמור על גורם קבוע במהלך הניסוי.
- ב. הסבר כיצד שקילת הרצועות מתאימה למטרה שציינת בתשובתך לסעיף א. (4 נקודות)



27. עלי הבצל, שבהם השתמשו החוקרים בניסוי, נקטפו מצמחי בצל ממקור גנטי זהה. מהי החשיבות בהקפדה על אחדות המקור הגנטי של הצמחים בניסוי? (3 נקודות)
28. על פי התוצאות שבטבלה 3, באילו ריכוזי מלח בתמיסות ההשריה עלה משקל הרצועות, ובאילו ריכוזי מלח ירד משקלן? (5 נקודות)
29. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים.
א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור תוצאות הניסוי – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (4 נקודות)
ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי. (6 נקודות)
30. קבע על פי התוצאות שהתקבלו בניסוי שערכו החוקרים איזו תמיסת מלח היא איזוטונית (שוות ריכוז) לתמיסה הפנימית בתאים של עלי הבצל. הסבר את קביעתך. (5 נקודות)
31. בניסויים שנערכו בערבה נמצא שכאשר משקים גידולי בצל במים מליחים חלק מעלי הבצל מתייבשים. ידוע שקליטת מים על ידי השורשים בקרקע מתרחשת בהתאם למפל ריכוזי המומסים שבין תאי השורש ובין הקרקע.
עליך לתכנן שלבים ראשונים של ניסוי שיבדוק את הקשר בין ריכוז המלח במי ההשקיה ובין ההתייבשות של עלי הבצל.
א. נסח השערה שאותה תבדוק בניסוי. (5 נקודות)
ב. הסבר מהו הבסיס הביולוגי להשערתך. (5 נקודות)
- מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, צרף אליהם את הנייר המילימטרי שעליו הצגת את תוצאות הניסוי בחלק ג, ואת הנספח: טבלה 2 שמלאת.**

ב ה צ ל ח ה !

נספח

טבלה 2: השינוי במרחק שבין הקצוות של רצועות עלה בצל בעקבות השרייה בתמיסות מלח בריכוזים שונים

שלב I – השריה ראשונה 7 דקות								שלב II – השריה שנייה 7 דקות					
א	ב	ג				ד	ה	ו	ז				ח
הצלחת	ריכוז תמיסת המלח (%)	המרחק בין הקצוות של רצועת עלה הבצל (ס"מ)				המרחק הממוצע בין הקצוות של רצועת עלה הבצל (ס"מ)	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							רצועת עלה בצל מספר				
		1	2	3	4				1	2	3	4	
1							1						
2							3						



בעיה 3

בבעיה זו תעסוק בהשפעה של תמיסות מלח בריכוזים שונים על עלי בצל הגינה ("בצל ירוק").

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 33-47. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

חלק א – בדיקת ההשפעה של תמיסות מלח בריכוזים שונים על תאים של עלי בצל

בנגב קיים מאגר תת-קרקעי גדול של מים מליחים. דרגת המליחות של מים מליחים נמוכה מזו של מי ים אך גבוהה מזו של מי שתייה, לכן מים מליחים אינם ראויים לשתיה. בשנים האחרונות נערכים ניסויים במטרה לבדוק אם אפשר לנצל מאגר זה להשקיית גידולים חקלאיים. נמצא שאפשר לגדל במים מליחים גידולים שונים כמו עגבניות ומלונים. בניסויים נוספים החוקרים בודקים את ההשפעה של השקיה במים מליחים על גידולי בצל.

א. הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

- לרשותך כלי ובו מים מזוקקים, וכלי נוסף שבו תמיסת מלח בריכוז 2%.
- עליך להכין תמיסות מלח בריכוזים שונים, בדרך זו:
 - באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 3 כוסות במספרים 1-3.
 - סמן 2 פיפטות של 10 מ"ל: על אחת רשום "מים", ועל האחרת רשום "מלח".
 - לכל אחת מהכוסות 1-3 הכנס מים מזוקקים ותמיסת מלח, בנפחים המפורטים בטבלה 1.
 - באמצעות משורה והפיפטה "מים" הכנס מים מזוקקים, ובאמצעות הפיפטה "מלח", הכנס תמיסת מלח 2%.

