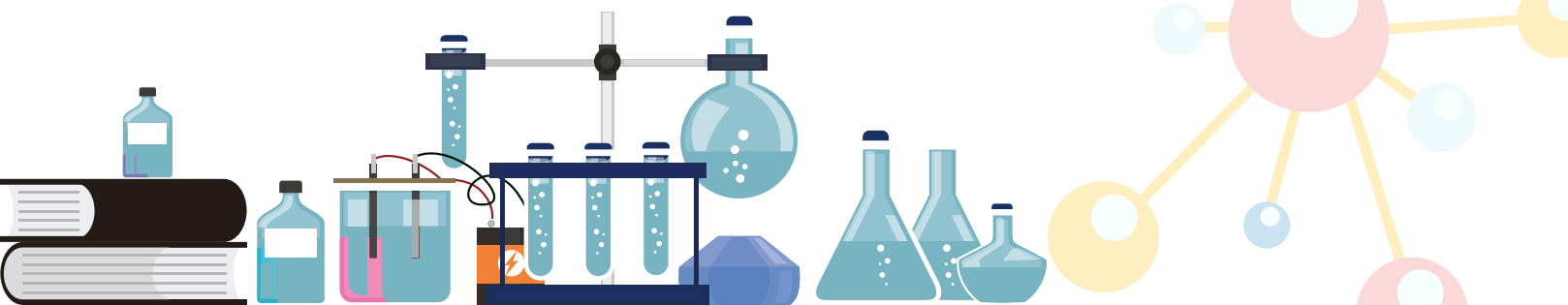


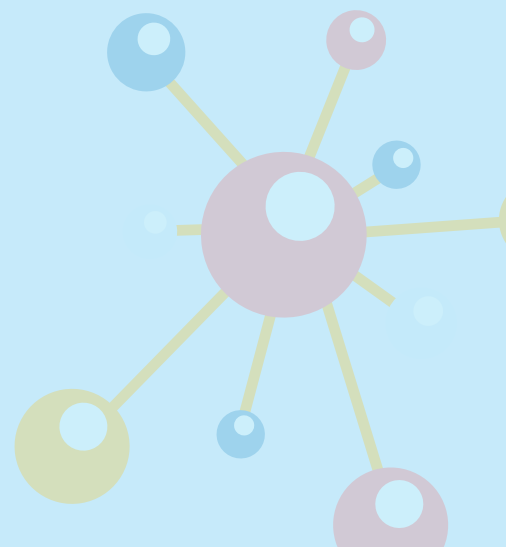
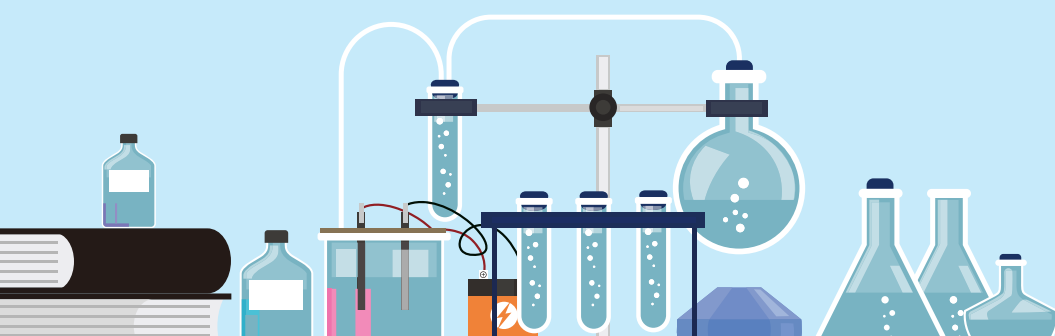
תלמידי רשת אחי"ת מציגים עבודות יצירה מדעית - טכנולוגית תשע"ט



שם בית הספר	שם העבודה	שמות התלמידים
מדעים חט"ב		
אמי"ת נגה בית שמש	חלב על הזמן	רוני אילסריס, נעם אריכא, אלינוי פחימה
אמי"ת חצור הגלילית	תמיסת הניקוי האופטימלית לכריות הניקוי	לירון בן דוד, אמונה נקש, ליאם בנג'ו
אמי"ת נגה בית שמש	"מים רבים לא יוכלו לכבות את האש"	ליטל ספרבר, עדן דאלעי
ישיבת אמי"ת צפת	"הרוצח השקט"	גיא טרבליסי
אמי"ת המר רחובות	על ספירולינה וקרינה	אוריאל לביא, דניאל הוכבוס, זיו חוטר
אולפנת אמי"ת צפת	השפעת קרמים על גדילת חיידיקים	נועה גאלס, דריה זיגדין
אולפנת אמי"ת צפת	השפעת גידול משותף של חיידיקים על קצב גדילת החיידיקים	ענבר כמוס, אליאן דויאב
אמי"ת מקיף ב"ש	פירות יבשים אכיל או רעיל?	לירון גורודוצקי, רונית פישמן, יאן קנישנקו, ירוסלב סליצ'נקו, יאיר אולוחובסקי, דימה בורייקו, ליזה ויינר
ישיבת אמי"ת צפת	"על פלגי מים"	יאיר אלעד, אוריה כהן
מדרשת אמי"ת מודיעין	הסדרה החשבונית, סכומה וייצוגה החזותי לפתרון בעיות	דריה וורטנטייל
אולפנת אמי"ת צפת	השפעת תרופות סבתא על קצב גדילת החיידיקים	אגם אלגלי, שמואל פרץ, יעל פופלינגר
אמי"ת נגה בית שמש	השפעת הטמפרטורה על הבשלת הבננה	שרה היילר, תומר ישראלי, סרקלעם ישנאו
ישיבת אמי"ת צפת	"דם ירוק"	חניאל ישראל נעים, חיים דניאל דעדוש, משה שפר
ישיבת נחשון	השפעת חימום על ויטמין c בפלפל אדום	תומר ריכטר, אלון סויסה
ישיבת נחשון	השפעת סוגי מים על גדילת לוע הארי	שלו חיים ביטון, דרור יעקב חי, אביתר מוזס, הראל פריצקי
אמי"ת קמה ירוחם	השפעת חומץ על החמצת מלפפונים	עטרה חברוני, שלומית אבני, אביב לבקוביץ
אולפנת אמי"ת אוריה	"פרוטקט- הגעת למקום מוגן"	ברקת קרעי, הדר בנימין, נעה טל, תהל אלבז
אולפנת אמי"ת שדרות	השפעת הצבע על מידת התחממות הרכב	נועה פרטוש, חן מוסה, נעמי אשטמקר
ישיבת אמי"ת אשדוד	חקר מקדם התקומה של כדור מנתר	אלדד נבט, מאיר מלקו, אוהד אסרף, אוריאל זנא, זיו זריהן
אמי"ת עכו קנדי	אפשרות הפקת אנרגיה חשמלית מעצים	ליאור פיסנוי, בניהו ברדוגו, ינון בר שושן, מלאכי בוסקילה
מדעים/פיזיקה חט"ב		
ישיבת אמי"ת עמיחי	בעיית הברכיסטוכרון	נתן בר אילן, דור שאנן
מקיף כללי ע"ש גוטירט	צניחה באויר	רונית נובחוב, הדר מלכה
ישיבת אמי"ת אשדוד	בניית מטרה פולטת נירונים למאיץ שרף	יעקב זנא, נאור פיטוסי, לביא סופרו
אמי"ת טכנולוגי מדעי	אלקטרודה היברידית המשלבת סוללה וקבל-על לטעינה מהירה וצפיפות אנרגיה גבוהה	אביעד גוילי
אמי"ת נגה בית שמש	השפעת טמפרטורות סביבה שונות על שרידות חיידיק הוולבכיה בתוך זבוב התסיסה המאכסן	דניאל פרז, דינאלה פייסקרב
אמי"ת נגה בית שמש	השפעת הגן SAD-B על המוטיליות / ביופילם של החיידיק PAO1 Pseudomonas auruginosa	נעמי אקשטיין, עדי פריינדליך, טוהר טייטלבוואם
אמי"ת נגה בית שמש	השפעת ריכוזי אמפיצלין על שרידות חיידיק הוולבכיה בדרזופילה	שילת אזולאי, ליאורה אייזק
אמי"ת רננים	השפעת תנאים שונים על צמחי תרבות	רני ליסטנברג, גלי וויזר, איילת גליק
אולפנת אמי"ת גב"ש	השפעת החשיפה לטמפרטורות שונות על התפתחות נמטודות	עמית קין, מיה גולדרייך, הלל גולדרייך
אמי"ת מודיעין בנים	השפעת קרינת UV בזמני חשיפה שונים על התפתחות מושבות חיידיקי E. Coli	בנימין, סטרומברגר, עילם ארנרייך, שקד בוגן
אולפנת אמי"ת חיפה	אפיון השעון הביולוגי במערכת הסימביוטית של האצה השיתופית Symbiodinium ושושנת הים Aiptasia diaphana	ליאת אמסלם, אביטל דנינו, נעה בן שטרית
אולפנת אמי"ת חיפה	השפעת התרופה CX-5461 על תאי אפיתל סרטניים מקרצינומת המעי	שילת זריהן, אביטל מאירוב, שירה גטר
אולפנת אמי"ת חיפה	קרב השושנות- השוואה בין שושנת ים אדומה Actinia equine לשושנת ים חומה Aiptasia בריכוזי החומר הפעיל שלהן	הדס עמרם, נועה אלפרון, יעל ראבוי
אמי"ת חצור הגלילית	דג הזברה כחיית מודל לבחינת כאב	אופיר מזוז
אולפנת אמי"ת חיפה	השפעת הרכב הפיגום על גדילתם של תאי הגזע לאורך זמן	אפרת גיגי



מדעים חט"ב



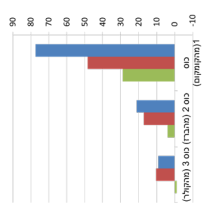
חלב על הזמן

יישוב – בית שמש

כיתה - ט

בית ספר – אולפנת אמית'ת נוגה

מה הקשר בין חוספת חלב קר, לנוזל קפה, בטמפרטורות שונות, לקצב התקררות תערובת הקפה והחלב?



מסקנות ודיון

מתוצאות הניסוי ניתן לראות שכל שהפרשי הטמפרטורות גדלים יותר כך השינוי גדול יותר. אך המסקנה יכולה להועיל לנו בחיי היומיום?
 אם למשל אנחנו ממהרים ורוצים לקרר את הקפה שלנו בדרך מהירה יותר, כדאי לנו לשים מים בטמפ' הכי גבוהה שאפשר וחלב בטמפ' הכי נמוכה שאפשר וככה הקפה שלנו יתקרר מהר יותר.

הצעות להמשך

לבדוק מה יקרה אם יוסיפו חלב קר לכוסות הקפה בזמנים שונים?
 לבדוק מה יקרה אם ישנו את צורת הכוסות וימלאו אותם במים בטמפרטורה זהה ובאותה כמות ויוסיפו חלב באותו זמן – האם קצב הפרשי הטמפ' יהיה שונה?



תודה לחנה פישר הלבונרנית שסיפקה את הציוד.

אלינוי פחימה

נעם אריכא

חוני אסלריס

תלמידים:

מערך החקר

גורמים קבועים:
 3 כוסות זהות.
 כמות הקפה וכמות המים זהים.
 3 מד-טמפרטורה,
 3 כוסות חלב באותה כמות ואותה טמפ',
 זמן הוספת החלב הקר לכוסות הקפה.
הגורם המשתנה:
 3 כוסות קפה בטמפ' שונה.

שמים ב-3 הכוסות 2 גרם של קפה, ככל כוס מוסיפים 125 מ"ל בטמפרטורות שונות. כוס אחת עם מים רותחים, כוס שניה עם מים מהבדר (פושרים) וכוס שלישית עם מים מהקולר (קרים).
 שמים ב-3 כוסות 75 מ"ל של חלב בטמפ' זהה בודקים את טמפ' החלב ואת טמפ' של כוסות הקפה. מוסיפים אל שלוש הכוסות את החלב מערבבים ומחכים 5 דקות. לאחר 5 דק' מודדים את טמפ' הקפה.

ממצאים

מה הקשר בין הוספת חלב קר, לנוזל קפה בטמפרטורות שונות, לקצב התקררות תערובת הקפה והחלב?

טמפרטורת התערובת (°C)	קצב התקררות (ס"מ/דקה)
100	~75
80	~45
60	~25
40	~15
20	~10



ניתן לראות מהתוצאות ששקבולו שהפרשי הטמפרטורות בקפה הם כוס מים. 1 חיל הפרשי טמפרטורות גולות באופן משמעותי לעומת הפרשי הטמפרטורות בקפה מושר או קר בכוסות 2,3.

מבוא

רצינו לחקור מתי מתקיים הפרשי הטמפרטורות הכי גדלים. האם יש קשר בין טמפרטורות המים החמים כשמוסיפים את החלב לבין מהירות התקררות המים? ההבדל בין חום לטמפרטורה? חום הוא סוג אנרגיה המשקעת כדי להעלות את הטמפרטורה. הגורמים המשפיעים על אנרגיית חום הם: מסת החומר, סוג החומר (הבא לידי ביטוי בחום הסגולי של החומר) והפרשי טמפרטורות. חום סגולי הוא כמות החומר הנדרשת כדי לשנות את הטמפרטורה של 1 ק"ג של חומר במעלת צלזיוס אחת. מעבר חום – כאשר גופים בטמפרטורות שונות מוגעים זה בזה – יתרחש מעבר חום בין הגופים עד להגעה לשינוי משקל תרמי המתבטא בהשתוות הטמפרטורה ביניהם. מעבר החום – מתבטא בכמות האנרגיה הרמית המועברת בין הגופים ביחידת זמן. אם מודדים את קצב שינוי הטמפרטורה – ההפרש הנמדד בטמפרטורה ביחידת זמן. קצב שינוי הטמפרטורה קטן ככל שהפרש הטמפרטורות בין הגופים קטן.

שאלת החקר

מה הקשר בין חוספת חלב קר, לנוזל קפה בטמפרטורות שונות, לקצב התקררות תערובת הקפה והחלב?

השערה

לכוס שנמצאת בטמפ' הכי חמה, כשנוסיף את החלב היא תהיה הכוס שתתקרר הכי הרבה (יחסית). ככל שהפרש הטמפרטורות גדול יותר – כך דרושה כמות חום גדולה יותר כדי לחמם כמות מסוימת של חומר. וכך גם הפוך – אם נרצה לקרר את המים מהר.

מורה/ים:

ברכה רייזמן

שם העבודה - תמיסת החיטוי האופטימלית לכריות הניקוי

מחוז - צפון

כיתה - 2'

בית ספר - אמ"ת חצור הגלילית

מסקנות ודיון:

בעקבות מחקרים קודמים שהעידו על התפתחות חיידקים בכרית הניקוי, רצינו לחקור האם טבילה של כרית הניקוי באלכוהול ואקונומיקה בריכוז גבוה ל- 20 דקות, לאחר ניקוי הכלים המלוכלכים, תוכל לקטול את כל החיידקים ולשמש מצד שני כשיכול להגן על כריות הניקוי מפני חיידקים.

עם זאת, ריכוז גבוה של אלכוהול ואקונומיקה יכול לגרום לבעיות עור בידיים ולכן לא מומלץ להשתמש בריכוזים תמיסות גבוהים. תוצאות המחקר מלמדות, שלא תנוול ולאקונומיקה יש השפעה על כמות החיידקים המצטברים בכרית הניקוי. בעוד שטבילת הכריות ניקוי ב-15% אתנול הוריד את כמות החיידקים שגדלו בעקבות זריעת הנוזל שבכרית הניקוי מכיסוי דשא למאות חיידקים (263 מושבות). טבילת הכרית באותו אחוז אתנול אך עם אקונומיקה הקטין את כמות החיידקים שהתפתחה ל-0 (ראה תמונה מס' 1).

הגדלת כמות האתנול ל- 30% קטלה כמעט לחלוטין את החיידקים ותוספת האקונומיקה שיפרה ואפשרה חיטוי של כרית הניקוי.

מריכוז זה כמול שאר המדידות לא התקבלו חיידקים ומכאן נסיק כי תמיסה זו הייתה יעילה בקטילת החיידקים.

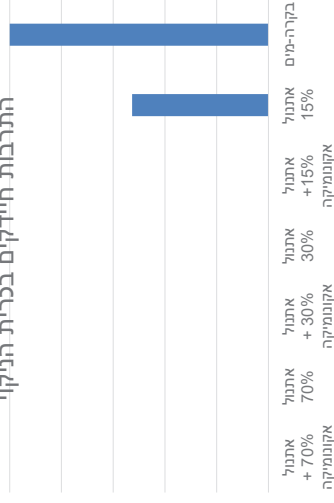
יש לציין כי טבילת כרית הניקוי בתמיסת החומר האורגני הייתה רק למשך 20 דקות ויתכן שהשהייה של כרית הניקוי למשך זמן רב תגרום לכמות חיידקים כה גדולה שחומרי הניקוי לא יוכלו לעכב את התפתחותם.

הצעות להמשך

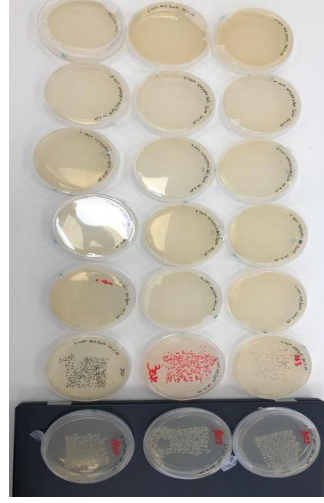
לבדוק מה קורה לכרית ניקוי שחוטאה בתמיסת החיטוי לאחר 24 שעות ולשלב דרכי חיטוי נוספות פשוטות ונגישות לציבור כמו חימום במיקרו או חליטה במים רותחים.

תוצאות

השפעת ריכוז אתנול ואקונומיקה על התרבות חיידקים בכרית הניקוי



תמונה מס' 1- מושבות חיידקים בזריעת מיצוי ניגור מכריות הניקוי



תמונה מס' 2- חוקרות אמ"ת חצור בפעולה

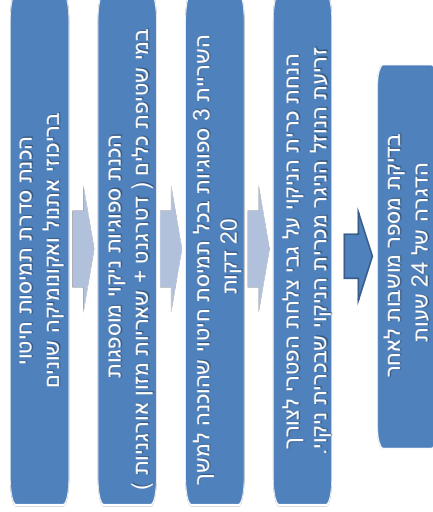
מבוא

סבונים עוזרים לנקות שומנים ושאריות אורגניות. עיקרון הפעולה של חומרי הניקוי מבוסס על שני שלבים: המסה, ושטיפה. בשלב ההמסה החומר הלא רצוי נעטף במעטה דק ולאחר כן, להלכלך המומס נשטף החוצה (אוקסנברג, 2016). בעזרת סבון וכריות ניקוי אנו מנקים אך מסתבר שכריות הניקוי עלולות להוות מצע מזון עשיר לחיידקים (קליין, 2017). כריות הניקוי המשומשות לחות, מכילות מעט חומרים אורגניים, ושוהים בטמפרטורה נוחה להתפתחות חיידקים. יש חוקרים הטוענים שבספוג הניקוי נמצאים חיידקים בצפיפות זהה לזאת של הצואה. חיטוי כריות הניקוי בתמיסת חיטוי המכילה אלכוהול עשויה להפחית את התפתחות החיידקים שכן הם מכילים שילוב של כוהל ומים וגורמים לכך שמולקולת הכוהל תחדור בקלות דרך הממברנה השומנית ולהגיב עם חומרים בתוך התא ובכך אנו יכולים לעכב את התפתחות החיידקים בכריות הניקוי (בר ניר, 2001).

שאלת החקר

1. מהי השפעת ריכוז האתנול בתמיסת החיטוי על התפתחות חיידקים בכריות ניקוי?
2. מהי השפעת תוספת אקונומיקה לתמיסת החיטוי על התפתחות החיידקים הכריות ניקוי?

השערה: ככל שריכוז האתנול וריכוז האקונומיקה יהיה גדול יותר כך התפתחות החיידקים תהיה איטית יותר.



השפעת ריכוז אתנול ואקונומיקה על התרבות חיידקי

ממוצע מספר טיפול	הרכב התמיסה	חזרה 1	חזר 2	חזר 3	ממוצע מספר טיפול
1	בקר-המים אתנול +15%	0	0	0	0
2	אתנול 15%	163	307	320	263.3
3	אקונומיקה 0%	0	0	0	0
4	אתנול 30%	0	1	0	0.33
5	אתנול 30% + אקונומיקה	0	0	0	0
6	אתנול 70%	0	0	0	0
7	אתנול 70% + אקונומיקה	0	0	0	0



"מים רבים לא יוכלו לכבות את האש..."

בית ספר - שם בית הספר

כיתה - ט'

מוחז - ירושלים

יישוב - בית שמש

מסקנות ודיון

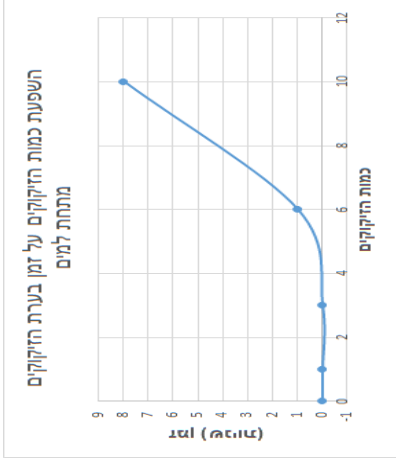
אנו מסיקות שכל שישמר החום במעגל האש, לא ניתן יהיה בקלות לכבות את האש. לדעתינו מחקר זה חשוב, כי הוא מראה כיצד כיוו אש ע"י מים הוא יותר מורכב ממה שחשבנו. כדי לכבות אש ע"י מים צריך לזרז שאכן האש התקרר במידה רבה בכדי שיתאפשר לנו לכבות אותה בקלות רבה יותר. מצבים בהם ישנו שריפות ענקיות והחום נשמר בתוכם, יהיה קשה יותר לקרר ולכבות את האש ע"י מים. ראינו בשריפות האחרונות שלקח הרבה זמן לכבות אותם, אולי כדאי למצוא דרכים אחרות לקרר ולשבור את מעגל האש כדי לכבות את השריפות בצורה מהירה ויעילה יותר, ובכך למנוע נזק ופגיעה בבני אדם ובסביבה.

הצעות להמשך

אנו רוצות לבדוק האם שיטה זאת עובדת על כמות גדולות יותר של אש ואם היינו גם רוצות לבדוק אם הניסוי הזה עובד רק על זיקוקים או גם על חומרים דליקים אחרים כאשר הם בוערים בנוסף על כך היינו רוצות לבדוק אם ניסוי זה רק עובד על חומר דליק שאין בו חומר מחמצן.

מערך החקר

חומרים: קערה שקופה, זיקוקי יום הולדת, מים, נייר בדק לקחון קערה שקופה ומילאנו אותה במים פושרים מהברז. לקחון זיקוק 1 והכנסנו למים, ובדקנו אם אש הזיקוק נכבתה. לקחון 3 זיקוקים, וחברנו אותם יחד בעזרת סלטיפי והכנסנו אותם לקערה המלאה במים, ובדקנו אם אש הזיקוק נכבתה. לקחון 6 זיקוקים וחברנו אותם יחד בעזרת סלטיפי, הכנסנו למים ובדקנו האם אש הזיקוק נכבתה. לקחון 10 זיקוקים, וחברנו אותם יחד בעזרת סלטיפי, הכנסנו לתוך הקערה המלאה במים ובדקנו האם אש הזיקוק נכבתה.



ממצאים

השפעת כמות הזיקוקים על זמן בערת הזיקוקים מתחת למים.

כמות הזיקוקים	זמן (שניות)
1 זיקוק	0
3 זיקוקים מחוברים	0
6 זיקוקים מחוברים	1
10 זיקוקים מחוברים	8



בדקנו כמה זמן לקח לכל קבוצת זיקוקים להיכבות ע"י המים. ראינו כי כאשר הכנסנו רק זיקוק 1 עד 3 זיקוקים לתוך קערת המים האש כבתה מיידית. כאשר הכנסנו 6 זיקוקים לתוך קערת המים, המודבקים אחד לשני. האש כבתה לאחר שניה. מה שממש הפתיע אותנו הוא שכאשר הכנסנו 10 זיקוקים הדבוקים אחד לשני לתוך קערת המים, האש המשיכה לבעור למשך 8 שניות. תוצאות המחקר הראו כי ככל שהכנסנו יותר זיקוקים עטופים בנייר דבק למים, כך לקח יותר זמן לאש להיכבות ע"י המים. בכדי לכבות אש צריך להפסיק את אחד מתוך שלושת הגורמים לבעירת האש.

מבוא

כדי שאש תבער, שלושה גורמים צריכים להתקיים בו-זמנית: נוכחות של חומר דליק (עץ, נייר, דלק, פחם וכו') נוכחות של חומר מחמצן וחום גבוה. שלושת אלה מכונים ביחד "משולש האש". ברגע שאחד הגורמים חסר, האש אינה יכולה לבעור. בזיקוקי יום הולדת תערובת של חומרים דליקים וחומרים מחמצנים יחדיו. כלומר הזיקוקים לא זקוקים לחמצן שבאוויר כדי לבעור. הדבר היחיד שזיקוק צריך כדי לבעור זה חום המגיע מגפרור או מצית והאש שבזיקוק תתחיל ותמשיך להתקדם לאורך מקל הזיקוק. ידוע כי מים יכולים לשבור את מעגל האש ע"י קירורו. רציון במחקר זה לראות אם יכול להיות שמים לא יכבו את האש עקב שימור החום באש ומניעת קירורו. כדי לבדוק זאת, חשבנו שנוכל לשמור על חום האש ע"י ריבוי מספר זיקוקים ועטיפתם בנייר דבק.

שאלת/שאלות החקר

כיצד משפיעה כמות הזיקוקים על זמן בערת הזיקוקים מתחת למים?

השערה/השערות

אנחנו משערות שכל שנעלה את כמות הזיקוקים כך הם יוכלו לבעור יותר זמן מתחת למים מפני שכל שיהיו יותר זיקוקים ביחד עטופים בנייר דבק נשמר החום, וייקח יותר זמן לכבות את האש. ככל שישמר החום במעגל האש, לא ניתן יהיה בקלות לכבות את האש.



"הרוצח השקט"

צפת

כיתה ט

ישיבת אמי"ת צפת

דיון ומסקנות

מועות הדגים:

חוב החיידקים שמצבעים את תהליך הניטריפיקציה מתקיימים ברמת חומציות של בין 6.2 ל-6.8.

