

אוניברסיטת בר אילן

מדינת ישראל

בית הספר לחינוך

המזכירות הפדגוגית המנהל הפדגוגי

המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה

הפיקוח על הוראת הביולוגיה אגף הבחינות

מכון הנרייטה סאלד
המרכז לבחינות בגרות

מכשיר להערכה של מבחני מעבדה בביולוגיה

5 יח"ל

תשע"ח – 2018

הוכן על ידי:

אפרת לינק

שרה ורטהימר

נילי גילוני

אסתי ברזילי

בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3	
הכרת שיטה לבדיקת ריכוז יחסי של תמיסות			חלק א
הניסוי: השפעת 4 ריכוזים של תמיסות סוכרוז (כחולות) שבהן הושרו <u>פּרוּסוֹת בטטה</u>, על השינוי בריכוז תמיסות אלה שיטת המדידה: מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסות סוכרוז בריכוזים שונים (תמיסות הבדיקה) הכנת תכשירי אפידרמיס מבצל סגול במים ובתמיסת סוכרוז, וצפייה במיקרוסקופ בשני התכשירים	הניסוי: השפעת 4 ריכוזים של תמיסות סוכרוז (כחולות) שבהן הושרו <u>פּרוּסוֹת בטטה</u>, על השינוי בריכוז תמיסות אלה שיטת המדידה: מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסות סוכרוז בריכוזים שונים (תמיסות הבדיקה)	הניסוי: השפעת 4 ריכוזים של תמיסות סוכרוז (כחולות) שבהן הושרו <u>שורשוני לוביה</u>, על השינוי בריכוז תמיסות אלה שיטת המדידה: מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסות סוכרוז בריכוזים שונים (תמיסות הבדיקה)	חלק ב
ניתוח תוצאות מחקר: השפעת ריכוז יוני כלור בתמיסת הגידול על ריכוזם בעלים של צמחי שעורה משני זנים			חלק ג

תרשים בעיות בוקר

תרשים בעיות צהרים

בעיה 6	בעיה 5	בעיה 4	
1. הכרת התהליך של קרישת ג'לטין. 2. השפעת מיצוי אננס והאנזים טריפסין על פירוק החלבון ג'לטין ומניעת קרישת החלבון ג'לטין.			חלק א
הניסוי: ההשפעה של הוספת ריכוזים שונים של נחושת גופרתית למיצוי אננס, על קצב פעילות אנזימים מפרקי חלבונים שבמיצוי. שיטת המדידה: מידת פירוק החלבון ג'לטין על פי מדידת נפח הג'לטין שלא נקרש.	הניסוי: השפעת דרגת pH של מיצוי אננס על קצב פעילות אנזימים מפרקי חלבונים שבמיצוי שיטת המדידה: מידת פירוק החלבון ג'לטין על פי מדידת נפח הג'לטין שלא נקרש.	הניסוי: השפעת ריכוז מיצוי אננס על קצב פעילות אנזימים מפרקי חלבונים שבמיצוי שיטת המדידה: מידת פירוק החלבון ג'לטין על פי מדידת נפח הג'לטין שלא נקרש.	חלק ב
ניתוח תוצאות מחקר: הדברה ביולוגית בעזרת הפטרייה <i>B. bassiana</i> העשירה באנזימים מפרקי חלבונים.			חלק ג

בעיה 1

חלק א - הכרת שיטה לבדיקת ריכוז יחסי של תמיסות (ללא שורשונים)

1. העתק למחברתך את עמודות c, d, e שטבלה 1. היעזר באיור 3 וכתוב בעמודה e בטבלה 1 שבמחברתך את מיקום התמיסה הכחולה בכל אחת מתמיסות הבדיקה. (7 נקודות)
שים לב: אם אין הבדל במיקום של התמיסה הכחולה בין שלוש המבחנות - פנה לבוחן.



איור 3: מיקום התמיסה הכחולה בתמיסת הבדיקה

דיווח תוצאות

דוגמה:

טבלה 1

e	d	c
מיקום התמיסה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה שקיבלת מהבוחן (M)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (M)
העליון	0.3	0.8
האמצעי/העליון/התחתון	0.3	0.3
התחתון	0.3	0.05

3. לפניך שלושה משפטים א - ג. העתק אותם למחברתך. על פי תוצאות הבדיקות שכתבת בטבלה 1, הקף במעגל בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך את המיקום של הצבע הכחול: בחלק העליון או באמצע או בחלק התחתון של התמיסה. (5 נקודות)

פירוש תוצאות

דוגמה:

- א. במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **נמוך** מריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק **העליון** / האמצעי / התחתון של התמיסה
- ב. במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **גבוה** לריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק העליון / **האמצעי** / התחתון של התמיסה.
- ג. במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **סמוך** מריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק העליון / האמצעי / **התחתון** של התמיסה.

חלק ב - הניסוי: בדיקת השינויים שחלו בתמיסות סוכרוז שהושרו בהן שורשונים לוביה

3. השלם בטבלה 3 שבמחברתך את הפרטים החסרים:

א. השלם בעמודה E את מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בכל אחת מתמיסות הבדיקה (היעזר באיור 3) (8 נקודות)

השלמת פרטי מערך הניסוי ותוצאותיו

- אם יש קושי לקבוע את מיקום התמיסה הכחולה - פנה לבוחן.

דוגמה: ראה עמודות A - E בטבלה 3 (עמודות A - D : מערך הניסוי, עמודה E - התוצאות).

טבלה 3

תשובה לשאלה 3ב		תשובה לשאלה 3א (כולל סעיפי ביצוע יג-יד)				
G	F	E	D	C	B	A
השינוי שחל בריכוז התמיסה הכחולה בעקבות השריית פרוסות הבטטה (ירידה/ללא שינוי/עלייה)	הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה הכחולה ביחס לתמיסת הבדיקה (נמוך/דומה/גבוה)	<u>תוצאות: מיקום</u> תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת <u>הבדיקה</u> (M)	זמן ההשריה (דקות)	מספר פרוסות השורשונים בתמיסת ההשריה	ריכוז התחלתי של סוכרוז בתמיסת <u>ההשריה</u> הכחולה (M)
ירידה	נמוך	העליון	0.8	30	10	0.8
ללא שינוי / ירידה	דומה/נמוך	האמצעי/ העליון	0.3	30	10	0.3
ללא שינוי / עלייה	דומה/גבוה	האמצעי/התחתון	0.2	30	10	0.2
עלייה	גבוה	התחתון	0.05	30	10	0.05

ב. היעזר בתשובתך על שאלה 2 והשלם את הפרטים בעמודה F.

- השלם את הפרטים בעמודה G (הנח שבזמן ההשריה של השורשונים יציאת המומסים מן התאים היא זניחה) (10 נקודות)

פירוש תוצאות והסקת מסקנות

דוגמה: ראה טבלה עמודות F - I .G

ג. כתוב כותרת לטבלה 3. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה)

דוגמה:

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: ריכוז סוכרוז / התחלתי / בתמיסת ההשריה

התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה: / [קצב] תהליך האוסמוזה / [קצב] מעבר מים בין

התמיסה החיצונית לבין התאים / מיקום תמיסת ההשריה / הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה /

השינוי שחל בריכוז תמיסת ההשריה

התייחסות לאורגניזם הנבדק: שורשונים / תאי לוביה

לידיעתך 2:

- * סוכרוז לא עובר דרך הקרומים של תאים.
- * כאשר מים מתאי הצמח יוצאים אל תמיסת ההשריה - ריכוז תמיסת ההשריה יורד.
- * כאשר מים מתמיסת ההשריה חוזרים לתאי הצמח - ריכוז תמיסת ההשריה עולה.

4. על פי הקטע "לידיעתך 2":

א. ציין מהו התהליך שגורם לתנועת מים בין תאים לבין תמיסה שהם שרויים בה. (1 נקודה)

יישום ידע קודם

דוגמאות:

1. אוסמוזה
2. מעבר/תנועת מים מתמיסה בריכוז נמוך [של מומסים] לתמיסה בריכוז גבוה
3. דיפוזיה של מים

ב. (1). באיזה מקרה לא יחול שינוי בריכוז של תמיסת ההשריה?

(2). הסבר מדוע לא יחול שינוי במקרה שצינת בתת-סעיף ב (1). (7 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה:

(1) [לא יחול שינוי בריכוז של תמיסת ההשריה] כאשר יש שוויון בין הלחצים בתמיסה החיצונית לבין התמיסה התוך תאית / ריכוז התמיסה החיצונית שווה או דומה לריכוז התמיסה התוך תאית / כאשר יש שוויון ריכוזים / כאשר תמיסת ההשריה איזוטונית לתאים.

(2) הסבר: כמות המים שחודרת לתא שווה לכמות המים שיוצאת מהתא

או: יש תנועה שווה של מים בין התאים לבין תמיסת ההשריה [ולכן ריכוז תמיסת ההשריה לא משתנה]

5. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? העתק למחברתך את התשובה המתאימה ביותר מבין חמש התשובות V – I שלפניך. (5 נקודות)

- I. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות הבדיקה.
- II. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.
- III. ריכוז החומר הכחול בתמיסות ההשריה.
- IV. הריכוז הסופי של הסוכרוז בתמיסות הבדיקה.
- V. הריכוז הסופי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: II / הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה

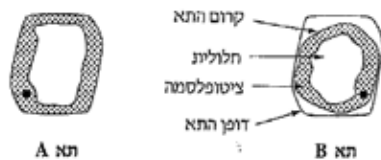
6. א. הסבר את התוצאה בכל אחת ממבחנות הניסוי (טבלה 3). (5 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

- התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה ולהתייחס לכל אחת מ-4 מבחנות הניסוי:
- התייחסות למשתנה הבלתי תלוי/ריכוז תמיסת ההשריה
 - התייחסות לכיוון תנועת המים
 - התייחסות לשינוי הריכוז [של תמיסת ההשריה]
 - התייחסות למיקום הצבע הכחול

דוגמה: [כשהשורשונים הושרו] בתמיסה מרוכזת / $0.8M$, מים יצאו [באוסמוזה] אל התמיסה, הריכוז ירד ולכן הצבע הכחול היה בחלק העליון.
[כשהשורשונים הושרו] בתמיסות שריכוזן $0.2M$ / $0.3M$, לא הייתה כניסה או יציאה [נטון] של מים, לא חל שינוי בריכוז התמיסה החיצונית, ולכן הצבע הכחול נשאר באמצע המבחנה,
ההסבר לתוצאות של מבחנות $0.2M$ / $0.3M$ – שהתאמה לתוצאות התאמי
[כשהשורשונים הושרו] בתמיסה מהולה $0.05M$, מים נכנסו מהתמיסה החיצונית אל תאי הצמח, ולכן ריכוז התמיסה החיצונית עלה, והצבע הכחול שקע.

ב. לפניך איור 4 המתאר תאים משני שורשונים לוביה. שורשון אחד הושרה במים, והאחר - בתמיסת סוכרוז $0.8M$. קבע איזה מן התאים - תא A או תא B - נלקח משורשון שהושרה בתמיסת הסוכרוז. נמק את קביעתך. בתשובתך התייחס גם לתוצאות הניסוי שערכת. (5 נקודות)



איור 4: תאים של שורשוני לוביה שושרו במים ובתמיסת סוכרוז (בהגדלה)

יישום ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: האיור של תא B מתאים לשורשונים שהושרו בתמיסת סוכרוז $[0.8M]$,
נימוק: על פי האיור תא B נמצא במצב פלסמוליזה / קרום התא רחוק מהדופן / הציטופלסמה [והחלולית] התכווץ, בניסוי / בתמיסת ההשריה $0.8M$ וגם בתא B יצאו מים מהתאים שהיו בתמיסת סוכרוז מרוכזת).

7. הסבר מדוע היה חשוב למיין את השורשונים כפי שמיינת בסעיף ב. (4 נקודות)

הבנת שיטת העבודה וזיהוי גורם קבוע

דוגמאות:

1. מיון השורשונים באופן הנ"ל מבטיח קבוצות דומות [ככל האפשר] מבחינת האורך הכולל / הביומסה / כמות החומר הצמחי / שטח הפנים [הכולל].
2. כמות החומר הצמחי / הביומסה / האורך הכולל / שטח הפנים [הכולל], משפיעה על כמות המים שעוברת / קצב אוסמוזה, בנוסף למשתנה הבלתי תלוי
3. **גם** כמות הרקמה משפיעה על כמות המים היוצאת / נכנסת

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת יוני כלור בתמיסת הגידול על צמחי שעורה

לרשות החוקרים הייתה תמיסת אגם שריכוז יוני הכלור שבה היה $1000 \text{ מילימולר (mM)}$.
8. חשב את הריכוז הסופי של יוני הכלור בכל אחת מן התמיסות א - ה שהכינו החוקרים. רשום במחברתך את תוצאת החישוב לכל אחת מן התמיסות א - ה. (6 נקודות)

חישוב ריכוזים

דוגמה:

התמיסה	[ריכוז יוני הכלור] מילימולר/mM (10%)
א	20
ב	50
ג	100
ד	120
ה	150

9. היעזר בתשובתך על שאלה 4 והסבר מדוע היה חשוב לשמור על אותו ריכוז מומסים התחלתי בכל תמיסות הגידול. (4 נקודות)

הבנת חשיבות מרכיבי הניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: ריכוז מומסים התחלתי שונה משפיע על מעבר מים בין הצמח לבין התמיסה, ובניסוי רוצים לבדוק רק את ההשפעה של ריכוזים שונים של יוני כלור.