טבלה 1: הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

מספר הכוס	מים מזוקקים (מ"ל)	תמיסת מלח 2% (מ"ל)	נפח כולל של התמיסה (מ"ל)	ריכוז סופי של מלח בתמיסה (%)
1	50	-	50	
2	45	5	50	
3	25	25	50	

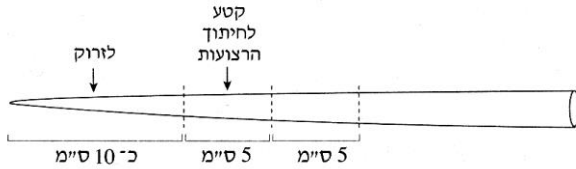
- טלטל קלות את הכוסות 1-3.

- ב. חשב את הריכוז הסופי של מלח בכל תמיסה שהכנת, וכתוב את התוצאה בעמודה המתאימה בטבלה 1. שים לב: הריכוז של תמיסת המלח שהשתמשת בה להכנת התמיסות הוא 2%.
- הערה: את תוצאות חישובך תעתיק למחברתך בהמשך (בשאלה 33).
- ג. סמן 3 צלחות פטרי, על דופן הצלחת, במספרים 1-3.
- ד. לכל אחת מהצלחות 1-3 העבר באמצעות המשורה 30 מ"ל מהתמיסה שבכוס המסומנת באותו מספר. התחל בהעברת המים המזוקקים (כוס 1), וסיים בהעברת תמיסת המלח בריכוז הגבוה ביותר (כוס 3).



ה. הכנת 12 רצועות של עלה בצל

- על שולחן 2 עלים של בצל. באמצעות סכין, חתוך את הקצה העליון המחודד של העלים (כ-10 ס"מ), וזרוק את קצות העלים לכלי הפסולת.
- הנח עלה אחד על צלחת לשימוש חד-פעמי. באמצעות סרגל, מדוד קטע מדויק של 5 ס"מ מנקודת החיתוך הראשונה, וחתוך חיתוך נוסף (ראה איור 1).

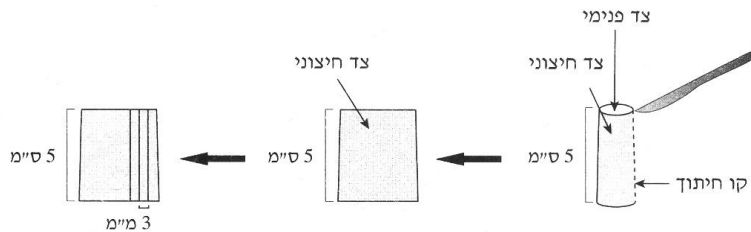


איור 1: חיתוך עלה בצל לקטעים

- את קטע העלה שבידך (גליל באורך 5 ס"מ) חתוך לאורכו באמצעות סכין, כך שתקבל צורת מלבן. (ראה איור 2 א)

שים לב: הצד החיצוני של העלה חלק יותר וכהה יותר מהצד הפנימי שלו. הצד הפנימי של העלה לח יותר מצדו החיצוני.

- שטח את המלבן על צלחת באופן שהצד החיצוני של העלה יפנה כלפי מעלה (ראה איור 2 ב).
- באמצעות סכין, חתוך את המלבן לאורך רצועות דקות, ברוחב של כ-3 מ"מ כל רצועה (ראה איור 2 ג).



איור 2: חיתוך קטע עלה לרצועות

א. חיתוך לאורך ב. שיטוח ג. חיתוך לרצועות

- חזור על פעולות אלה עם קטעים נוספים באורך 5 ס"מ של עלה הבצל, עד שיהיו ברשותך 12 רצועות.
- באמצעות מלקטת (פינצטה), העבר 4 רצועות של עלה בצל לכל אחת מהצלחות 1-3, והנח אותן באופן שהצד החיצוני של העלה פונה כלפי מעלה.
- באמצעות המלקטת לחץ בעדינות על כל אחת מהרצועות, כך שתהיה טבולה במשך 2-3 שניות. השאר את הרצועות בתמיסה. שים לב: לפני שתעביר את המלקטת מתמיסה לתמיסה, נגב את קצותיה בנייר מגבת.
- רשום את זמן תחילת הניסוי: _____, והמתן 7 דקות.

בזמן ההמתנה:

- סמן על נייר מגבת 3 חלקים, במספרים 1-3.
- העתק למחברתך את טבלה 2.



ענה על שאלה 33.