ראינו שבמיכל שבו 7 דגים ו-13 דגים רמת ה-pH גבוהה. כנראה שבכלים אלו הופרטה כמות גדולה מאוד של אמוניה מהפרשות הדגים

והחיידקים שהיו אמורים להפוך את האמוניה לניטראט לא בצעו את הניטריפיקציה ולכן האמוניה נשארה במים והרעילה את הדגים.

במיכל שבו היו דג אחד ו-4 דגים, רמת החומציות הייתה נמוכה יותר, בגלל מיטוט הפרשות וכנראה שהתרחש תהליך ניטריפיקציה. לכן כמות האמוניה במים הייתה מעטה יותר והדגים לא הורעלו.

צמיחת העלים ושניני במסה:

רמת החומציות במצע הגידול משפיעה ישירות על היכולת של השורשים לספוג חומרים מזינים.

לכל מרכיב בתזונת הצמח יש את טווח החומציות שבה הסיפוגיה לצמח היא מרבית

רמת חומציות גבוהה או נמוכה מדי תפגע ביכולת של הצמח לספוג את המינרלים והדשנים שניתנים בהשקיה

מכיון שבכלי עם דג אחד ו-4 דגים, רמת החומציות הייתה נמוכה יותר מאשר בכלים עם 17-13, כנראה החסות הצליחו לקלוט חומרים בצורה טובה יותר ולכן הייתה עליה במסה ובמספר העלים.

בכלים בהם היו 7 ו-13 דגים, החסות לא הצליחו לקלוט חומרים בגלל רמת החומציות הייתה גבוהה ולכן לא התוספו עליהם.

אם משערים שהירידה במסה נובעת מיציאה של מים אל מחוץ לתאי החסה בתהליך של אוסמוזה (יש הרבה מומסים במים)

צבע העלים:

כאשר מתחיל מחסור בחנקן ירחיף העשירי חנקן מהעלים בחלק התחתון לעלים בחלק העליון וזה מה שאורם הצהבה של העלים התחתונים.

עלים צהובים נצפו רק במכלים עם 7 ו-13 דגים. מכיון שלא התרחש תהליך הניטריפיקציה והיה להם מחסור בחנקן זמין.

בכלי עם דג 1 ו-4 דגים הייתה ניטריפיקציה ולכן לא היה מחסור בחנקן והעלים נשארו ירוקים.

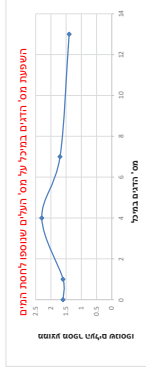
המלצות להמשך

- השוואה בין מכלים עם אזורור לבין מכלים ללא אזורור.
- מה ההשפעה של צמחי מים אחרים/דגים אחרים על גידול החסות?

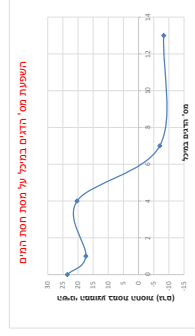
תוצאות

במכלים שבהם היה דג אחד וארבעה דגים המים נשארו צלולים והדגים נשארו בחיים. העלים של חסות המים נשארו ירוקים ורעננים.

במכלים שבהם היו 7 ו-13 דגים המים היו מאד עמומים (במיוחד בכלי עם 13 דגים) ורוב הדגים מתו. העלים בחלק התחתון של חסות המים היו צהובים



ע"פ הגרף רואים שקיימת עלייה במס' העלים במכחות דג אחד ועוד יותר כשבמיכל ארבעה דגים. לעומת זאת, מעבר לארבעה דגים חלה ירידה במס' העלים שנוספו.



שאלות המחקר

מהי השפעת מס' הדגים על קצב גידול חסות מים?

השערות המחקר

ככל שיהיו יותר דגים יהיו יותר הפרשות.

שיטות וחומרים

לקחת 5 מיכלים מפלסטיק שונים במדלם, מלאנו אותם בכמות שווה של מי בר. לכל מיכל הכנסנו מס' שונה של דגים

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

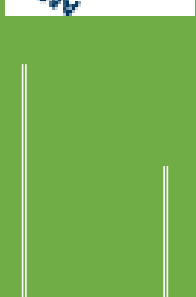
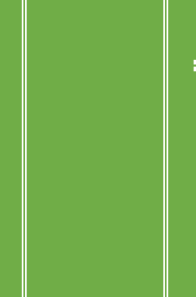
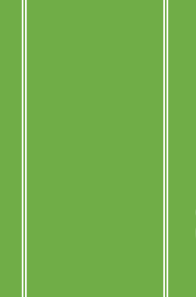
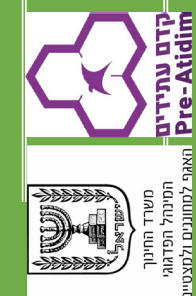
הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

הפרשות הרבות יהפכו לתזקות כך שנקבל כמות תזקות גדולה שתעזור לחסות המים לגדול ולהתפתח בצורה טובה יותר.

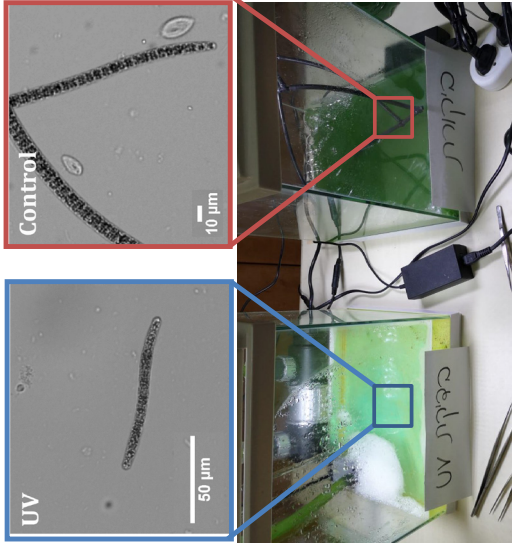
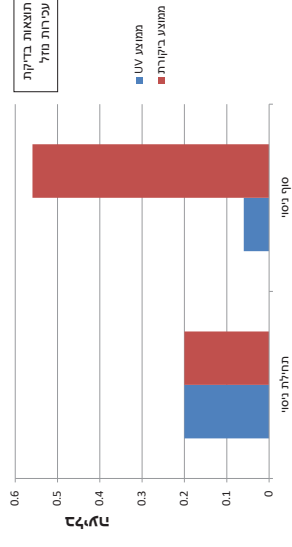
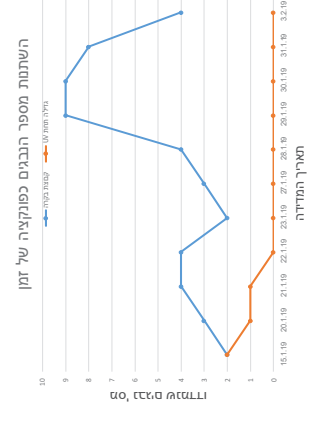


מסקנות ודין

מתוצאות הניסוי נמצא כי קיים קשר בין התפתחות הספירולינה לבין החשיפה לקרינת UV.
כפי שניתן לראות בתמונות ובתרשימים הספירולינה שנחשפה לקרינה נפגעה ואף מתה, שכן לאחר חשיפה של כ-10 שעות מספר הבגים שנמצאו ירד במידה משמעותית. בניגוד לרמת העכירות, דרגת ה-pH נשארה קבועה לאורך הניסוי בשני האקווריומים (התוצאה הייתה בין 9 ל-10).
חשוב לציין שכדי לבדוק את רמת בליעת האור, השתמשנו בספקטרופוטומטר באדיבות מן ויצמן.

הצעות להמשך

ניתן להוסיף עוד אקווריומים שנבדקת בהם השפעתן של סוגי קרינה שונים בעוצמות שונות.
ניתן לעשות את הניסוי בצורת דימוי של חללית (שהספירולינה תגדל בתוך "חללית").



מערך החקר

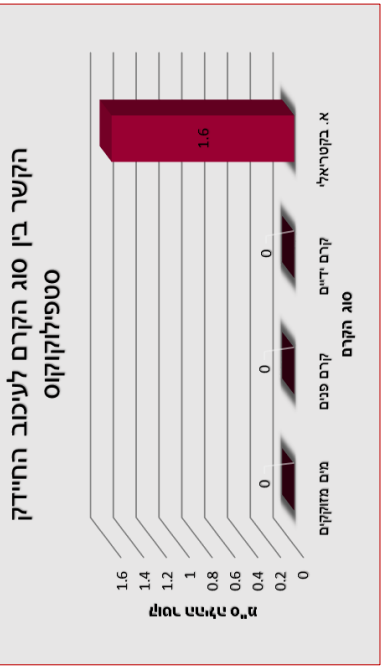
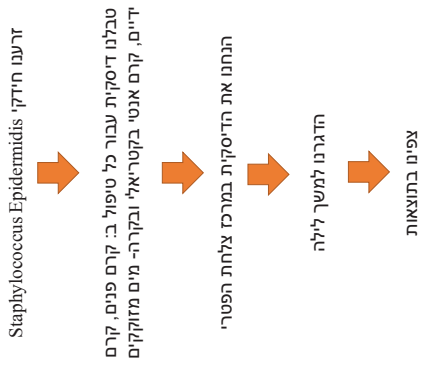
1. מערך הניסוי התבצע בכמה שלבים:
אל תוך 4 בקבוקים זיהם בנפח של 1.5 ליטר מים, הוכנסו 1000 מ"ל ספירולינה 30י"מ מ"ל מזון אצות.
2. ביום הזריעה, נבדקה רמת בליעת האור של ארבעת הבקבוקים השונים בספקטרופוטומטר באורך גל של 600 ננומטר.
3. לאחר הבדיקה, 2 בקבוקים הונחו באקווריום עם קרינת UV ו 2 בקבוקים הונחו ללא קרינת UV (ביקורת).
4. מספר הנבגים בכל בקבוק נבדק תחת הגדלה אופטית (פי 100).
5. רמת ה pH בכל בקבוק נבדקה ע"י שימוש בנייר לקמוס.

ממצאים

זמן (יום)	pH	קבוצת בקרת נבגים	צבע נוזל- ירוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה	דילול תחת משא UV	מס' נבגים	pH	צבע נוזל- ירוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
1	9-10	2	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	2	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
2	9-10	3	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	1	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
3	9-10	4	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	1	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
4	9-10	4	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
5	9-10	2	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0*	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
6	9-10	3	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
7	9-10	4	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0*	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
8	9-10	9	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
9	9-10	9	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
10	9-10	8	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0*	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה
11	9-10	4	יחוק כהה	יחוק כהה	9-10	0*	9-10	יחוק כהה עם קצף לבן	יחוק כהה

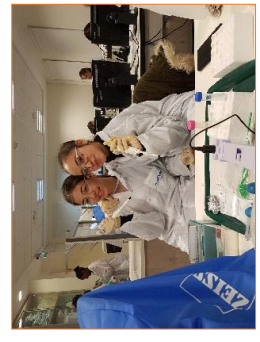
*נמצאו רכיבים שמקורם כנראה בספירולינה מפורקת ולכן לא נספרו

תכנון החקר



דיון ומסקנות

למרות השערנו רק הקרם האנטי בקטריאלי עיכב את גדילת החיידקים ואילו שאר הקרמים לא עיכבו בכלל. אנו משערות שחוסר העיבוד טובע מכך שבקרמים ישנם מרכיבים שומניים שאינם מזיקים לגדילת החיידקים ואף מסייעים להם. יתרה מכך סטפילוקוקים ידועים כחיידקים הנמצאים על העור בו הסביבה באופן טבעי שומנית.



המלצות להמשך

בניסוי המשך היינו בודקות השפעת סוגים שונים של קרמים אנטי-בקטריאליים על חיידקי ה-*Staphylococcus Epidermidis*

מבוא

חיידקי סטפילוקוקוס אפידרמידיס הם חיידקים גרם חיוביים, צורתם עגולה ואינם פתוגניים. חיידקים אלו מצויים באופן טבעי על העור ועל כ ניזונים מהפרשותיו, השומן שעל העור ונתן להם תנאים המאפשרים את קיומם.

בניסוי זה רצינו לבדוק כיצד משפיע הוספת קרמים על עיבוד החיידקים.

על מנת לבדוק השפעה של קרמים שונים עבדנו בשיתוף הדסקיות. זוהי שיטה המאפשרת למדוד את השפעת חומר מסוים על גדילת חיידקים. כל דיסקית נטבול בקרם מסוג אחר ונבית על החיידקים שמרעע, לאחר גדילת החיידקים מדוד את קוטר העיכוב.

שאלת החקר

מיהי ההשפעה של קרמים שונים על עיבוד גדילת חיידקי *Staphylococcus Epidermidis*?

השערה

הקרמים יעכבו את גדילת החיידקים ואנו משערות שהקרם אנטי בקטריאלי יעכב הכי הרבה

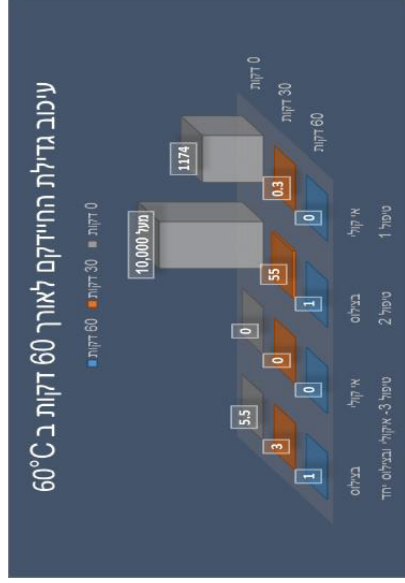
סוג הקרם	קוטר עיכוב החיידקים בממוצע
מים מזוקקים	0
קרם פנים	0
קרם ידיים	0
א. בקטריאלי	1.6

השפעת גידול משותף של חיידקים על קצב גדילת החיידקים

יישוב – צפת

מחוז – מחוז הצפון

בית הספר – אולפנית אמ"ת צפת



ממצאים

בטיפול 1 בו היה רק אי קולי ניתן לראות כי רק בזמן 0 צמחו חיידקים.
 בטיפול 2 בו היה רק בצילוס החיידקים צמחו גם בזמן 0, כעבור 30 דקות צמחו פחות חיידקים וכעבור שעה צמח חיידק אחד.
 טיפול 3 אי קולי לא הראה צמיחה ואילו בצילוס צמח מעט לאורך כל השעה

המלצות להמשך

לתת לחיידקים לגדול בטמפרטורה פחות קיצונית למשך 45 מעלות צלזיוס בה גם אי קולי יכול לגדול.

מקורות מידע

- נדלה מהאתר: <http://www.cdc.gov/ecoli/>
- נדלה מהאתר: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7699/>

תכנון החקר

הכנו מניסויים של הטיפולים השונים בניסוי לפי הטבלה

מספר טיפול	1	2	3
סוג החיידק	e.coli	Bacillus subtilis	e.coli+Bacillus subtilis
נפח מעג LB (מ"ל)	10	10	10
נפח חיידקים ממתכבת O.N. (מק"ל) אי קולי	0	50	50
נפח חיידקים ממתכבת O.N. בצילוס	0	50	50
סטביליטיס			
נפח (מק"ל) מים	50	50	0
מזוקקים			

זרענו כל טיפול בצלחת פטרי בזמן 0 והדרגנו ב 60 מעלות צלזיוס

כעבור חצי שעה זרענו בצלחות פטרי וגם כעבור שעה.

הדרגנו ב 37 מעלות למשך 24 שעות

אספנו תוצאות- ספרנו מושבות

מבוא

לרוב החיידקים יש טווח טמפרטורה לגידול אופטימלי, כאשר החיידקים נמצאים מעל או מתחת לטווח הזה יש ירידה בגידול החיידקים עד עיבוד מוחלט.

ב-60°C בניסוי הנכחי נשווה עמידות לחום לבין E.coli במשך 60 דקות בין חיידקי ומה השפעה גידול משותף Bacillus חיידקי של שניהם לעומת גידול של כל חיידק בנפרד.

בעל יכולת ייצור נבג שזוהי צורתו **Bacillus**. המקנה עמידות. הנבגים של חיידקי המקנה עמידות לחום המוקנית בעיקר חיידקי **Bacillus** בשל תכולה נמוכה מאוד של מים.

אי קולי הינו חיידק אשר חי בדרך **E.coli** כלל במערכות העיכול של בני האדם והבע"ח. אי קולי הינו חיידק אשר חי בד"כ בטמפרטורת הגוף- 37 מעלות צלזיוס, זוהי הטמפרטורה האופטימלית למחייתו. האי קולי הוא חיידק שלא מייצר נבגים לכן מת כאשר הטמפרטורה מעל ל-45 מעלות צלזיוס.

שאלת החקר

מה ההשפעה של גידול משותף של חיידקי **e.coli** **Bacillus subtilis** קצב הגידול של החיידקים?

השערה/השערות

שכטיפול בו אנו נערבב אי קולי ובצילוס, חיידק הבצילוס יגבור על חיידק האי קולי ונראה רק צמיחה שלו.

פירות יבשים – אכיל או רעיל?



יישוב – באר-שבע

מחוז – דרום

כיתה – ט

בית ספר – מקיף אמית

מסקנות ודיון

ביצענו את הניסוי שבו יכולנו להסיק מהו ריכוז החומר דיאוקסיד גופרית שנשארו בתוך הפרי לאחר השרייה במים. זמן היעלמות הצבע מעיד על ריכוז של דיאוקסיד גופרית. ככל שהצבע נעלם מהר יותר, כך ריכוז של דיאוקסיד גופרית בפרי גבוה יותר. לפי הגרף ניתן להסיק שריכוז דיאוקסיד גופרית הכי נמוך היה במשטמים שהושרו במים למשך 45 דקות. אנו רואים שמתחילת ההשריה עד 45 דקות של השרייה במים ריכוז דיאוקסיד גופרית במשטמי יורד ולאחר מכן הריכוז עולה.

מתוצאות הניסוי אפשר להסיק שבהשריה עד 45 דקות, הפרי פולט את דיאוקסיד הגופרית ו-45 דקות עד שעה (60 דקות) של השרייה ריכוז החומר בפרי עולה. שיערום שהחומר נספג למים ומשם – לפרי. אנו משערים שריכוז דיאוקסיד גופרית בקליפה של הפרי היה גבוה, אך התמוססות מתרחשת לא מיידי, לכן עד זמן מסוים החומר מתמוסס גם מתוך הפרי וגם מהקליפה. כאשר ריכוז דיאוקסיד הגופרית במים מסביב לפרי הופך להיות גבוה מריכוזו בתוך הפרי, החומר נספג בחזרה לתוך המשמש.

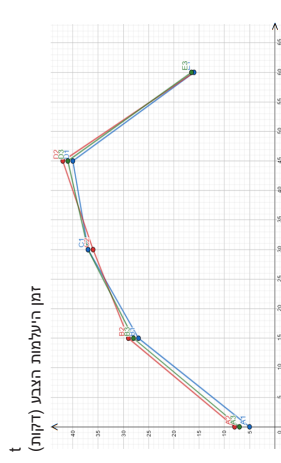
המסקנה שהגענו אליה לאחר הניסוי היא שזמן השרייה האופטימלי לצריכת המשטמים המיובשים הוא 45 דקות.

לכן אנו ממליצים להשרות את המשטמים במים 45 דקות לפני אכילה.

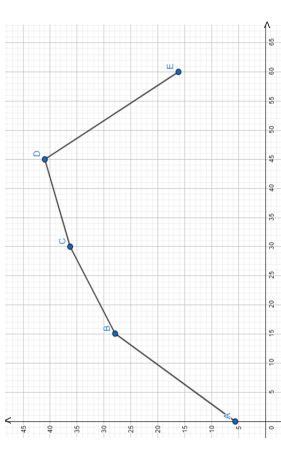
הצעות להמשך

- לבדוק ריכוז דיאוקסיד גופרית במשטמים מחברות שונות.
- לבדוק ריכוז דיאוקסיד גופרית בפרות מיובשים שונים.
- לבדוק השפעת שיטות שונות לניקוי הפרי על הריכוז של דיאוקסיד גופרית בתוך הפרי.
- לפתח שיטות לייבוש פירות ללא שימוש בדיאוקסיד גופרית

זמן היעלמות הצבע של אשלגן פרמנגנט בהשפעת זמן השרייה:



ממוצע זמן היעלמות הצבע של אשלגן פרמנגנט בהשפעת זמן השרייה:



חיפשו במקורות שונים שיטות בדיקת ריכוז של דיאוקסיד גופרית בתוך הפרי, אך ללא הצלחה. שיערו שהתעשית לא מעוניינת לספק מידע בנושא. התעניינו האם יש חומר בוחן לדיאוקסיד גופרית. חיפשנו מידע בשפות שונות: עברית, אנגלית, רוסית. באתר ויקיפדיה בשפה רוסית מצאנו פסקה שכתוב בה:

"בדיקה איכותית ליון SO_3^{2-} ו- SO_2 (העלמות צבע סגול של תמיסה) היא:

$$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 2MnSO_4 + K_2SO_4$$

כאשר מצאנו את המידע הזה, עלה לנו רעיון לניסוי שיוכל לענות על שאלת החקר שלנו.

מעור החקר

1. מכינים תמיסת אשלגן פרמנגנט + מי ברי. מוסיפים לכוס חד פעמית 200 מ"ג (0.2 גרם) של אשלגן פרמנגנט 100-1 מ"ל של מי ברי.
2. משרים 5 משטמים מיובשים ב-100 מ"ל מי ברי ב-4 כוסות.
3. משרים 5 משטמים מיובשים ב-100 מ"ל מי ברי ב-4 כוסות.
4. ללא מבחנה נכניס רקמה פנימית של משמש שהכנו בסעיף 3. לאחת המבחנות נכניס 0.2 גרם של רקמה פנימית של משמש לא משרה (בקרה).
5. נספג 2 מ"ל מי מכל מבחנה בעזרת פיפטה לצורך ביצוע הבדיקה. בנוסף לכך, נוסף בעזרת פיפטה 2 מ"ל של תמיסת אשלגן פרמנגנט לכל מבחנה.
7. נערבב קלות שלוש פעמים את החומרים על ידי נייעור המבחנות.
8. נמדוד זמן היעלמות צבע של אשלגן פרמנגנט. לצורך עקביות בתוצאות השוונו את כל התוצאות למבחנת ביקורת.

ממצאים

מספר מבחנה	כמות משמש (גרם)	כמות מי ברי (מ"ל)	תמיסת $KMnO_4$ (מ"ל)	זמן השרייה במי ברי (דקות)	זמן עד להיעלמות הצבע הסגול (דקות)
A	0.2	2	0.5	0	6.67
B	0.2	2	0.5	15	28
C	0.2	2	0.5	30	36.67
D	0.2	2	0.5	45	41
E	0.2	2	0.5	60	1.6.1.6

לורן גורדזקי
יאיר אולחובסקי

רונית פיטמן
דימה בוריקין

יאן קנישנקו
ליזה ויינר

ירוסלב סליצ'נקו

אלה סגל

מורה/ים:

השערות

כיצד משפיע זמן השרייה במים על ריכוז דיאוקסיד גופרית במשמש מיובש?

שאלת החקר

לא סופגים את החומר לתוכנו?

עלתה לנו שאלה: האם אחרי השרייה במים פירות מתנקים מזו תחמוצת הגופרית? האם בזמן השרייה הם לא סופגים את החומר לתוכנו?

במיים שבהם יש ריכוזים גבוהים יותר של גופרית דו חמצנית.

תוכנית המליצו מומחים על דרך להקטין את ריכוז החומר בפירות. הדרך שהציעו המומחים בתוכנית הייתה השריית פירות יבשים במים למשך כחצי שעה. לטענתם, ההשרייה גורמת לדיאוקסיד הגופרית להתמוסס מהפרי אל המים.

של מערכת הנשימה כמו דלקת ריאות או שחפת. מקרים של אשפוז חולים בשל מחלות לב ותמותה בשל כך גוברת בימים שבהם יש ריכוזים גבוהים יותר של גופרית דו חמצנית.

ועל תפיזת הריאות, וכן לגרום לגירוי וצריבה של העיניים. דלקות בפני השטח של מערכת הנשימה גוררת שיעול, הפרשת ריר, החמרה של אסתמה וברוכיטי כרונית, ומגבירה את הסיכון של בני אדם לחלות במחלות מדבקות של מערכת הנשימה כמו דלקת ריאות או שחפת. מקרים של אשפוז חולים בשל מחלות לב ותמותה בשל כך גוברת בימים שבהם יש ריכוזים גבוהים יותר של גופרית דו חמצנית.

במחקר משמר הנקרא דיאוקסיד גופרית (שנוסחתו SO₂). חומר זה מזיק לבריאותנו:

התיעצנו עם המומחים שאהבו את הרעיון, אך ציינו שלא ניתן לבצעו. לכן החלטנו לחשוב על רעיון חדש. לאחר זמן מה שהיינו תקועים בחיפוש אחר נושא, ראינו תוכנית טלוויזיה שבה היה מדובר על תהליך הייבוש של פירות שונים (כמו משמש, ענבים) בו מעבדים את הפירות בחומר משמר הנקרא דיאוקסיד גופרית (שנוסחתו SO₂). מאחרים ומעניין.

מבוא



לפני כמה חודשים התחלנו ללמוד את הנושא "אנרגיית חום" בשיעורי פיזיקה בבית הספר. המורה נתנה משימה לתלמידים: לעשות דגם משופר של תרמוס. בכיתה היו תרמוס רבים. הרוב התבססו על עיקרון שמור חום: לשים שכבה של חומר מבודד חום סביב התרמוס, בחלקים מסוימים של תרמוס וכדו'. רעיון אחד היה שונה מאחרים ומעניין.

מורה/ים:

אלה סגל

תלמידים:

לורן גורדזקי
יאיר אולחובסקי

רונית פיטמן
דימה בוריקין

יאן קנישנקו
ליזה ויינר

ירוסלב סליצ'נקו

אלה סגל



על פלגי מים

כתה ט

ישיבת אמי"ת צפת



קדם עתידים
Pre-Atidim



משרד החינוך
המינהל הפדגוגי
האגף למחוננים ולמטפיינים



צפת

מסקנות ודיון

מתוצאות הניסוי ראינו שהגידול בתחממה מהיר יותר מאשר באדמה ומערכת זו, דבר המתבטא באורך שורשים גדול יותר, אורך עלה גדול יותר ומספר עלים גדול יותר.

הגידול באדמה היה בדרך כלל איטי יותר מהתחממה וגם מערכת ה- nft הגידול היחיד שבו היתה לאדמה עדיפות היה בגידול סלרי.

מערכת זו נוטה להיות רגישה יותר לשינויים בטמפרטורה או בריכוזי המים הקטן יחסית מושפע בקלות משינויים בטמפרטורה או בריכוזי הדשן.

