

## דף עבודה 4

שם תלמיד :

כיתה \_\_\_\_\_

### גם זרעי השעועית הם יצורים חיים

תלמידי כיתה ז' ביקרו במפעל המטפל בזרעים המיועדים לנבטה בחקלאות. אחד האתגרים שעומדים בפני עובדי המפעל, הוא שמירה על חיוניות הזרעים לטווח ארוך, כדי שאחוז הנביטה שלהם יהיה גבוה לאחר זריעתם בשדות. כדי להתמודד עם אתגר זה, עובדי המפעל משתמשים בתהליכי ייבוש מיוחדים ומאחסנים את הזרעים בתנאי אחסון מיטביים.

התלמידים התעניינו מדוע חשוב לייבש את הזרעים, וזו התשובה שהם קיבלו מהאחראי במפעל: "זרעים הם יצורים חיים המקיימים את כל מאפייני החיים אך נמצאים בתרדמת. בזמן איסוף הזרעים, מהווים המים כ- 15-20% ממסתם. המים מזרזים תהליכים המתקיימים בתאי הזרעים וגורמים לנביטת הזרעים ולעיתים גם לריקבון שלהם. על כן, בכדי לשמור על חיוניות הזרעים לטווח ארוך חשוב לייבש אותם.

בתהליך הייבוש המורכב נעזרים בחימום ובהזרמת אוויר שהלחות בו נמוכה (יבש יחסית), אך שימוש בחימום עלול גם לפגוע בחיוניות הזרעים ולגרום להתפוצצות חלק מהם. לכן, בתהליך הייבוש נבחרת טמפרטורה מיטבית שתצמצם ככל האפשר את הפגיעה בחיוניות הזרעים. בסיום תהליך הייבוש, אחוז המים בזרעים מהווה כ- 5% בלבד ממסתם. כתוצאה מכך, תהליכי החיים מתרחשים בקצב איטי, מה שמאפשר את תרדמת הזרעים לאורך זמן ושימורם ללא נביטה".

1) בתהליך ייבוש הזרעים, מתאדים המים שבתוכם.

ציינו שני גורמים המשפיעים על קצב האידוי ומיושמים בתהליך הייבוש במפעל.

2) כאשר חזרו התלמידים לכיתה, הם החליטו למדוד את השינויים המתרחשים בריכוז<sup>1</sup> החמצן ובריכוז הפחמן הדו חמצני בסביבת זרעי שעועית, לאורך זמן, כדי לזהות את אחד ממאפייני החיים. מהו מאפיין החיים שרצו התלמידים לזהות באמצעות מדידות אלו?

3) בהנחה, שהמאפיין שציינתם בסעיף הקודם אכן מתקיים בזרעי השעועית. כיצד ישתנו ריכוזי הגזים, באוויר שבסביבת זרעי השעועית, הנמצאים בכלי סגור?  
הקיפו את האפשרות הנכונה בכל אחד מההיגדים.

<sup>1</sup> ריכוז של חומר בתערובת : הוא היחס בין כמותו של אותו חומר לכמות התערובת כולה.

- א. ריכוז החמצן באוויר שבסביבת הזרעים יעלה / ירד.
- ב. ריכוז פחמן דו חמצני באוויר שבסביבת הזרעים יעלה / ירד.

4) על סמך הידע שקיבלו התלמידים במפעל, הם שיערו שבתאיהם של זרעי שעועית שהושרו במים במשך 24 שעות, מתרחש תהליך הנשימה בקצב גבוה יותר מאשר בזרעים שלא הושרו, וזאת כדי לספק את האנרגיה הדרושה לנביטתם.

באיזה אברון / חלק בתא מתרחש תהליך הפקת האנרגיה?