טבלה 5

התמיסה	ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול (מילימולר)	הממוצע של כמות יוני כלור בעלי שעורה (מילימול / גרם משקל יבש*)	
		זן בארק	זן תדמור
א	20	100	200
ב	50	200	400
ג	100	350	650
ד	120	400	750
ה	150	500	850

10. עליך להציג בדרך גרפית את התוצאות שמוצגות בטבלה 5.
א. איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות - גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

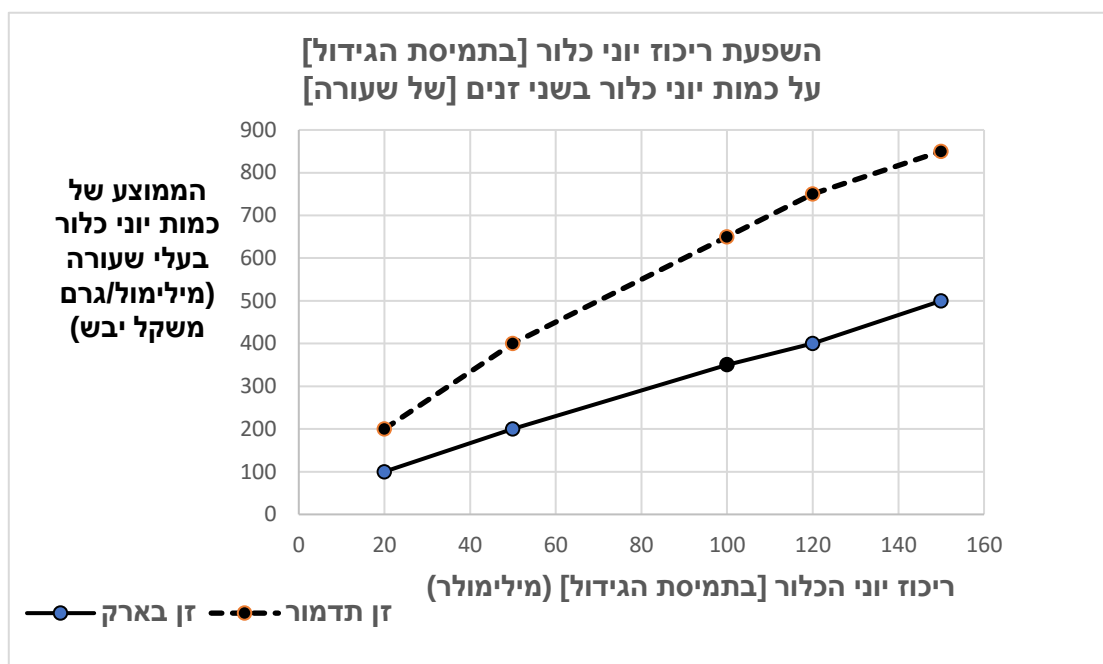
הסבר שיטת עיבוד תוצאות

דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY .
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / הריכוז הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים.

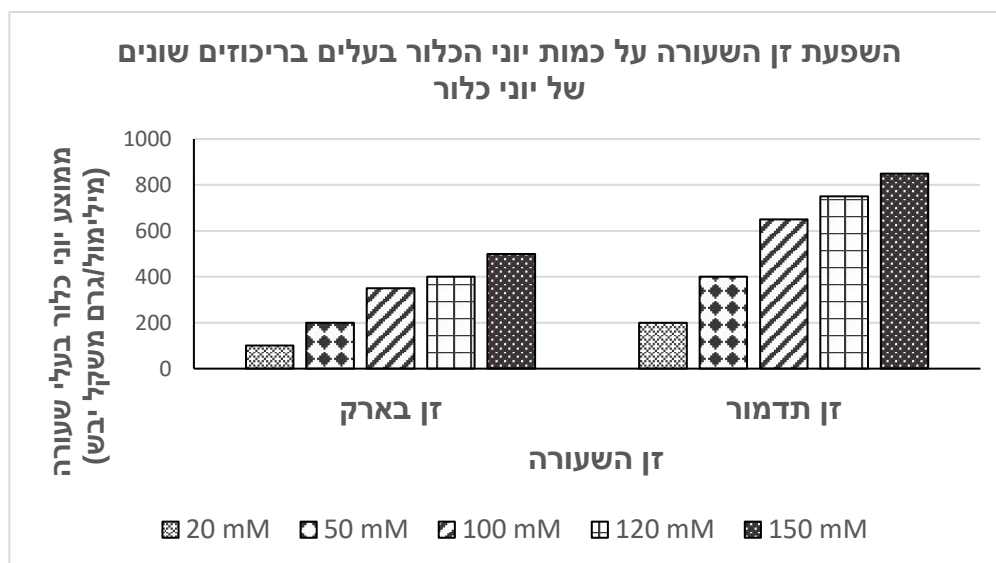
ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 5.
(7 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה לגרף רציף:



דוגמה לדיאגרמת עמודות מתאימה:



11 א. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמאות:

1. ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני כלור בעלים של שני הזנים. בזן תדמור כמות יוני הכלור בצמח, יותר גבוהה מאשר בזן בארק.
2. בזן בארק, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-100 עד 500 [מילימול/גרם משקל יבש]. בזן תדמור, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-200 עד 850 [מילימול/גרם משקל יבש].

ב. נמצא שבין שני הזנים יש הבדלים ב-DNA, והם באים לידי ביטוי בתכונות התאים. כיצד הבדל בין שני הזנים ב-DNA יכול לגרום להבדל בין כמויות הכלור שנמדדו בעלים של שני הזנים? הצע הסבר אחד (אין צורך לפרט מנגנון). (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות: הבדל ב-DNA יכול לבוא לידי ביטוי

1. בהבדל בחדירות קרום התא ליוני כלור
2. במספר הנשאים/התעלות שקשורות במעבר יוני כלור
1. בחלבונים (באנזימים) שפועלים בסילוק יוני הכלור

12. נמצא כי בעלים שכמות יוני הכלור בהם גדולה מ-500 מילימול/גרם/משקל יבש, יש פחות כלורופיל לעומת עלים שכמות הכלור בהם קטנה מ-500 מילימול/גרם משקל יבש.
א. על פי המידע שבפתיח לשאלה ועל פי התוצאות המוצגות בטבלה 5, קבע באיזה זן שעורה שגודל **בתמיסה ד** כמות הכלורופיל בעלים קטנה יותר. נמק את קביעתך. (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: בזן תדמור.

נימוק: [ברכוז תמיסה חיצונית 120 מילימולר/בתמיסה ד, כמות יוני כלור בעלים של זן תדמור היא 750 מילימול בגרם משקל יבש / יותר מ-500 מילימול [ולכן כמות הכלורופיל בו קטנה יותר]

ב. בתום הניסוי בדקו החוקרים את המשקל היבש של הצמחים שגודלו **בתמיסה ד**. נמצא שהמשקל היבש של זן בארק היה גבוה יותר מזה של זן תדמור. היעזר בתשובתך על סעיף א והסבר את ההבדל בין שני הזנים במשקל היבש. (5 נקודות)

יישום ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: [ברכוז זה של יוני כלור בתמיסה החיצונית/ בצמחים שגודלו בתמיסה ד], כמות הכלורופיל בזן בארק גבוהה יותר, תתבצע יותר פוטוסינתזה, יוצרו יותר תרכובות אורגניות / תאים / רקמות / תזוז הגדילה [ולכן המשקל היבש גבוה יותר].

בעיה 2

חלק א - הכרת שיטה לבדיקת ריכוז יחסי של תמיסות (ללא פרוסות בטטה)

13. העתק למחברתך את עמודות c, d, e שבטבלה 1. היעזר באיור 4 וכתוב בעמודה e בטבלה 1 שבמחברתך את מיקום התמיסה הכחולה בכל אחת מתמיסות הבדיקה. (7 נקודות)
שים לב: אם אין הבדל בין שלוש המבחנות במיקום של התמיסה הכחולה – פנה לבוחן.



דיווח תוצאות

דוגמה:

טבלה 1

e	d	c
מיקום התמיסה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה שקיבלת מהבוחן (M)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (M)
העליון	0.3	0.8
האמצעי/העליון/התחתון	0.3	0.3
התחתון	0.3	0.05

14. לפניך שלושה משפטים א - ג. העתק אותם למחברתך. על פי תוצאות הבדיקות שכתבת בטבלה 1, הקף במעגל בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך את המיקום של הצבע הכחול: בחלק העליון או באמצע או בחלק התחתון של התמיסה. (5 נקודות)

פירוש תוצאות

דוגמה:

- א. במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **נמוך** מריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק **העליון** / האמצעי / התחתון של התמיסה
- ב. במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **דומה** לריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק העליון / **האמצעי** / התחתון של התמיסה.
- ג. במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **גבוה** מריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק העליון / האמצעי / **התחתון** של התמיסה.

חלק ב - הניסוי: בדיקת השינויים שחלו בתמיסות סוכרוז שהושרו בהן פרוסות בטטה

15. השלם בטבלה 3 שבמחברתך את הפרטים החסרים:

א. השלם בעמודה E את מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בכל אחת מתמיסות הבדיקה (היעזר באיור 4). (8 נקודות)

השלמת פרטי מערך הניסוי ותוצאותיו

דוגמה: ראה עמודות A - E בטבלה 3 (עמודות A - D : מערך הניסוי, עמודה E - התוצאות).

טבלה 3

תשובה לשאלה 15ב		תשובה לשאלה 15א (כולל סעיפי ביצוע יג-יד)				
G	F	E	D	C	B	A
השינוי שחל בריכוז התמיסה הכחולה בעקבות השריית פרוסות הבטטה (ירידה/ללא שינוי/עלייה)	הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה הכחולה ביחס לתמיסת הבדיקה (נמוך/דומה/גבוה)	תוצאות: מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (M)	זמן ההשריה (דקות)	מספר פרוסות הבטטה בתמיסת ההשריה	ריכוז התחלתי של סוכרוז בתמיסת ההשריה הכחולה (M)
ירידה	נמוך	העליון	0.8	30	10	0.8
ללא שינוי / ירידה	דומה/נמוך	האמצעי/ העליון	0.3	30	10	0.3
ללא שינוי / עלייה	דומה/גבוה	האמצעי/התחתון	0.2	30	10	0.2
עלייה	גבוה	התחתון	0.05	30	10	0.05

ב. היעזר בתשובתך על שאלה 14 והשלם את הפרטים בעמודה F.

- השלם את הפרטים בעמודה G (הנח שבזמן ההשריה של פרוסות הבטטה יציאת המומסים מן התאים היא זניחה) (10 נקודות)

פירוש תוצאות והסקת מסקנות

דוגמה: ראה טבלה עמודות F - G.

ג. כתוב כותרת לטבלה 3. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה)

דוגמה:

כותרת הטבלה:

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: ריכוז סוכרוז / התחלתי / בתמיסת ההשריה התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה: / [קצב] תהליך האוסמוזה / [קצב] מעבר מים בין התמיסה החיצונית לבין התאים / מיקום תמיסת ההשריה / הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה / השינוי שחל בריכוז תמיסת ההשריה

התייחסות לאורגניזם הנבדק: פרוסות הבטטה

לידיעתך 2:

- * סוכרוז לא עובר דרך הקרומים של תאים.
- * כאשר מים מתאי הצמח יוצאים אל תמיסת ההשריה - ריכוז תמיסת ההשריה יורד.
- * כאשר מים מתמיסת ההשריה חודרים לתאי הצמח - ריכוז תמיסת ההשריה עולה.

16. על פי הקטע "לידיעתך 2":

א. ציין מהו התהליך שגורם לתנועת מים בין תאים לבין תמיסה שהם שרויים בה. (1 נקודה)

יישום ידע קודם

דוגמאות:

1. אוסמוזה
2. מעבר/תנועת מים מתמיסה בריכוז נמוך [של מומסים] לתמיסה בריכוז גבוה
3. דיפוזיה של מים

ב. (1) באיזה מקרה לא יחול שינוי בריכוז של תמיסת ההשריה?