מערכת הניסוי הזו עמדה בחוץ בזמן הניסוי. בתקופה הזו ירדו הרבה גשמים (חלק מהגשם נכנס למיכל המים והשפיע על ריכוז הדשן ועל התוצאות והיינו צריכים לפעם לאזן מחדש את הערכים) והטמפרטורה הייתה נמוכה. יתכן שאורמים אלו השפיעו על הגדילה ולכן הצמחים גדלו פחות טוב מהתחמה.

בהידרופוניקה הצמח מקבל את כל הדרוש לו בצורה זמינה וקלה לשימוש ישירות לשורשים זאת בניגוד לאדמה בה השורשים "מתחרים" עם גורמים נוספים (כמו חיידקים למשל) על חומרי הזנה. בשל כך מחזור הגידול יהיה קצר יותר במערכת לגידול הידרופוני בהשוואה לגידול מסורתי באדמה. הגידול בהידרופוניקה מבוקר ויש שליטה על רמת החומציות, על כמות הדשן (מוליכות המים) ויש איזוור מתמיד לשורשים (בכל מערכת בצורה אחרת). בנוסף במרבית מערכות הגידול הידרופוניות המים מסתחררים באופן קבוע ולמעשה נצרכים רק ע"י הצמחים זאת בניגוד לשיטות גידול באדמה אשר בהן מרבית המים "מתבזבזים" בחלחול לעומק האדמה.

התלבטנו בשאלה מדוע הגליי הסלרי לגדול טוב יותר באדמה מאשר במערכת ה- nft ולא הצלחנו למצוא תשובה.

הצעות להמשך

ניתן לבדוק מה השפעת החומציות על גידולים הידרופוניים, מה השפעת אור הדשן וכמות הדשן על הגידולים ההידרופוניים, האם יש השפעה על כמות החרקים בהשוואה לגידול באדמה?

מערך החקר

במחקר שלנו השתמשנו בשתי מערכות הידרופוניות: מערכת nft ובמפסודות צפות שמתקנות בתוך תחמה תוך השוואה לגידול באדניות עם אדמה.

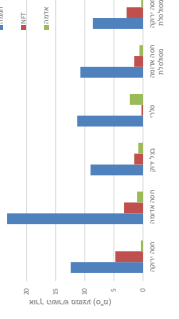
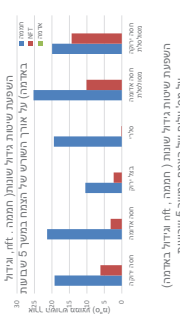
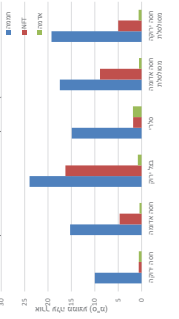
בכל מערכת נשתלו 6 סוגי צמחים (4 סוגי חסות, בבל ירוק וסלרי)

החומציות נשמרה קבועה בכל המערכות (PH=8) (במערכת גידול הידרופוניית ניתן לשלוט על החומציות בעזרת חוספת חומרים שמורידים או מעלים את רמת ה PH)

בכל המערכות ניתן דשן אנאורגני בתוספת חיידקים פעם בשבוע נבדקו אורך השורשים (רק במערכות ההידרופוניות) אורך עלה וסומון בתחילת הניסוי, ומספר עלים

הניסוי נערך במשך 5 שבועות.

ממצאים



רפסודות צפות- בשיטה זו אנו שותלים בחור שתילה על גבי משטח הזנף (ב"כ קלקר) על פני גוף מים יחסית גדול המכיל חומרי הזנה.

ריקון והצפה- הצמחים שותלים בתוך מצע אינרטי כגון סוף או הידרוקו. אדנית הגידול מתמלאת ומתרוקנת לסירוגין באמצעות מנגנון סיפון. במהלך הריקון נכנס תמצן לאזור בית השורשים

מטרת החקר

למערכות גידול הידרופוניות כמה יתרונות על פני הגידול באדמה? (חסכון במים, חיסכון בדשן, חיסכון במקום, ועוד...)

מחקר זה בא להוכיח שהגידול הידרופוני נותן מחזור גידול קצר יותר יחסית לגידול באדמה. כלומר, הצמחים גדלו מהר יותר במערכות הידרופוניות (זהו יתבטא באורך שורשים גדול יותר, אורך עלים גדול יותר ומספר עלים גדול יותר)

שאלת החקר

מה ההשפעה של צורת גידול הצמח (רפסודות צפות, מערכת nft וגידול באדמה) על אורך השורש, אורך העלים ומספר העלים?

השערה

ההשערה הייתה שזמן הגידול במערכות הידרופוניות יהיה קצר יותר מאשר זמן הגידול באדמה (דבר שיתבטא בגידול מהיר יותר של השורשים והעלים) מכיוון שבהידרופוניקה הצמח מקבל את כל הדרוש לו בצורה זמינה וקלה לשימוש ישירות לשורשים. הגידול בהידרופוניקה מבוקר ויש שליטה על רמת החומציות, על מוליכות המים (כמות הדשן) ויש איזוור מתמיד לשורשים.



מערכת nft



גידול באדמה

מבוא

הידרופוניקה הנה שיטה לגידול צמחים ללא אדמה, על בסיס מים המכילים חומרי הזנה (דשן).

גידול צמחים ללא אדמה אינו דבר חדש, יש מספר עדויות לשימוש של צביליציזיות קדומות בשיטות גידול מבוססות מים: הגנים העליונים של בבל הנם אחד משבעת פלאי עולם של העולם העתיק. האגדה מספרת כי המלך נבוכדנצר השני בנה את הגנים כמתנה לאשתו אמיתיס - ב-600 שנה לפנה"ס. הגנים הושקו באמצעות מים מנהר הפרת הסמוך אשר הועלו לקומות העליונות באמצעות בורג ארכימדס

הידרופוניקה בעת החדשה החלה להתפתח בעקבות התפתחות ההבנה המדעית בנוגע לתנאים הדרושים לצמחים על מנת לגדול ופיתוחן של תמיסות נוטריינטים לגידול, לצד התפתחויות טכנולוגיות אשר שיפרו באופן ניכר את מערכות הגידול כגון זמינותם של מוצרי פלסטיק ומשאבות מים.

מערכות לגידול הידרופוני הן מערכות סגורות לרוב - כלומר המים המדושנים מסתחררים בהן במעגל סגור.

ישנם עיטובים שונים ומגוונים למערכות הידרופוניקה אך שלשית שיטות הגידול העיקריות הן:

גידול בצינורות עם הזנה מינימלית - nft.

בשיטה זו אנו שותלים בחורי שתילה בצנור בעל קוטר גדול כאשר מים מדושנים זורמים בתחתית הצנור בזרם דק וכך מזינים את שורשי הצמחים.



רפסודות צפות בתוך תחמה

מורה/ים:

לירון נגר

אורית מרצבך

תלמידי/ים:

יאיר אלעד

אוריה כהן



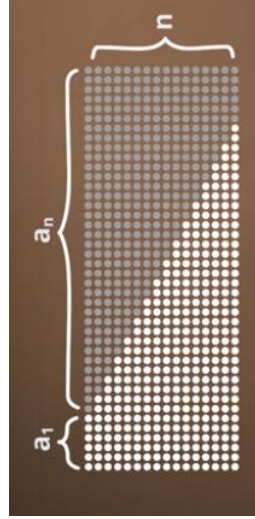
הסדרה החשבונית, סכומה וייצוגה החזותי לפתרון בעיות

יישוב – מודיעין מכבים-רעות

כיתה - ט

בית ספר – מדרשת אמית מודיעין

אבל כיוון שהטרפז מייצג את סכום הסדרה והוא מהווה את מחצית משטח המלבן אז סכום הסדרה שווה למחצית שטח המלבן (משולש, ראו בהמשך). כך ניתן ליצור את הנוסחה למציאת סכום סדרה עם n איברים: חיבור של a_1 ו- a_n - למציאת מספר כדורים בכל שורה במלבן, כפול n - מספר שורות, ולחלק את הכל בשתיים. כי יש שתי טרפזים חופפים שמרכיבים את המלבן, נוצר הנוסחה:
$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$



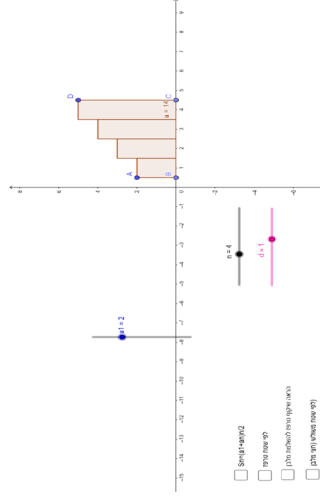
ניתן לראות בהדגמה הויזואלית איך הנוסחה ללמציאת סכום הסדרה מטבטטת בשילוף טרפז ישר זוויתי ומציאת שטח המלבן שנמצא.

מסקנות ודיון

- ניתן לקשר בין הסדרה החשבונית לפונקציה הליניארית באמצעות מאפייני הסדרה החשבונית. ניתן לעשות זאת עם הגדרת ציר ה-x באיברים של הסדרה וכך מתקבל ציר y שהוא הערכים של הסדרה בכל איבר. בנוסף ה"מדד" שנוצר בין כל שתי מקומות, כלומר השיפוע של הגרף, הוא ההפרש הקבוע של הסדרה החשבונית.
- ניתן לבנות הדגמה ויזואלית של הסדרה החשבונית באמצעות בניית טרפז ישר זוויתי, ובאמצעות הדגמה זאת ניתן למצוא את סכום הסדרה במציאת שטח הטרפז. בנוסף אפשר לשקוף את הטרפז ולחבר את הטרפז שנוצר עם הטרפז המקורי, וכך נוצר מלבן. שגם באמצעות חישוב חצי שטח (משולש) אפשר למצוא את סכום הסדרה

מערך החקר

על מנת למצוא סכום של סדרה חשבונית ניתן לסכם את כל האיברים בסדרה. שיטה זו הופכת למסורבלת כאשר מדובר במספר גדול של אברים. לכן, יש לעבוד באופן שיטתי ולהגיע לנוסחה. מטרת הישומון, אשר פותח באופן מקורי בתכנה GEOGEBRA, היא ליצור סדרה חשבונית כאשר האיבר הראשון הוא a_1 , הפרש הסדרה הקבוע שהוא d , ומספר איברי הסדרה הוא n . הישומון גם מציג את המשוואה למציאת סכום הסדרה עם הנתונים שהוכנסו באמצעות הנוסחה למציאת סכום סדרה חשבונית:
$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$



ממצאים

ניתן לראות כי בסדרה החשבונית, האיבר הראשון והאיבר האחרון מהווים את בסיסי הטרפז, ומספר האיברים מהווה את גובה הטרפז. אם נשקף את הטרפז ונחבר את הטרפז שנוצר לטרפז המקורי, נוצר מלבן. למציאת שטח המלבן ניתן לחבר את האיבר הראשון בסדרה (a_1) עם האיבר האחרון בסדרה (a_n) ולהכפיל את הסכום במספר האיברים בסדרה (n).

מבוא

סדרה חשבונית מתמטית היא סדרה המאופיינת במספרים שההפרש בין כל שני איברים בסדרה הוא קבוע. את שם הסדרה מייחסים למוצע החשבוני כך שכל איבר בסדרה הוא ממוצע חשבוני של שני האיברים הסמוכים אליו.

סדרה חשבונית מוגדרת בשלושה מאפיינים שהם:

a_1 - האיבר הראשון בסדרה.

d - ההפרש הקבוע בין כל שני מספרים עוקבים.

n - מספר האיברים בסדרה.

ניתן לייצג את האיבר הכללי של הסדרה (a_n) באמצעות הנוסחה: $a_n = a_1 + (n - 1)d$

יש לשים לב כי האיבר הכללי a_n הוא פונקציה של n

שאלות החקר

- מציאת הקשר שבין סדרה חשבונית לפונקציה קווית.
- מציאת הקשר שבין סכום סדרה חשבונית לשטח טרפז ולשטח מלבן
- בנית כלי דינמי בתוכנה GEOGEBRA הממחיש את מציאת סכום הסדרה, בהתאמה לדרכו של גאוס בפתרונו.

השערות

- "גובה המדרג" מבטא את ההפרש המיוחד של הסדרה החשבונית הנידונה. (שיפוע הפונקציה הליניארית זהה להפרש הסדרה). את האיברים עצמם אפשר להציג בצורות גרפיות רבות. למשל כנקודות, כמלבנים או כעמודות המופרדות אחת מן השנייה. נוסף ונגביל את התחום למספרים הטבעיים בלבד (1, 2, 3, 4, ...). ציר ה-x הוא כעת ציר ה- n מפני שמדובר במספרים טבעיים בלבד. על ציר ה-y מתקבלים הערכים של כל איברי הסדרה החשבונית.
- אשער כי הדרך הנכונה ביותר להצגה תהיה חיקוי דרכו של גאוס בפתרונו.

השפעת תרופות סבתא על קצב גדילת החיידקים

בית הספר – אולפנית אמני"ת צפת

מוחז – מחוז הצפון

ייושוב – צפת



דיון ומסקנות

השערנו התאמתה וראינו כי הדבש והלימון עיכבו בצורה משמעותית ביותר את כמות החיידקים.

הופתענו מתוצאות הדבש, כי הדבש משמש כתרופת סבתא ידועה. אך מהניסוי שלנו ניתן לראות שהוא לא עיכב את החיידקים אלא אף אינו כי בזמן 50 הדבש מאץ את קצב גדילת החיידקים לעומת קבוצת הביקורת שהיא מים מזוקקים.

קצב גדילת החיידקים בחליטת הדבש והקינמון היה זהה לקבוצת הביקורת ואנו למדים מכך שהדבש והקינמון לא מלווה גורם מעכב.

הדבש והבצל עיכבו את קצב גדילת חיידקים יותר מקבוצת הביקורת אך פחות מחליטת דבש והלימון.

מסקנתנו היא שתרופות הסבתא אותן בדקנו יעילות אך יש להיוועץ עם רופא ולא להסתמך עליתן בלבד.

המלצות להמשך

אנו מעוניינים להקור:

דבש לא מהול במים ובעצם לבדוק אם הדבש לבדו מעכב את החיידקים.

לחזור על הניסוי עם חיידקים מסוג אחר.

לבדוק אנטיוביוטיקה מול תרופת סבתא כי רוב הרפאים מזהירים שלא להסתפק בתרופות סבתא במצב של סכנת בריאות.

לבדוק כל גורם תלוי תלוי בנפרד ולראות כיצד הוא משפיע ומי משפיע יותר מבניהם.

שאלת החקר והשערה

מהי ההשפעה של קינמון, בצל ולימון בעירוב עם דבש על קצב גדילת חיידקים מסוג E.coli?

השערנו היא שהלימון עם הדבש יהווה את הגורם המעכב ביותר, מפני שבדרך כלל ה E.coli יכול לשרוד בסביבת חומציות עד לרפי pH של 3-4 אך לא למטה מכך. השערנו היא שהדבש עיכב את קצב גדילת החיידקים מפני שמכיל ריכוז גבוה של סוכר, ומשמש כתרופת סבתא ידועה.

תכנון החקר

הכנו חליטות שונות: דבש, קינמון, דבש, בצל, ודבש ולימון ודבש.

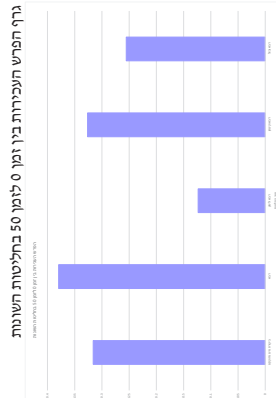
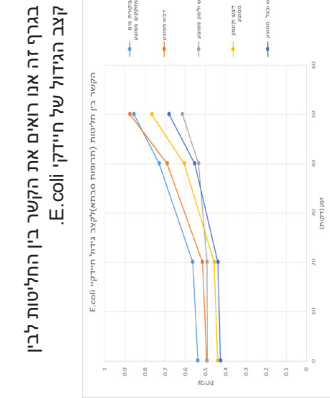
הכנו קבוצת ביקורת של מים מזוקקים.

ערבבנו את החליטות במצע גדול נוזלי (NB) - E.coli.

גדלנו את החיידקים במטלטל ב-37 מעלות והוצאנו לספקטרופוטומטר דגימה כל 20 דקות לבדיקת עכירות.

ממצאים

ראינו כי הדבש והלימון עיכבו בצורה משמעותית ביותר את קצב גדילת חיידקי E.Coli לעומת קבוצת הביקורת. קצב גדילת החיידקים של חליטת הדבש והקינמון היה זהה לקבוצת הביקורת. הדבש והבצל עיכבו את קצב גדילת החיידקים יותר מקבוצת הביקורת ופחות מהדבש והלימון. הדבש עיכב את קצב גדילת החיידקים עד זמן 40 דקות ובזמן 50 האיץ את גדילתם יותר מהביקורת.



תמונות ממהלך הניסוי במעבדה



מבוא

E. coli הינו חיידק ידיוני, החי בטמפרטורה 37 מעלות צלזיוס. E. coli מתרבה על ידי התחלקות כל 20 דקות בתנאי גדול מיטביים של חום ומזון.

תרופות סבתא: כינוי מקובל לרפואה עממית בה ניתן טיפול על פי מסורת מבלי שהטיפול בדרך על ידי מומחה רפואי.

בחרנו לבדוק מה השפעת תרופות הסבתא: דבש, דבש ובצל, דבש וקינמון, דבש ולימון על קצב גדילת חיידקי E. coli.

דבש הוא חומר עתיר סוכר המיוצר ונאגר כמקור מזון על ידי קבוצות מסוימות של דבוראים חברתיים.

ריכוז הסוכר הגבוה בדבש מעכב גדילת חיידקים, חומציות הדבש אף היא תורמת לכך. פרט לכך, יש בדבש כמות לא מבוטלת של מי חמצן שגם הם קוטלים חיידקים.

קינמון הוא סוג עץ ירוק-עד משפחת הערביים. הגדל בסרילנקה, אינדונזיה, הרי האינדים, ברזיל ובמצרים. הקליפה הפנימית של מספר מינים של הקינמון משמשת כתבלין, הן בצורתה הטבעית (מקלות קינמון) והן בצורת אבקה טחונה.

לימון הינו מין של עץ מסוג הדרים שמגדלים באופן חקלאי בעבור פירותיו הקרואים באותו שם. מיץ הלימון מכיל כ 5% חומצה ציטרית ועל כן טעמו של הפרי חמוץ. החומצה הציטרית של מיץ הלימון חזקה וערך ה pH שלה עומד על 2.

בצל הוא ירק מאכל מסוג שום משפחת הנרקיסים, בעל שורש בצלי יבש וגבעולים ירוקים ורכים. הבצל מורכב משכבות העוטפות זו את זו והוא מכיל בעל טעם חריף.

מנחים:

אורנית גואטה

שמעונה מעודה

תלמידיים:

אדם אלגלי

שיראל פרץ

יעל פופלינגר

מסקנות ודיון

במהלך הניסוי הכרנו שתי שיטות מדידה רפרקטומטר ועמילופלטידיות ראינו שהאינקובטור מזרז את תהליך הבשלת הבננה גורם לבננה להיות במרקם רך מדי והבננה נרקבה לאחר כמה ימים השערת החקר שלנו אוששה – כל שהטמפרטורה היתה גבוהה, כך נהיה יותר סוכר ונראו פחות עמילופלטידות ואנחנו לומדות שכך שאם אנחנו רוצות להאריך את זמן חיי הבננה אפשר לשים אותה במקרר אבל לא כדאי לשים אותה במקפיא מכיון שהיא משחירה והמרקם שלה משתנה אם רוצים לזרז את תהליך הבשלת הבננה אנו מציעות לשים אותה באינקובטור לפרק זמן קצר כי אחרת היא תבשיל יותר מדי, תרקוב ותסריח ובנוסף אפשר לשים את הבננה בטמפ' החדר וכך היא תבשיל בעזרת עצמה, ללא זירוז תהליכים.

הצעות להמשך

הבשלת הבננה מאפשרת את אכילתה של הבננה במצב שהיא הכי בריאה ונכונה לאדם. לדוג-כל עוד הבננה לא בשלה, הבננה לא מתוקה מספיק ומרקם העמילן מורגש ולא נעים לחיך. פעמים רבות אנו רוכשים בננות אשר אינן בשלות, אנו מציעות להמציא מכשיר ביתי לבדיקת הבשלת הבננות ובכך לחסוך הוצאות על בננות שנזרקות עקב היותן לא בשלות.

מערך החקר

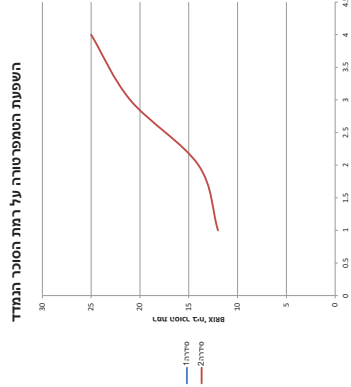
לקחנו 6 בננות ששונות בגודלן, אורכן ומצבן(ללא כתמים ולא מבושלות),מדדנו את כמות הסוכר בפרקטומטר. רמת הסוכר ההתחלתי של הבננות היה 12 בריקס.

בכל שקית ניילון שמנו 2 בננות ולאחר מכן שמנו כל שקית בטמפ' שונה:

- 1.אינקובטור 37°C
- 2.מקרר 4°C
- 3.מקפיא -19°C
- 4.בטמפ' החדר 24°C

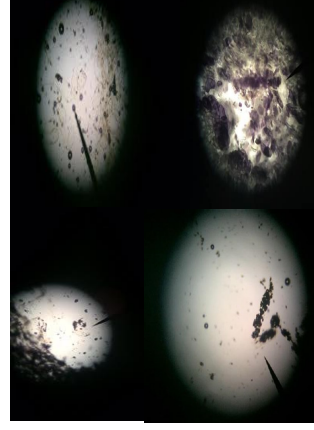


במהלך 4 ימים בדקנו בכל יום את תהליך ההבשלה של הבננות. בעזרת הרפרקטומטר ובעזרת מיקרוסקופ-ראינו את העמילופלטידות.



ממצאים

אינקובטור	מקרר	מקפיא	חדר
24	15	12	21
100%	50%	0%	90%
רמת הסוכר(ח' בריקס)	נוכחות עמילן-	פלטסידיות	



מבוא

הבשלה הוא תהליך המתרחש בפירות וירקות, בשלב זה הופכים הפירות למתוקים יותר, פחות חומציים ורכים. השלבים בהבשלתו של הפרי משפיעים על ידי הורמונים שונים, אחד ההורמונים החשובים בהבשלה של הפירות הוא האתילן. במהלך תהליך ההבשלה נהרס הכלורופיל (הצבע הירוק) ובמקביל נוצרים פיגמנטים המקנים לפרי צבעו. את צבעו.

בפירות בעלי עמילן כמו בננות יחל פירוק של העמילן תוך עלייה בריכוז הסוכרים ובעיקר פרוקטוז וגלוקוז. רק כשהפרי מתחיל להבשיל הוא משנה את הרכבו ומתחיל לפרק את העמילן ליחידות הסוכר הנפרדות, שמקנות לבננה את טעמה המתוק.

אנו בחרנו לבדוק את התפרקות העמילן לאורך הבשלתו בטמפרטורות שונות. בשתי דרכים-

בדיקת נוכחות עמילופלטידיות- אברונים מיוחדים השומרים על העמילן. וכלל שהפרי בשל- נמצא פחות עמילופלטידות. והעמילן יתפרק לגלוקוז ולסוכרוז.

מידית יצירת גלוקוז וסוכרוז – ע"י רפרקטומטר- המודד ביח' בריקס.

שאלת החקר

מהי השפעת הטמפרטורה על יצירת החד/זו סוכר בבננה?

השערת החקר

ככל שהטמפ' גבוהה כך יהיה יותר סוכר ופחות עמילן בבדיקה- נראה פחות עמילופלטידות. נמדוד ערכים גבוהים יותר של חד/זו סוכר.



דס ירוק

כיתה ט

ישיבת אמי"ת צפת

מסקנות ודיון

לאחר ניסיונות רבים הצלחנו לעכב במקמת גידול חיידקים מהתניניים וחיידקי *E. coli* עם מיצוי של עשב חיטה ושעורה באתנול ובמתנול.

בעשב חיטה גודל ההילה היה קטן במיצי מהאתנול וגדול יותר במיצי במתנול.

המיצוי במים לא השפיע כלל. ככל הנראה, במקו מתרחשים תהליכי פירוק אחרים/נוספים שעוזרים להוציא את החומר הפעיל מעשב החיטה בכדי להשיג תוצאות ריפוי כפי שמייחסים לעשב החיטה והשעורה.

מכיוון שלחופזיל נקי לא עיכב את החיידקים, הבנו שהשפעת מיץ עשב החיטה אינה טובעת רק מהלחופזיל אלא מעוד מרכיבים של מיץ עשב החיטה.

מבין סוגי הדגנים, עשב השעורה הוא בעל הערך התזונתי הגבוה ביותר ונחשב אפילו בריא יותר מעשב חיטה.

בניסוי שלנו לא ראינו הבדל משמעותי בין מיץ מעשב חיטה ומיץ מעשב שעורה על עיכוב גדילת החיידקים.

הצעות להמשך

לבדוק השפעת מיצוי עשב חיטה ושעורה במים נוספים לבריאות עיכוב גדילת החיידקים ושיטות עבודה נוספות.

לבדוק השפעת מיצוי עשב חיטה ושעורה על קצב גדילה של חיידקים נוספים

לבדוק השפעת מיץ טרי של עשב חיטה/שעורה לעומת מיץ שעמד כמה ימים על עיכוב גדילת החיידקים

מטרות המחקר

טוענים שמץ עשב חיטה עוזר בריפוי מחלות שונות ביניהם גם מחלות חניכיים ומעיים אשר נפוצות באוכלוסייה. השימוש במיץ הבט החיטה/שעורה למטרות בריאות נבדק באופן חלקי.

במחקרנו רצינו לבדוק האם מיץ עשב חיטה ושעורה יסייע בריפוי המחלות הנ"ל.

שאלת המחקר

מה ההשפעה של מיץ עשב חיטה ומיץ עשב שעורה על קצב הגידול של חיידקי *E. coli* והחיידקים מהתניניים?

השערת המחקר

שיעורו שמץ עשב חיטה ושעורה יגרמו לעיכוב בגידול החיידקים

שיטות וחומרים

שלב א: הובטט זרעי חיטה ושעורה בחושך ולאחר שלושה ימים המשכנו לגדל את החיטה עד לקבלת עשב חיטה ועשב שעורה

שלב ב: הכנת המיצי וזריעת החיידקים

היתוך החיטה והשעורה

מיצוי במים

זרעו חיידקי *E. coli* מהתניניים בצלחות פטרי

יצרנו חורים בעזרת קש בתוך האגר (באריות)

מילוי הבארית במזל המיצי

הגרת החיידקים בצלחות באינקובטור בטמפרטורה של 37 מעלות

בדיקת קוטר ההילה מסביב לבארית



הכנו מיצויים עם **ממסים אחרים** כמו אתנול, מתנול, ציקלוקסאן ואתיל אצטט.