- 1) גרעין התא      2) מיטוכונדריון      3) ציטופלסמה      4) קרום התא

5) כדי לבדוק את השערתם, התלמידים ערכו את הניסוי הבא:

הם לקחו זרעי שעועית מאותו סוג שנשמרו באותם תנאים. הם השרו 20 זרעים במים למשך 24 שעות והשאירו 20 זרעים ללא השריה. לאחר מכן, הם לקחו 3 כלים זהים, לכלי אחד הכניסו את כל הזרעים שהושרו, לכלי השני הכניסו את כל הזרעים שלא הושרו ולכלי השלישי לא הכניסו זרעים. לכל אחד מהכלים הכניסו התלמידים חיישן רגיש מאוד המודד את ריכוז הפחמן הדו חמצני ( $\text{CO}_2$ ) באוויר שבכלי. הם סגרו את שלושת הכלים היטב ושמרו אותם בתוך אמבט מים בטמפרטורה קבועה של  $25^{\circ}\text{C}$ . הם מדדו את ריכוז הפחמן הדו חמצני ההתחלתי באוויר ואת הריכוז שלו אחרי 30 דקות בכל אחד מהכלים.

מה הייתה מטרת הניסוי?

---

---

---

6) **השלימו** את ההיגדים הבאים:

הגורם המשפיע בניסוי הוא: \_\_\_\_\_

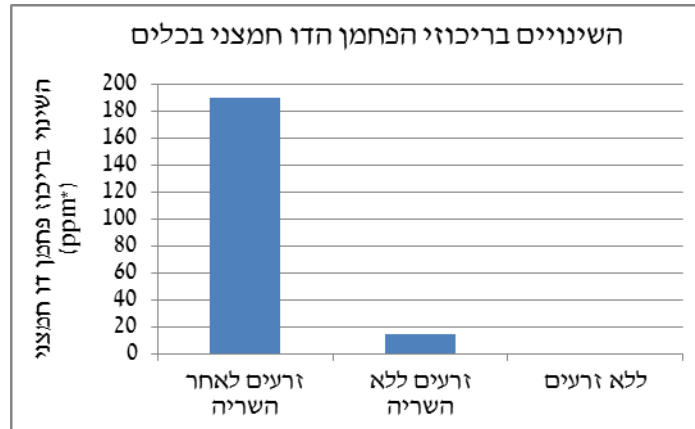
והגורם המושפע בניסוי הוא \_\_\_\_\_

7) ציינו לפחות שני גורמים שחשוב לשמור אותם קבועים במהלך הניסוי.

א. \_\_\_\_\_

ב. \_\_\_\_\_

8) הגרף הבא מתאר את השינויים שהתרחשו בריכוזי פחמן דו חמצני בכלים השונים.



\* ppm = יחידה למדידת ריכוזים נמוכים

תארו את תוצאות הניסוי במילים שלכם. התייחסו לשלושת הכלים שבניסוי.

---



---



---



---

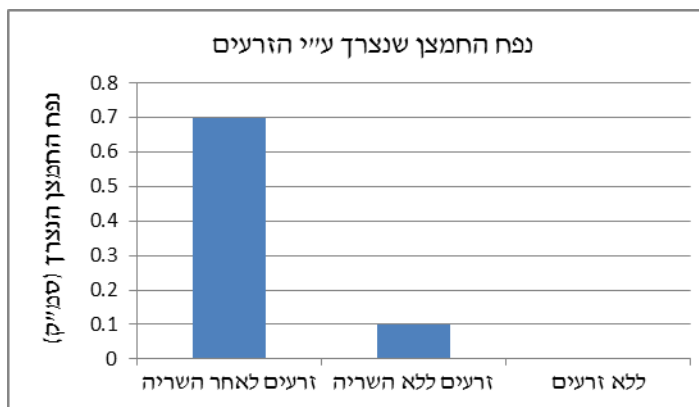


---



---

9) התלמידים רצו לוודא שהשינויים שהתרחשו בריכוזי הפחמן הדו חמצני באוויר שבכלים בהם נמצאו הזרעים, אכן נובע מתהליך נשימת הזרעים. על כן הם חזרו על אותו ניסוי אך הפעם הם מדדו את נפח החמצן שנצרך ע"י הזרעים בכל אחד מהכלים. הגרף הבא מתאר את נפח החמצן שנצרך בכל אחד מהכלים.