33. העתק לעמודה המתאימה בטבלה 2 שבמחברתך את הריכוזים של תמיסות המלח, שחישבת בסעיף ב (ורשמת בטבלה 1). (4 נקודות)

טבלה 2: השפעת ריכוז המלח בתמיסה על המרחק בין הקצוות של רצועות עלה בצל

מספר הצלחת	ריכוז המלח בתמיסה (%)	המרחק ההתחלתי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (מ"ס)	תוצאות המדידה: המרחק הסופי בין הקצוות של רצועת עלה בצל (מ"ס)				תוצאות החישוב: המרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה בצל (מ"ס)
			רצועה 1	רצועה 2	רצועה 3	רצועה 4	
1		5					
2		5					
3		5					

ח. כעבור 7 דקות מזמן תחילת הניסוי (השעה שרשמת בסעיף ז), הוצא בעדינות באמצעות המלקט את 4 הרצועות מצלחת 1, והנח אותן בלי לשנות את צורתן על נייר המגבת, בחלק המסומן 1. שים לב: חלק מהרצועות שהנחת על נייר המגבת אינן נפרשות כקו ישר, אלא מתקפלות במידה מסוימת (ראה איור 3). התקפלות רצועת העלה גורמת להתקרבות הקצוות שלה זה לזה. לעיתים הרצועה גלולה כעיגול וקצה אחד של הרצועה עובר מעל הקצה האחר (ראה איור ג3).



ט. חזור על ההנחיות שבסעיף ח עם הרצועות שבצלחות 2-3, והנח אותן בחלקים המתאימים על נייר המגבת. י. באמצעות סרגל, מדוד את המרחק בין הקצוות של כל אחת מ-4 הרצועות שהושרו בצלחת 1, לפי ההנחיות האלה:

- אם הרצועה לא התקפלה (ראה איור א3), כתוב כתוצאת המדידה: "5".
- אם הרצועה התקפלה (ראה איור ב3), מדוד את המרחק בין הקצוות כשהרצועה מונחת על צידה.
- אם הרצועה גלולה כעיגול (ראה איור ג3), כתוב כתוצאת המדידה: "0".
- כתוב את תוצאות המדידות במקומות המתאימים בטבלה 2 שבמחברתך.

יא. חזור על ההנחיות שבסעיף י עם הרצועות שהושרו בצלחות 2-3, וכתוב את תוצאות המדידות במקומות המתאימים בטבלה 2 שבמחברתך.

ענה על שאלות 34-38.

34. חשב את המרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של רצועות עלה הבצל שהיו בכל אחת מהצלחות, וכתוב את תוצאות חישובך בעמודה המתאימה בטבלה 2 שבמחברתך. (9 נקודות)



- 35.** התבונן ברצועות עלה הבצל שהושרו בצלחות 1 ו-3 ומשש אותן.
א. ציין עוד הבדל אחד בין הרצועות שהושרו בכל אחת משתי התמיסות 1 ו-3 (נוסף למרחק בין הקצוות). (5 נקודות)
ב. הסבר מה גרם להבדל שציינת. (5 נקודות)

לידיעתך: כפי שראית בעת חיתוך העלה, עלה הבצל הוא עלה נבוב (חלול), ויש לו רקמת אפידרמיס רק בצד החיצוני. לתא אפידרמיס דופן קשיחה, לכן שינויים בריכוז המומסים בתמיסה החיצונית אינם משפיעים כמעט על הנפח שלו.
לעומת זאת, לתא בשכבה הפנימית דופן גמישה יותר, לכן שינויים בריכוז המומסים בתמיסה החיצונית משפיעים על הנפח שלו.

- 36.** התבסס על המידע שבקטע "לידיעתך", והסבר את ההבדל שקיבלת במרחק הסופי הממוצע בין הקצוות של הרצועות שהושרו בתמיסות השונות. (5 נקודות)
- 37.** בניסוי שערכת הבקרה היא פנימית. הסבר מהי הבקרה הפנימית, התייחס בהסברך לטיפולים בניסוי זה. (3 נקודות)
- 38.** הוסיפו למערך הניסוי צלחת שבה רצועות עלה בצל מושרות בתמיסת מלח בריכוז 0.5% (ריכוז שונה מהריכוזים שבדקת). הסבר מהי החשיבות של הוספת טיפול זה למערך הניסוי. (3 נקודות)

בחלקים ב ו-ג של השאלון תעבוד באמצעות גליון אלקטרוני.