גיל החיטה והשעורה (כלומר הזמן שלוקח מהתבט הדעד עד לשלב שבו קוצרים את העשב) - **קצרו אחר 8 ימים ואחרי שבועיים.**

כמו כן, בדקנו את השפעה של **מיץ עשב חיטה וכלחופזיל מזלי** שנקטו בחנות טבע על גדילת החיידקים.

תוצאות

עיכוב בגידול חיידקי *E. coli*

מיצוי מחיטה צעירה (קציר לאחר 8 ימים)	מיצוי מחיטה בגרות (קציר לאחר שבועיים)	מיצוי משעורה צעירה (קציר לאחר 8 ימים)	מיצוי משעורה בגרות (קציר לאחר שבועיים)	מים	אתנול	מתנול	ציקלוקסאן	אתיל אצטט
-	-	-	-	-	+	+	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

ניתן לראות שרק בחיטה צעירה במיצוי של אתנול ומתנול נצפתה הילה מסביב לבארית המיצי כשגידולו חיידקי *E. coli* בצלחות.

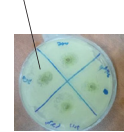
עיכוב בגידול חיידקים מהתניניים

מיצוי מחיטה צעירה (קציר לאחר 8 ימים)	מיצוי מחיטה בגרות (קציר לאחר שבועיים)	מיצוי משעורה צעירה (קציר לאחר 8 ימים)	מיצוי משעורה בגרות (קציר לאחר שבועיים)	מים	אתנול	מתנול	ציקלוקסאן	אתיל אצטט
-	-	-	-	-	+	+	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	+	+	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

ניתן לראות שרק בחיטה צעירה במיצויים של אתנול ומתנול נצפתה הילה מסביב לבארית המיצי כשגידולו חיידקים מהתניניים בצלחות.

מיץ עשב חיטה קנוי וכלחופזיל מזלי (קנוי) לא הראו

הילה סביב הבארית



חיידקים מהתניניים במיצי אתנול



חיידקי *E. coli* במיצי מתנול

מבוא

התהליכים סביב צריכת עשב דגנים כתוסף תזונתי טבעי, התעורה מתוך התבוננות בטבע והבהגו כי מרכיב חשוב ביותר בהזנת בעלי חיים וביצירת החוסן הבריאותי שלהם מקורו בצריכת עשב של דגנים.

איכרים בעלי מחלבות ציינו, למשל, כי הבחינו שפרות אשר נרזו מעשב דגנים טריים במהלך האביב והקיץ הניבו חלב מתקתק יותר ועשיר יותר ברכיבים מזינים.

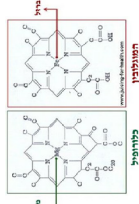
מיץ עשב חיטה הוא תמצית שסוחטים מהתבטים הבוגרים של זרעי החיטה.

מיץ עשב חיטה מכיל כ- 70% כלחופזיל

את המיץ שותים במימין של ¼ כוס ליום. עדיף בבוקר על קיבה ריקה. אך אם זה קשה מדי (לא כולם יכולים להסדר עם הטעם) ניתן לערבב עם מיצי ירקות אחרים



לחופזיל דומה מאוד להמולובין - הם נבדלים ביניהם באטום אחד בלבד (מגזמום כלחופזיל וברזל בהמולובין).



הדמיון הרב מבטיח ספיגה מהירה ויעילה של הכלחופזיל בדם ומאפשר קישור טוב ויעיל יותר של מולקולות חמצן אל כדוריות הדם האדומות, וכך מתייעל תהליך סילוק הפחמן הדו חמצני והזרחת החמצן לאיברים ולכן נקרא מיץ עשב חיטה בשם "הדם הירוק".

עשב חיטה מכיל:

- ויטמינים כמו: ויטמין E, ויטמין C וויטמין K
- בטא קרוטן
- מינרלים חיוניים כגון אבץ, אשלגן מגנזיום, סידן וברזל
- 17 חומצות אמינו חשובות וחיוניות כגון: ואלין, אלוצין, איזולוצין, תראונין, מתיונין ופנילאלין
- אנזימים יקרי ערך עבורו דוגמת עמילאז
- פלבנואידים רבים המהווים נוגדי חמצון רבי עוצמה

השפעת חימום על ויטמין C בפלפל אדום מגישים: תומר ריכטר ואלון סויסה

כיתה – 2'ט' מורה: עודד אשד

בית ספר – ישיבת אמי"ת נחשון

מסקנות ודין
ההשערה שלנו נמצאה נכונה – כמו שראויים
ביאגרות (מימין), ככל שטמפרטורת המיץ
(גמבה) גבוהה יותר, כך כמות ויטמין ה C
קטנה יותר. לכן, כשאנחנו אוכלים אוכל במטרה
להשיג ויטמין C - פחות מומלץ לחמם את
האוכל ולפגוע בכמות ויטמין C שיגיעו אלינו.
לעומת זאת אם נאכל אותו בטמפרטורת החדר –
נרוויח (לא נאבד) כמות גדולה יותר של ויטמין
C

הצעות להמשך
להמשיך חשבנו לנסות גם בדיקות כמות ויטמין C
בטמפרטורה נמוכה מטמפרטורת החדר, ולראות
האם אכן החום משפיע, או שאולי כל שינוי
בטמפרטורה. טווח טמפרטורה קטן יותר .



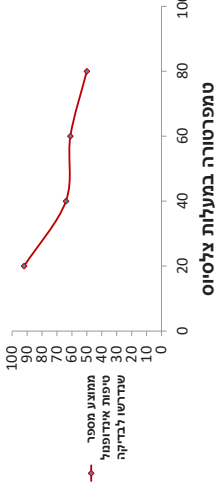
טבלה 1: ממוצע מספר הטיפות שנדרשו לבדיקת

ממוצע מספר טיפות אינדופנול שנדרשו לבדיקה	טמפרטורה C ⁰	טיפול
92	20	1
64	40	2
61	60	3
50	80	4

מערך החקר

1. מיצוי וסינון פלפל אדום (גמבה) - ע"י פומפיה ושכבת
זהה ומהול במים מזוקקים ביחס של 1:8.
2. בדיקת בקרה (בטמפ' החדר):
חלוקה לשלוש מבחנות עם 9 מיליליטר מיץ גמבה מהול.
טיפטוף אינדופנול וספירת טיפות - אינדיקטור (חומר
בוהן לבדיקת ויטמין C) כל מבחנה, ובדיקה של הצבע
- כשהצבע נהיה סגול עוצרים (ככל שנדרשות יותר
טיפות - יש יותר ויטמין C)
שלוש חזרות לכל בדיקה, ורישום בטבלה.
3. חימום ראשון - חימום ל 40 מעלות (מדוד במד טמפ')
על פלטה, ובדיקת כמות ויטמין C (באותה דרך). גם
כאן שלוש פעמים.
4. חימום שני - אותו דבר בשישים מעלות.
5. חימום שלישי - אותו דבר בשמונים מעלות.
6. סיכום התוצאות בטבלה והסקנו מסקנות.

ממוצע מספר טיפות אינדופנול שנדרשו
לבדיקה ויטמין במיץ פלפל
בטמפרטורות שונות



מבוא

ויטמין C (חומצה אסקורבית) הוא ויטמין חיוני לתהליכי
חיים בבני האדם, גופנו אינו מסוגל אותו בביגוד להוב בעלי
החיים ולכן אנו צורכים אותו מבחוץ. למשל דרך המזון שאנו
אוכלים.
הסיבה שבגינה בחרנו לבדוק דווקא את השפעת החימום
בגמבה היא ששמנו לב שאנחנו אוכלים הרבה מזון חם.
ועניין אותנו לראות אם בזה שאנחנו מחממים אותו אנחנו
פוגעים לעצמנו בכמות הויטמין לגופנו.

חשוב לציין שהויטמין מחזק מאוד את המערכת החיסונית.
ואף יכול למנוע מחלות רבות, ולכן חשוב לצרוך אותו. פלפל
אדום הידוע גם בשם גמבה, הוא אחד הפירות (גם ירקות)
עם כמות הויטמין הזה הגדולה ביותר, מה שמאפשר לראות
יותר ברור את השינוי

שאלת החקר

כיצד חימום גמבה לטמפרטורות שונות משפיע על
כמות ויטמין C הנמצאת בה?
משתנה משפיע: טמפרטורה (חימום)
משתנה מושפע: כמות ויטמין C
הבקרה בניסוי: בדיקת כמות ויטמין C בטמפ' החדר

השערה/השערות

ככל שהטמפרטורה תעלה - כמות ויטמין
C תפחת. ויטמין C הוא מסיס במים, ובזמן
בישול רוב הירקות הוא מפעפע למי הבישול.
הויטמין אינו נהרס בהכרח, הוא עדיין קיים
במי הבישול, לכן חשוב לשמרם בתבשיל.
הטמפרטורה ומשך הבישול חשובים - זמן
מוגזם בטמפרטורה גבוהה יכול לגרום להרס
ויטמין C. כמוכן פיטטור בטמפרטורה 70
מעלות גורם להרס הויטמין .

ממצאים

כשהטמפ' הייתה 20 מעלות נדרשו 92 טיפות
אינדופנול לקבלת צבע סגול.
בטמפ' 40 מעלות נדרשו 64 טיפות.
בטמפ' 60 מעלות נדרשו 61 טיפות.
בטמפ' 80 מעלות נדרשו 50 טיפות
*כמויות הטיפות הינם ממוצע של שלוש חזרות

השפעת סוגי מים על גדילת לוע הארי

יישוב – נחם

מחוז – התיישבותי

כיתה – ט' 3

בית ספר – אמ"ת נתן



מסקנות ודיון

התוצאות לא תומכות בהשערה הראשונית שלנו ואין מצביעות על מגמה: אנחנו שיערו שהמים המזוקקים הם אלו שיגבחו הכי הרבה, מפני שרוב המלחים שהצמח זקוק להם נמצאים במצע הגידול ושתוספת מלחים צפויה להזיק לצמח. אך התוצאות הראו שהצמחים שגדלו הכי הרבה הושקו במי ברז. יתכן שטעינו כאשר החננו שהמלחים הנמצאים במצע יספיקו במשך עשרת הימים של הניסוי. סיבה שנייה אפשרית היא שמדדנו רק גדילה לגובה ולא מדדנו הוספת בינומה – גדילת שטח העלים או מספרם. מצד שני, בהקשר להשקיה במי ים, תוצאות הניסוי תומכות במידע שהצמנו במבוא: ולאחר 4 ימים החלו להתייבש ולנבול מפני שהנתרן כלוריד שבמי הים הגיע לכמויות רעילות בתוך הצמח והרג אותו. הגענו למסקנה שהמים הטובים ביותר להשקיית צמחים הם מי ברז.

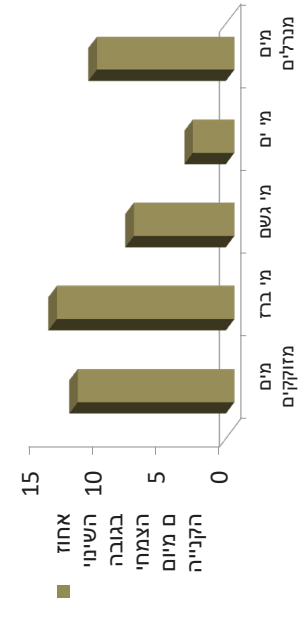
הצעות להמשך

היינו חוזרים על הניסוי בקיץ כדי שיהיו לצמחים תנאים סביבה זהים לאורך כל ימי הניסוי: כפי שאפשר לראות בתוצאות, הייתה ירידה בקצב הגדילה מהיום השלישי ועד היום השמיני לערך, מפני שאלו היו ימים גשומים וסוערים, והצמחים כמעט ולא קיבלו שעות שמש בימים אלו. כמו-כן היינו עורכים ניסוי בו מקור המים זהה ורק ריכוז המלח בו ישתנה באופן מבוקר

טבלה 1: גובה הצמחים בסנטימטר בהתאם לסוגי המים בהם הושקו

אחוז השינוי בגובה הצמחים מיום הקנייה	הפרש מיום הקנייה	מדידה אחרונה	גובה בעת הקנייה	מי השקיה	מספר צמח
12.33	2.15	19.525	17.375	מים מזוקקים	1
13.97	2.375	19.375	17	מי ברז	2
7.93	1.25	17.25	15.75	מי גשם	3
3.29	0.625	19.625	19	מי ים	4
10.83	1.625	16.625	15	מים מנרלים	5

אחוז השינוי בגובה הצמחים מיום הקנייה



השערה

כלל שריכוז המלח במים יהיה נמוך יותר, כך הצמח יגבה יותר מפני שרוב המינרלים שהצמח זקוק להם נמצאים במצע הגידול. תוספת מינרלים דרך המים עלולה להביא לעקה.

מעבר החקר

- גורם משפיע: סוג המים
- גורם מושפע: הגובה שהתווסף לצמח בכל יום
- גורמים קבועים: טמפרטורה, כמות המים, כמות השמש ומצע.
- בזרה: השקיה במי מזגן- מזוקקים, מים נטולי מינרלים.
- מעבר הניסוי:

כלים וחומרים: 20 צמחים מסוג לוע הארי, אדמה, מי ברז, מים מזוקקים, מי ים, מים מינרלים, סרגל, כוס מדידה.

מהלך הניסוי: הכנסנו 20 עציצי לוע הארי לתוך 20 אדניות. חילקנו את העציצים ל4 קבוצות ע"פ חמשת סוגי מים בהם נשקה אותם- 4 עציצים בכל קבוצה.

השקנו במשך 10 ימים את עציצים כשכל יום ניתנו 10 מיליליטר לכל צמח, אך לכל קבוצת עציצים סוג מים שונה: בקבוצה הראשונה מוסיפים מי ברז, בשנייה מוסיפים מים מזוקקים, בשלישית מוסיפים מי ים וברביעית מים מינרלים.

מדדנו את צמיחת העציצים בעזרת סרגל: בכל יום בדקנו כמה גובה התווסף לצמח והאם יש שינוי במראה הכללי של הצמח.

ממצאים

הגדילה הגבוהה ביותר נמצאה בצמחים שהושקו במי ברז ובמים מזוקקים. הצמחים שהושקו במי גשם ובמים מינרלים גבחו במידה בינונית (תוספת גובה של 1.25 ו1.625 ס"מ בהלימה) הצמחים שהושקו במי ים כמעט ולא הצליחו לגבוהה. בנוסף, מהיום הרביעי והלאה חלה התייבשות של הצמחים שהושקו במי ים.

מבוא

בחרנו לבדוק כיצד ישפיע סוג המים על גדילת צמח מסוג " לוע הארי".

פוטוסינתזה הוא התהליך בו בנינים חומרים אורגניים מחומרים אנאורגניים בעזרת אנרגיה האור. אחד ממגבי הפוטוסינתזה הוא המים, ומכך חשיבותם הגדולה להתפתחות הצמחים.

בסוגי המים שבדקנו יש ריכוזים שונים של נתרן כלוריד ואם משערים שזה יהיה הגורם העיקרי שישפיע על גדילת הצמח. נתרן כלוריד הוא מינרל נפוץ בכדור הארץ בעל חשיבות ביולוגית. מצב הצבירה שלו הוא מוצק גבישי המורכב מאניונים של כלור וקטיונים של נתרן המסודרים ב"סריג יוני". קשה מאוד לגדל צמחים במים בעלי ריכוז מלחים גבוה: ע"פ מחקר שערכו החוקרים ג. ברנשטיין, מ. קורוצ'ניק ו. דודא, עולה כי עלייה במליחות המים מ-M1 ל-M100 גרמו להפחתה של עד 63% בייצור ביומסה, במשקל הטרי והיבש בהתאמה, העקה גרמה להפחתת הביומסה של העלה שמקורה בעיקר בעיבוד

ובהתפתחות שטח העלה. המלח משפיע על צמחים על ידי שינוי מאזן המים ברקמה, הצטברות של נתרן ושל כלור לרמות רעילות ולהפחתת מאזן היונים.

עקת מלח גורמת לירידה בהתפתחות ובתוצר הכלכלי בשטחים גדולים בכדור הארץ ובגידולים חקלאיים.

שאלת החקר

כיצד ישפיע סוג המים (ריכוז הנתרן כלוריד) על הגובה שיתווסף לצמח מסוג "לוע הארי" ?

השפעת חומץ על החמצת מלפפונים



מסקנות ודיון

החמצת המלפפונים בחומץ היא יותר פשוטה מבחינת הסכנה לזיהומים מכיוון שהחומץ גורם לרמת חומציות נמוכה שפוגעת בכל החיידקים, (גם חיידקי התסיסה). החמצה תתרחש בנוכחות חומץ תפגע בחיידקים ולכן המלפפונים יאבדו את התכונות הפרוביוטיות שלהם.

לעומת זאת, למדנו כמה בקלות מתפתח זיהום ושכדי לייצר מלפפונים בריאים וטעימים יש להקפיד מאוד על סטריליות.

הצעות להמשך

היינו רוצות לבדוק בהמשך כמה דברים:
מתי הדרך הטובה ביותר לעקר את הצנצנות ולהבטיח שלא יתפתח זיהום במלפפונים.
אילו ריכוזי מלח מיטביים עבור התפתחות החיידקים הלקטיים. היינו בודקות זאת על ידי הכנת מספר צנצנות בריכוזי מלח שונים ובידיקת התפתחות החיידקים, רמת החומציות והתפתחות מושבות שמקורן בצנצנות אלו.

שאלת החקר

כיצד משפיעים חומץ או מלח על תהליך החמצת המלפפונים. השערות: בהחמצה בחומץ יהיו פחות חיידקים מכיוון שרמת החומציות הנמוכה פגע בהתפתחותם.

מערך החקר

לשתי צנצנות מעוקרות בנפח שווה הוספנו כמות שווה של מלפפונים טריים, מלח, פלפל ושמיר.
לצנצנת אחת הוספנו חומץ בריכוז של 50% מנפח הצנצנת ולצנצנת השנייה לא הוספנו חומץ כלל.
לאחר שבוע בדקנו רמת חומציות בכל צנצנת ונכחות של חיידקים (על ידי הדבקת צלחת פטרי)

טבלה מס' 1 - תוצאות

צנצנת עם חומץ (50%)	צנצנת ללא חומץ	מראית עין	רמת חומציות (pH)	התפתחות חיידקים בצלחת פטרי עם מצע אג'ר
נוזל צלול.	נוזל עכור, התפתחות עובש		3-4	התפתחו מושבות בעלי צורת וצבעים שונים
1-2				

מבוא

החמצה היא תהליך הכנה ושימור מזון, שמטרתו העיקרית לשמר את מרבית הרכיבים המזינים, תוך כדי הפיכתו לאכיל לאורך זמן רב מהרגיל. זו הסיבה שמלכתחילה נוצר המלפפון החמוץ, בכדי שיהיה אפשר לאכול אותו גם בלי שיצטרך קירור וכדי שישמר לאורך זמן.

פעולת ההחמצה היא אטימת הירק מפני כניסה של אוויר. בתהליך ההחמצה שמים את הירק בצנצנת אטומה ומעוקרת ומרגע שהירק נמצא בסביבה חסרת חמצן, מתרחש תהליך תסיסה (=החמצה).

ככל שהשהיה בסביבה נוזלת החמצן מתארכת, אוכלוסיית החיידקים האנארוביים (אשר לא מתבססים על חמצן) שלרוב הינה זניחה, מתחילה לשגשג. חיידקים אלה מאופיינים בחילוף חומרים שונה מהחיידקים ה"רגילים". החיידקים האנארוביים משתמשים בסוכר הנמצא בחומרה מוצא ופולטים לאחר עיבודו חומצות שונות וביניהם לקטאט, חומצת החלב. חומצות אלה, וכן ירידה ברמות הסוכר של חומר המוצא, הם שנותנים לחומר המומץ את הטעם והריח האופייניים לו. אפשר להחמיץ מלפפונים בשתי שיטות: בעזרת תמיסת חומץ או בעזרת תמיסת מי מלח.

בתהליך כבישה במלח עושים אותו הדבר אך עם מעט חומץ. התהליך מלווה גם בשינויי טעם וריח אופייניים. כפי שציינו, ישנן שתי שיטות להכנת מלפפונים חמוצים: החמצה במלח והחמצה בחומץ. בעבודה זו נעסוק בהבדלים בין השיטות האלו.

הצעת פתרונות ובחירת הפתרון המיטבי

פרמטרים	Product	בני אדם	מרחב מוגן	לוחמה
יכולת ניסוח	✓			
התיאור	✓			
קולט מרחבים	✓			
מנגנון	✓			
ניסוח קול	✓			
התיאור לקול	✓			
הצעה	✓			
אפשרות בחירה	✓			
הקול	✓			
מישור	✓			

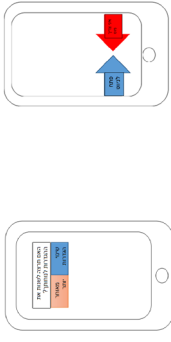
לערכתנו הפתרון שלנו עונה לכל הדרישות והאילוצים שהצבנו לפני המוצר - אפליקציה "פרוטקט".

רעיונות ודרכים לשיפור המוצר

בסיום הניסוח אפשר היה לראות את המיקום הטיל שנפל ולדעת מידע על נפגעים. אפשרות לשוחח עם מד"א במידה ומישהו נפגע פיזית או נפשית(התקף חרדה).

חוויות ומחשבות

בבית מרבע: אני הרגשתי במהלך העבודה המון סיפוק כי ידעתי שאם עושות כאן משנה חשובה, למרות שהיא קטנה עם עליית התגברות. **דבר בנימין:** כשחשבנו על נושא חשבנו עד כמה הוא יתרום לאנשים ולסביבה אני חושבת שהרעיון שלנו תורם מאוד לאנשים ועוזר להם. **נעה טל:** נהניתי לעבוד בקבוצה למרות שהיו עלויות ומורדות הרגשתי שהתגבשנו. **תתאל אלבז:** בעיקר למדתי על עצמי ועלינו כקבוצה שעבודת צוות הייתה מאוד חשובה. אם הייתי צריכה עזרה ידעתי שיש לי מישהו שיכול לעזור לי בכל השאלות.



האפליקציה בעפולה
בזמן אמת
בהישמע האזעקה
האפליקציה תידליק
לבד ומופיע מסך זה

כאשר מורידים את
האפליקציה ופותחים
אותה לראשונה

חקירה מידיענית

לא תמיד אתם באזור מוכר וכדי לדעת היכן המקומות הקרובים ולפעמים פשוט בשביל להרגיש בטוחים יותר. להלן כמה אפליקציות לזוויות, נבחרו בעצמכם את המתאימה יותר. **מרחב מוגן** אפליקציה המספקת מיקומים של מרחבים מוגנים באזור באר שבע, אשדוד ואשקלון. **מגלס-לי**, **תל אביב** כשמה כן היא - מספקת מידע על מקלטים ומרחבים מוגנים באזור תל אביב. **המלחמה בצבא** אפליקציה המלווה מקלטים ומרחבים מוגנים ברוב חלקי הארץ. בנוסף כוללת אפליקציות פנס למקרי חירום ואפשרות להאזין לגליץ' אפליקציות HELP + מצוקה השולחת במקרי חירום קריאה לטוחות הביטחון ולאנשים הנמצאים בקרבת מקום שגרשמו לאפליקציה כבעלי ידע בעזרה ראשונה ובכר דואגת לטיפול מהיר. בנוסף ישנה אפשרות לכבדי שמיעה או חרשים אשר להם האפליקציה שולחת קריאה למוקד מותאם להם.

תכנון הפתרון הנבחר

אנחנו חקרנו מספר רב של האפליקציות לזמן חירום החלטנו שרובם לא עונים לדרישות שלנו. זה נתן לנו רעיון לפיתוח אפליקציה "פרוטקט". אנחנו התייעצנו עם המומחים בתחום התוכנות ופיתוח אפליקציות, וביניהם הסטודנטים מאוניברסיטה בן גוריון וגם התלמיד שכבר פיתח אפליקציות בעצמו. למדנו מהו תהליך פיתוח אפליקציה, מה זה אפיון, כיצד מעצבים אפליקציה, איזה דרכים לבדיקה ושיפור אפליקציה.

מבוא

לצערו אנו במדינה מוקפת אויבים והרבה פעמים אנו נמצאים במצב של שמיעת אזעקה. ברגע הישמע האזעקה כל תושב שבאזור נשמעה האזעקה מתפנה למרחב המוגן בזמן המוקצב לאזור וגם בזמן הכי קצר שהוא יכול. יש לא מאת מתפנים למרחב מוגן בזמן. **פתרון שמתעוררת** היא שרוב בני האדם נלחצים בהישמע האזעקה ולא מתפנים למרחב מוגן בזמן. **פתרון הבעיה** היא האפליקציה "פרוטקט" עומדת על הדרישות: הפעלה אוטומטית, יכולת ניסוח, נגישות, התאמה לקהל היעד, אפשרות בחירה הקול, זמינה לכל המערכות, אפשרות לראות את זמן ההגעה המשוער למקום המוגן

שאלת החקר

כיצד אפליקציות "פרוטקט" תעזור לאנשים להגיע למרחב המוגן בצורה הבטוחה המהירה והראושה ביותר?

הבעיה הטכנולוגית

שאנחנו רוצות לפתור

כאשר אדם נמצא במקום פתוח/ במקום שאינו מכיר ונקלע לצבע אדום ואינו יודע לאן ללכת והיכן יש מקום מוגן ובנוסף לכך בזמן האזעקה לאנשים יש נטייה להיכנס למצב לחץ וחרדה.

קהל היעד

פתרון הבעיה בעזרת האפליקציה "פרוטקט" מועד בהכללה כל תושבי הארץ ובפרט אנשים שנוטים להיכנס למצבי לחץ וחרדה ותושבי הדרום והצפון שבשנים האחרונות היו במצב מלחמה.

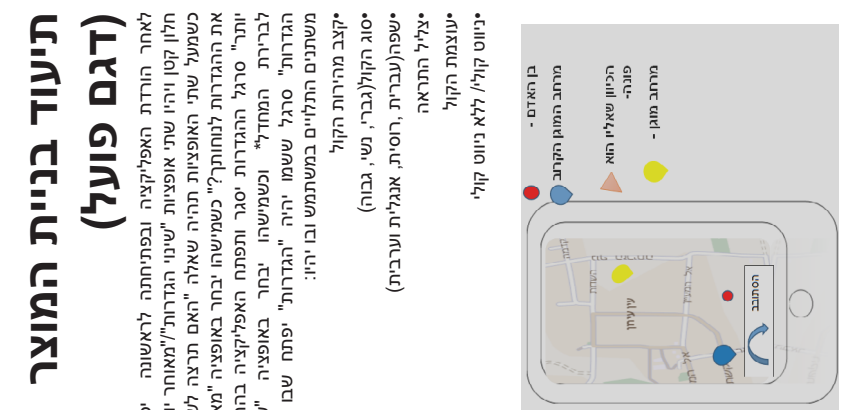
תכנון האפליקציה (אפיון, עיצוב וארכיטקטורה)

השליבים שעברנו בדרך לפיתוח האפליקציה: **אפיון פונקציונלי**- פירט כל הפונקציות של המערכת בצורה ספציפית ומובנית. **עיצוב גרפי** - קבענו את שפת העיצוב של האפליקציה (לוגו, צבעים, גופנים, סימנים). **ארכיטקטורה** - תהליך עיצוב התוכנה ובניית תוכנית הפיתוח.