התבוננו בשני הגרפים וציינו אילו היגדים מתארים תוצאות נכונות שהתקבלו בשני הניסויים? סמנו נכון / לא נכון ליד כל היגד.

- א. בכלים בהם היו זרעים מושרים, ריכוז הפחמן הדו חמצני עלה בצורה משמעותית ונפח החמצן שנצרך ע"י זרעים אלו היה גבוה בהרבה מהזרעים הלא מושרים. \_\_\_\_\_
- ב. בכלים בהם זרעים ללא השריה, השינוי בריכוז הפחמן דו חמצני היה גבוה בהרבה בהשוואה לזרעים שהושרו, ונפח החמצן שנצרך ע"י זרעים אלו היה נמוך בהרבה מהזרעים המושרים. \_\_\_\_\_
- ג. הזרעים שלא הושרו והזרעים שהושרו צרכו חמצן מהאוויר שבסביבתם. \_\_\_\_\_
- ד. בכלים שלא היו בו זרעים, לא חל שינוי בריכוז פחמן דו חמצני וגם לא הייתה צריכה של חמצן. \_\_\_\_\_

**10) אילו מבין ההיגדים הבאים מהווים מסקנות נכונות המבוססות על התוצאות שהתקבלו בשני**

הניסויים שתוצאותיהם הוצגו בפניכם?

סמנו **נכון / לא נכון** ליד כל אחד מההיגדים הבאים.

- א. השריית הזרעים במים מזרזת את קצב נשימת הזרעים. \_\_\_\_\_
- ב. קצב הנשימה בזרעים ללא השריה איטי הרבה יותר מקצב הנשימה בזרעים שהושרו. \_\_\_\_\_
- ג. זרעים ללא השריה אינם מבצעים תהליך נשימה בכלל. \_\_\_\_\_
- ד. זרעים שהושרו מבצעים את **כל** תהליכי החיים בקצב גבוה יותר מזרעים שלא הושרו. \_\_\_\_\_
- ה. נוכחות של מים הוא תנאי הכרחי לזירוז תהליך הנשימה בתאיהם של הזרעים. \_\_\_\_\_

**11) על סמך התוצאות שהתקבלו בשני הניסויים, האם השערתם של התלמידים הייתה נכונה?**

הביאו ראיות (משני הגרפים) המאששים או מפריכים את השערת התלמידים.

---



---



---



---

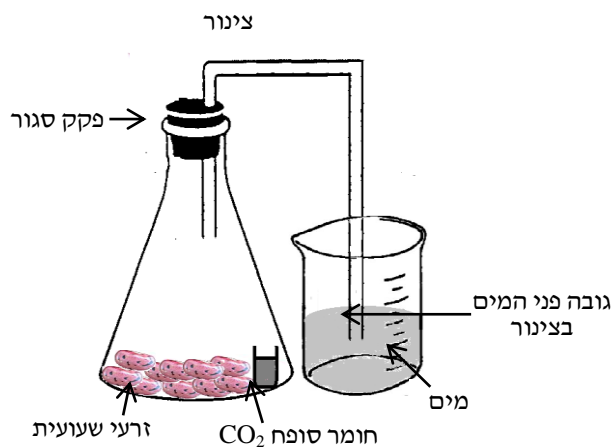
**12) על סמך התוצאות שהתקבלו בשני הניסויים, מהו התנאי הנוסף שחייב להתקיים כדי לזרז את**

נשימת הזרעים? **הקיפו** את האפשרות הנכונה. (2 נקודות)

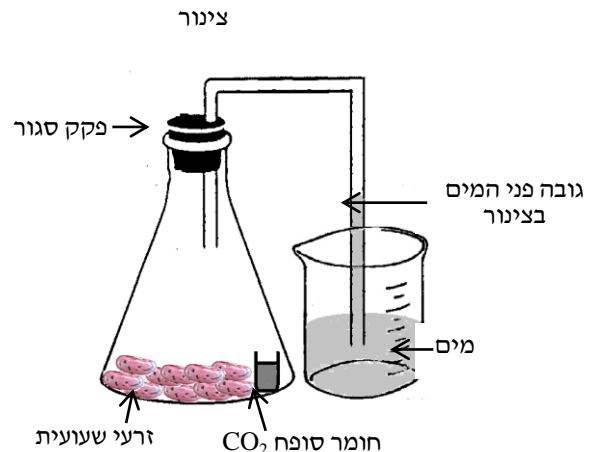
א) אור      ב) חמצן      ג) טמפרטורה של 5°C      ד) סביבה סגורה