(2) הסבר מדוע לא יחול שינוי במקרה שצינת בתת-סעיף ב(1). (7 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה:

- (1) [לא יחול שינוי בריכוז של תמיסת ההשריה] כאשר יש שוויון בין הלחצים בתמיסה החיצונית לבין התמיסה התוך תאית / ריכוז התמיסה החיצונית שווה או דומה לריכוז התמיסה התוך תאית / כאשר יש שוויון ריכוזים / כאשר תמיסת ההשריה איזוטונית לתאים.
- (2) הסבר: כמות המים שחודרת לתא שווה לכמות המים שיוצאת מהתא
- או: יש תנועה שווה של מים בין התאים לבין תמיסת ההשריה [ולכן ריכוז תמיסת ההשריה לא משתנה]

17. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? העתק למחברתך את התשובה המתאימה

ביותר מבין חמש התשובות $V - I$ שלפניך. (5 נקודות)

- I. הריכוז הסופי של הסוכרוז בתמיסות הבדיקה.
- II. הריכוז הסופי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.
- III. ריכוז החומר הכחול בתמיסות ההשריה.
- IV. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות הבדיקה.
- V. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: V / הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה

18. א. הסבר את התוצאה בכל אחת ממבחנות הניסוי (טבלה 3). (5 נקודות)

הצרכה: יש להעריך את התשובה בהתאם לתוצאות הראויות בטבלה 3

הסבר תוצאות הניסוי

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה ולהתייחס לכל אחת ממבחנות הניסוי:

- התייחסות למשתנה הבלתי תלוי/ריכוז תמיסת ההשריה
- התייחסות לכיוון תנועת המים
- התייחסות לשינוי הריכוז [של תמיסת ההשריה]
- התייחסות למיקום הצבע הכחול

דוגמה: כשפרוסות הבטטה הושרו בתמיסה מרוכזת / $0.8M$, מים יצאו [באוסמוזה] אל התמיסה, הריכוז ירד ולכן הצבע הכחול היה בחלק העליון.
[כשפרוסות הבטטה הושרו] בתמיסות שריכוזן $0.3M$ / $0.2M$, לא הייתה כניסה או יציאה [נטון] של מים, לא חל שינוי בריכוז התמיסה החיצונית, ולכן הצבע הכחול נשאר באמצע המבחנה,
ההסבר לתוצאות fe ממתנות $0.2M$ / $0.3M$ – בהתאמה לתוצאות התלמיד
[כשפרוסות הבטטה הושרו] בתמיסה מהולה $0.05M$, מים נכנסו מהתמיסה החיצונית אל תאי הצמח, ולכן ריכוז התמיסה החיצונית עלה, והצבע הכחול שקע.

ב. לפניך איור 5 המתאר תאים משתי פרוסות של בטטה. פרוסה אחת הושרתה במים והאחרת – בתמיסת סוכרוז $0.8M$. קבע איזה מן התאים – תא A או תא B - נלקח מפרוסה שהושרתה בתמיסת הסוכרוז. נמק את קביעתך. בתשובתך התייחס גם לתוצאות הניסוי שערכת. (5 נקודות)



יישום ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: האיור של תא B מתאים לפרוסות בטטה שהושרו בתמיסת סוכרוז $[0.8M]$,
נימוק: על פי האיור תא B נמצא במצב פלסמוליזה / קרום התא רחוק מהדופן / הציטופלסמה [והחלולית] התכווצו, בניסוי / בתמיסת ההשריה $0.8M$ וגם בתא B יצאו מים מפרוסות הבטטה שהיו בתמיסת סוכרוז מרוכזת.

19. הסבר מהי החשיבות של שטיפת פרוסות הבטטה שביצעת בסעיף ב. (4 נקודות)

הבנת שיטת העבודה וזיהוי גורם קבוע

דוגמה: מהתאים החתוכים יש יציאה של מומסים / תמיסה תוך תאית / חלקי תאים הריכוז של תמיסת ההשריה ישתנה. [השטיפה במים מסלקת מומסים אלה]

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת יוני כלור בתמיסת הגידול על צמחי שעורה

לרשות החוקרים הייתה תמיסת אט שריכוז יוני הכלור שבה היה 1000 מילימולר (mM).

20. חשב את הריכוז הסופי של יוני הכלור בכל אחת מן התמיסות א - ה שהכינו החוקרים. רשום במחברתך את תוצאת החישוב לכל אחת מן התמיסות א - ה. (6 נקודות)

חישוב ריכוזים

דוגמה:

התמיסה	[ריכוז יוני הכלור] מילימולר/mM (10%)
א	20
ב	50
ג	100
ד	120
ה	150

21. היעזר בתשובתך על שאלה 16 והסבר מדוע היה חשוב לשמור על אותו ריכוז מומסים התחלתי בכל תמיסות הגידול. (4 נקודות)

הבנת חשיבות מרכיבי הניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: ריכוז מומסים התחלתי שונה משפיע על מעבר מים בין הצמח לבין התמיסה, ובניסוי רוצים לבדוק רק את ההשפעה של ריכוזים שונים של יוני כלור.

טבלה 5

התמיסה	ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול (מילימולר)	הממוצע של כמות יוני כלור בעלי שעורה (מילימול / גרם משקל יבש*)	
		זן תדמור	זן בארק
א	20	200	100
ב	50	400	200
ג	100	650	350
ד	120	750	400
ה	150	850	500

22. עליך להציג בדרך גרפית את התוצאות שמוצגות בטבלה 5.

א. איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות - גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

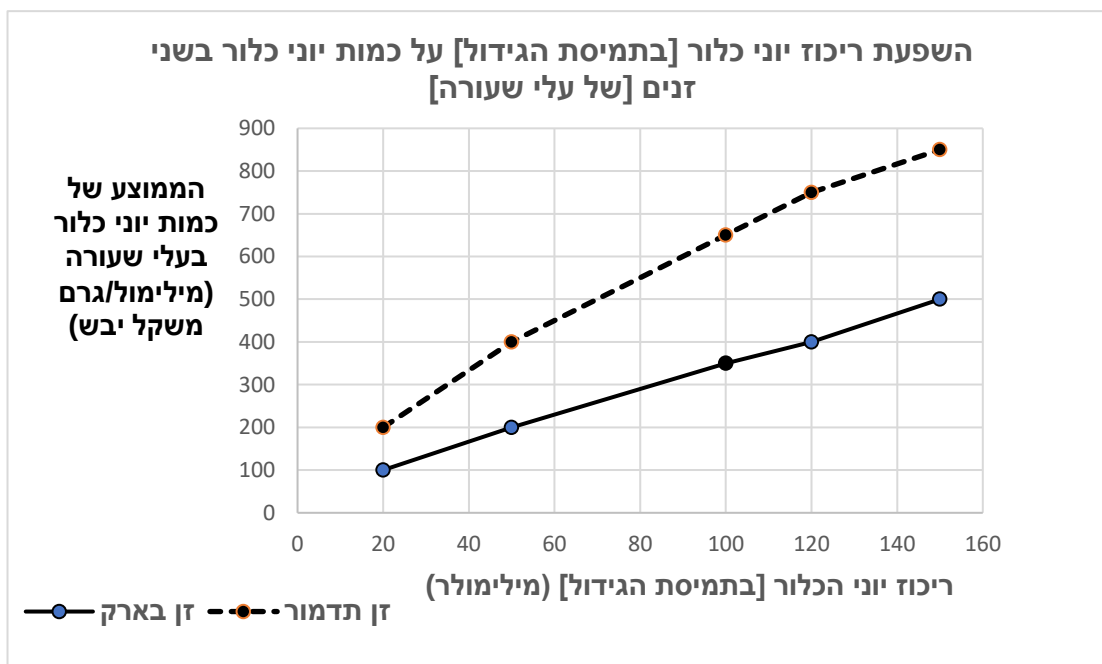
דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY.

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / הריכוז הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים.

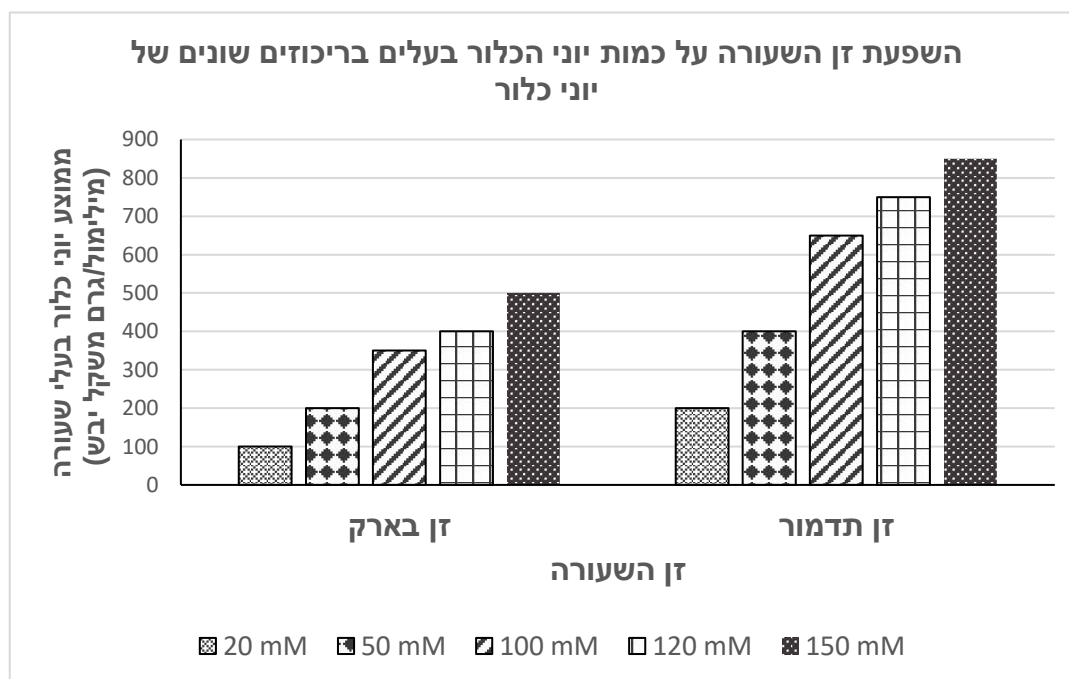
ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 5.
(7 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה לגרף רציף:



דוגמה לדיאגרמת עמודות מתאימה:



23 א. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמאות:

1. ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני כלור בעלים של שני הזנים. בזן תדמור כמות יוני הכלור בצמח, יותר גבוהה מאשר בזן בארק.
2. בזן בארק, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-100 עד 500 [מילימול/גרם משקל יבש]. בזן תדמור, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-200 עד 850 [מילימול/גרם"י].

ב. נמצא שבין שני הזנים של השעורה יש הבדלים ב-DNA, והם באים לידי ביטוי בתכונות התאים. כיצד הבדל בין שני הזנים ב-DNA יכול לגרום להבדל בין כמויות הכלור שנמדדו בעלים של שני הזנים? הצע הסבר אחד (אין צורך לפרט מנגנון). (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות: הבדל ב-DNA יכול לבוא לידי ביטוי

1. בהבדל בחדירות קרום התא ליוני כלור
2. במספר הנשאים/התעלות שקשורות במעבר יוני כלור
3. בחלבונים (באנזימים) שפועלים בסילוק יוני הכלור

24. נמצא כי בעלים שכמות הכלור בהם גדולה מ-500 מילימול/גרם/משקל יבש, יש פחות כלורופיל לעומת עלים שכמות הכלור בהם קטנה מ-500 מילימול/גרם משקל יבש.
א. על פי המידע שבפתיח לשאלה ועל פי התוצאות המוצגות בטבלה 5, קבע באיזה זן שעורה שגודל בתמיסה ד כמות הכלורופיל בעלים קטנה יותר. נמק את קביעתך. (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: בזן תדמור.

נימוק: [ברכיזת תמיסה חיצונית 120 מילימולר/בתמיסה ד], כמות יוני כלור בעלים של זן תדמור היא 750 מילימול בגרם משקל יבש / יותר מ-500 מילימול [ולכן כמות הכלורופיל בו קטנה יותר]

ב. בתום הניסוי בדקו החוקרים את המשקל היבש של הצמחים שגודלו בתמיסה ד. נמצא שהמשקל היבש של זן בארק היה גבוה יותר מזה של זן תדמור. היעזר בתשובתך על סעיף א והסבר את ההבדל בין שני הזנים במשקל היבש. (5 נקודות)

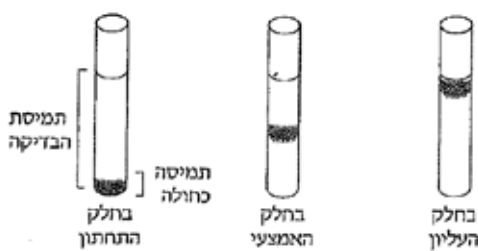
יישום ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: [ברכיזת זה של יוני כלור בתמיסה החיצונית/ בצמחים שגודלו בתמיסה ד], כמות הכלורופיל בזן בארק גבוהה יותר, תתבצע יותר פוטוסינתזה, יוצרו יותר תרכובות אורגניות / תאים / רקמות / תזרז הגדילה [ולכן המשקל היבש גבוה יותר].

בעיה 3

חלק א - הכרת שיטה לבדיקת ריכוז יחסי של תמיסות (ללא דסקיות בצל)

25. העתק למחברתך את עמודות e, d, c שבטבלה 1. היעזר באיור 3 וכתוב בעמודה e בטבלה 1 שבמחברתך את מיקום התמיסה הכחולה בכל אחת מתמיסות הבדיקה. (7 נקודות)
שים לב: אם אין הבדל בין שלוש המבחנות במיקום של התמיסה הכחולה - פנה לבוחן.