תיעוד בניית המוצר (דגם פועל)

לאחר הורדת האפליקציה ובפתיחתה לראשונה יפתח לוח קטן ויהיו שתי אופציות "שינוי הגדרות"/"מאונר יותר" כשמעל שתי האופציות תהיה שאלה "האם תרצה לשנות את ההגדרות למוחזר?" כשמישו יבחר באופציה "מאונר יותר" סרגל ההגדרות יסגר ותפתח האפליקציה בהתאם לברירת המחדל, וכשמישו יבחר באופציה "שינוי הגדרות" סרגל השמו יהיה "הגדרות" יפתח שבו יהיו משתנים התלויים במשתמש ובו יהיו:

- יצב מהירות הקול
- סוג הקול(גבר, נשי, גבוה)
- שפת(עברית), רוסית, אנגלית ועברית)
- צליל התראה
- עוצמת הקול
- כיוון קולי/ ללא כיוון קולי



השפעת הצבע על מידת התחממות הרכב: תחרות יצירה מדעית תשע"ט

יישוב - שדרות

כיתה - ט'

בית ספר - אולפנית אמי"ת שדרות

מסקנות ודיון

השערת החקר של הניסוי היא שכל צבע הצבע הפחית כהה יותר כך התחממות הפחית גדולה יותר. השערה זו התבררה כנכונה, צבע הפחית אכן משפיע על התחממות הפחית.

בניסוי זה התוצאות אימתו את השערתנו, הטמפרטורה ההתחלתית של כל הפחיות הינה 21. צבעה של הפחית הלבנה התחממה פחות משאר צבעי הפחיות, כאשר הטמפרטורה ההתחלתית היא 21 ולאחר שעתיים עלתה בעשר מעלות צלזיוס. לעומת זאת הפחית השחורה עלתה ב-23.6 מעלות צלזיוס. בצבעים כתום, כחול וזהב הטמפרטורה לאחר שעתיים נעה בין 37.6-39 מעלות צלזיוס.

בעקבות תוצאות אלו השערנו אכן נכונה ומסקנתנו היא שכל צבע הפחית (או כלי הרכב) כהה יותר כך הצבע יקלוט יותר חום ויתחמם יותר על המידה.

הצעות להמשך

אנו מציעות להמשיך את הניסוי במספר רכבים זהים בגודלן ומגוון צבעים אשר יכלול גם את הכהים וגם את הבהירים יותר. ישנה עוד הצעה שהיא בדיקת סוג מתכת הרכב אשר משפיע יותר על התחממותו. מטרת המשכת הניסוי היא לכוון את בני האדם בקניית הרכב בצורה הכי טובה ומתאימה לו ובנוסף לכוון את יצרני הרכבים לייצר רכבים בצורה נכונה. וכך האסונות שמתרחשות ביומים יפחתו ואולי הניסוי יוביל להמצאת פנטזי שמתע

מתחממות הרכב

שאלת החקר:

מהי השפעת צבע הפחית על התחממותה?

השערת החקר:

כל צבע הפחית כהה יותר כך התחממות הפחית גדלה יותר.

מערך החקר

אספנו 15 פחיות שהן תוצאות בגודלן, לאחר מכן צבענו כל 3 פחיות צבע שונה (שחור, לבן, כתום, כחול וזהב)

הניסוי חל בשעה 8:45 כאשר הפחיות מונחות על השולחן עם מדי טמפרטורה ועם טמפרטורה זהה, נעבור שעתיים רשמנו את תוצאות הניסוי ולהלן התוצאות:

ממצאים

תוצאות חחקר לאחר שהות הפחיות כשעתיים בשמש בטמפרטורה התחלתית של כ-21 מעלות צלזיוס.

צבע הפחית:	טמפרטורה בתחילת הניסוי:	כמה טמפרטורות עלו:	טמפרטורה בסוף הניסוי:
לבן	21	10	31
זהב	21	16.6	37.6
שחור	21	23.6	44.6
כתום	21	16.6	37.6
כחול	21	18	39

מבוא

במסגרת שיעור ביולוגיה בבית ספרנו בחרנו לחקור את השפעת צבע המכונית על טמפרטורת הרכב בשיהייתה בשמש במשך מספר שעות.

במדינת ישראל ישנה בעיית התחממות הרכב ביום גם כאשר הרכב שווה רק מספר מצומצם של שעות. ביומים אנו רואות מבחר עצום של רכבים כאשר חכם המוחלט בצבע הלבן. מדוע אזרחי מדינת ישראל בוחרים דווקא את צבעו של רכבם בצבע הלבן?

בחרנו לחקור את נושא זה מכיוון שהינו נושא מאוד מרכזי בחיי היומיום שלנו ושל אזרחי מדינת ישראל, מטרתנו במחקר זה היא להעלות את המודעות לקבלת החלטה נכונה ועולה כאשר בוחר אדם את צבע רכבו, בהתחשב בעובדה שמדינת ישראל סובלת מהתחממות יתר בימי הקיץ החמים הגורמים מקרים טרגיים בעקבות התחממות הרכב.

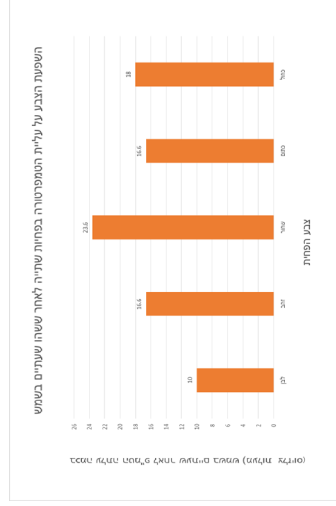
הקשר בין בליעה והחזרה של האור לצבעו של האובייקט:

כאשר האור מתקשר עם אובייקט, האור הזה יכול להיספג, לשקף או להעביר. הפנים שחורים סופגים את כל אורכי הגל של האור, ואילו הפנים לבנים משקפים את כל אורכי הגל הללו. הם מגודים גמורים. צבעים אחרים סופגים אורכי גל ומשקפים אחרים.

כל שהגוף בולע פחות אור הוא מחזיר חלק גדול יותר מהאור הפוגע בו, הוא יראה בהיר יותר. לכן, אובייקט המחזיר את כל צבעי האור הפוגעים בו, יראה לנו בצבע הלבן.

צבע הוא תוצאה של אורך הגל של האור לידי ביטוי על ידי אובייקט זה. לדוגמה, אובייקט סופג באור צהוב סלקטיבי לא יראה צהוב; זה יהיה שילוב של כל צבע אחר מלבד צהוב. הצבע שאנחנו רואה הוא משלים את הצבע קולט את אובייקט

גרף תוצאות הניסוי: מספר המעלות בהם עלה כל צבע כאשר הטמפרטורה ההתחלתית הינה 21 מעלות צלזיוס.



נעבור שעתיים בשמש טמפ' הפחית הלבנה עלה ב-10 מעלות צלזיוס, הפחית השחורה עלתה ב-23.6 מעלות צלזיוס, הפחית הכחולה עלתה ב-18 מעלות צלזיוס ושאר הפחיות עלו בכ-16.6 מעלות צלזיוס



מסקנות ודיון

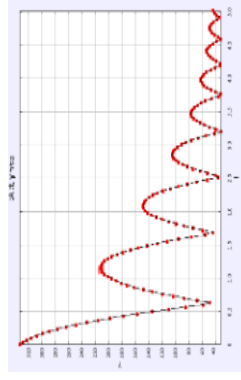
1. יחס הגבהים לא תלוי בגובה ההתחלתי:
2. סוג הכדור כמעט ואינו משפיע על יחס הגבהים.
3. מערכת הניסוי היא סגורה עבור שימור אנרגיה - האנרגיה המכנית נשמרת אלא שחלק קטן מומר לאנרגיית חום וקצת לקול
4. כח החיכוך משפיע במידה מועטה שהרי התקבל יחס גדול יותר עבור כדור הגומי שהינו בעל שטח פנים קטן יותר .
5. המשטח כל עוד הוא מישורי וחלק לא משנה את היחס אך כל עוד הוא לא חלק ונוצר יותר חיכוך אז היחס ישתנה במעט כתוצאה מהגברת החיכוך של הכדורים ברצפה.

הצעות להמשך

1. האם היחס שציינו משתנה כאשר אתה מפעיל על הכדור כוח חיצוני שהוא קבוע והוא לא כוח הכבידה?
2. אם לא היה חיכוך אז האם הכדור היה משמיע עדיין קול בעת התנגשותו ברצפה וכתוצאה מזה האם היה מאט?
3. האם ניתן לחקור את מספר הפעמים שכדור יתכדרר?

ממצאים

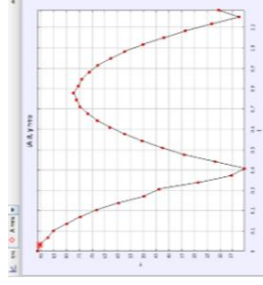
כדורסל



טבלה 1: ממצאי ניסוי כדורסל

מספר המדידה	$h(m)$	$H(m)$	h/H
1	1.378	2.12	0.65
2	2.11	3.32	0.63
3	2.91	4.32	0.67
4	2.12	3.05	0.69
5	2.04	2.64	0.77

כדור גומי



מספר מדידה	H (cm)	h (cm)	h/H
1	86	76	0.88
2	90	78	0.86
3	57	48	0.85

מערך החקר

בניסוי הראשון שעשינו בכיתה החקר לקחנו מד גובה שגובהו מטר אחד שחררנו כדור קופצני שעשוי מגומי מגבהים שונים, בהפרשים של עשר סנטימטרים בין כל נפילה ובכל נפילה הכדור חזר לנקודת מקסימום שונה וכך הישבנו את היחס בין ממוצע המהירויות לממוצע הגובה.

בניסוי השני היינו באולם הספורט של הבית ספר עלינו לסולם ושחררנו את הכדור מגובה של שתיים וחצי מטר לערך בניסוי השני שטח הנפילה היה שונה מסת הכדור הייתה שונה גודל הכדור היה שונה וגם גובה הנפילה היה שונה כך שיחס בין ממוצע המהירויות לבין ממוצע הגבהים היה שונה מהניסוי הראשון.



מבוא

מקדם תקומה הוא גודל פיזיקלי המאפיין את מידת האלסטיות בהתנגשות בין שני גופים. מקדם התקומה מוושב על ידי היחס בין מהירות הגוף אחרי ההתנגשות לבין המהירות לפני ההתנגשות.

בחרנו לחקור את מקדם התקומה בעת כדור של כדור על גבי משטח קרמי ומשטח חלק כדוגמת רצפת אולם הספורט. המשמעות הפיזיקלית של יחס זה היא שכאשר יחס זה יהיה שווה ל-1 או קרוב ל-1 מדובר בהתנגשות אלסטית לחלוטין, כלומר תהליך ההתנגשות ותנועת הכדור באוויר אינם מלווים באיבוד אנרגיה. הנחת היסוד היא שתנועת הכדור היא נפילה חופשית, כלומר לא פועל כח מעכב- כח חיכוך עם האוויר או ליטר דיוק פועל כח חיכוך זניח.

שאלת החקר

האם גובה הנפילה של כדור גומי משפיע על גובה הקפיצה של כדור גומי?

השערה

ככל שגובה הנפילה גדול יותר גובה הקפיצה נמוך יותר בגלל כוח החיכוך עם האוויר.

שם הפרויקט : אפשרות הפקת אנרגיה חשמלית מעצים

תחרות יצירה מדעית תשע"ט

בית ספר –אמי"ת קנדי- עכו

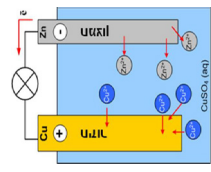
כיתות ז' - ח'

מוחז: צפון

ישוב: עכו

מבוא

בקבות מידע שהופיע באינטרנט על מחקר שנעשה ברוסיה על הפקת אנרגיה מעצים חשבו לבדוק אפשרות זאת. לצורך ביצוע המחקר התמקדו בהבנת מבנה הסוללה האלקטרוכימית והגורמים המשפיעים על האנרגיה המופקת ממנה. סוללה אלקטרוכימית פועלת על עקרון של המרת אנרגיה כימית לאנרגיה חשמלית ללא יסוד של תכונה שנקראת אלקטרו שליליות, תכונה זו מתארת באופן מספרי את העוצמה שבה של אחד מהיסודות (אטום או יון) מושך אליו אלקטרונים. כאשר מחברים זוג של חומרים ע"י מוליך, החומר בעל האלקטרו שליליות הגבוהה יותר "גונב" אלקטרונים מהחומר השני. וכך נוצר הפרש פוטנציאלי בין שני החומרים (מתח חשמלי). תהליך זה נקרא בשם תהליך **חמצון-חיזור**, הסוללה פועלת על הפרש פוטנציאלי שמצרים בתהליך חמצון-חיזור בין שתי אלקטרודות. האלקטרודה השלילית(קטודה) ואלקטרודה חיובית (אנודה) האלקטרודות נמצאות בסביבה רווית יונים חופשיים (אלקטרוליט) המספקות את המטען. גבירת מעגל חשמלי בין האלקטרודות מאפשר לזרם לזרום בין האלקטרודות זרם זה תלוי בכמות היונים שבין האלקטרודות.



שאלות החקר

1. מהי השפעת סוג העץ על המתח והזרם המתקבל בנייהם.
 2. מהי השפעת חומרי האלקטרודות על הזרם המקסימלי.
 3. מהי השפעת שטח המגע בין האלקטרודה לעץ על הזרם מקסימלי.
 4. כיצד ישפיע חיבור בטור ובמקביל על המתח והזרם.
- שלב ב**
1. מהי השפעת חומרי דשן שונים על כמות הזרם שניתן לקבל מהעץ.
 2. מהי השפעת כמות הדשן על כמות הזרם המתקבל מהעץ.

השערות

1. לטוסי העץ השונים לא תהיה השפעה על המתח אבל תהיה השפעה על הזרם(המתח תלוי באלקטרופיליות של האלקטרודות בלבד).
 2. עבור חומרי אלקטרודות שונים מקבל זרמים שונים.
 3. שטח האלקטרודות גדול יותר (מס ברגים) נקבל זרם גדול יותר.
 4. בחיבור בטור נקבל מתח גדול יותר ובחיבור במקביל זרם גדול יותר.
- שלב ב**
1. עבור חומרי דישון שונים נקבל זרמים שונים
 2. ככל שמנות הדישון גדולה יותר נקבל יותר זרם

מערך החקר

שיטת העבודה

בדקנו עצים שונים בחצר ביה"ס ובסביבתו לכל מדידה בוצעו לפחות 3 חזרות. בעת הכנסו בורג מגולוון (אבץ). הבדיקות לגבי חומרים שונים בוצעו בשמונה משנים את המוטות באדמת המוטות הוכנסו לעומק זהה של 20 ס"מ בקרקע. בחיבור טורי ומקבילי נעשו ע"י חוט שהתנגדותו נמוכה מאד ביחס להתנגדות הפנימית לכן זניחה.

המשתנים המבוקרים:

עבור מדידות המתח-סוג האלקטרודות (שהיו בקוטרו דומה 2 ס"מ) סוג העץ והמבנה בו הוכנסו ברגים בעץ. עבור מדידות הזרם- סוג העץ, סוג האלקטרודה, ושטח המגע עם העץ לשינוי שטח המגע הוכנסו ברגים נוספים קרובים כך שהמשתנה הבילתי תלוי היה מספר הברגים. **עבור שלב ב** חומר הדישון, בשלב זה לפי כמות מומלצת ע"י הארגונים אורי ממשלות המפרץ, וכמות חומר הדישון בניסוי השני (למעל הכמות המומלצת)

היבטים:

בכל המדידות היה גורם אחד שהשתנה והגדלים האחרים קבועים. בכל המדידות המוטות בקרקע היו בעומק של 20 ס"מ. עומק הברגים בעץ 8 ס"מ. סוג הברג בעץ היה קבוע בקוטרו אורכו וסוגו. השתלנו שמדידות מאותו הסוג יתבצעו באותו היום ובאותה האדמה.

משתנה בלתי:

כדי לוודא שהזרם מקורו בעץ ולא באדמה חיברנו את הבורג מהיעץ בקרקע קרוב למוט ומדדנו זרם עבור סוגי מוטות שונים באדמה מצאנו שהזרם שהתקבל היה כשליש מהזרם הכולל עבור כל אחד מהחומרים

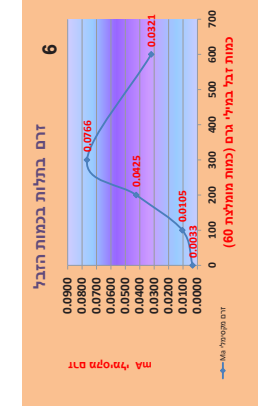
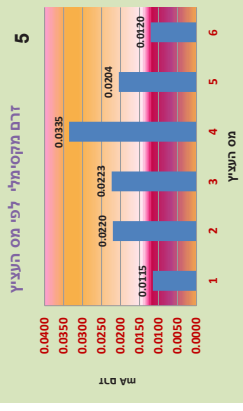
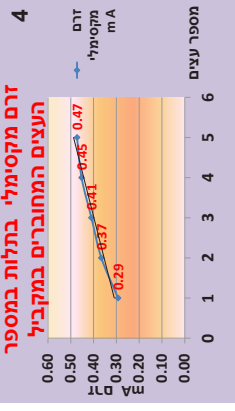
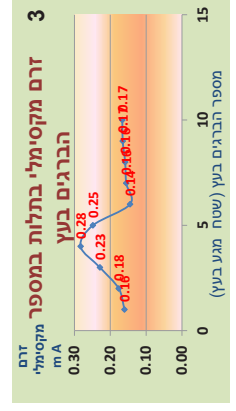
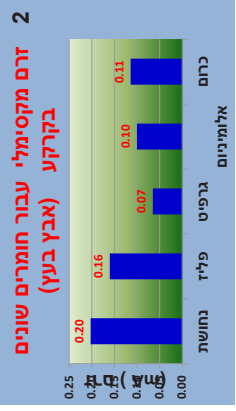
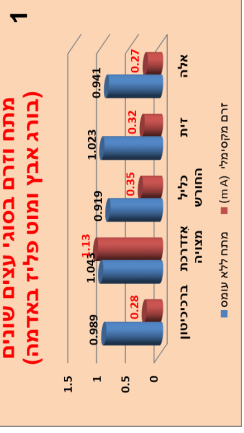
עבור שלב ב

כל העצמים הושקו באותה כמות מים (500 מ"ל) לטר כל יומים והעצים היו מסוג פמילית עובי המצע בחרר פחות או יותר שווה

משתנה במנה:

עצץ מס 6 היה ללא חומר דישון בכלל

תוצאות החקר



שאלת החקר הכללית הייתה האם ניתן להפיק אנרגיה חשמלית מעצים אחרים. שיערו שזה ניתן לביצוע ואכן מתוצאות החקר מצאנו שעץ "ח" יכול לספק מתח וזרם חשמלי (ראו גרפים 1-5). **מהתוצאות אפשר להסיק** לאופן עקרוני **שינוי להשתמש בעץ כמקור מטען ליצירת סוללה אלקטרו כימית** אם כי כמות ההספק שניתן להפיק ממנו (מתח וזרם) היא קטנה. בשאלת החקר ביחס למתח בין האלקטרודות השערות אומתה בהתייחס לגורמים המשפיעים על הזרם המקסימלי. שיערו שליסול העץ ולשטח המגע תהיה השפעה ואכן לפי התוצאות איננו שיש שינוי ניכר בזרם העץ האדרת (גרף 1) וכל ששטח המגע היה גדול יותר (מס ברגים) **הזרם גדל** (גרף 3) מעל מספר מסוים (4) של ברגים הזרם התייצב מעין בוהק והתחיל לרדת –מסקנה הערך הסופי של הזרם שאותו ניתן לקבל מובטל. בהתייחס להשפעה של השטח סוג החומרים על הזרם **המתאם ההשבר** לדעתנו כמות המטענים החופשיים בכל חומר שונה ומכאן גם היכולת להעביר אותם. וזו ללא קשר לעץ את המאפיינים שלו מבחינת חומרי המזון שלו בשאלה לגבי השפעת חיבור בטור ובמקביל על המתח והזרם השערות שחיבור מקביל יגדיל את הזרם אכן הוכחה התוצאות (גרף 4). אך השערה שהמתח בחיבור טורי יגדיל הופרכה. בתוצאות שיקבילו המתח לא השתנה לדעתנו –הקרקע סביב העצים הייתה אותה הקרקע בעלת אותו הפוטנציאל (מתח) כך שהמתחים של כל העצים מעבר לעץ הראשון התאספו. מכאן נסיק שאפשר להגדיל את הזרם ע"י חיבור מקביל אבל לא ניתן להגדיל את המתח ע"י חיבור טורי (אולי אם נגדל עצים בעצמים נפרדים אז זה יהיה אפשרי) **בשלב ב** שאלות החקר עסקו בהשפעת חומרי הדישון על הזרם המקסימלי. השערות רבות בחרומי דישון שונים יתנו זרם שונה אכן התאמתה הכולל התוצאה הייתה מעל לעצץ הקרקע ללא חומר דישון (גרף 5) כך גם לגבי כמות חומר הדישון בכל שכמות חומר הדישון הייתה גדולה יותר כך גם הזרם גדול יותר (גרף 6)התוצאה התעניינית הייתה לגבי עצץ מס 1 שקבל את הכמות המקסימלית ובכל זאת הזרם ירד כנראה שהגענו לרוויה.

השלכות סביבתיות

מלמודי הפיזיקה אנו יודעים שמתענים חשמליים –יונים קיימים בתמיסות. בעץ יש תאים המכילים מים ותמיסות שהעץ לוקח מהקרקע. בהסבר שניתן לו ע"י פרופ' יגאל כהן בוטניקאי מומחה **מאוביובריסטיס בר אילן** הבנו שמקור המטען בשכבה חיצונית של מעטפת העץ המובילה את המלחים בעץ – מערכת האקסילן. הבורג המגולוון נגע במערכת זו והוא שסיפקה את המטען. כך שאם מי ההשקיה הם מלוחים או כוללים מינרלים המשחררים יונים למים נקבל יותר מטען(זרם). הבעיה שמלוחיות גדולה יכולה לרוס את העץ! אבל קיימים צמחים ועצים הגדלים בקרקע מלוחית(עץ האשל) כך שאולי ניתן לגדל עצים כאלו בחוות בקרקעות מלוחות לשם הפקת אנרגיה חשמלית. (ניצול טוב לקרקעות מלוחות). או לגדל בעצמים עם עצים קטנים בעלי גזע עבה(לכמות גדולה של ברגים

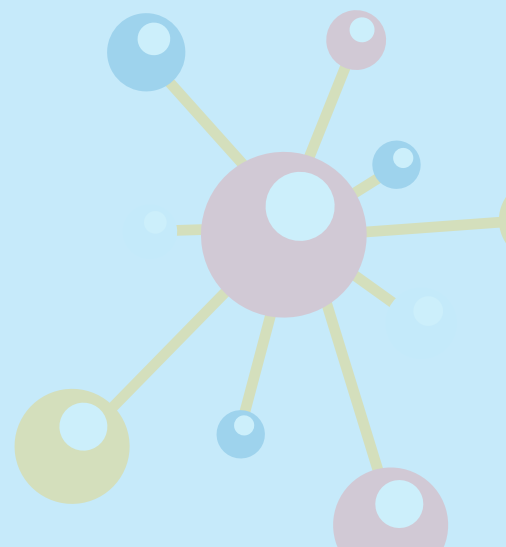
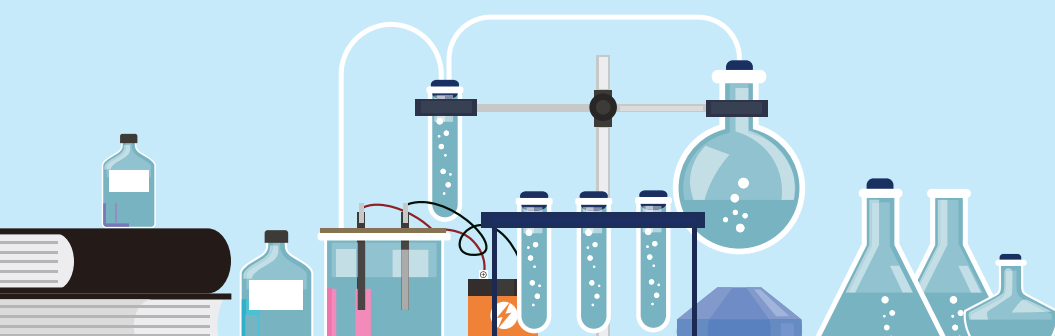
הצעות להמשך

המשך החקר יכול להיות. השקיה של הצמח/עץ במים בריכוזים שונים של מינרלים ומלחים ובדיקות הזרם המקסימלי. מתוך התוצאות ובטכנולוגיה המתאימה אולי אפשר יהיה לגדל בקרקעות המלוחות בנגב ובים המלח עצים להפקת אנרגיה חשמלית ממקור טבעי. או לגדל עצים בעצמים מבודדים מפלסטיק שיספיקו למכשור אלקטרוני בתממת שאינם צורך הרבה זרם.





מדעים/פיזיקה חט"ב



בעיית הברכיטוסוכרון תחרות יצירה מדעית תשע"ט

כיתה - י"א

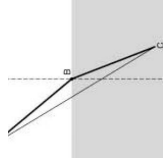
בית ספר - ישיבת אמי"ת עמית'י

מסקנות ודין

מהסימולציה התאורטית שעשינו ראינו שהמסלול שפותר את בעיית הברכיטוסוכרון הוא אינו קו ישר כפי ששיערונו. לאחר שחקרנו לעומק את ההיבטים הפיזיקליים של הבעיה הבנו למה קו ישר הוא אינו המסלול האופטימלי לבעיה. הסיבה היא שאומנם זהו המסלול הכי קצר אך קצב המרת האנרגיה הכובדית הפוטנציאלית לאנרגיה קינטית נמוך ביחס למסלולים אחרים. מצד שני ככל שהמרת האנרגיה הכובדית לקינטית תהיה גבוהה יותר כך אורך המסלול יהיה גדול יותר. לכן מסלול הברכיטוסוכרון הוא זה שפותר את הבעיה. המסלול הזה מאזן בין קצב המרת האנרגיה לבין אורך המסלול כך שיוצא שגוף הנעה על מסלול זה מגיע בזמן המהיר ביותר.