חלק ב – ניתוח תוצאות ניסוי, שבו נבדקה ההשפעה של ריכוז המלח במי ההשקיה של צמחי בצל ירוק, על התפתחותם.

לפניך תיאור של מחקר שנערך על ידי חוקרים במשרד החקלאות:

בניסויים שנערכו בחממה, שתלו צמחי בצל ב-5 חלקות. בחלקה אחת השקו את הצמחים במי שתייה. בכל אחת מהחלקות האחרות השקו את הצמחים בריכוז אחר של מים מליחים (מים מליחים שמהלו אותם במי-שתייה ויצרו תמיסות בריכוזי מלח שונים). יתר התנאים בחלקות היו זהים (תאורה, טמפרטורה, לחות האוויר, מצע השתילה ונפח המים להשקיה).
כעבור 60 יום מדדו בכל חלקה את המשקל היבש של החלקים הירוקים בכל צמח.
(המשקל היבש הוא המשקל של כלל החומרים בלי המים).

ענה על שאלה **39**.

- 39. א.** נסח את שאלת המחקר בניסוי של החוקרים. (3 נקודות)
ב. הסבר במה ניסוי הנערך בחלקות גידול בחממה שונה מניסוי הנערך בחלקות גידול בשדה פתוח. (3 נקודות)

- בטבלה 3 מוצגים הממוצעים של מדידות המשקל היבש של 100 צמחים מכל חלקה. הנתונים שבטבלה הוקלדו בעבורך. כדי להשתמש בהם עבוד לפי הוראות אלה:
א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני אקסל Excel.
שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.
ב. פתח את הקובץ Tables3, שבו שתי טבלאות (טבלה 3, טבלה 4).
ג. עבור לטבלה 3. הקלד בתאים המתאימים את כותרות העמודות על פי הטבלה שלפניך.

המרכז הארצי למורי ביולוגיה, המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים



טבלה 3

	C	B	A
1	טבלה 3		
2			
3	המשקל היבש היחסי (%)	המשקל היבש הממוצע של צמחים (גרם)	ריכוז המלחים במי ההשקיה בחלקה (%)
4		23.33	0.1
5		19	0.15
6		16.33	0.2
7		23.9	0.05
8	100	24.33	0.025 (מי שתייה)

ענה על שאלות 40-42.

40. א. על צג המחשב תן כותרת לטבלה 3. (2 נקודות)

ב. על צג המחשב - בעמודה C שבטבלה 3 - חשב את המשקל היבש היחסי (הממוצע) של צמח בצל בכל אחת מהחלקות, בהשוואה למשקל היבש הממוצע של צמחי בצל שהושקו במי שתייה. (3 נקודות)
דרך החישוב:

$$\frac{\text{המשקל היבש היחסי} \times 100}{\text{המשקל היבש הממוצע בריכוז מלחים מסוים (גרם)}} = (\%)$$

24.33*

* המשקל היבש הממוצע של צמחים שהושקו במי שתייה (גרם).

ד. הוסף לכותרת של טבלה 3 את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
לדוגמה, בעל תעודת זהות שמספרה 034567123 יוסיף לכותרת הטבלה את הספרות 67123. מספר זה יהיה שמו החדש של הקובץ Tables3 שמור את הקובץ בתקליטון בשמו החדש.

41. עליך להציג בדרך גרפית את הקשר בין ריכוז המלחים במי ההשקיה ובין המשקל היבש היחסי של צמחי הבצל.

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור תוצאות הניסוי – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

ב. הצג (על צג המחשב) את ההצגה הגרפית של תוצאות הניסוי. (4 נקודות)
שים לב: אל תכלול בהצגה הגרפית את הנתונים מן החלקה המושקית במי שתייה (שורה אחרונה בטבלה 3).

ה. הוסף לכותרת של ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך. שמור מחדש את הקובץ בתקליטון, כולל ההצגה הגרפית.

42. בניסוי המתואר המשקל היבש של הצמחים שימש מדד לשיעור הפוטוסינתזה.

א. הסבר את הקשר בין שיעור הפוטוסינתזה בצמחים ובין המשקל היבש שלהם. (5 נקודות)

ב. תאר את הקשר בין ריכוז המלחים במי ההשקיה ובין שיעור הפוטוסינתזה בצמחי הבצל. (5 נקודות)



חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי, שבו נבדקה ההשפעה של ריכוז המלח במי ההשקיה של גפנים על ריכוז הסוכר בענבים

במחקר נוסף, החוקרים רצו לבדוק האם ריכוזי מלח במי ההשקיה משפיע גם על ריכוז הסוכר בפרי. החוקרים גידלו גפנים ב-4 חלקות זהות, והשקו כל אחת מהן בריכוז אחר של מים מליחים. בכל חלקה מדדו לקראת הקטיפ את ריכוז הסוכר ב-6 אשכולות ענבים מגפנים שונות שנבחרו באקראי. תוצאות המדידות מוצגות בטבלה 4.