איור 3: מיקום התמיסה הכחולה בתמיסת הבדיקה

דיווח תוצאות

100- דיווח מלא של כל התוצאות

דוגמה:

טבלה 1

e	d	c
מיקום התמיסה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה שקיבלת מהבוחן (M)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (M)
העליון	0.3	0.8
האמצעי/העליון/התחתון	0.3	0.3
התחתון	0.3	0.05

26. לפניך שלושה משפטים א - ג. העתק אותם למחברתך. על פי תוצאות הבדיקות שכתבת בטבלה 1, הקף במעגל בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך את המיקום של הצבע הכחול: בחלק העליון או באמצע או בחלק התחתון של התמיסה. (5 נקודות)

פירוש תוצאות

דוגמה:

- במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **גבוה** מריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק **העליון** / האמצעי / התחתון של התמיסה
- במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **נמוך** לריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק העליון / **האמצעי** / התחתון של התמיסה.
- במבחנה שבה ריכוז הסוכרוז בתמיסה הכחולה **גבוה** מריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (חסרת הצבע) - הצבע הכחול נמצא בחלק העליון / האמצעי / **התחתון** של התמיסה.

חלק ב - הניסוי: בדיקת השינויים שחלו בתמיסות סוכרוז שהושרו בהן דסקיות בצל

27. השלם 3 שבמחברתך את הפרטים החסרים:

א. השלם בעמודה E את מיקום תמיסת ההשריה הכחולה בכל אחת מתמיסות הבדיקה (היעזר באיור 3). (4 נקודות)

השלמת פרטי מערך הניסוי ותוצאותיו

דוגמה: ראה עמודות A - E בטבלה 3 (עמודות A - D : מערך הניסוי, עמודה E - התוצאות).

טבלה 3

תשובה לשאלה 27ב		תשובה לשאלה 27א (כולל סעיפי ביצוע יד-טו)				
G	F	E	D	C	B	A
השינוי בריכוז תמיסת ההשריה הכחולה בעקבות השריית דסקיות הבצל (ירידה/ללא שינוי/עלייה)	הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה הכחולה ביחס לתמיסת הבדיקה (נמוך/דומה/גבוה)	<u>תוצאות: מיקום</u> תמיסת ההשריה הכחולה בתמיסת הבדיקה בחלק: (העליון/האמצעי/התחתון)	ריכוז הסוכרוז בתמיסת הבדיקה (M)	זמן ההשריה (דקות)	מספר דסקיות הבצל בתמיסת ההשריה	ריכוז התחלתי של סוכרוז בתמיסת ההשריה הכחולה (M)
ירידה	נמוך	העליון	0.8	30	5	0.8
עלייה	גבוה	התחתון	0.05	30	5	0.05

ב. היעזר בתשובתך על שאלה 26 והשלם את הפרטים בעמודה F.
- השלם את הפרטים בעמודה G (הנח שבזמן ההשריה של דסקיות הבצל יציאת המומסים מן התאים היא זניחה). (5 נקודות)

פירוש תוצאות והסקת מסקנות

דוגמה: ראה טבלה עמודות F - G.

ג. כתוב כותרת לטבלה 3. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה)

דוגמה:

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: ריכוז סוכרוז התחלתי / בתמיסת ההשריה התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה: / [קצב] תהליך האוסמוזה / [קצב] מעבר מים בין התמיסה החיצונית לבין התאים / מיקום תמיסת ההשריה / הריכוז הסופי של תמיסת ההשריה / השינוי שחל בריכוז תמיסת ההשריה
התייחסות לאורגניזם הנבדק: דסקיות הבצל

לידיעתך 2:

- * סוכרוז לא עובר דרך הקרומים של תאים.
- * כאשר מים מתאי הצמח יוצאים אל תמיסת ההשריה - ריכוז תמיסת ההשריה יורד.
- * כאשר מים מתמיסת ההשריה חודרים לתאי הצמח - ריכוז תמיסת ההשריה עולה.

28. על פי הקטע "לידיעתך 2":

א. ציין מהו התהליך שגורם לתנועת מים בין תאים לבין תמיסה שהם שרויים בה. (1 נקודה)

יישום ידע קודם

דוגמאות:

1. אוסמוזה

2. מעבר/תנועת מים מתמיסה בריכוז נמוך [של מומסים] לתמיסה בריכוז גבוה

3. דיפוזיה של מים

ב. (1) באיזה מקרה לא יחול שינוי בריכוז של תמיסת ההשריה?

(2) הסבר מדוע לא יחול שינוי במקרה שציינת בתת סעיף ב(1). (7 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה:

(1) [לא יחול שינוי בריכוז של תמיסת ההשריה] כאשר יש שוויון בין הלחצים בתמיסה החיצונית לבין התמיסה התוך תאית / ריכוז התמיסה החיצונית שווה או דומה לריכוז התמיסה התוך תאית / כאשר יש שוויון ריכוזים / כאשר תמיסת ההשריה איזוטונית לתאים.

(2) הסבר: כמות המים שחודרת לתא שווה לכמות המים שיוצאת מהתא

או: יש תנועה שווה של מים (בין התאים לבין תמיסת ההשריה) [ולכן ריכוז תמיסת ההשריה לא משתנה]

29. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? העתק למחברתך את התשובה המתאימה ביותר

מבין חמש התשובות $V - I$ שלפניך. (5 נקודות)

I. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות הבדיקה.

II. הריכוז הסופי של הסוכרוז בתמיסות הבדיקה.

III. ריכוז חומר הצבע הכחול בתמיסות ההשריה.

IV. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

V. הריכוז הסופי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: IV / הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה

ב. הסבר את התוצאה בכל אחת ממבחנות הניסוי. (3 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה ולהתייחס לכל אחת ממבחנות הניסוי:

- התייחסות למשתנה הבלתי תלוי/ריכוז תמיסת ההשריה

- התייחסות לכיוון תנועת המים

- התייחסות לשינוי הריכוז [של תמיסת ההשריה]

- התייחסות למיקום הצבע הכחול

- דוגמה: [כשדסקיות הבצל הושרו] בתמיסה מרוכזת / 0.8M, מים יצאו [באוסמוזה] אל התמיסה, הריכוז ירד ולכן הצבע הכחול היה בחלק העליון.

[כשדסקיות הבצל הושרו] בתמיסה מהולה 0.05M, מים נכנסו מהתמיסה החיצונית אל תאי הצמח, ולכן ריכוז התמיסה החיצונית עלה, והצבע הכחול שקע.

30. א. צייר במחברתך שנים-שלושה תאים שבתכשיר "מים".

- סמן את חלקי התא (לפחות שני חלקים) וציין את שמם.

- ציין את ההגדלה שהתבוננת בה.

- כתוב כותרת מתאימה לציור. (8 נקודות)

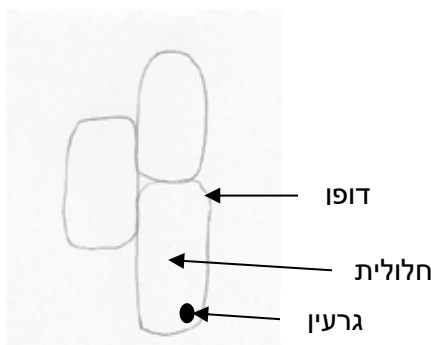
ציור וסימון על סמך הסתכלות במיקרוסקופ

דוגמה: הציור כולל: 2 - תאי אפידרמיס

סימון שני חלקי תא (דופן / חלולית / גרעין) וציין שמם

ציין נכון של ההגדלה: הגדלה 10X40 או 10X10 או X100 או X400

כותרת מתאימה: תאי אפידרמיס של בצל [סגול] במים



ב. האם הצבען הסגול בתאי האפידרמיס של הבצל מומס בחלולית או מאורגן בפלסטידות?
(2 נקודות)

דיווח על סמך הסתכלות במיקרוסקופ
דוגמה: הצבען הסגול מומס בחלולית

31. א (1). תאר את ההבדל בין שני התכשירים, שנוצר בעקבות השריית התאים בנוזלים השונים.
(2). הסבר כיצד סוג הנוזל גרם להבדל שתיארת בתת-סעיף א(1). (6 נקודות)

דיווח והסבר מלאים להבדל על סמך הסתכלות במיקרוסקופ

דוגמה: תיאור (1): בתאים שהיו במים הצבע הסגול/החלולית ממלא/ת את כל התא / הקרום צמוד לדופן/ התאים בטורגור מלא בתאים שהיו בתמיסת סוכרוז הצבע הסגול [שבחלולית] ממלא רק חלק מהתא / התאים בפלסמוליזה / הקרום רחוק מהדופן / הצבע הסגול כהה יותר.

הסבר (2): בתאים שהיו בסוכרוז התמיסה החיצונית היפרטונית / ריכוזה גבוה מריכוז המומסים בתא, מים יצאו [באוסמוזה] מהתאים לתמיסה החיצונית [הציטופלסמה / החלולית התרחקה מהדופן / התאים בפלסמוליזה]. כאשר התאים היו במים [מזוקקים], הריכוז התוך תאי היה גבוה מריכוז התמיסה החיצונית / בסביבה היפוטונית, מים נכנסו לתאים [ולכן הציטופלסמה + הצבען ממלאים את כל התא / התאים בטורגור מלא].

ב. הסבר כיצד השינוי שחל בתכשיר "סוכרוז" מסייע להסביר את התוצאה שקיבלת במבחנה 0.8M ב' (בטבלה 3). (4 נקודות)

שילוב ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: יציאת המים מהתאים לתמיסה החיצונית שהתרחשה בתכשיר "סוכרוז" מתרחשת גם בדסקיות הבצל שהושרו בתמיסת סוכרוז 0.8M

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת יוני כלור בתמיסת הגידול על צמחי שעורה

לרשות החוקרים הייתה תמיסת אט שריכוז יוני הכלור שבה היה 1000 מילימולר (mM).

32. חשב את הריכוז הסופי של יוני הכלור בכל אחת מן התמיסות א - ה שהכינו החוקרים. רשום במחברתך את תוצאת החישוב לכל אחת מן התמיסות א - ה. (6 נקודות)

חישוב ריכוזים

דוגמה:

התמיסה	[ריכוז יוני הכלור] מילימולר/mM
א	20
ב	50
ג	100
ד	120
ה	150

33. היעזר בתשובתך על שאלה 28 והסבר מדוע היה חשוב לשמור על אותו ריכוז מומסים התחלתי בכל תמיסות הגידול. (4 נקודות)

הבנת חשיבות מרכיבי הניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: ריכוז מומסים התחלתי שונה משפיע על מעבר מים בין הצמח לבין התמיסה ובניסוי רוצים לבדוק רק את ההשפעה של ריכוזים שונים של יוני כלור.

טבלה 5

התמיסה	ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול (מילימולר)	הממוצע של כמות יוני כלור בעלי שעורה (מילימול / גרם משקל יבש*)	
		זן בארק	זן תדמור
א	20	100	200
ב	50	200	400
ג	100	350	650
ד	120	400	750
ה	150	500	850

34. עליך להציג בדרך גרפית את התוצאות שמוצגות בטבלה 5.

א. איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות - גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

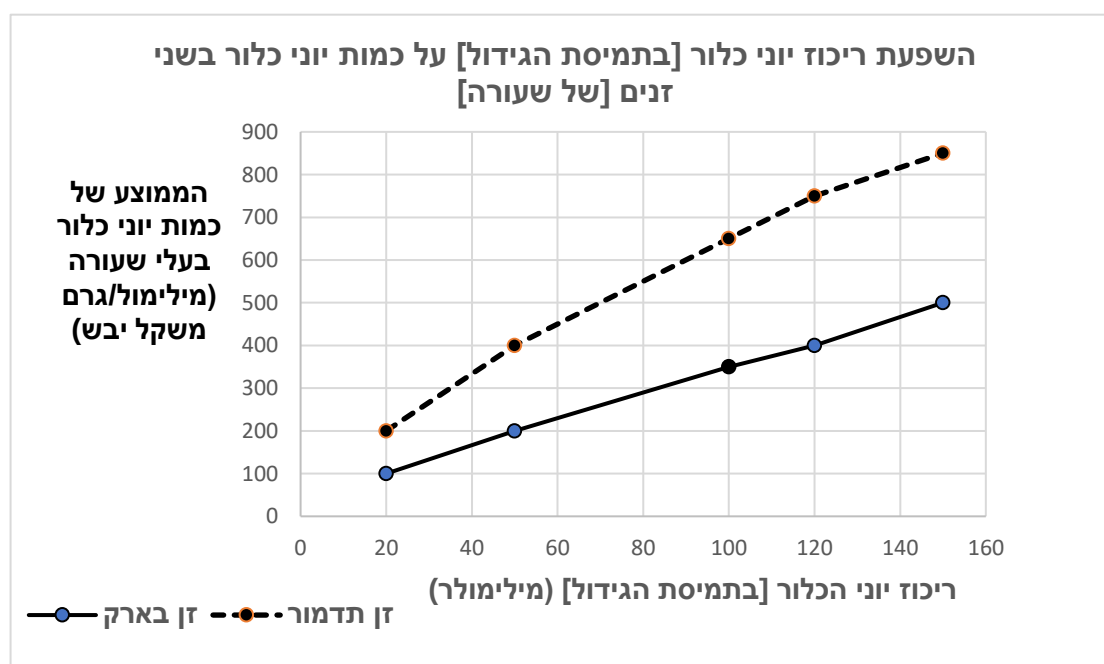
דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY .

בימוק: המשתנה הבלתי תלוי / הריכוז הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

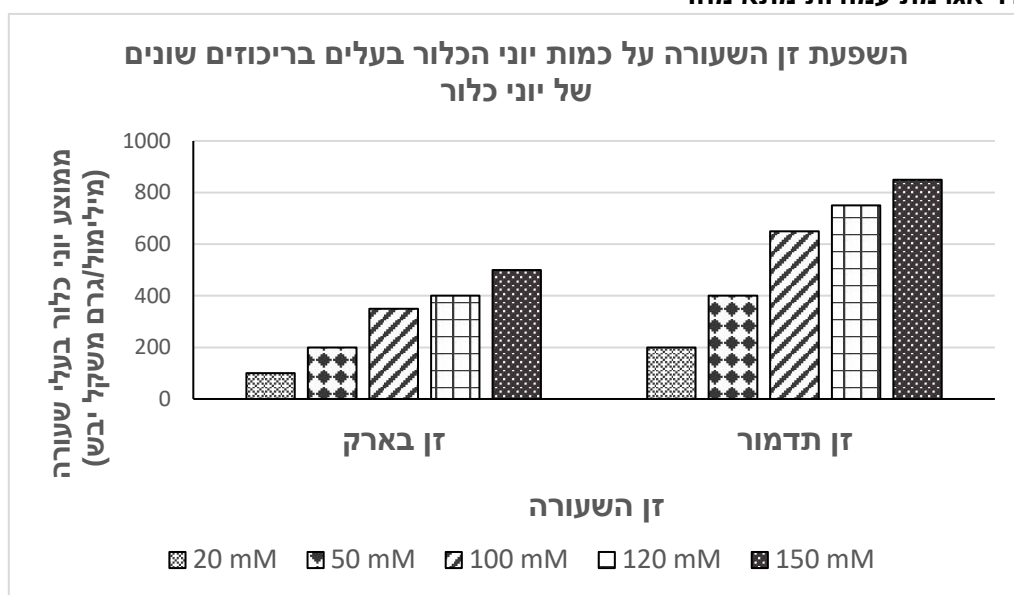
ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 5. (7 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה לגרף רציף:



דוגמה לדיאגרמת עמודות מתאימה:



35 א. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמאות:

1. ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני כלור בעלים של שני הזנים. בזן תדמור כמות יוני הכלור בצמח, יותר גבוהה מאשר בזן בארק.
2. בזן בארק, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-100 עד 500 [מילימול/גרם משקל יבש]. בזן תדמור, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול עולה, כך עולה כמות יוני הכלור בעלים מ-200 עד 850 [מילימול/גרם].

ב. נמצא שבין שני הזנים של השעורה יש הבדלים ב-DNA, והם באים לידי ביטוי בתכונות התאים. כיצד הבדל בין שני הזנים ב-DNA יכול לגרום להבדל בין כמויות הכלור שנמדדו בעלים של שני הזנים? הצע הסבר אחד (אין צורך לפרט מנגנון). (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות: הבדל ב-DNA יכול לבוא לידי ביטוי

1. בהבדל בחדירות קרום התא ליוני כלור
2. במספר הנשאים/התעלות שקשורות במעבר יוני כלור
3. בחלבונים (באנזימים) שפועלים בסילוק יוני הכלור

36. נמצא כי בעלים שכמות יוני הכלור בהם גדולה מ-500 מילימול/גרם/משקל יבש, יש פחות כלורופיל לעומת עלים שכמות הכלור בהם קטנה מ-500 מילימול/גרם משקל יבש.
א. על פי המידע שבפתיח לשאלה ועל פי התוצאות המוצגות בטבלה 5, קבע באיזה זן שעורה שגודל בתמיסה ד כמות הכלורופיל בעלים קטנה יותר. נמק את קביעתך. (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: בזן תדמור.

נימוק: [בריכוז תמיסה חיצונית 120 מילימולר/בתמיסה ד], כמות יוני כלור בעלים של זן תדמור היא 750 מילימול בגרם משקל יבש / יותר מ-500 מילימול [ולכן כמות הכלורופיל בו קטנה יותר]

ב. בתום הניסוי בדקו החוקרים את המשקל היבש של הצמחים שגודלו **בתמיסה ד**. נמצא שהמשקל היבש של זן בארק היה גבוה יותר מזה של זן תדמור. היעזר בתשובתך על סעיף א והסבר את ההבדל בין שני הזנים במשקל היבש. (5 נקודות)

יישום ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: [ברכז זה של יוני כלור בתמיסה החיצונית/ בצמחים שגודלו בתמיסה ד], כמות הכלורופיל בזן בארק גבוהה יותר, תתבצע יותר פוטוסינתזה, יוצרו יותר תרכובות אורגניות / תאים / רקמות / תזרז הגדילה [ולכן המשקל היבש גבוה יותר].

בעיה 4

חלק א - השפעת מיצוי אננס על החלבון ג'לטין

37 א. הכן במחברתך "טבלה 1" ובה מערך הניסוי שערכת, החל בסעיף ט. כלול בטבלה גם עמודה לרישום תוצאות. (5 נקודות)

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

90 - 100 - בנייה נכונה של הטבלה והשלמת פרטי מערך הניסוי

דוגמה: טבלה 1

שאלה 37 ב	שאלה 37 א				
	ה	ד	ג	ב	א
מבחנה	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)	מיצוי האננס (מ"ל)	נפח תמיסת הטריפסין (מ"ל)	נפח מים (מ"ל)	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)
A	2	- / 0	1	- / 0	לא נקשר / -
B	2	- / 1	- / 0	- / 0	לא נקשר / -
C	2	- / 0	- / 0	1	נקשר / +

37 ב. ציין בעמודת התוצאות בטבלה 1 שבמחברתך אם התמיסה במבחנות "נקרשה" או "לא נקרשה". - כתוב כותרת לעמודת התוצאות. (4 נקודות)

דיווח תוצאות הניסוי

דוגמה: ראה עמודה ה (רקע כהה) בטבלה 1

לידיעתך:
טריפסין הוא אנזים המזרז פירוק חלבונים שונים, ובהם גם את החלבון ג'לטין, לשרשרות קצרות הנקראות פפטידים. הפפטידים אינם נקשרים בטמפרטורה הנמוכה מ 10°C.
ראו טבלה 1 במחברתך 2 בשאלון

38. א. הסבר מהי החשיבות של שהיית המבחנות A – C ב"אמבט 1" (3 נקודות)

הבנת שיטת העבודה

90 - 100 - מסביר נכון את שיטת העבודה

הטמפרטורה [באמבט 1] מתאימה לפירוק אנזימתי של החלבון / ג'לטין.

38. ב. הסבר את התוצאות שקיבלת בשלוש המבחנות C-A. בהסברך היעזר גם בקטע "לידיעתך" בעמוד 3, באיור 1 ובאיור 2. (6 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: למבחנה B הוספו מיצוי אננס שבו יש [כנראה] אנזים המזרז פירוק חלבון / ג'לטין. תוצר הפירוק / השרשראות הקצרות / הפפטידים, לא נקרשים [גם אם הטמפרטורה נמוכה מ-10 °C].
למבחנה A הוסף האנזים טריפסין / המזרז פירוק חלבון / ג'לטין ולכן אין קרישה
במבחנה C לא היה אנזים / לא היה מיצוי אננס / היו רק מים לכן הג'לטין נקרש.

חלק ב - הניסוי: פעילות אנזים ממיצוי אננס

39. חשב את הריכוז של מיצוי האננס בכל אחת מן המבחנות 1 – 4. כתוב את הריכוזים שחישבת במקומות המתאימים בטבלה 2 בשאלון. (6 נקודות)

שים לב: ריכוז מיצוי האננס שהכנת בסעיף ה ייחשב ל-100%

טבלה 3

שאלה 40 (כוללת ניקוד על דיווח תוצאות סעיפים כג, כו)			שאלה 39	
ד	ג	ב	א	
תוצאות: נפח תמיסת הפפטידים (תוצר פירוק הג'לטין) (מ"ל)	תוצאות: מידת הקרישה בטמפרטורה נמוכה מ- 10 °C (נקרש, נקרש חלקית, לא נקרש)	נפח תמיסת ג'לטין (מ"ל)	ריכוז מיצוי אננס (%)	מבחנה
0	נקרש	2	0	1
1.8	נקרש חלקית	2	5	2
2.3	נקרש חלקית	2	10	3
3	לא נקרש	2	50)	4

חישוב ריכוזים

90 - 100 - מחשב נכון את ריכוז המיצוי

40. א. העתק למחברתך את טבלה 3.

(1) העתק לעמודה א בטבלה 3 שבמחברתך את הריכוזים שחישבת בשאלה 39 (טבלה 2 בשאלון)
(2) השלם את הפרטים החסרים בעמודה ב. (10 נקודות)

העתקת טבלה נתונה, השלמת מערך ניסוי ודיווח תוצאות בטבלה

דוגמה: ראה עמודות ב-ד בטבלה 2

40. ב. כתוב כותרת לטבלה 3 שבמחברתך. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת טבלה)

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:
התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: ריכוז המיצוי / האנזים
התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה: [מידת/קצב] קרישת הג'לטין / פעילות האנזים [המזרז
פירוק החלבון] / נפח תמיסת הפפטידים / נפח תוצר פירוק הג'לטין.
התייחסות לאורגניזם הנבדק: [פרי] האננס

41. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (5 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז המיצוי [האננס] / האנזים [המזרז פירוק חלבון]

42. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת?

העתק למחברתך את התשובה הנכונה מבין ארבע התשובות I-IV שלפניך: (5 נקודות)

I. מידת הקרישה של תמיסת הג'לטין.

II. **מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.**

III. ריכוז מיצוי האננס

IV. נפח תמיסת הג'לטין.

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמה: II / מידת פעילות האנזים מפרק החלבון

42. ב. מהי דרך המדידה של המשתנה התלוי?

- הסבר כיצד דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי (6 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (הסבר הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו)

דוגמה: דרך המדידה: מדידת נפח תמיסת הפפטידים / נפח תוצרי פירוק הג'לטין שלא נקשרו.

הסבר: ככל שקצב פעילות האנזים יהיה גבוה יותר כך יותר ג'לטין יתפרק [לפפטידים] / יוצרו יותר פפטידים שאינם נקשרים [בטמפרטורה נמוכה].

43. א. בניסוי שערכת הריכוז של תמיסת הג'לטין במבחנות 1 - 4 הוא גורם הנשמר קבוע. הסבר

מדוע חשוב לשמור דווקא על גורם זה קבוע במערך הניסוי. (5 נקודות)

הבנת מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: ריכוז הג'לטין משפיע על קצב פעילות אנזים / מידת פירוק הג'לטין / קצב יצירת פפטידים / מספר המפגשים בין אנזים למצע. בניסוי זה אנו בודקים את השפעת ריכוז המיצוי / האנזים / משתנה בלתי תלוי אחר.