עקרון מעניין זה שבו המסלול הקצר ביותר הוא לא בהכרח המהיר ביותר בא לידי ביטוי בתופעות פיזיקליות רבות. אחת מהן היא עקרון הזמן המינימלי אשר קובע כי בתנועתה בין שתי נקודות נתונות, עוברת קרן אור במסלול בו זמן תנועתה הוא הקצר ביותר. אף שהקו הקצר ביותר בין שתי נקודות הוא הקו הישר המחבר ביניהן, לא בהכרח זהו הקו שבו תעבור קרן אור את המרחק בין שתי הנקודות בזמן הקצר ביותר. תוצאה זו נובעת מכך שמהירות האור תלויה בתווך שבו הוא עובר והיא דומה מאוד לבעיה שלנו.

כפי שניתן לראות בעקרון הזמן המינימלי, קרן האור לא עוברת במסלול ישר.



עבודה זו נעשתה בהיקף של 2 יח' כחלק מלימודי מדע הישגבי.

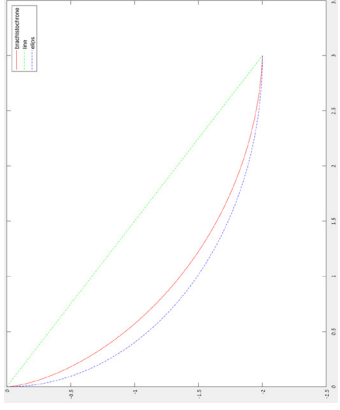
(מפני שהחישוב של המשואה ארוך מאוד לא נכלול אותו כאן אלא נציג את תוצאותו)

מפתרון מתקבלת פונקציה שעבור זוויות בין אפס ורדיאנים לחצי פאי רדיאנים מקיימת:

$$y = \frac{C}{2} - \frac{C}{2} \cos(2t)$$

$$x = Ct - \frac{2}{2} \sin(2t)$$

כדי למצוא בעבור המשואות האלו את הזוויות (t) עבורה העקום יגיע לנקודת הסיום. יהיה עלינו להשתמש באנליזה נומרית. לשם כך השתמשנו בתוכנת מטלב ומצאנו שילדוגמה, עבור הנקודה ההתחלתית (0,0) והנקודה הסופית (3,-2) נקבל את הזוויות 1.5343 (רדיאנים) ובעזרת זויות זו מצאנו את הקבוע C. כך עבור זוויות בין 0 ורדיאנים עד 1.53 רדיאנים שרטטנו בעזרת מטלב את העקום שהתקבל מהביטוי התאורטי.



העקום בצבע אדום הוא המסלול אשר פותר את בעיית הברכיטוסוכרון. (כיווץ - קו ישר. בכחול - מסלול אליפטי)
כדי לודא שאכן זהו המסלול המהיר ביותר הרצנו סימולציה תאורטית במטלב ועבורה קיבלנו את התוצאות הבאות:
הזמן שלוקח לגוף על קו ישר הוא: 1.15 שניות.
הזמן שלוקח לגוף על העקום שמצאנו הוא: 0.98 שניות
הזמן שלוקח לגוף על מסלול אליפטי הוא: 1.00 שניות.

שאלת החקר

מה הוא המסלול המיטבי (האופטימלי) בין שתי נקודות שבעבורו גוף הנע עליו בהשפעת כוח הכבידה בלבד (בהעדר כוח חיכוך וללא מהירות התחלתית) יגיע בזמן הקצר ביותר?

השערה

השערתנו היא שהמסלול הקצר ביותר יהווה גם המסלול האופטימלי מבחינת המהירות מפני שבמסלול זה הגוף עובר את הדרך הקצרה ביותר. ולכן המסלול המתאים יהיה קו ישר המחבר בין שתי הנקודות.

ממצאים

כדי למצוא את העקום אשר באמת יהווה המסלול המיטבי עבור הכדור הבענו את הזמן שייקח לגוף לרדת במורד העקום שעובר בין שתי נקודות כך:

$$\int_{t_1}^{t_2} dt = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + y'(x)^2} dx$$

(אנ מקבלים ביטוי זה ע"י חילוק העקום לזהבה מאד קטנים קצרים וחלוקת כל קטע במהירות תהגית שיש לגוף בקטע זה).

לכן, הפונקציה y(x) אשר תהפוך לביטוי זה למינימלי תהווה העקום שיפתור עבורנו את בעיית הברכיטוסוכרון.
כדי למצוא את הפונקציה שתעשה מינימיזציה לביטוי היה עלינו להשתמש במשוואת אוילר-לגראנז'.

מבוא

גוף שנמצא בנקודה מסוימת על עקום מושפע (בהעדר כוחות חיכוך) מכוח הכבידה בלבד. כאשר כיוונו של כוח זה הוא תמיד לכיוון מטה (מרכז הכובד).
אנרגיה כבידה אחיד היא האנרגיה הפוטנציאלית של מטה וח בשה כבידה אחיד. כמו גוף הנע בהשפעת כוח הכובד בקירוב של גבהים קטנים ביחס לרדיוס כדור הארץ:

$$U_g = mgh$$

כאשר g תאוצת הכובד ו-h הגובה מעל נקודת ייחוס כלשהי (לדוגמה הגובה מעל פני האדמה). את נקודת הייחוס ניתן לבחור באופן שרירותי, שכן תוספת קבוע כלשהו אינה משנה את הפרש האנרגיות, שהוא הגודל הרלוונטי במרבית הבעיות. הכוח הנטב האנרגיה זו הוא F=mg והוא גורם להאצת הגוף כלפי מטה בתאוצת הנפילה החופשית תוך המרת האנרגיה הפוטנציאלית לאנרגיה קינטית.

וגודל התאוצה של גוף על ישר מסוים נתון על פי החוק השני של ניוטון כך:

$$a = g * \sin(\alpha)$$

כאשר α זו הזווית בין הישר למשטח. ומכיוון שכל הכוחות שמבצעים עבודה על הגוף הם כוחות משמרים אז מתקיים שמור אנרגיה מכנית ולכן האנרגיה הקינטית בנקודה מסוימת שווה:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = mgh - mgh$$

כאשר H זהו הגובה ההתחלתי ו-h זה הגובה באותה נקודה.
מכאן שהמהירות הרגעית של גוף בנקודה מסוימת היא:

$$v = \sqrt{2g(H-h)}$$

ואורך עקום שמוגדר בין שתי נקודות ניתן לפי:

$$\int_a^b \sqrt{1 + f'(x)^2} dx$$

שם העבודה – צניחה באוויר

תחרות יצירה מדעית תשע"ט

יישוב – שדרות

כיתה – י'

בית ספר – מקיף כללי ע"ש גוטוויטר

מסקנות ודיון

ניתן לראות את הקשר הפרופורציונלי בין המסה לריבוע המהירות שאליה מגיע הגוף, כלומר המסה פרופורציונלית למהירות בריבוע. כלומר ככל שמסת הגוף הנפל גדולה יותר כך המהירות הקבועה אליה יגיע הגוף גדולה יותר. מה שתאם את השערתנו!

נעמיק עוד במשמעות התוצאות:
 כאשר גוף נפל פועלים עליו 2 כוחות: כח הכבידה וכח הגרר. משום כך, שקול הכוחות הפועלים על הגוף הוא

$$\Sigma F = mg - D$$

הגוף מגיע למהירות קבועה רק כששקול הכוחות שווה אפס, כלומר כאשר כוח הגרר שווה לכוח הכבידה, כלומר הוא פרופורציונלי למסת הגוף.
 על כן, מתוצאות החקר שיביצעו ומצאנו את הקשר בין המסה והמהירות הקבועה, ניתן להסיק שכח הגרר פרופורציונלי למהירות הגוף בריבוע.
 תוצאות החקר שלנו תואמות לתאוריה, מאחר וקיבלנו קשר דומה למשוואת הגרר שמצאנו בספרות:

$$D = \frac{1}{2} C_D \rho A v^2$$

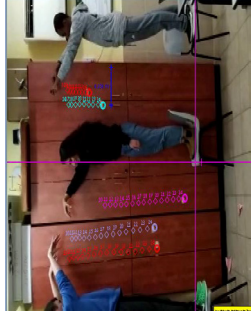
מה שקורה במהלך הצניחה הוא שהגוף מואץ כלפי מטה, מהירותו הולכת וגדלה. ככל שמהירות הנפילה V גדלה, כך גדל כוח הגרר, עד שבמהירות מסוימת, מתאזן כוח הכובד מול כוח הגרר ושקול הכוחות הנו אפס, ואז הגוף ינוע במהירות קבועה ובקו ישר. תוצאה זו נובעת מהחוק הראשון של ניוטון, חוק ההתמדה. מהירות קבועה זו נקראת גם: 'מהירות הצניחה'.

הצעות להמשך

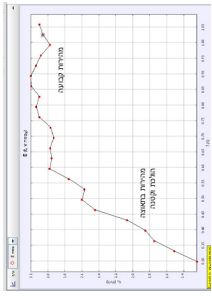
- לחקור גורמים נוספים המשפיעים על המהירות: שטח פנים ועוד...
- לבדוק האם אכן המסקנות שיקבלנו ליוונוטיות למסות גדולות יותר

מערך החקר

את המדידות ביצענו בעזרת תחנית נייר שמסומן כשליש גרם, בכל פעם הפלנו מספר תחניות נייר שונה יחדיו מאותו הגובה ובדקנו מהי המהירות הקבועה אליה מגיע הגוף. צילמנו את הנפילה והעברנו את הסרטון אל תוכנת טרקור, ובעזרתה ניתחנו את מהירות הגוף והתייחסנו למהירות הקבועה שאליה מגיע הגוף. הגוף על מנת שהתוצאות שמתקבלות מהטרקור יהיו מהימנות הקפדנו על מספר דגשים: מרחק של 4 מטרים מהמצלמה, צילום מול מרכז הנפילה, מצלמה אנכית, ללא תזוזות.



גרף דוגמא למהירות הצניחה V כפונקציה של t



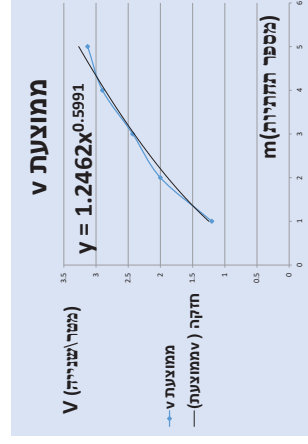
ממצאים

אספנו את מדידות של המהירויות הקבועות הממוצעות שאליהן הגופים הגיעו (החלק שבו הגרף היה בערך קבוע). את התונים הכנסנו לטבלה שבה היו 2 פרמטרים: המסה (מבוססת על 'מס' המנג'טים) – המשתנה הבלתי תלוי, והמהירות הקבועה הממוצעת – המשתנה התלוי.

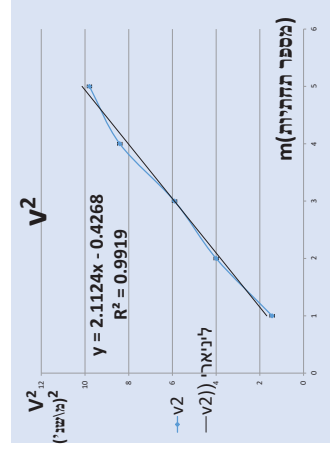
m	V (מ'שני)	V^2 (מ'שני) ²
1	1.2	1.44
2	2	4
3	2.43	5.9049
4	2.9	8.41
5	3.13	9.7969

m - המסה (במקרה זה מספר המנג'טים)
v - מהירות קבועה ממוצעת
v² - מהירות קבועה ממוצעת בריבוע

לאחר שצרכנו גרף משני הפרמטרים גילינו כי הקשר בין המהירות הממוצעת למסה הוא: שהמהירות פרופורציונלית בקרוב לשרש המסה



העלנו את המהירות בריבוע ויצרנו גרף נוסף:



מבוא

כשלב מקדים לחקר זה, ביצענו מספר ניסויים המתמקדים במהירויות של גופים הנופלים נפילה חופשית ובתאוצה שלהם. בניסוי הראשון הפלנו מספר כדורים בעלי מסות שונות מגובה ומצאנו כי תאוצתם קבועה ושווה ל g . לאחר מכן הפלנו כדור קלוקר ובדקנו את מהירותו, לאחר שחקרנו את מהירות כדור הקלוקר גילינו שהתאוצה הולכת וקטנה עד שהמהירות הופכת לקבועה ולא משתנה. בחרנו להתמקד בערך של המהירות הקבועה שהגוף הגיע אליה. בניסוי זה נחקר מה משפיע על מהירות קבועה זו.

שאלת החקר

בחנו את המהירות הקבועה אליה מגיעים גופים קלים הנופלים באוויר, וניסינו להבין מה משפיע על מהירות קבועה זו?
 לאחר שהעלטו מספר גורמים משפיעים כגון החיכוך עם האוויר, שטח הפנים ועוד, החלטנו להתמקד באחד הגורמים שהעלטנו: המסה.
 ושאלת החקר שלנו הינה:
 כיצד משפיעת מסת הגוף הצונח למהירות הקבועה שאליה מגיע?

השערה/השערות

ההשערה שלנו: ככל שמסת הגוף הצונח גדולה יותר כך המהירות הקבועה שאליה יגיע גדולה יותר. השערותנו הסתמכה על ניסיון פשוט, והוא שכאשר מפילים גוף כבד וגוף קל מאד, הגוף הכבד יפול מהר יותר, כלומר במהירות גדולה יותר מאשר גוף קל.

בניית מטרה פולטת ניוטרונים למאיץ שרף

תחרות יצירה מדעית תשע"ט

בית ספר – ישיבת אמי"ת אשדוד

כיתה – יב' יישוב – אשדוד

ממצאים

עובי החלון בסופו של דבר יצא 0.1 מילימטר. מספר שנשמע מצחיק, אולם אם מסתלים פנימה אל הפיזיקה, ניתן להבין את ההיגיון מאחוריו!

מסקנות ודיון

אז בסופו של דבר, סיכמנו את כל הממצאים שלנו, הבאנו ממקורות חיצוניים את חוזק הכשל של חומר החלון שלנו, שהוא אלומיניום 20/24 הצבנו כמין "גבולות" בגרף שלמטה וקבענו לעצמנו את עובי החלון האידיאלי, שיוכל לעמוד בלחץ של 3 אטמוספירות. מים שירזמו מאחוריו שמהירות של 10 מטר לשנייה ושירויה בסמף של 30 מעלות צלזיוס ועוביו 0.1.

הצעות להמשך

בסופו של יום, נמליץ כמה המלצות מה לעשות עם תוצאות המחקר הזה. ראשית, כמובן שלא ניתן לצפות לבצע במידיות את הניסוי במאיץ החלקיקים עצמו מחמת הספק. אם כן, אנו נמליץ לבצע סימולציה במחשב של הניסוי ולראות את התוצאות שתיבי הסימולציה. כך יהיה ניתן לתקן אם משהו ישתבש או להיות בטוחים בתוצאות המחקר.

שנית, אנו נציע לבצע ניסוי דומה בו יהיה שימוש באותו צינור, עובי חלון ומערכת קירור, אולם לא במאיץ החלקיקים אלא על מערכת קרר לייזר בעלות עוצמה גדולה יותר של חום. כך יהיה ניתן לברר אם החלון עמיד או לא והביטחון שתוצאות המחקר שלנו יעלה ואולי תינתן האפשרות לבצע אותו על מאיץ החלקיקים.

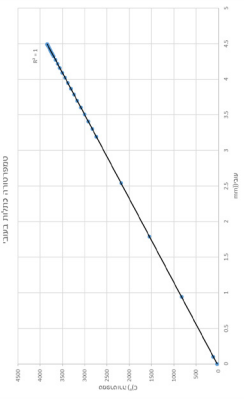
בשיתוף המרכז למחקר גרעיני שורק ותכנית שרפים



מערך החקר

ניתן לראות שבמהלך כל התהליך שעשינו עד למציאת העובי האידיאלי של החלון מצאנו כמה ממצאים ועל פייהם קבענו את העובי:

בתחילה, מצאנו את העובי בתור הטמפרטורה, כאשר כל שהעובי גדול יותר כך הטמפרטורה של החלון תהיה גדולה יותר. מדיעה זו הגענו למסקנה שלא נוכל לבחור בעובי גדול מדי, גם בעוביים קטנים עד מאוד. וגם אז, נבטור לבצע משהו משלנו כדי למנוע את ריחית המים והרס המערכת והניסוי. בעקבות כך הגענו למסקנה שנצטרך ככל הנראה לשנות את הלחץ שבו החלון יעמוד.



מכיוון שבלחץ של אטמוספירה אחת, טמפרטורת הרתיוחה של המים היא 100 מעלות צלזיוס, נצטרך ככל הנראה להעלות את הלחץ לשנים עד ארבע אטמוספירות, אולם לא יותר מכיוון שזה יהיה יותר מידי לחלון לעמוד בו.

אחרי זה נתקלנו בשאלה האם החלון יעמוד בכלל בלחצים שנעבד אותו, אז יצרנו גרפים כתלות בחוזק של החלון, כדי שהוא לא ייהרס. המאיץ המכני שיפעל על החלון, כלומר סוג של חוזק שיוכל להשמיד את החלון שלנו, תלוי בלחצים שיפעלו עליו, אז אבחנו בדקנו באילו עוביים אבחנו מדברים כדי שנעבוד איתם.

בסופו של דבר, סיכמנו את כל הממצאים שלנו, הצבנו כמין "גבולות" שהגרף לא יוכל לעבור אותם בגרף החוזק המכני שלנו. וקבענו לעצמנו את עובי החלון האידיאלי:

בתמונה מימין ניתן לראות את הגרף הסופי שתואר לעיל.



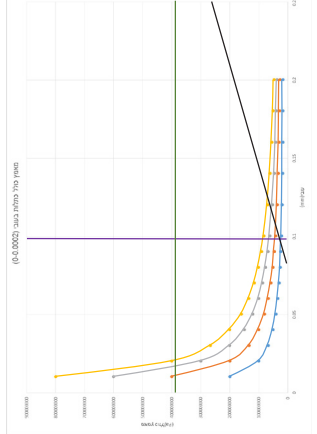
שאלת החקר

בתמונה: המאיץ שרף

- 1) מאיזה חומר לבנות את החלון?
- 2) מהם הדרישות ההנדסיות מהחלון?
- 3) מהם המאמצים שיתפתחו בחלון ומהם הגורמים להסתפחותם?
- 4) כיצד ניתן לבצע אופטימיזציה לכל המששתנים ההנדסיים של המערכת?

השערה/השערות

ככל שעובי החלון יגדל כמות האנרגיה שנאגרת בו תגדל, הטמפ' תשתנה כתלות בעובי החלון ובאנרגיה הנאגרת בו, הפרש טמפ' ולחצים בין צדי החלון יגרום למאמצים בחלון, ככל שמהירות הזרימה של המים על פני החלון תגדל כך גם קצב פינוי החום יגדל בקשר ישיר.



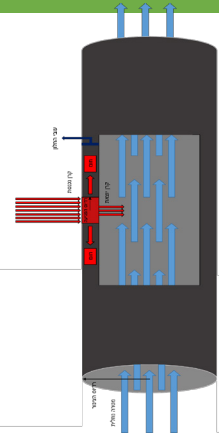
מבוא

מאיץ חלקיקים הוא מכשיר שמאיץ חלקיקים למהירויות גבוהות מאוד על ידי שדות חשמליים ומגנטיים. על ידי האצת החלקיקים ניתן לבצע ניסויים רבים שיתרמו מאוד להבנת עולם החלקיקים, אחד מהניסויים שנעשים במאיץ הוא לגרום לפליטת ניוטרונים מגרעיני אטומים בכך שקרן המאיץ פוגעת במטרה מסוימת. בניוטרונים החופשיים ניתן לבצע ניסויים שונים. יש צורך במטרה עמידה שתוכל לספוג את האנרגיה שהקרן אוגרת אחרת הקרן תעבור דרך המטרה, תמיס אותה ותהרוס את המאיץ.

לשם כך יש צורך במטרה עם כמה דרישות: ראשית, עליה להיות מסוגלת לקלוט את כל הקרן כדי שהקרן לא תעבור אותה. שנית, עליה לפלוט כמה שיותר ניוטרונים כאשר קרן המאיץ תפגע במטרה. דרישה שלישית ואחרונה היא שהיא צריכה להיות מטרה מתחדשת כי אין אפשרות שגוש חומר יוכל לעמוד בכמות אנרגיה כזו של קרן המאיץ לאורך זמן.

בחרנו בפתרון של מטרה נוזלית הזורמת דרך צינור כך שהמקום בו תפגע קרן המאיץ יעמוד באנרגיית הקרן, והחזל יוכל לפנות כל הזמן חום מהמכל שנוצר מפגיעת קרן המאיץ בפרייקט שלנו אבחנו נחכנו את המקום בו תפגע קרן המאיץ (חלון).

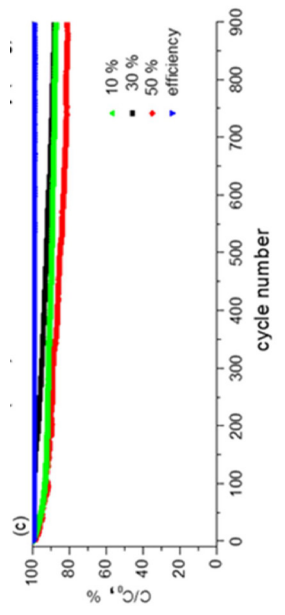
בתמונה מודל תיאורטי של החלון



אלקטרודה היברידית המשלבת סוללה וקבל-על לטעינה מהירה וצפיפות אנרגיה גבוהה

רעננה

תהלים 4: השינוי בערכי הקיבול של המערכת ההיברידית לאורך 900 מחזורי טעינה ופריקה בקצב של 50mV/sec לאחר 900 מחזורים. למעלה מ- 85% מהמתען ההתחלתי נשמר, עבור כל המערכות הנבדקות.

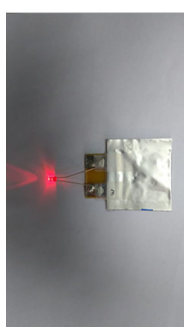


מסקנות

- פיתחנו מערכת של אלקטרודה היברידית המבוססת על שילוב בין MXene ו-Chevel ועבודה בתמיסה מימית עם ליתיום כלוריד כאלקטרוליט.
- השילוב אפשר הרחבה משמעותית של חלון הפוטנציאליים, ויצר רכיב עם צפיפויות אנרגיה גבוהות והספקים אנרגטיים משמעותיים.
- יחס של 70/30% MXene/Chevel אפשר קבלת תכונות אנרגטיות מיטביות. לעומת זאת, אחוז גבוה יותר של Chevel הרבנטא בקבלת חומר פריך, בעל התנגדות גבוהה יחסית, שלא מאפשר עבודה בקצב טעינה ופריקה גבוהים.
- יכולת הקיבול של המערכת ההיברידית הראתה עמידות גם לאחר מחזורי טעינה/פריקה רבים.

ישומים אפשריים למערכת

המערכת שפותחה סוללת את הדרך לשימוש במערכת ההיברידית כרכיב אלקטרוני במערכות שדרושות הספקים גבוהים וצפיפויות אנרגיה בינוניות. ישנם אפשרי, הנו שיקוש כרכיב במערכת טעינה באמצעות בלימה, לדוגמה במערכות הקונטיות המצטרת במהלך הבלימה לטעינה של הסוללה ברב. במערכת מסוג זה יש צורך ביכולות של רכיב שפוחת, טעינה מהירה של הסוללה בזמן קצר (בזמן הבלימה) תוך הספקת צפיפויות אנרגיה גבוהות לטובת ההינה האבא של הרב. ישנם מספר יישומים למערכת שפיתחנו היום בתחום הנייר האלקטרוני, המחשוב הלבשי והטלפון החכם המתקפל היות שהסוללה שהתקבלה הינה גמישה.

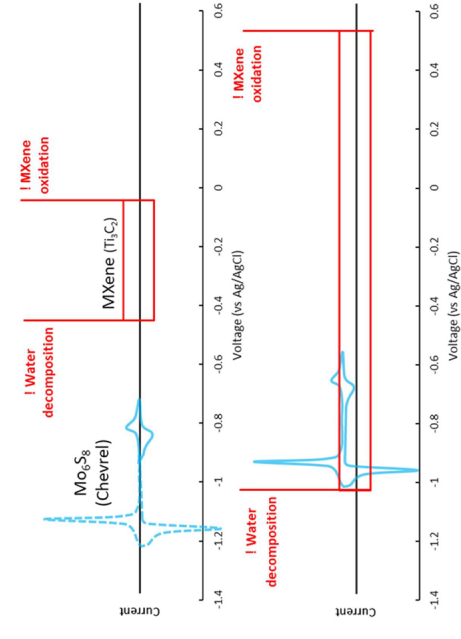


תמונה 2: הוכחת היחבנות של המערכת. רכיב היבריד שיצרנו בעל הפרש פוטנציאליים של 2 וולט (מימין), מאפשר הדלקת נורה אדומה (משמאל).

תוצאות

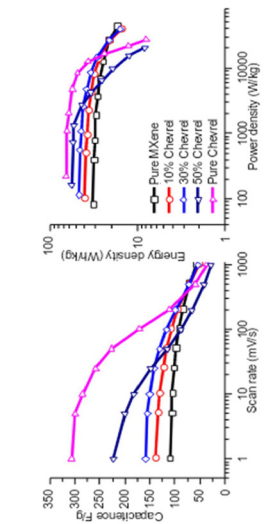
הרחבת חלון הפוטנציאליים:

ליתיום כלוריד הינו זול, בעל מסויות גבוהה במים וערכי מוליכות גבוהים. על כן, בחתם את היכולת להשתמש בו כתמיסת האלקטרוליט במערכת שלנו. האלקטרודות ההיברידיות שהוכנו נעבלי בתמיסות LiCl בריכוזים שונים ונמדד חלון הפוטנציאליים של המערכת.



תהלים 2: השפעת השימוש בתמיסת LiCl בריכוז של 1M (גרף עליון) לעומת תמיסה רוויה של 14M (גרף תחתון). העלאת הריכוז אפשרה הרחבה משמעותית של חלון התמיסה של ה-MXene וזוהוה כנרטיביות של פוטנציאלי חימוץ-חיסון על ה-Chevel למתחים חיוביים יותר תוך יצירת תחום מתחים משותף.

אופטימיזצית היחסים בין החומרים: שלושה יחסים שונים של MXene/Chevel נבחנו לקבלת ערכים אנרגטיים מרביים ללא פגיעה בתכונות המכניות של האלקטרודה.



תהלים 3: משמאל, ערכי הקיבול הספציפי של הסוללה עבור ה-MXene וה-Chevel בצורתם הנפרדת (Pure) עבור אלקטרודות היברידיות המכילות יחסי מסות שונים של הרכיבים. מימין, "תהלים רגנר" – המציג את צפיפות האנרגיה כנגד ההספק עבור כל המערכות שנבדקו.