עבור לטבלה 4 (שורה 30 בגליון), הקלד בתאים המתאימים את כותרת הטבלה ואת כותרות העמודות, על פי הטבלה שלפניך.

I	H	G	F	E	D	C	B	A	
טבלה 4									30
השפעת ריכוז המלחים במי ההשקיה של גפנים על ריכוז הסוכר בענבים									31
ריכוז הסוכר הממוצע באשכול (%)									32
סטטיית התקן (%)	ריכוז הסוכר הממוצע לאשכול (%)	אשכול 6	אשכול 5	אשכול 4	אשכול 3	אשכול 2	אשכול 1	ריכוז המלחים במי ההשקיה בחלקה (%)	33
	9.8	9.7	10	9.6	9.6	9.9	10	0.05	34
	10.23	10.3	10	10.5	10.1	10.3	10.2	0.1	35
	10.7	11.7	9.9	10.2	10.5	11	10.9	0.15	36
	11.78	12.1	11.8	11.5	12	11.7	11.6	0.2	37

ענה על שאלות 43-47.

43. א. על צג המחשב - בעמודה I שבטבלה 4 - חשב את סטיית התקן (STDEV) של ריכוז הסוכר באשכול בכל אחת מהחלקות. (4 נקודות)
ב. רשום במחברתך את נוסחת התא I36. (2 נקודות)

ז. הוסף לכותרת של טבלה 4 את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך. שמור מחדש את הקובץ בתקליטון.

44. החוקרים בניסוי זה השתמשו בכל החלקות בגפנים ממקור גנטי זהה, אך לאור ניתוח תוצאות הניסוי, הם שיערו שאירעה תקלה, ובאחת החלקות הגפנים היו כנראה ממקורות גנטיים שונים.
א. על סמך חישוב סטיית התקן שערכת, באיזו מן החלקות סביר להניח שהיה לגפנים יותר ממקור הגנטי אחד? (4 נקודות)
ב. הסבר מדוע צפוי שיהיה קשר בין מספר המקורות הגנטיים ובין גודל סטיית התקן. (5 נקודות)

45. הצג על צג המחשב בדרך גרפית מתאימה את ריכוז הסוכר הממוצע לאשכול מכל אחת מהחלקות. (5 נקודות)

הערה: כדי להכין הצגה גרפית המתבססת על שתי עמודות לא סמוכות בטבלה עבוד בדרך זו: סמן את אחת העמודות, לחץ על מקש Ctrl, וכשהמקש לחוץ סמן את העמודה האחרת.

ח. הוסף לכותרת של ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך. שמור את הקובץ בתקליטון.



46. באיזה ריכוז מים מליחים תמליץ להשקות גידולי בצל ירוק (חלק ב), ובאיזה ריכוז של מים מליחים תמליץ להשקות גפנים (חלק ג)? נמק את המלצותיך על סמך תוצאות הניסויים. (5 נקודות)

עליך לתכנן את השלבים הראשונים של ניסוי המשך, שיבדוק את הקשר בין ריכוז המלחים במי ההשקיה בחלקות שונות ובין משקל הענבים הכולל שיתקבל בכל חלקה.

47. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי המתוכנן? (3 נקודות)
ב. ציין טווח של ערכים שבהם תשנה את המשתנה הבלתי תלוי. נמק את בחירתך. (4 נקודות)

בסיום עבודתך:

- שמור מחדש את הקובץ Tables3 בשם שכולל את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
בדוק שהקובץ כולל:
- את טבלה 3 וההצגה הגרפית שלה, ואת טבלה 4 וההצגה הגרפית שלה.
 - הדפס: את טבלה 3 וההצגה הגרפית שלה, ואת טבלה 4 וההצגה הגרפית שלה.
 - בדוק את התדפיסים.
 - רשום בעט על התקליטון את המספר המלא של תעודת הזהות שלך.

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את תדפיסי הקבצים ואת התקליטון.

ב ה צ ל ח ה !