**נמקו** את בחירתכם על סמך התוצאות שהתקבלו.

13) המורה למדעים בכיתה ז' הדגימה את התופעה של נשימת זרעי השעועית בצורה אחרת. היא לקחה שני בקבוקים קונוניים זהים, הניחה באחד 10 זרעי שעועית ללא השריה ובאחר 10 זרעי שעועית שהושרו למשך 24 שעות. בכל אחד הניחה מבחנה קטנה ובה חומר אשר סופח (סופג) את הגז פחמן דו חמצני, ומוריד את כמותו באוויר שבבקבוק לרמה נמוכה מאוד. המורה סגרה את שני הבקבוקים באמצעות פקק שדרכו עובר צינור שקצהו טבול בתוך מים (ראו איור). היא השאירה את שני הבקבוקים באותם התנאים וביקשה מהתלמידים לצפות במתרחש. לאחר כחצי שעה התלמידים ציירו את האיורים הבאים שמתארים את התוצאות.



איור מספר 2



איור מספר 1

הקיפו את האפשרויות הנכונות בהיגד הבא:  
 הבקבוק המתואר באיור מספר 1 מכיל זרעי שעועית ללא השריה / שהושרו, והבקבוק באיור מספר 2, מכיל זרעי שעועית ללא השריה / שהושרו.

14) הקיפו את האפשרויות הנכונות בקטע הבא, כך שיהווה הסבר מלא ונכון לתוצאות ההדגמה. (6 נקודות)

בזרעים שהושרו, התרחש תהליך הנשימה בקצב גבוה / נמוך יותר ממה שהתרחש בזרעים שלא הושרו. כתוצאה מכך, הזרעים שהושרו, פלטו יותר גז פחמן דו חמצני / חמצן מאשר הזרעים שלא הושרו, אך גז זה נספג ע"י החומר הסופח והוא כמעט ולא נמצא באוויר שבבקבוקים. בנוסף, בבקבוק המכיל זרעים שהושרו, נצרך יותר פחמן הדו חמצני/ חמצן מאשר בבקבוק המכיל זרעים שלא הושרו, ולכן כמותו של הגז באוויר שבבקבוק זה ירדה / עלתה הרבה יותר בהשוואה לבקבוק המכיל זרעים לא מושרים. כתוצאה מכך, לחץ האוויר בחלל הבקבוק המכיל זרעים מושרים ירד / עלה במידה משמעותית, והפך להיות נמוך / גבוה יותר מלחץ האוויר החיצוני שלוחץ על פני המים שבכוס. לחץ האוויר החיצוני גבר על לחץ האוויר הפנימי, מה שגרם לעליית המים בצינור.

**15)** לאור המידע שהתלמידים שמעו בביקורם במפעל, הם ערכו ניסוי נוסף בו השוו בין צריכת החמצן של זרעי שעועית הנמצאים בטמפרטורות שונות. הם מצאו שצריכת החמצן של זרעים (מושרים ולא מושרים) שנשמרו בטמפרטורה של  $25^{\circ}\text{C}$  במהלך הניסוי, הייתה גבוהה יותר מצריכת החמצן של הזרעים (המושרים והלא מושרים) שנשמרו בטמפרטורה של  $8^{\circ}\text{C}$  במהלך הניסוי. על סמך התוצאות שתוארו **בכל** הניסויים, הציעו שני תנאי אחסון מומלצים לשימור הזרעים בתרדמת לתקופה ארוכה.

(1)

(2)

**הסבירו את תשובתכם.**

---

---

---

---

---