אמית טכנולוגי מדעי

מבוא: האם ניתן ליצר רכיב אלקטרוכימי שבטען מהר, אך עובד לאורך זמן?

סוללות וקבלי על נחשבים לכמולוגיות יעילות לאורכי ציהיה והמרה של אנרגיה המושמעות בהפעלת רכיבים אלקטרוכימיים יחידים ולהנעת רכיבים חשמליים. אופן הפעלה של כל אחד מהרכיבים שונה באופיו: תהליכי הפיקה והטעינה בסוללות הינם תהליכי מצאן-ליחזור (מחזורי) המתרחשים בתוך החומר ואילו וקבלי מקוים בספירה אלקטרוסטטית של יונים על פני השטח של האלקטרודות הטענות. מנגוני הפעלה השונים של הרכיבים מובילים לתכונות שונות. סוללות מאפשרות העברת של צפיפויות אנרגיה גבוהות, כלומר, תכולת לאחסן כמות גדולה של אנרגיה ולשחרר אותה לאט. לעומתן, קבלי-על מספקים הספקים גבוהים, כלומר, מאפשרים שחרור אנרגיה מהיר רק לזמן קצר. ההתקדמות הטכנולוגית המואצת והצורך במציאת תחליפים יעוקים לליתיום המאובנים המשמשים לתחבורה, מצריכה פיתוח רכיבים בעלי תכונות אנרגטיות משופרות שיאפשרו לקבל צפיפויות אנרגיה משמעותיות והספקים גבוהים. אחת הדרכים להשיג מטרה זאת הינה פיתוח של רכיבים היברידים המשלבים סוללה וקבל. במהלך השנים האחרונות הושג דגש על שילוב בין אלקטרודות פחמניות וחומרים אמריום/קוורטום. עם זאת, רוב המערכות יישמו באלקטרוליטים אורגנים המתאפיינים במוליכות נמוכה, ולכן נוגבלות להספקים נמוכים. לעומת זאת, ניסיונות להשתמש בתמיסות אלקטרוליטיות מימיות המאפשרות הולכה מצויינת, היו מוגבלים לחלון מתחים צר שבו המים לא מגיבים.

המחקר הנוכחי מצג רכיב היבריד המבוסס על שילוב בין - MXene (Ti₃C₂) אלקטרודות קבל-על מבטויה, לבין - Chevel (MoS₂) תרכובת המשמשת עבור סוללות, ומאפיין את יכולת הרכיב לעבוד בסביבות מימיות. תוצאות האפיון הראו צפיפויות אנרגיה גבוהות והספקים אנרגטיים מרשימים שפוחתים את הדרך לשימוש ברכיבים היברידים מסוג זה במערכות מעודדות.

מטרת המחקר

פיתוח ואפיון אלקטרודות היברידיות המכילות MXene כרכיב הקובלי - Chevel בתור סוללה, לשימוש בתמיסות מימיות.

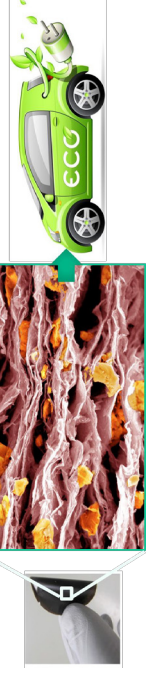
שיטות וחומרים

הכנת הרכיב ההיבריד: MXene - Chevel השקלו ביחסים שונים, הוחפסו במים והוכנסו לסוניקטור (ערבוב באמצעות גלי אולטרה סאונד) לקבלת תערובת אחידות שסוננו דרך ממברנה באמצעות מערכת וואקום. לאחר יבוש במשך 12 שעות האלקטרודה קולפה באמצעות פיצצה לקבלת האלקטרודה גמישה וולא צורך בדבק.

* החומרים: MXene סונוטון בקבוצת המחקר של פרופ' דודון אורבך.



תהלים 1:



היאור השלבים להכנת הרכיב ההיבריד

אלקטרודה היברידית המשלבת סוללה וקבל-על לטעינה מהירה וצפיפות אנרגיה גבוהה

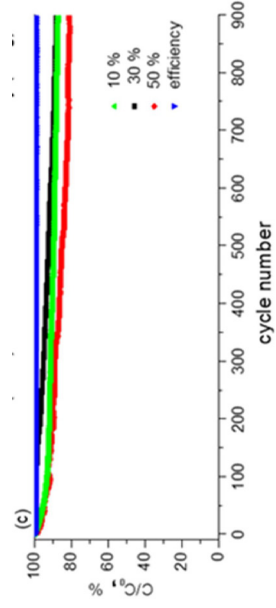
רעננה

כיתה י"ב

אמית טכנולוגי מדעי



תרשים 4: השינוי בערכי הקיבול של המערבות ההיברידיות לאורך 900 מחזורי טעינה ופריקה בקצב של 50mV/sec לאורך 900 מחזורים. למעלה מ- 85% מהמתנן ההתחלתי נשמר, עבור כל המערבות הנבדקות.



מסקנות

- פיתחנו מערכת של אלקטרודה היברידית המבוססת על שילוב בין MXene ו-Chevril ועבודה בתמיסה מימית עם ליתיום כלוריד כאלקטרוליט.
- השילוב אפשר הרחבה משמעותית של חלון הפוטנציאליים, ויצר רכיב עם צפיפויות אנרגיה גבוהות והספקים אנרגטיים משמעותיים.
- יחס של 70/30% MXene/Chevril אפשר קבלת תכונות אנרגטיות מיטביות. לשמת זאת, אחוז גבוה יותר של Chevril הרבנאט בקבלת חומר פריך, בעל התנגדות גבוהה יחסית, שלא מאפשר עבודה בקצב טעינה ופריקה גבוהים.
- יכולת הקיבול של המערבת ההיברידית הראתה עמידות גם לאחר מחזורי טעינה/פריקה רבים.

המערבת שפותחה סוללת את הדרך לשמוש במערבת ההיברידית רכיב אלקטרוני במערבות שדרושות הספקים גבוהים וצפיפויות אנרגיה בינוניות.

ישנם אפשרי, הים שימוש כרכיב במערבת טעינה באמצעות בלימה, לדוגמה במערבות הקונטיות המוצרת במהלך הבלימה לטעינה של הסוללה ברב. במערבת מסוג זה יש צורך ביכולת של הרכיב שפוחת, טעינה מהירה של הסוללה בזמן קצר (בזמן הבלימה) תוך הספקת צפיפויות אנרגיה גבוהות לטובת ההינה האבא של הרכב.

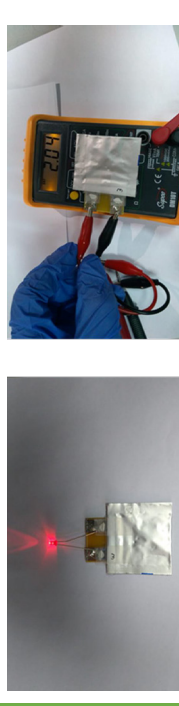
ישנם מספר חשבו למערבת שפוחתו הים בתחום הנייר האלקטרוני, המחשוב הרכיב והטלפון החכם המתקפל היות שהסוללה שהתקבלה הינה גמישה.

ישומים אפשריים למערבת

המערבת שפותחה סוללת את הדרך לשמוש במערבת ההיברידית רכיב אלקטרוני במערבות שדרושות הספקים גבוהים וצפיפויות אנרגיה בינוניות.

ישנם אפשרי, הים שימוש כרכיב במערבת טעינה באמצעות בלימה, לדוגמה במערבות הקונטיות המוצרת במהלך הבלימה לטעינה של הסוללה ברב. במערבת מסוג זה יש צורך ביכולת של הרכיב שפוחת, טעינה מהירה של הסוללה בזמן קצר (בזמן הבלימה) תוך הספקת צפיפויות אנרגיה גבוהות לטובת ההינה האבא של הרכב.

ישנם מספר חשבו למערבת שפוחתו הים בתחום הנייר האלקטרוני, המחשוב הרכיב והטלפון החכם המתקפל היות שהסוללה שהתקבלה הינה גמישה.

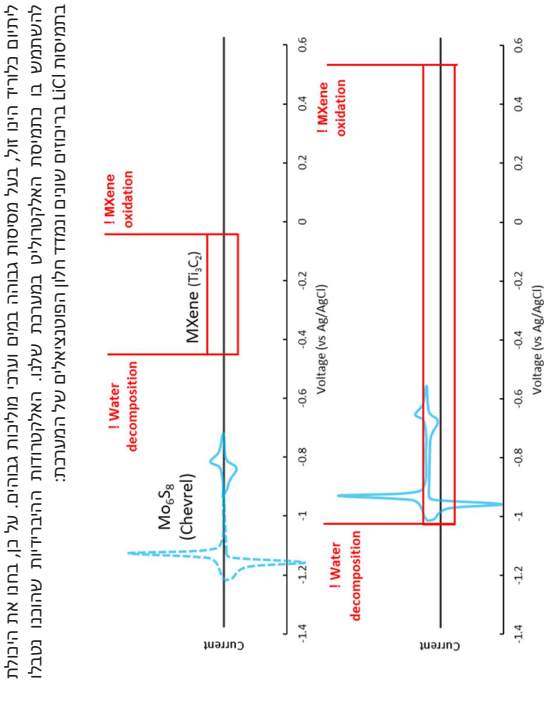


תמונה 2: הוכחת היחבתה של המערבת. רכיב היבריד שיעזרו בעל הפרש פוטנציאליים של 2 וולט (מימין), מאפשר הדלקת נורה אדומה (משמאל).

תוצאות

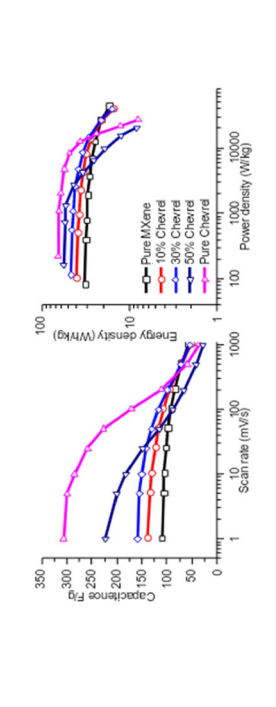
הרחבת חלון הפוטנציאליים:

ליתיום כלוריד הים זול, בעל מסילות גבוהה במים וערכי מוליכות גבוהים. על כן, בחם את היכולת להשתמש בו בתמיסת האלקטרוליט במערבת שליל. האלקטרודות ההיברידיות שהובנו נעבלי בתמיסת LiCl בריכוזים שונים וממדד חלון הפוטנציאליים של המערבת:



תרשים מס 2: השפעת השימוש בתמיסת LiCl בריכוז של 1M (גרף עליון) לעומת תמיסה רוויה של 14M (גרף תחתון). העלאת הריכוז האפשרי הרחבה משמעותית של חלון התמיסה של ה-MXene וחזרה נרנסטואית של פוטנציאלי החימצון-חיזור של ה-Chevril למרחים חיוניים יותר תוך יצירת תחום מתחים משותף.

אופטימיזצית היחסים בין החומרים: שלושה יחסים שונים של MXene/Chevril נבחנו לקבלת ערכים אנרגטיים מרביים ללא פגיעה בתכונות המכניות של האלקטרודה.



תרשים 3: משמאל, ערכי הקיבול הספציפי של הסוללה עבור ה-MXene וה-Chevril בצורתם הנפרדת (Pure) עבור אלקטרודות היברידיות המכילות יחסי מסות שונים של הרכיבים. מימין, "תרשים רגננה" – המציג את צפיפות האנרגיה כנגד ההספק עבור כל המערבות שנבדקו.

מבוא: האם ניתן ליצור רכיב אלקטרוכימי שנשען מהר, אך עובד לאורך זמן?

סוללות וקבלי על נחשבים לטכנולוגיות יעילות לצורכי ארציה והמרה של אנרגיה המושמעות בהפעלת רכיבים אלקטרוניים יעילים ולרובת רכיבים משמליים. אופן הפעלה של כל אחד מהרכיבים שונה באופיו: תהליכי הפריקה והטעינה בסוללות הינם תהליכי חמצון-חיזור (מחזורי) המתרחשים בתוך החומר ואילו וקבל, מקורם בספיחה אלקטרוסטטית של יונים על פני השטח של האלקטרודות הטעינות. מנגנוני הפעולה השונים של הרכיבים מובילים לזכויות שונות. סוללות מאפשרות העברת של צפיפויות אנרגיה גבוהות, כלומר, הן יכולות לאחסן כמות גדולה של אנרגיה ולשחרר אותה לאט לעומתן, קבלי-על מספקים הספקים גבוהים, כלומר, מאפשרים שחרור אנרגיה מהירה רק לזמן קצר.

ההתקדמות הטכנולוגית המואצת והצורך במציאת תחליפים יעילים לליתיום המאובנים המשמשים לתחבורה, מצריכה פיתוח רכיבים בעלי תכונות אנרגטיות משופרות שיאפשרו לקבל צפיפויות אנרגיה משמעותיות והספקים גבוהים. אחת הדרכים להשיג מטרה זאת הינה פיתוח של רכיבים היברידים המשלבים סוללה וקבל. במהלך השנים האחרונות הושג דגש על שילוב בין אלקטרודות פחמניות מוליכות גבוהה, ולכן נוגזלות להספקים גבוהים. לעומת זאת, ניסיונות להשתמש בתמיסות אלקטרוליטיות מימיות המאפשרות הולכה מצויינת, היו מוגבלים לחלן מתחים צר שבו המים לא מגיבים.

המחקר הנכחי מציג רכיב היבריד המבוסס על שילוב בין - MXene (Ti₃C₂) אלקטרודות קבל-על (Chevril) תרכובת המשמשת עבור סוללות, ומאפיין את יכולת הרכיב לעבוד בסביבות מימיות. תוצאות האפיון הראו צפיפויות אנרגיה גבוהות והספקים אנרגטיים מרשימים שפוחתים את הדרך לשימוש ברכיבים היברידים מסוג זה במערבות מעודדות.

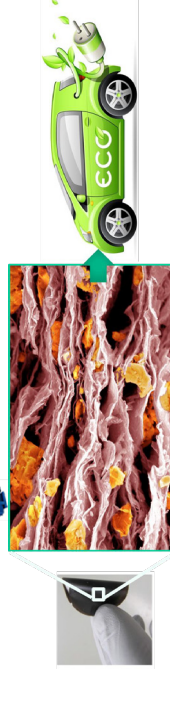
מטרת המחקר

פיתוח אפיון אלקטרודות היברידיות המכילות MXene כרכיב הקיבולי - Chevril בתור סוללה, לשימוש בתמיסות מימיות.

שיטות וחומרים

הכנת הרכיב ההיבריד: MXene - Chevril נשקלו ביחסים שונים, הוחפפו במים והוכנסו לסונקטור (ערבוב באמצעות גלי אולטרה סאונד) לקבלת תערובת אחידת שסוגו נדר ממברנה באמצעות מערכת זואקום. לאחר יבוש במשך 12 שעות האלקטרודה קולפה באמצעות פניצטה לקבלת האלקטרודה גמישה וזלא צורך בדיק.

* החומרים & MXene סונטו בקבוצת המחקר של פרופ' דודון אורבך.



תרשים 1: תיאור השלבים להכנת הרכיב ההיבריד

השפעת טמפרטורות סביבה שונות על שרידות חיידק הוולבכיה בתוך זבוב התסיסה המאכסן

יישוב - בית שמש

מחוז - ירושלים

כיתה - יב'

ב"ס: אולפנת אמי"ת נגה



מסקנות ודיון

מטרת הניסוי הייתה לבדוק האם חיידק הוולבכיה ישרוד בגופו של זבוב הפירות בטמפרטורות השונות. כאשר תהיה בידינו תשובה לשאלת החקר, נוכל לדעת באילו טמפרטורות חיידק הוולבכיה שורד וכיצד מכך באילו איזורים בעולם, לדוגמה, פעולתו תהיה אפקטיבית. בניגוד להשערות הראשוניות, חיידק הוולבכיה שרד בכל הטמפרטורות שנבדקו. כיוון שחיידק הוולבכיה שרד בטמפרטורות קיצון, בניגוד לרוב החיידקים שאינם מסוגלים להתקיים בתנאים אלו, הסקנו שלחיידק הוולבכיה ישנה מערכת מיוחדת שמסיעת לו לשרוד בטמפרטורות קיצון נמוכות. על מנת לנסות להבין באילו מנגונים משתמש חיידק הוולבכיה על מנת להגן על עצמו בתנאי קור קיצוניים, חיפשנו ומצאנו שימוש מיקרואורגניזמים עמידים לקור, וקראנו על שימושם במנגונים מיוחדים כדי למנוע מהקור לשבש את תהליכי החיים בתאים. ייתכן שחיידק הוולבכיה משתמש במנגונים דומים, אך זהו נושא שצריך לחקור מחוץ לגבולות החקר המצומצם שלנו.

הצעות להמשך

היינו מעוניינות להרחיב את תחומי הניסוי ולבדוק את רמת שרידותו של חיידק הוולבכיה גם בטמפרטורות גבוהות מ37 מעלות, שכן נוכל לדעת באיזה טווח טמפרטורות חיידק יתפקד והאם יהיה אפקטיבי גם באזורים חמים יותר. הדבר יאפשר לנו לדעת באופן מדוייק יותר באילו איזורים נוכל להשתמש בתכונותיו הייחודיות של חיידק הוולבכיה למטרות הדברה ביולוגית, שיתכן שתצלח חיי אדם.

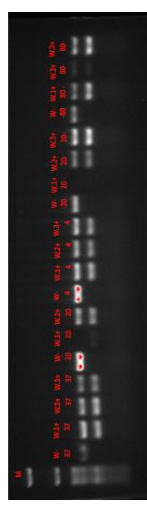
הניסוי נערך במעבדתה של פרופ' סיון הניס-קורנבליט באוניברסיטת בר אילן ברמת גן. בהנחיית ד"ר מור לוי פרבר

ממצאים

סיכום התוצאות בטבלה: האם נמצא דנ"א חיידקי?

מחזור	4	20	-20	-80
1. חיידק	v	v	v	v
2. חיידק	v	v	v	v
3. חיידק	v	v	v	v
בקבוק	-	-	-	-

תמונה של התוצאות כפי שראויים אותן לאחר ההרצה בגל':

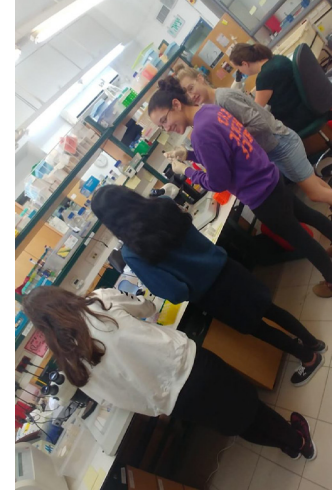


בצילום המצורף ניתן לראות את התוצאות שהתקבלו בגל'. בחלק העליון ניתן לראות באדום, בכל עמודה את התיאור של הטיפול: באיזו חזרה מדובר, באיזו טמפרטורה הושרה הזבוב עם החיידק שאת הדנ"א שלו הרצנו בגל' האם מדובר בבקריה. מתחת, ניתן לראות את התוצאות עצמן: במקום שבו יש שני מקטעים, זוהי עדות לנוכחות של דנ"א חיידקי ומכאן שבאותו הטיפול החיידק שרד. במקום שבו מקטע אחד זוהי עדות להיעדר DNA חיידקי, ומכאן ששם החיידק לא שרד, או שלא היה מצוי מלכתחילה.

למעט ארבע הבקורות ושלושת טיפולים שבהם היתה תקלה, ניתן לראות כי בשאר הטיפולים נמצאה נוכחות של דנ"א חיידקי, כלומר החיידק שרד. בהנחה שהתוצאה היתה יוצאת זהה בשלושת הטיפולים יוצאי הדופן אלמלא התקלה שקרתה בהם, ניתן לומר כי חיידק הוולבכיה שורד בתוך זבוב הפירות המאכסן בכל הטמפרטורות שנבחנו.

מערך החקר

לאורך תחילת הניסוי לקחנו 20 דרוזופילות כשמתוכן 15 דרוזופילות מודבקות בוולבכיה, והשאריות אותן כשבע ימים בחמש טמפרטורות שונות: 80-, 20-, 4-, 20 מעלות צלזיוס. כך שהתקבלו שלוש חזרות לכל טמפרטורה ועוד מבחנת בקרה עם דרוזופילה לא מודבקות. בשלב הראשון, הפקנו את ה DNA מהחריקים בעזרת קיט מיוחד המכיל שילוב של בפרים ושימוש בקולונות שמיועדות על מנת לספוח דנ"א על פני שאר מרכיבי התא שאותם יש לסלק. בשלב השני, עשינו שימוש בריאקציית PCR על מנת ליצור עותקים רבים של חיידק הוולבכיה (במידה והוא קיים בחרק). בשלב השלישי הרצנו את דגימות ה PCR במכשיר האלקטרופורזה בגל'. ריאקציית ה PCR מתוכנתת כך שתשבצע הגברה של מקטע DNA חרקי, בגודל אחד, והגברה של מקטע DNA חיידקי בגודל אחר. כך, על פי התוצאות נוכל לדעת אם החרק מכיל את החיידק או לא. חרק שמכיל חיידק יראה שני סוגי מקטעים וחרק שאינו מכיל את החיידק יראה סוג מקטע בודד.



מבוא

בניסוי בחנו את שרידותו של חיידק הוולבכיה בתוך זבוב הפירות המאכסן. החשיבות של הניסוי ושל התוצאות נקשרת ישירות לידיע הקודם שיש לנו על החיידק בנוגע לתועלת שיש לו לבני האדם: חיידק הוולבכיה הוא חיידק תוך תאי שמתאכסן במגוון גדול של פרוקי רגליים (כולל זבוב הפירות) ותולעים טפיליות. כיום ידוע לנו כי החיידק מקנה ליצורים החיים שבהם הוא מתאכסן, עמידות מפני מגוון סוגים של גיפיים, חלקם גיפיים גורמי מחלות כדוגמת נגיף הזיקה ונגיף הדנגי. אותם יצורים שנדבקו בחיידק אינם יכולים לשמש יותר להפצת אותו מחלות בקרב בני האדם, מהם חלקם של היצורים ניזונים. לכן, ישנה חשיבות לחקר ולהכיר את החיידק, וללמוד על העמידות שלו בטמפרטורות שונות. על מנת להסיק מכך באילו איזורים ובאילו תקופות בשנה הוא יוכל לשמש אותנו כטכניקה למיגור אותן מחלות נגיפיות מקרובנו.

שאלת החקר

מהי השפעת טמפרטורות סביבה שונות על שרידות חיידק הוולבכיה בתוך זבוב התסיסה המאכסן?

השערה

ההשערה היא שהחיידק לא ישרוד בטמפרטורות הנמוכות כיוון ששרידותו של תאים חיים בטמפרטורות קרות קיצונית איננה אופטימלית מאחר וישנה האטה בפעולת החלקיקים וכן פגיעה במבנה התא בשל גבישי קרח שנוצרים.

מסקנות ודיון

לפי הניסוי

המוטיליות ב "swimming" "swarming" היתה רבה יותר באופן משמעותי כאשר לא היה קיים הגן *sadB*.

בניסוי ה- *Swarming* רואים שכאשר יש *OE* של הגן *sadB* אין מוטיליות של החיידק.

כאשר עשינו *KO* לגן, ראינו שהמוטיליות של החיידקים גדולה יותר מאשר אצל הביקורת. כאשר עשינו *KO+OE* כמעט ולא התרחשה מוטיליות, והמוטיליות מאוד קטנה יחסית לביקורת.

בניסוי ה- *Swimming* ניתן לראות שכאשר יש *OE* של הגן המוטיליות של החיידק טיפה יותר קטנה מאשר הביקורת וכאשר יש *KO* רמת המוטיליות מוגברת ומתפשטת על פני כל צלחת הפטרי. לעומת, מצב שבו יש *OE+KO* המוטיליות של החיידק לא כ"כ מתפשטת אך מתפזרת יותר מהמוטיליות לביקורת.

בניסוי ה- *Swimming* ניתן גם לראות שכאשר מבטאים ביתר את *sadB* ישנה מוטיליות מופחתת אך לא רואים עלייה במוטיליות בזן ה- *KO* ביחס לביקורת.

מכאן ניתן להסיק שהשרעתנו אוששה, והגן כן מהווה באופן מסוים תפקיד חשוב בחישה המיניו בחיידק.

הצעות להמשך

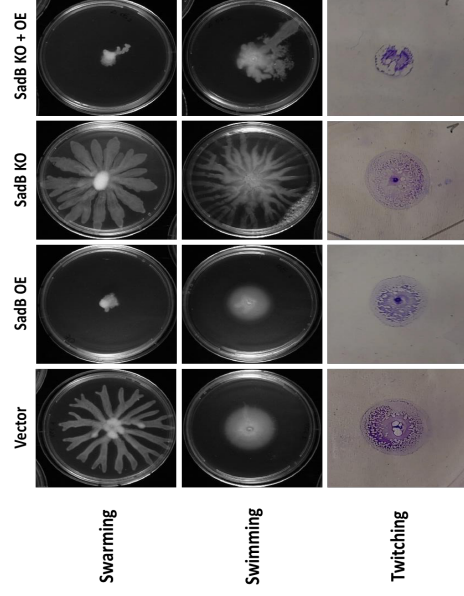
האם הגן *SadB* קשור ישירות לחישה המיניו ובכך לפתח את השאלה האם הגן *SADB* הוא באמת הגן שבטיפול ספציפי בו נוכל למנוע את ההשפעה של החיידק הפתוגני וגרימת המחלות בבתי חולים וכל שאר פגיעתו באורגניזמים.

בהנחית- יצחק זנדר,

אוניברסיטת בר אילן

ממצאים

בתמונה למטה רואים את צלחות הפטרי שעליהם זרענו את החיידקים. אנו רואים את מוטיליות הזנים השונים בריכוזי אגר שונים.



בטבלה נראית המוטיליות של החיידקים במצע האגר השונים. התוצאות הם במ"מ:

	WT	OE	KO	KO+OE
Swarming	70.3	9	71	6.6
Swimming	30.6	24.6	78	23.3
Twitching	12.6	10	8.6	7

מערך החקר

המשתנה התלוי- מרחק התנועה של זן הבר. ישנן 3 תנועות ידועות שבחן החיידק משתמש: *swimming*, *swarming*, *twitching*.

1. מרחק התנועה של 3 זני הניסוי מנקודת הזריעה במרכז הצלחת.

2. אופן השינוי- קוטר האזור ההתפשטות של החיידקים ייקטן/יגדל/ישאר אותו הדבר.