ב. ציין גורם אחר שנשמר קבוע במערך הניסוי. (3 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמאות:

1. הטמפרטורה "באמבט 1" [בו פעל האנזים] / "באמבט 2" [בו נבדקה קרישת הג'לטין]
2. [דרגת] pH [של המיצוי/של התמיסה] / מקור המיצוי / מקור האננס ממנו הוכן המיצוי / מקור הג'לטין / נפח כולל [של התמיסות במבחנות]

44. מהי המסקנה שאפשר להסיק מתוצאות הניסוי? (6 נקודות)

הסקת מסקנה

דוגמה: [ללא מיצוי אננס הג'לטין נקשר]. ככל שריכוז (האנזים היה גבוה יותר [בטווח הריכוזים 0% - 2%], כך מידת / קצב / רמת פעילות של האנזימים [המזרזים פירוק חלבונים] עלתה / פירוק הג'לטין [לפפטידים] עלה

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: שימוש בפטריה *B. bassiana* להדברת מזיקים בגידולים חקלאיים

טבלה 4

שיעור תמותת החרקים (%)		הזמן שעבר מן החשיפה (ימים)
פטריה מזן א	פטריה מזן ב	
15	30	4
35	60	8
45	90	12
60	97	16
62	97	18

45. א. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 4. איזה סוג של הצגה גרפית הוא מתאים ביותר לתיאור התוצאות- גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

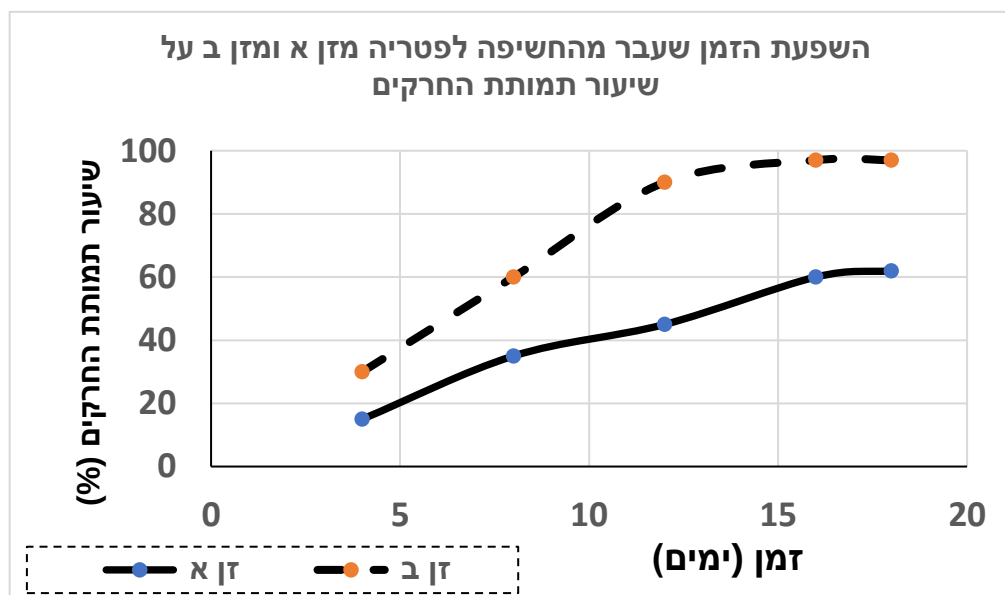
הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה בחירת סוג ההצגה הגרפית

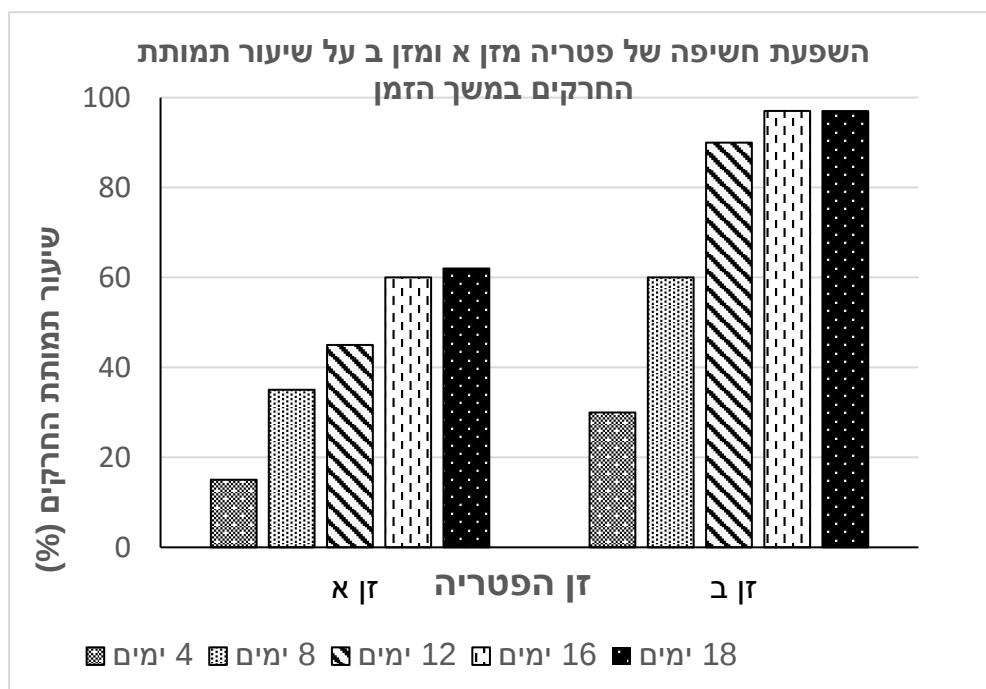
דוגמה: גרף רציף / עקום / פזור XY

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / ריכוז מיצוי האננס הוא רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

45. ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את התוצאות המוצגות בטבלה 4. (7 נקודות)
דוגמה לגרף רציף:



דוגמה לדיאגרמת עמודות מתאימה:



46. א. תאר את התוצאות המוצגות בגרף. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמאות:

1. לאחר החשיפה של החרקים לזני הפטריות, שיעור / אחוז התמותה עלה [במשך 18 יום] במשך הזמן. קצב התמותה בחשיפה לזן ב היה גבוה יותר.
2. ככל שעבר זמן מהחשיפה לזן א (שיעור התמותה של החרקים עלה, ככל שעבר זמן מהחשיפה לזן ב שיעור התמותה של החרקים עלה. בזן ב שיעור התמותה עלה יותר מאשר בזן א.

46. ב. בטיפול בקרה (שאינו מוצג בטבלה 4) בדקו החוקרים את שיעור התמותה של חרקים שהיו באותם התנאים אך לא נחשפו לפטריות מזן א או מזן ב. הסבר מהי החשיבות של טיפול בקרה זה. (5 נקודות)

חשיבות הבקרה במערך הניסוי

דוגמאות:

1. כך ידעו חוקרים מהו אחוז תמותת החרקים הטבעי / ללא התערבות [לאחר שישוו אליו תוצאה של כל טיפול].
2. לוודא האם הטיפול בזן א / ב אכן מעלה / משנה את אחוז תמותת החרקים.
3. לוודא שהאנזים שמופרש מהפטרייה גרם לעליה בשיעור תמותת החרקים.

פתיח לחלק ג

חרקים מסוימים גורמים לנזקים חקלאיים. בשל מודעות הולכת וגוברת לאיכות הסביבה ולבריאות האדם, מדענים מנסים למצוא דרכים להדביר מזיקים באמצעים ידידותיים לסביבה. אחת הדרכים היא שימוש בפטרייה *B. bassiana*.

הפטרייה מייצרת אנזימים מפרקי חלבונים הגורמים לפירוק המעטה הקשיח של גוף החרקים, המורכב מרב סוכר וחלבון. האמצעות הפירוק האנזימטי של המעטה הפטרייה חודרת לגופו של החרק, ומפרישה חומרים רעילים הגורמים למותו. בניסוי 2 נמצא כי רמת פירוק של החלבון ג'לטין בנוכחות זן ב הייתה גבוהה מרמת הפירוק שלו בנוכחות זן א.

47. התבסס על הפתיח לחלק ג ועל הממצא שהתקבל בניסוי 2, והסבר את התוצאות של ניסוי 1. (6 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה:

- * התייחסות לתוצאות ניסוי 2 : יעילות פירוק החלבון ג'לטין גבוהה בזן ב לעומת זן א
- * פעילות האנזים המפרק ג'לטין/חלבון יעילה יותר בזן ב מאשר בזן א
- * מעטה גוף החרקים מכיל חלבון [שאינו ג'לטין]
- * פטריה מזן ב מפרקת בקצב מהיר יותר את מעטה גוף החרקים
- * התייחסות לתוצאות ניסוי 1: שיעור תמותה גבוה יותר של החרקים לאחר חשיפה לפטריה מזן ב

48. האנזימים מפרקי החלבון מצויים בתאי פרי האנגוס בתוך אברונים, ואינם חופשיים בציטופלסמה. על פי תוצאות הניסוי שערכת בחלק א ותוצאות המחקר שקראת עליו בחלק ג, הסבר מדוע הימצאות האנזימים האלה בתוך אברונים הוא יתרון עבור תאי האנגוס. (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. אם האנזימים מפרקי החלבון היו חופשיים בציטופלסמה הם היו גורמים לפירוק חלבונים שונים / חיוניים בתאי פרי האנגוס.
2. שמירה על אנזימים מפרקי חלבון בתוך אברונים בתא שומרת על האנזימים מפני נזק של חומרים בציטופלסמה.
3. שמירת האנזימים בתוך אברונים מאפשרת לאנזימים לפעול בסביבה בה תנאים אופטימליים.

בעיה 5

חלק א – השפעת מיצוי אננס על חלבון ג'לטין

49 א. הכן במחברתך "טבלה 1" ובה מערך הניסוי שערכת, החל בסעיף ט. כלול בטבלה גם עמודה לרישום תוצאות. (5 נקודות)

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה: טבלה 1

שאלה 49 ב	שאלה 49 א				
ה	ד	ג	ב	א	
מבחנה	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)	נפח מיצוי האננס (מ"ל)	נפח תמיסת הטריפסין (מ"ל)	נפח מימ (מ"ל)	
A	2	- / 0	1	- / 0	לא נקשר / -
B	2	- / 1	- / 0	- / 0	לא נקשר / -
C	2	- / 0	- / 0	1	נקשר / +

49 ב. ציין בעמודת התוצאות בטבלה 1 שבמחברתך אם התמיסה "נקרשה" או "לא נקרשה". כתוב כותרת לעמודת התוצאות. (4 נקודות)

דיווח תוצאות הניסוי

דוגמה: ראה עמודה ה (רקע כהה) בטבלה 1

לידיעתך:
טריפסין הוא אנזים המזרז פירוק חלבונים שונים, ובהם גם את החלבון ג'לטין, לשרשרות קצרות הנקראות פפטידים. הפפטידים אינם נקשרים בטמפרטורה הנמוכה מ 10°C .
ראו גם איור 1 בצמוד 2 בעמוד

50 א. הסבר מהי החשיבות של שהיית המבחנות C - A ב"אמבט 1". (3 נקודות)

הבנת שיטת העבודה

הטמפרטורה [באמבט 1] מתאימה לפירוק אנזימתי של החלבון / ג'לטין.

50 ב. הסבר את התוצאות שקיבלת בשלוש המבחנות C-A. בהסברך היעזר גם בקטע "לידיעתך" בעמוד 3, באיור 1 ובאיור 2. (6 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: למבחנה B הוספו מיצוי אננס שבו יש [כנראה] אנזים המזרז פירוק חלבון / ג'לטין. תוצר הפירוק / השרשראות הקצרות / הפפטידים, לא נקשרים [גם אם הטמפרטורה נמוכה מ- 10°C].

למבחנה A הוסף האנזים טריפסין / המזרז פירוק חלבון / ג'לטין ולכן אין קרישה במבחנה C לא היה אנזים / לא היה מיצוי אננס / היו רק מים לכן הג'לטין נקשר.

חלק ב - הניסוי: פעילות אנזים ממיצוי אננס

51. חשב את הריכוז של מיצוי האננס המהול שהכנת. (5 נקודות)
שים לב: ריכוז המיצוי של מיץ אננס שהכנת בסעיף ה ייחשב ל- 100%.
90 - 100 - מחשב נכון את ריכוז המיצוי
לדוגמה: [ריכוז מיצוי האננס שהכנת הוא] 20%

52. א. העתק למחברתך את טבלה 3. (11 נקודות)
- השלם את הפרטים החסרים בעמודה ג.

העתקת טבלה נתונה. השלמת מערך ניסוי ודיווח תוצאות בטבלה

דוגמה: ראה עמודות ד-ו בטבלה 3

טבלה 3

סעיף כח		סעיף כג				
א	ב	ג	ד	ה	ו	המבחנה
נפח מיצוי אננס מהול (מ"ל)	נפח מים (מ"ל)	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)	דרגת pH	תוצאות: מידת הקרישה בטמפרטורה נמוכה 10°C מ (נקרש/נקרש חלקית/לא נקרש)	תוצאות: נפח תמיסת הפפטידים (תוצר פירוק הג'לטין) (מ"ל)	
0	1	2	7 / 6	נקרש	0	1
1	0	2	4	לא נקרש	2.7	2
1	0	2	7	נקרש חלקית	1.5	3
1	0	2	10	נקרש	0	4
1	0	2	6 / 5	לא נקרש	3	5

52. ב. כתוב כותרת לטבלה 3 שבמחברתך. (4 נקודות)
השלמת פרטים בטבלה (כותרת טבלה)

100 - כותרת מתאימה לטבלה

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: דרגת ה- pH של התמיסה / המיצוי
התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה (סה"כ 45%): [מידת/קצב] קרישת הג'לטין / פעילות / האנזים [המזרז פירוק החלבון] / נפח תמיסת הפפטידים / נפח תוצר פירוק הג'לטין.
התייחסות לאורגניזם הנבדק: [פרי] האננס

53. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (5 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: [דרגת] pH

54. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת?

העתק למחברתך את התשובה הנכונה מבין ארבע התשובות I-IV שלפניך: (5 נקודות)

I. מידת הקרישה של תמיסת הג'לטין.

II. נפח תמיסת הג'לטין.

III. ריכוז מיצוי האננס

IV. מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמה: IV / מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.

54. ב. מהי דרך המדידה של המשתנה התלוי?

- הסבר כיצד דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי. (6 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (הסבר הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו)

דוגמה: דרך המדידה: מדידת נפח תמיסת הפפטידים / נפח תוצרי פירוק הג'לטין / נפח הג'לטין שלא נקשר.

הסבר: ככל שקצב פעילות האנזים יהיה גבוה יותר כך יותר ג'לטין יתפרק [לפפטידים] / ייווצרו יותר פפטידים שאינם נקשרים [בטמפרטורה נמוכה].

55. א. בניסוי שערכת הריכוז של מיצוי האננס במבחנות 2 - 5 הוא גורם הנשמר קבוע. הסבר מדוע חשוב לשמור דווקא על גורם זה קבוע במערך הניסוי. (5 נקודות)

הבנת מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: ריכוז מיצוי האננס משפיע על קצב פעילות אנזים / מידת פירוק הג'לטין / קצב יצירת פפטידים / מספר המפגשים בין אנזים למצע. בניסוי זה אנו בודקים את השפעת ה- pH [בתמיסה] / משתנה בלתי תלוי אחר.

ב. ציין גורם אחר שנשמר קבוע במערך הניסוי. (3 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמאות:

1. הטמפרטורה "באמבט 1" [בו פעל האנזים] / "באמבט 2" [בו נבדקה קרישת הג'לטין]
2. ריכוז מיצוי [האננס] / מקור המיצוי / מקור האננס ממנו הוכן המיצוי / מקור הג'לטין / נפח כולל [של התמיסות במבחנות]

56. מהי המסקנה שאפשר להסיק מתוצאות הניסוי שהתקבלו במבחנות 2 - 5 ? (6 נקודות)

הסקת מסקנה

דוגמאות:

1. בדרגת pH 4-6, מידת / קצב / רמת פעילות של האנזימים [המזרזים פירוק חלבונים] גבוהה ביותר / פירוק הג'לטין [לפפטידים] גבוה ביותר.
2. בדרגת pH 4 / 5 / 6 היא אופטימלית לפעילות האנזים.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: שימוש בפטריה *B. bassiana* להדברת מזיקים בגידולים חקלאיים

טבלה 4

שיעור תמותת החרקים (%)		הזמן שעבר מן החשיפה (ימים)
פטריה מזן ב	פטריה מזן א	
30	15	4
60	35	8
90	45	12
97	60	16
97	62	18

57.א. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 4. איזה סוג של הצגה גרפית הוא מתאים ביותר לתיאור התוצאות- גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

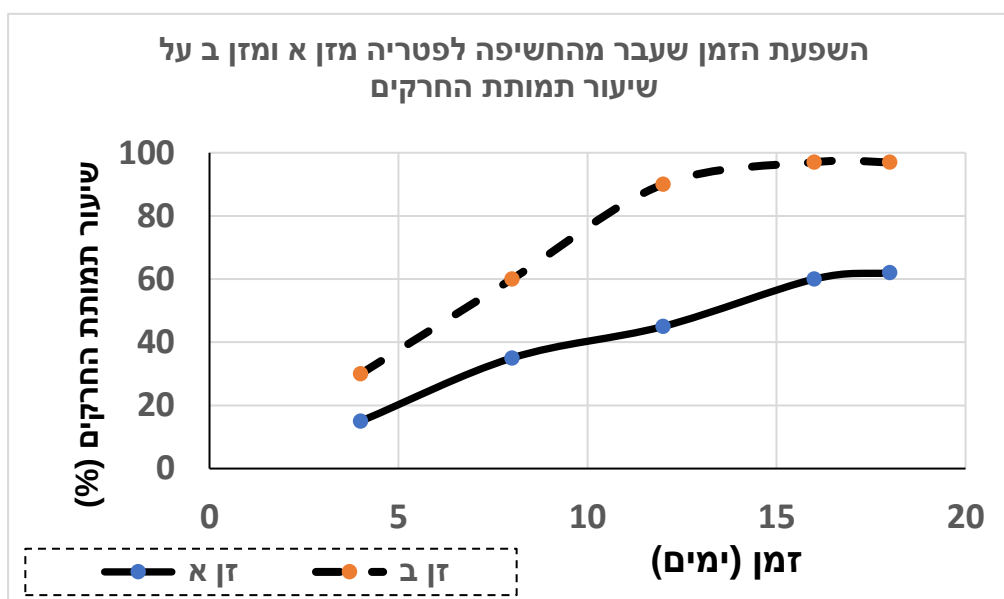
הסבר שיטת עיבוד תוצאות

דוגמה: גרף רציף / עקום / פזור XY

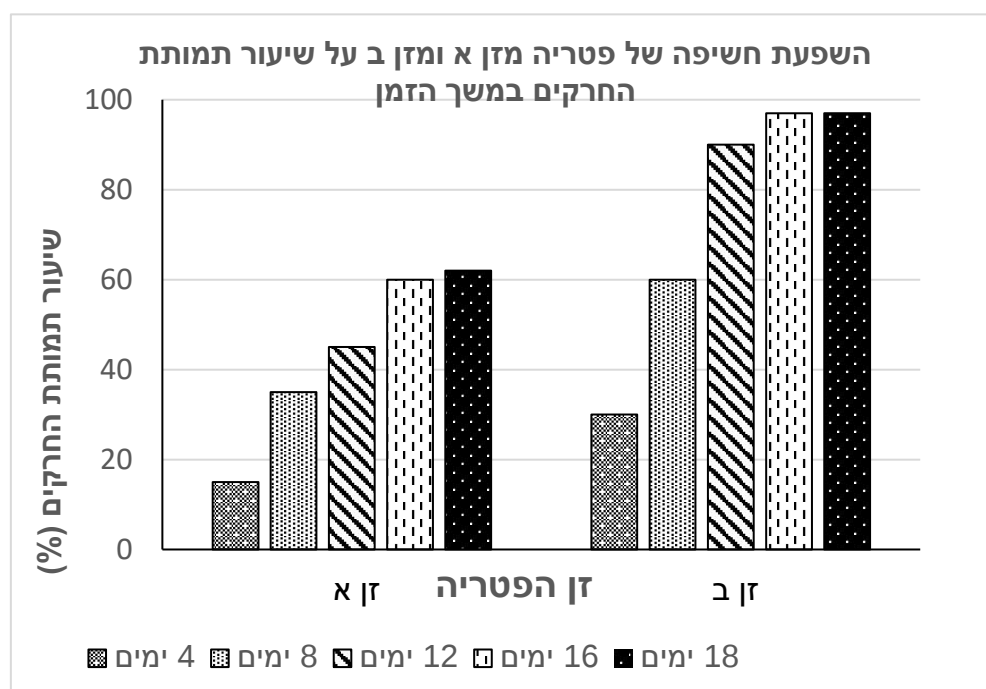
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / ריכוז מיצוי האננס הוא רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

57.ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את התוצאות המוצגות בטבלה 4. (7 נקודות)

דוגמה לגרף רציף:



דוגמה לדיאגרמת עמודות מתאימה:



58. א. תאר את התוצאות המוצגות בגרף. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמאות:

- לאחר החשיפה של החרקים לזני הפטריות, שיעור / אחוז התמותה עלה [במשך 18 יום] במשך הזמן. קצב התמותה בחשיפה לזן ב היה גבוה יותר.
- ככל שעבר זמן מהחשיפה לזן א שיעור התמותה של החרקים עלה, ככל שעבר זמן מהחשיפה לזן ב שיעור התמותה של החרקים עלה. בזן ב שיעור התמותה עלה יותר מאשר בזן א.

58. ב. בטיפול הבקרה (שאינו מוצג בטבלה 4) בדקו החוקרים את שיעור התמותה של חרקים שהיו באותם התנאים אך לא נחשפו לפטריות מזן א או מזן ב. הסבר מהי החשיבות של טיפול בקרה זה. (5 נקודות)

חשיבות הבקרה במערך הניסוי

דוגמאות:

- כך ידעו חוקרים מהו אחוז תמותת החרקים הטבעי / ללא התערבות [לאחר שישוו אליו תוצאה של כל טיפול].
- ל עודד האם הטיפול בזן א / ב אכן מעלה / משנה את אחוז תמותת החרקים.
- ל עודד שהאנזים שמפרש מהפטרייה גרם לעליה בשיעור תמותת החרקים.

פתיח לחלק ג

חרקים מסוימים גורמים לנזקים חקלאיים. בשל מודעות הולכת וגוברת לאיכות הסביבה ולבריאות האדם, מדענים מנסים למצוא דרכים להדביר מזיקים באמצעים ידידותיים לסביבה. אחת הדרכים היא שימוש בפטרייה *B. bassiana*. הפטרייה מייצרת אנזימים מפרקי חלבונים הגורמים לפירוק המעטה הקשיח של גוף החרקים, המורכב מרב סוכר וחלבון. האמצעות הפירוק האנזימטי של המעטה הפטרייה חודרת לגופו של החרק, ומפרישה חומרים רעילים הגורמים למותו. בניסוי 2 נמצא כי רמת פירוק של החלבון ג'לטין בנוכחות זן ב הייתה גבוהה מרמת הפירוק שלו בנוכחות זן א.

59. התבסס על הפתיח לחלק ג ועל הממצא שהתקבל בניסוי 2, והסבר את התוצאות שהתקבלו בניסוי 1. (6 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה:

- * התייחסות לתוצאות ניסוי 2 : יעילות פירוק החלבון ג'לטין גבוהה בזן ב לעומת זן א
- * פעילות האנזים המפרק ג'לטין/חלבון יעילה יותר בזן ב מאשר בזן א
- * מעטה גוף החרקים מכיל חלבון [שאינו ג'לטין]
- * פטרייה מזן ב מפרקת בקצב מהיר יותר את מעטה גוף החרקים
- * התייחסות לתוצאות ניסוי 1: שיעור תמותה גבוה יותר של החרקים לאחר חשיפה לפטרייה מזן ב

60. האנזימים מפרקי החלבונים מצויים בפרי האננס בתוך אברונים, ואינם חופשיים בציטופלסמה. על פי תוצאות הניסוי שערכת בחלק א ותוצאות המחקר שקראת עליו בחלק ג, הסבר מדוע הימצאות האנזימים האלה בתוך אברונים הוא יתרון עבור תאי האננס. (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. אם האנזימים מפרקי החלבון היו חופשיים בציטופלסמה הם היו גורמים לפירוק חלבונים שונים / חיוניים בתאי פרי האננס.
2. שמירה על אנזימים מפרקי חלבון בתוך אברונים בתא שומרת על האנזימים מפני נזק של חומרים בציטופלסמה.
3. שמירת האנזימים בתוך אברונים מאפשרת לאנזימים לפעול בסביבה בה תנאים אופטימליים.

בעיה 6

חלק א - השפעת מיצוי אננס על החלבון ג'לטין

61 א. הכן במחברתך "טבלה 1" ובה מערך הניסוי שערכת, החל בסעיף ט. כלול בטבלה גם עמודה לרישום תוצאות. (5 נקודות)

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה: טבלה 1

שאלה 61ב	שאלה 61א				
	ה	ד	ג	ב	א
מבחנה	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)	נפח מיצוי האננס (מ"ל)	נפח תמיסת הטריפסין (מ"ל)	נפח מיצוי האננס (מ"ל)	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)
A	2	- / 0	1	- / 0	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)
B	2	- / 0	- / 0	- / 1	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)
C	2	- / 0	- / 0	- / 0	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)

61 ב. ציין בעמודת התוצאות בטבלה 1 שבמחברתך אם התמיסה "נקרשה" או "לא נקרשה".
- כתוב כותרת לעמודת התוצאות. (4 נקודות)

דיווח תוצאות הניסוי

דוגמה: ראה עמודה ה (רקע כהה) בטבלה 1

לידיעתך: טריפסין הוא אנזים המזרז פירוק חלבונים שונים, ובהם גם את החלבון ג'לטין, לשרשרות קצרות הנקראות פפטידים. הפפטידים אינם נקרשים בטמפרטורה הנמוכה מ 10°C. ראו גם איור 1 מצמוד 2 בעמוד 2
--

62 א. הסבר מהי החשיבות של שהיית המבחנות A – C ב"אמבט 1" (3 נקודות)

הבנת שיטת העבודה

הטמפרטורה [באמבט 1] מתאימה לפירוק אנזימתי של החלבון / ג'לטין.

62 ב. הסבר את התוצאות שקיבלת בשלוש המבחנות A-C. בהסברך היעזר גם בקטע "לידיעתך" בעמוד 3, באיור 1 ובאיור 2. (6 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: למבחנה B הוספנו מיצוי אננס שבו יש [כנראה] אנזים המזרז פירוק חלבון / ג'לטין. תוצר הפירוק / השרשראות הקצרות / הפפטידים, לא נקרשים [גם אם הטמפרטורה נמוכה מ- 10°C].

למבחנה A הוסף האנזים טריפסין / המזרז פירוק חלבון / ג'לטין ולכן אין קרישה במבחנה C לא היה אנזים / לא היה מיצוי אננס / היו רק מים לכן הג'לטין נקרש.

חלק ב - הניסוי: פעילות אנזים ממיצוי אננס

63. חשב את הריכוז של תמיסת נחושת גופרתית שהתקבל במבחנות a, b. כתוב את התוצאה בטבלה 2 בשאלון (6 נקודות)

חישוב ריכוזים

לדוגמה: ראה עמודה א (רקע כהה) בטבלה 3

טבלה 3

שאלה 63		סעיף כג	סעיף כז	סעיף כח
א	ב	ג	ד	ה
ריכוז התחלתי של תמיסת נחושת גופרתית (%)	נפח מיצוי האננס (מ"ל)	נפח תמיסת הג'לטין (מ"ל)	תוצאות: מידת הקרישה בטמפרטורה נמוכה מ 10°C - (נקרש/נקרש חלקית/לא נקרש)	תוצאות: נפח תמיסת הפפטידים (תוצר פירוק הג'לטין) (מ"ל)
1	0	0	2	נקרש
2	1	0	2	נקרש חלקית
3	1	0	2	נקרש חלקית
4	1	0	2	לא נקרש
5	0	1	2	נקרש

64א. העתק למחברתך את טבלה 3

(1) העתק למקומות המתאימים בעמודה א בטבלה 3 שבמחברתך את הריכוזים שחישבת בשאלה 63 (טבלה 2 בשאלון)

(2) השלם את הפרטים החסרים בעמודה ד. (10 נקודות)

העתקת טבלה נתונה, השלמת מערך ניסוי ודיווח תוצאות בטבלה

דוגמה: ראה עמודות ד-ו בטבלה 3

64ב. כתוב כותרת לטבלה 3 שבמחברתך. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת טבלה)

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: השפעת ריכוז (הנחושת הגופרתית)

התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה): [מידת] עיכוב קרישת הג'לטין / עיכוב פעילות האנזים
[המזרז פירוק החלבון] / נפח תמיסת הפפטידים / נפח תוצר פירוק הג'לטין.
התייחסות לאורגניזם הנבדק: [פרי] האננס

65. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (5 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז תמיסת נחושת גופרתית / המעכב

66. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת? (5 נקודות)

העתק למחברתך את התשובה הנכונה מבין ארבע התשובות I-IV שלפניך:

I. מידת הקרישה של תמיסת הג'לטין.

II. נפח תמיסת הג'לטין.

III. מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.

IV. ריכוז מיצוי האננס.

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמה: III / מידת פעילות האנזים מפרק החלבון

66. ב. מהי דרך המדידה של המשתנה התלוי?

- הסבר כיצד דרך המדידה מתאימה למשתנה התלוי (6 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (הסבר הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו)

דוגמה: דרך המדידה: מדידת נפח תמיסת הפפטידים / נפח תוצרי פירוק הג'לטין שלא נקשרו.

הסבר: ככל שיהיה יותר עיכוב של פעילות האנזים, כך פחות ג'לטין יתפרק [לפפטידים] / יוצרו פחות פפטידים ומידת הקרישה תגדל.

67. א. בניסוי שערכת הריכוז של תמיסת הג'לטין במבחנות 1 - 4 הוא גורם הנשמר קבוע. הסבר

מדוע חשוב לשמור דווקא על גורם זה קבוע במערך הניסוי. (5 נקודות)

הבנת מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: ריכוז הג'לטין משפיע על קצב פעילות אנזים / מידת פירוק הג'לטין / קצב יצירת פפטידים / מספר המפגשים בין אנזים למצע. בניסוי זה אנו בודקים את השפעת ריכוז המעכב / משתנה בלתי תלוי אחר.

ב. ציין גורם אחר שנשמר קבוע במערך הניסוי. (3 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמאות:

1. הטמפרטורה "באמבט 1" [בו פעל האנזים] / "באמבט 2" [בו נבדקה קרישת הג'לטין]

2. [דרגת] pH [של המיצוי/של התמיסה] / מקור המיצוי / מקור האננס ממנו הוכן המיצוי / מקור הג'לטין / נפח כולל [של התמיסות במבחנות]

68. מהי המסקנה שאפשר להסיק מתוצאות הניסוי שהתקבלו במבחנות 1 - 4? (6 נקודות)

הסקת מסקנה

דוגמאות:

1. ככל שריכוז תמיסת הנחושת גופרתית [במיצוי האננס] גבוה יותר [בטווח 0% - 2%], כך מידת / קצב / רמת פעילות של האנזימים המזרזים פירוק חלבונים יורדת / פירוק הג'לטין לפפטידים יורד.
2. ככל שריכוז תמיסת הנחושת גופרתית [במיצוי האננס] גבוה יותר [בטווח 0% - 2%], כך מידת העיכוב של האנזימים המזרזים פירוק חלבונים עולה.

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: שימוש בפטריה *B. bassiana* להדברת מזיקים בגידולים חקלאיים

טבלה 4

שיעור תמותת החרקים (%)		הזמן שעבר מן החשיפה (ימים)
פטריה מזן א	פטריה מזן ב	
15	30	4
35	60	8
45	90	12
60	97	16
62	97	18

69. א. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 4.

איזה סוג של הצגה גרפית הוא מתאים ביותר לתיאור התוצאות- גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

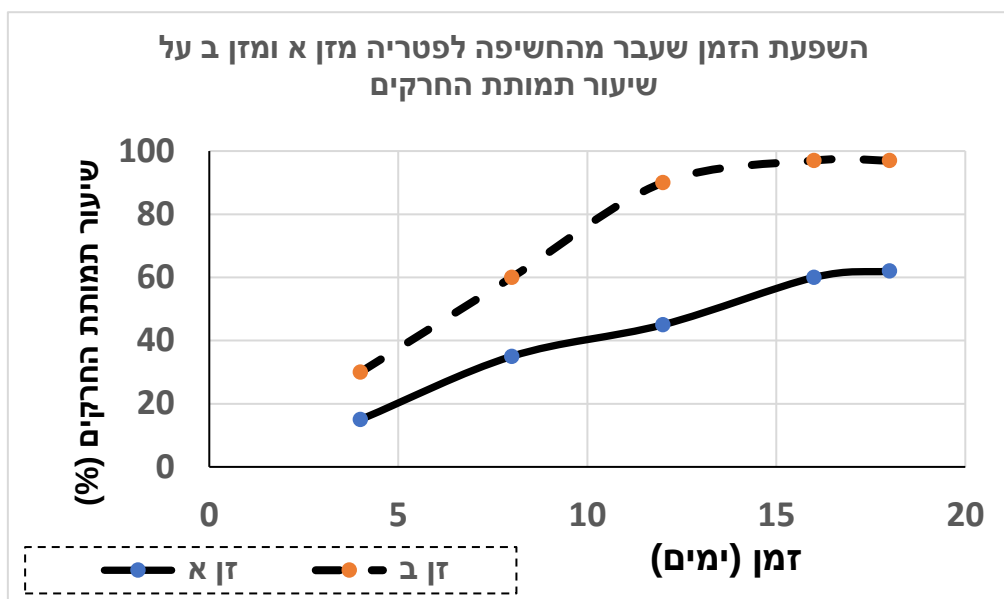
הסבר שיטת עיבוד תוצאות

דוגמה: גרף רציף / עקום / פזור XY

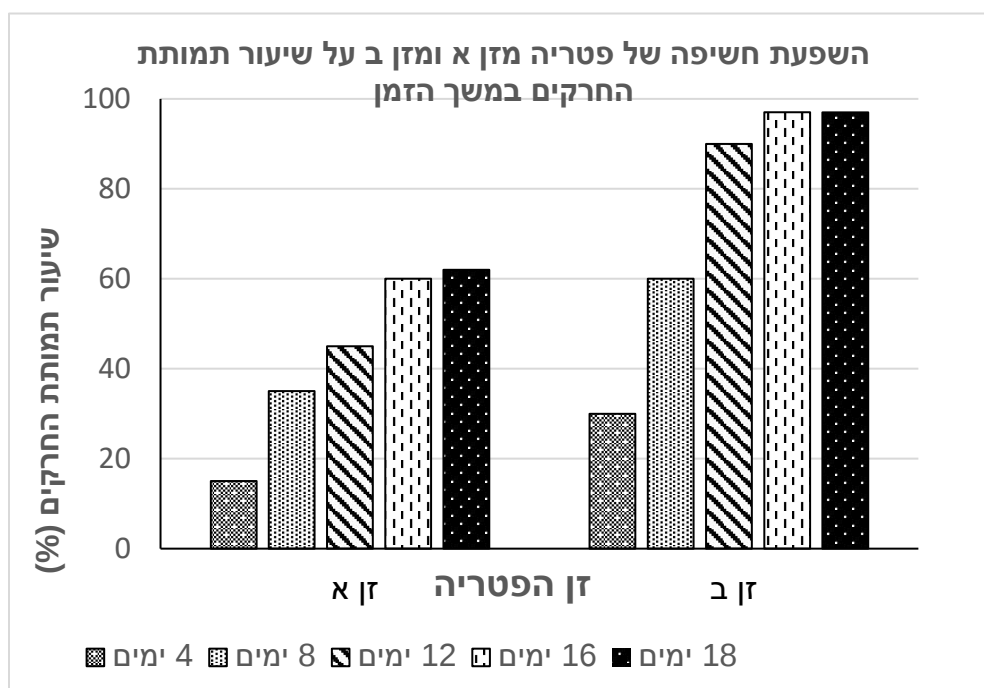
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / ריכוז מיצוי האננס הוא רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

69. ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את התוצאות המוצגות בטבלה 4. (7 נקודות)

דוגמה לגרף רציף:



דוגמה לדיאגרמת עמודות מתאימה:



70. א. תאר את התוצאות המוצגות בגרף. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמאות:

1. לאחר החשיפה של החרקים לזני הפטריות, שיעור / אחוז התמותה עלה [במשך 18 יום] במשך הזמן. קצב התמותה בחשיפה לזן ב היה גבוה יותר.
2. ככל שעבר זמן מהחשיפה לזן א שיעור התמותה של החרקים עלה, ככל שעבר זמן מהחשיפה לזן ב שיעור התמותה של החרקים עלה. בזן ב שיעור התמותה עלה יותר מאשר בזן א.

70. ב. בטיפול הבקרה (שאינו מוצג בטבלה 4) בדקו החוקרים את שיעור התמותה של חרקים שהיו באותם התנאים אך לא נחשפו לפטריות מזן א או מזן ב. הסבר מהי החשיבות של טיפול בקרה זה. (5 נקודות)

חשיבות הבקרה במערך הניסוי

דוגמאות:

1. כך ידעו חוקרים מהו אחוז תמותת החרקים הטבעי / ללא התערבות [לאחר שישוו אליו תוצאה של כל טיפול].
2. לוודא האם הטיפול בזן א / ב אכן מעלה / משנה את אחוז תמותת החרקים.
3. לוודא שהאנזים שמפורש מהפטרייה גרם לעליה בשיעור תמותת החרקים.

פתיח לחלק ג

חרקים מסוימים גורמים לנזקים חקלאיים. בשל מודעות הולכת וגוברת לאיכות הסביבה ולבריאות האדם, מדענים מנסים למצוא דרכים להדביר מזיקים באמצעים ידידותיים לסביבה. אחת הדרכים היא שימוש בפטרייה *B. bassiana*. הפטרייה מייצרת אנזימים מפרקי חלבונים הגורמים לפירוק המעטה הקשיח של גוף החרקים, המורכב מרב סוכר וחלבון. האמצעות הפירוק האנזימטי של המעטה הפטרייה חודרת לגופו של החרק, ומפרישה חומרים רעילים הגורמים למותו. בניסוי 2 נמצא כי רמת פירוק של החלבון ג'לטין בנוכחות זן ב הייתה גבוהה מרמת הפירוק שלו בנוכחות זן א.

71. התבסס על הפתיח לחלק ג ועל הממצא שהתקבל בניסוי 2, והסבר את התוצאות שהתקבלו בניסוי 1. (6 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

90 - 100 - מסביר נכון תוך שימוש בידע מהניסוי

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה:

- * התייחסות לתוצאות ניסוי 2: יעילות פירוק החלבון ג'לטין גבוהה בזן ב לעומת זן א
- * פעילות האנזים המפרק ג'לטין/חלבון יעילה יותר בזן ב מאשר בזן א
- * מעטה גוף החרקים מכיל חלבון [שאינו ג'לטין]
- * פטרייה מזן ב מפרקת בקצב מהיר יותר את מעטה גוף החרקים
- * התייחסות לתוצאות ניסוי 1: שיעור תמותה גבוה יותר של החרקים לאחר חשיפה לפטרייה מזן ב

72. האנזימים מפרקי החלבונים מצויים בפרי האננס בתוך אברונים, ואינם חופשיים בציטופלסמה. על פי תוצאות הניסוי שערכת בחלק א ותוצאות המחקר שקראת עליו בחלק ג, הסבר מדוע הימצאות האנזימים האלה בתוך אברונים הוא יתרון עבור תאי האננס. (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. אם האנזימים מפרקי החלבון היו חופשיים בציטופלסמה הם היו גורמים לפירוק חלבונים שונים / חיוניים בתאי פרי האננס.
2. שמירה על אנזימים מפרקי חלבון בתוך אברונים בתא שומרת על האנזימים מפני נזק של חומרים בציטופלסמה.
3. שמירת האנזימים בתוך אברונים מאפשרת לאנזימים לפעול בסביבה בה תנאים אופטימליים.