הניסוי נערך במשך 3 ימים, ביום הראשון הכנו את צלחות הפטרי לגידול החיידקים אחת מארבעת הזנים. בניסוי ה- *Swarming* נעשה שימוש בצלחות עם 0.5% בנסיי אגר, בניסוי ה- *Swimming* נעשה שימוש בצלחות עם 0.3% אגר ובניסוי ה- *Twitching* נעשה שימוש בצלחות עם 1% אגר. נתנו לצלחות להתייבש במשך הלילה. בנוסף, הוצאנו חיידקים מהסטוק שנמצא במקפא, זרענו גם על צלחות והכנסנו אותם לאינקובטור.

למחרת, החיידקים הורחפו ב-2 מ"ל מצע M9 ביחס של 1:10 והוכנסו לאינקובטור ב-370 מעלות וגודלו למשך 3 שעות. לאחר מכן, 2.5 מיקרוליטר של חיידק נדרעו על צלחות ה- *Swarming* ו-2.5 מיקרוליטר נוספים נדרעו בתוך צלחות ה- *Swimming*. במקביל, מושבה בודדת נלקחה מצלחות ה- LB ונדרעה על כל אחת מצלחות ה- *Twitching*. הצלחות הוכנסו לאינקובטור למשך 24 שעות ב-370 מעלות.

נעבור 24 שעות, המצע הוסר מצלחות ה- *Twitching* והחיידקים שנתרו בצלחת נאבעו באמצעות *CV* לבסוף, קוטר התנועה נמדד והצלחות צולמו ותועדו.



תלמידים:

נעמי אקשטיין

עדי פרוינדל'ך

טוהר טייטלבוים

מיכל הייזלר

יצחק זנדר

מורים:

מבוא

בבני אדם. בנוסף על כך החיידק משמש כיום לחקר ביופילים. הוא מהווה "חיידק מודל" ומרבית הידע ל ביופילים שהצטבר, מקורו בחיידק זה. ביופילים הם תאים הנדבקים אחד לשני לרוב על גבי משטח כלשהו. תקשורת בין חיידקים נקראת חישה מיניו (*Quorum sensing*) אאפשרת לחיידקים לשנות ביטוי של גנים מסוימים למספר החיידקים שנמצאים בסביבתם וגנים *SadB* משמש כמרכיב משמעותי ברגולציה של מסלול *c-di-GMP* באמצעות כך משפיע על המוטיליות *P. aeruginosa*.

המוטיליות (תנועתיות), וירולנטיות ועוד. לאחר הבנה מוקדמת יותר של המושגים והתחום, ההנחה היא שהגן *sadB* על התנועתיות (*motility*) מה תהיה ההשפעה

השאלת החקר *Pseudomonas aeruginosa*?

השערה

SadB משמש כגורם מתווך במערכת חישה מיניו של החיידק ולכן ביטוי ביתר של חלבון זה יורם להפחתה בתנועתיות שלו.

רמת בית שמש

ירושלים

יב'

בי"ס: אולפנת אמי"ת נגה

הסקנו מכך שחיידק הולבכיה לא מושפע כלל מאנטיביוטיקות האמפיצילין תחת שום ריכוז. כלומר, בעל עמידות מוחלטת לאנטיביוטיקה מסוג זה. מכיוון שהשימוש באנטיביוטיקה הוא כיום הכלי העיקרי למאבק במחלות ממקור חיידקי, קיימת סכנה של התפתחות חיידקים עמידים לכל סוגי האנטיביוטיקה שלא ניתן יהיה לטפל בהם. בהמשך הפרוייקט או בתוכנית עתידית יהיה צורך לבדוק את העניין כדי לאשש את מסקנותינו או להפריכן.

עמידות לאנטיביוטיקה היא היכולת של חיידקים לעמוד בפני השפעת אנטיביוטיקה. קיימות מספר קבוצות אנטיביוטיקה, השונות זו מזו בדרך פעולתן על חיידקים.

הצעות להמשך

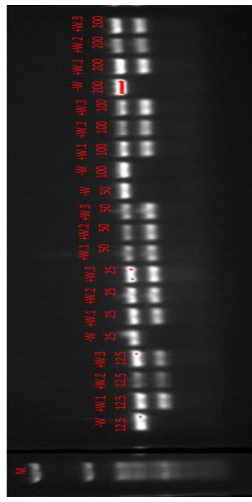
מבחינה מחקרית יהיה מעניין לבחון האם החלבון הידוע של עמידות לאמפיצילין מצוי בו או חלבון חדש, וכיצד הוא מצליח לשרוד בתוך נקודות להמשך הפרוייקט.

לחלופין יש לציין שאולי נקודת המטף קריטית נוספת להבנת התוצאות המפתיעות הללו נצטרך קודם כל לבדוק שאכן ההשעיה באמפיצילין הייתה יעילה וכי האמפיצילין נכנס לחרק לאזור שבו מצוי בחיידק.

משהו שלנו:

ביצוע הניסוי ומהלך ביצוע עבודת החקר היו מאוד משמעותיים עבורנו. התנסו בעבודה עם טכנולוגיות שונות במעבדה ועברנו תהליך שלם שבסופו התוצר של עבודת החקר שלנו..

הניסוי נערך במעבדתה של פרופ' סיון הניס-קורנבליט באוניברסיטת בר אילן ברמת גן. בהנחיית ד"ר מור לוי פרבר



ממצאים

ביצילום המצורף ניתן לראות את התוצאות שהתקבלו בגל' בחלק העליון, ניתן לראות באדום, בכל עמודה את התיאור של הטיפול. באדום חזרה מדובר, באדום ריכוז אמפיצילין הושרה הזכוב עם החיידק שאת ה-DNA שלו הוצנו בגל' האם מדובר בבקרה. מתחת, ניתן לראות את התוצאות עצמן. במקום שבו יש שני מקטעים, זוהי עדות לנוכחות של DNA החיידקי ומכאן שבאותו הטיפול החיידק שרד. במקום שבו מקטע אחד זוהי עדות להיעדר DNA החיידקי ומכאן ששם החיידק לא שרד, או שלא היה מצוי מלכתחילה.

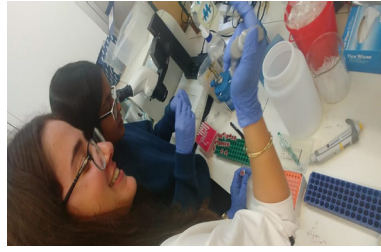
	12.5	25	50	100	200
חזרה 1	✓	✓	✓	✓	✓
חזרה 2	✓	✓	✓	✓	✓
חזרה 3	✓	✓	✓	✓	✓
בקרה	-	-	-	-	-

מסקנות ודין

לפני ביצוע מערך החקר, שיערנו כי ככל שריכוז האמפיצילין יהיה גבוה יותר, יגרם יותר נזק לולבכיה ואף יגרם למוות אך לאחר ביצוע החקר וקבלת התוצאות גילינו כי השערתנו הופרכה והבנו כי חיידק הולבכיה עמיד מאוד משום ששרד בכל הריכוזים השונים שהעמדנו בפניו. (200, 100, 50, 25, 12.5 מיליגרם ב-100 מ"ל).

מערך החקר

לאורך תחילת הניסוי לקחנו 20 דרזופילות ששהו בריכוזים שונים של אנטיביוטיקה האמפיצילין שהיו את המשתנה בלתי תלוי, ומתמכם 15 דרזופילות שהודבקו בחיידק הולבכיה. את הדרזופילות הכנסנו למבחנות אפנדורף, כך שקיבלנו 3 חזרות הכוללות ריכוזים שונים של 12.5, 25, 50, 100, 200 מיליגרם ב-100 מ"ל. בנוסף היו 5 מבחנות אפנדורף שלכל אחת מהן הכנסנו דרזופילה שלא הודבקה בחיידק ושהו גם הן בריכוזים שונים של האמפיצילין. אלה שימשו למטרת בקרה. הופעתם של קטעי DNA של חיידק הולבכיה כלומר, שרידותו של החיידק לאנטיביוטיקה מתגלה לאחר ההטענה בגל' אלקטרופורזה הגורמים שנשמרו קבועים בניסוי היו סוג הזכוב, סוג האנטיביוטיקה וטמפרטורה.



שאלת החקר
מהי השפעת ריכוזי האמפיצילין השונים על שרידות חיידק הולבכיה בדרזופילה (זכובי הפירות)?

השערה
ההשערה היא שהחיידק לא ישרוד בריכוזי AMP גבוהים. כיוון שזוהי אנטיביוטיקה שבריכוז המתאים יכולה להשמיד מגוון רחב מאוד של חיידקים.
הבסיס הביולוגי הוא ש-AMP היא אנטיביוטיקה שפועלת בחיידקים ושרידותם ולכן על בסיס זה שיערנו שהיא תפגע גם בשרידות הולבכיה.

מבוא
בניסוי בחתנו את שרידותו של חיידק הולבכיה בתוך זכוב הפירות המאכסן. החשיבות של הניסוי ושל התוצאות נקשרת ישירות לידיע הקודם שיש לנו על החיידק, במגע לתועלת שיש לו לבני האדם:

חיידק הולבכיה הוא חיידק תוך תאי שמתאכסן במגוון גדול של פרוקי רגליים (כולל זכוב הפירות) ותולעים טפיליות. כיום ידוע לנו כי החיידק מקנה ליצורים החיים שבהם הוא מתאכסן, עמידות מפני מגוון סוגים של נגיפים, חלקם נגיפים גורמי מחלות כדוגמת נגיף הזיקה ונגיף הדנגי. החיידק אמנם אינו מסוגל להדביק בעלי חוליות כמו בני האדם, אך גם להשפעה ישירה לחיידק על היצורים שהוא כן מסוגל להדביק, יש תועלת לבני האדם: כל אותם יצורים שהודבקו בחיידק יקיבלו עמידות בפני הנגיפים גורמי המחלות, אינם יכולים לשמש יותר להפצת אותן מחלות בקרב בני האדם, מהם חלקם של היצורים ניזונים. –

מסקנות ודיון

שאלת החקר שלנו הייתה: כיצד משפיעים טיפולים שונים, המיקומים תנאי קיצון במקולאות על התפתחות הפוטוסינתזה על התפתחות הגבעול, העלים והבול בתנאים שחקרו. השערנו לגבי צפיפות היא שכלי שתעלה הצפיפות שעור הפסו והגדילה ירדו. השערנו לגבי היבש הוא תחסור המים יגרום לחוסר ייבון של פוטוסינתזה. מה שוביל למחסור אנרגיה לצמח ופחות תוצר. השערנו לגבי ההר (שיפוע הוא שרק חלק מהצמח יקבל את אור השמש ולכן הפוטוסינתזה בצמח יפגע. ועקב כך לצמח יהיה נטייה לדלוף לכיוון השמש כדי לקבל יותר אור. השערנו לגבי השקיה בתמיסה מליחה היא שתמי הצמחים יאבדו מים בעקבות התמיסה המליחה ולכן יהיה פגיעה בפוטוסינתזה ויהיה פחות אנרגיה לצמח ופחות תוצר. השערנו לגבי החללה היא שלא יהיה לצמחים מספיק שמש ולכן יהיה פגיעה בציר האנרגיה בתהליך הפוטוסינתזה של הצמח זהו יגרום לפגיעה בתוצר הצמח ובאנרגיה של הצמח. השערה שלנו בנוגע לצפיפות הייתה נכונה מכיון שאינו שכיחם לבקורות הצמחים היו הגבוהים ביותר ומכאן המסקנה היא שכלי יש יותר צמחים כך יהם צמחים על אור השמש וש לצמח יותר פוטוסינתזה (אנרגיה) לדגול. ההשערה שלנו לגבי ייבון הייתה נכונה. בגלל המחסור מים מצד מחסור ביצור הפוטוסינתזה שהוביל לכך שיהיה לצמח פחות אנרגיה לדגול ולייצור פירות. ההשערה שלנו לגבי שיפוע הייתה נכונה. הצמחים אכן גדלו לכיון השמש כדי לקבל עוד אור והשערה שלנו לגבי מליחות הייתה נכונה. הצמחים עברו יותר מים בגלל התמיסה ההיפרטורית וזה פגע ביצור הפוטוסינתזה בצמח. הצמח היה ירוק אך לא היה לו הרבה פירות. ההשערה שלנו לגבי צל הייתה נכונה. לצמחים לא היה מספיק אור כדי לייצר פוטוסינתזה וצמחים לא ייצרו הרבה פירות.

הצעות להמשך

לוקולו לעשות את עבודתנו עוד הפעם. יהיו זרועות מספר רב יותר של זרעים מכל צמח. כפי שראו בטבלה מספר 3, היה בעיה עם צמח התירס שגדל מתחת לתנאי הגידול הרשופים. ימלי להיות שיהיה מטיבה ברע זה, ולכן לא נכון להסתמך על התוצאות שקיבלנו ממנו. ויהיה עדיף עם היינו מסתמכות על מספר רב יותר של זרעים. יהיו גם עונות עוד כמה זרורות של תניסו. בגלל שכפי שאמרו, ימלי להיות שיהיה זרע עם מטיבה.

בוסף לכך יהיו "משחקות" יותר עם הזרע בגלל הרוזים שגדלים בצפיפות וכמות השמש שהצמחים בתצללה יהו בלי מפני שיכול להיות ששמש יהיו עונות לצמח לדגול בצפיפות אך עם קצת יותר מקום. או שיהיו עונות לצמח לדגול בהצללה אך עם קצת יותר חשיפה לשמש. התוצאות יהו יותר מוצלחות.

העובדה בוצעה בשיטות עם אוניברסיטת בר אילן.

מערך החקר

שתלנו תירס, אפונה וחטה בחמישה תנאים שונים. צפיפות יובש הרשופים מליחות והצללה. שתלנו 2 זרעים מכל אורגניזם+ זרעי בקורות על בסיס תנאי טביבה רגילים על מנת להשוות בין תוצאות המחקר לבין צמחים הגדלים בתנאים רגילים. חשוב להדגיש שבכלי הכדים היה שוויון/אורגניזם קבועים בין כל התנאים פרט לגורם ספציפי אותו חקרו, כלומר היה גורם אחד שהשפיע על גדילת הצמח.

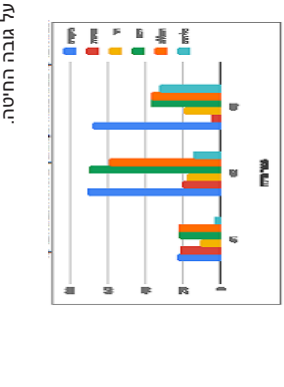
ממצאים

– מצאנו שכל צמח שגדל בתנאי שונה, גדל באופן שונה. להלן טבלה שמתארת את גדילת האפונה בתנאים השונים.

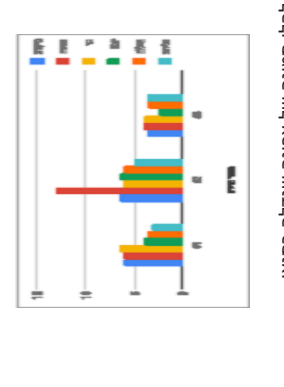
טבלה מידה לראשונות תוצאות

מספר צימח/תוצאות	סכום טיפוס		אור הגבעול		מיקור (מטרים)		מיקור (מטרים)	
	תוחית 1	תוחית 2	תוחית 1	תוחית 2	תוחית 1	תוחית 2	תוחית 1	תוחית 2
0	0	1	1	2	2	2	2	2
0	0	1	1	2	1.5	2	1.5	2
0	0	1	2	1.5	2	2.5	2	2
0	0	2	2	2	2.5	2	2.5	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	6	5	17	16	17	16.5	17
0	0	6	5	4	10	5	14.5	5
0	0	1	1	1	1	2	2	2
0	0	1	2	2	4	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	5	5	18	19	10	14	14
0	0	6	6	9	11.5	16	14.6	14.6
0	2	1	3	20	6	1	11	11
0	0	7	6	5	3	15	7	15
0	0	5	3	9	11	9.5	8.5	8.5
0	0	0	0	0	0	0	0	0

להלן טבלה שמתארת את השפעת הגורמים השונים על גובה החטה.



להלן טבלה שמתארת את השפעת הגורמים השונים על מספר העלים בתירס.



להלן תמונה של אפונה שגדלה בתנאי הגידול: הצללה.



מבוא

בחרנו לחקור שלושה צמחי תרבות שונים: תירס, אפונה וחטה. בחרנו בשלושת האורגניזמים אלו כיוון שצמחים אלו הם בין המרכזיים בתחום החקלאות העולמי, והם מצמיים ברוב מזוננו כגון: לחם – בלחם יש חטיבה, והיא מכילה אב מזון עמילן, שהוא אב מזון בסיסי. חטיפי ילדים וכו'. בחרנו חמישה גורמים המשפיעים על גדילת האורגניזם הנחקר.

האורגניזם שבהרנו הם: 1. צפיפות, 2. יובש, 3. הרשופים, 4. מליחות, 5. החללה. כל גורם כזה חיינו מאוד לצורך התפתחות הצמח ונוסף על כך, בישראל קיימת בעיה שהיא מחסור במקום-האובולוסיה גדלה ולכן שטחי מקום המגורים גדלים, ועקב כך מצטמצם שטחי החקלאות.

בוסף עקב התרבות האובולוסיה קיים צורך באוכל בסיס רב יותר ולכן רצינו לבדוק איך צמחים גדלים בצפיפות.

בעולם השטחים שאנשים אינם גרים בהם, הם מקומות שברך כלל טובים לחקלאות אך במדינתנו הם בדרך כלל מדבריים ויבשים, אין מספיק מים, יש הרבה שמש והאדמה מאוד מליחה, ולכן יש קושי גדול בהתפתחות צמחים באזורים האלו.

ישראל במיה גם מהרם, רוצינו לבדוק איך שפוע הקרקע משפיע על התפתחות הצמח, כדי לבדוק אם אפשר יהיה לצמצם אזורים ירורים לגידול

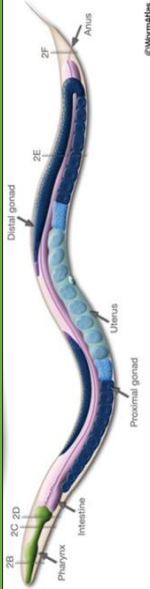
שאלת החקר

כיצד משפיעים טיפולים שונים, המיקומים תנאי קיצון בחקלאות על התפתחות הפוטוסינתזה, על התפתחות הגבעול, העלים והיבול בצמחים שחקרו.

השערה/השערות

ההשערה שלנו היא שכל תנאי ישפיע על כמות ייצור הפוטוסינתזה בכל אחד מהצמחים שנחקרו באופן שונה(יש פירוט מפורט לגבי השערותנו לכל תנאי שהוצב בעבודתנו).





התפתחות המין במיני *Caenorhabditis elegans* (בעל-חיים זהו מין חד-מין) (Wild Type)



השפעת החשיפה לטמפרטורות שונות על התפתחות נמטודות

יישוב – גבעת שמואל

כיתה – יב'

בית ספר – אולפנת אמית גבעת שמואל

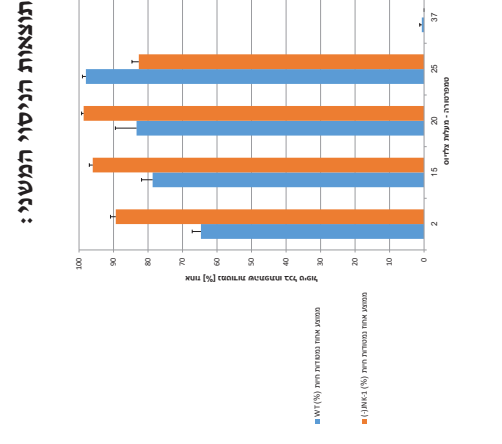
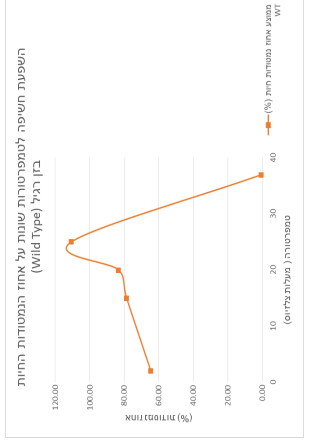
מבוא
 גוף האדם, בדומה ליצורים חיים מורכבים אחרים, מכיל עשרות טריליונים של תאים המחוים את יחידות החיים הבסיסיות. לכל תלבוץ מבנה מסוים וטמפרטורה אופטימלית לביצוע תפקידו. על מנת שהיצור החי יוכל להמשיך ולתפקד, ובכדי שפעילות החלבונים לא תיפגע בעקבות שינויי טמפרטורה חיצוניים, ישנו מגוון הקרא הומיאוסטזיס הנמצא ביצורים הומאותרמיים ומשמעותו שמירה על סביבה פנימית קבועה למרות שינויים סביבתיים. לחי/סרטם הם מנחים המתארים תחושה של מצוקה גופנית, היקלים לגרום לפגיעה בהומיאוסטזיס. בחרנו להתמקד בסרט שנוצר בעקבות שינויי טמפרטורה בהם מנגנון ההומיאוסטזיס יתקשה לשמור על טמפרטורה גוף קבועה. מה שעלול לגרום לקשיים בהתפתחות עקב עומס בחלבונים שאינם מקופלים נכון. JNK-1 הינו קינאז (אנזים המבקד תהליכים "ע"י הוספת קבוצות פוספט למולקולות/חלבונים שונים) המבקד תהליכים שונים בתא, ביניהם בקרה על קיפול חלבונים ברשת התוך תאית. אוטופאג' (אכילה עצמית) ובמצבי קיצוץ אף יכול להוביל לאפופטוזיס (מוות תאי מבוקר). חסרונו במצבי סרט בחיה הבוגרת נחקר בעבר, אך לא ידועה מעורבותו בהתפתחות האורגניזם בתנאי עקה.

שאלת/שאלות החקר
 1. מהי השפעת החשיפה לטמפרטורות שונות על התפתחות הנמטודות?
 2. האם קינאז JNK-1 משמש תפקיד בהתפתחות הנמטודות?
השערה/השערות
 1. ככל שהטמפרטורה עולה, התפתחות הנמטודות עולה עד לטמפרטורה האופטימלית (20 מעלות צלזיוס) ומעל לטמפ' האופטימלית לנמטודות יהיה קושי בהתפתחות באופן יחסי.
 2. בזן חסר את הגן המקודד לקינאז יתפתחו פחות נמטודות בהשוואה למספר הנמטודות שיתפתחו בזן הבר.

מערך החקר
שאלה ראשית: מהי השפעת החשיפה לטמפרטורות שונות על התפתחות הנמטודות?
 1. ביצענו את הניסוי באוביבטיס בר אילן, במעבדה לגנטיקה מולקולרית בתאריך 25.11.18 ומדדנו את תוצאות הניסוי בתאריך 28.11.
 2. האורגניזם הנבדק בניסוי שלנו הוא סוג הנמטודה *Caenorhabditis elegans*.
 3. המשתנה התלוי בניסוי הוא התפתחות הנמטודות.
 4. המשתנה הבלתי תלוי בניסוי הוא הטמפרטורה.
 5. **הגורמים הקבועים בעבודה הם:**
A. משך זמן החשיפה לטמפרטורות שונות – נשמר באמצעות אינקובטורים שונים בטמפרטורות השונות.
ב. זן הבר של הנמטודות.
ג. מזון – השתמשו בחיידקי *Escherichia coli* כמזון לנמטודות. מזון אחיד המספק חומרים הכרחיים להתפתחות תקינה של הנמטודות והזן בו השתמשו מקרא OP50.
שאלה משנית: האם קינאז JNK-1 משמש תפקיד בהתפתחות הנמטודות?
ב – דרך מדידת המשתנה התלוי בניסוי: מספר נמטודות שבקעו מהביצים על ידי חישוב % נמטודות.
***המשתנה הבלתי תלוי בניסוי:**
 זן המוטט ללא האנזים קינאז JNK-1 – 5 טמפרטורות שונות למשך 5 שעות.
 (20°C, 15°C, 25°C, 37°C)

בקרה:
בניסוי קיימות שתי בקורות: מותן?
 חומרים: מיקרוסקופ אור בעל עדשה קבועה, צלחות פטרי המכילות מצע גידול NG (נספח 3), חיידקי *E. coli* מסוג op50 גדלים במצע LB, מבחנות PCR, אגרוז, בופר לזיס, בופר TAEX1.

תוצאות –
 את הניסוי הראשון ביצענו ב-5 טמפרטורות שונות, כאשר עשינו 3 חזרות בכל אחת מהטמפרטורות בכדי להגדיל את מהימנות התוצאות. ככל שהטמפרטורה עולה, קצב התפתחות הנמטודות עולה, עד לטמפרטורה של 20 מעלות צלזיוס. ככל שהעלת את הטמפרטורה מטמפרטורה של 25 מעלות והלאה קצב ההתפתחות ירד, עד לטמפרטורה של 37 מעלות, בה מספר מועט ביותר של נמטודות מתפתחות.



מסקנות ודיון
 1. על פי תוצאות הניסוי הראשי שלנו, ניתן לומר כי השערת המחקר אושרה, שכן בתוצאות הניסוי הראשון ניתן לראות כי ככל שהטמפרטורה עלתה, הנמטודות מזן הבר התפתחו בצורה מיטבית יותר, עד שבטמפרטורה של 37 מעלות צלזיוס אחוז הנמטודות שהצליחו להתפתח היה אפסי, מכיוון שהטמפרטורה הגבוהה מידי אינה מאפשרת התפתחות עוד בשלביה הראשוניים ביותר.
 2. מסקנת הניסוי המשיני ניתן להסיק כי השערת מחקר הנוספת אושרה באופן חלקי, והקינאז JNK-1 אכן משמש תפקיד בהתפתחות החיות כתלות בטמפרטורה, אך יש לו השפעה הפוכה במצבי טמפרטורה שונים, מתוקף תפקידו כמבקד תהליכים רבים ושונים בתא.
מודל סיכום
הצעות להמשך
 ניסויי המשך יוכלו להיות מעקב אחר דווחים בתא הקשורים להתמודדות עם סטרס – במידה והם פעילים באופן ששונה מזן הבר נוכל להבין שהחיה אכן התפתחה, אך לא באופן אופטימלי. דבר נוסף שנוכל להסתכל עליו הוא הדור הבא – האם החיות מצליחות להטיל ביצים באופן תקין והאם הן בתורן מתפתחות גם הן בצורה תקינה, מה שיכול לספק לנו הסתכלות יותר נרחבת על התלות בטמפרטורה תקינה לצרכי התפתחות.

מנחה חיצונית: רעות דודקביץ'
 אוניברסיטת בר אילן

השפעת קרינת UV בזמני חשיפה שונים, על התפתחות מושבות חיידקי- E.coli.

450270

יישוב – מודיעין

כיתה – י"א

בית ספר – אמ"ת בנימין

מסקנות ודיון

מהתוצאות שהוצגו לעיל, ניתן להסיק שלקרינת UV יש השפעה על התפתחות מושבות חיידקי E. coli. בנוסף, ניתן להסיק שלא חל שינוי גנטי בחלק ספציפי ורדומלי של החיידק (אתר החיתוך), כלומר, ניתן להסיק שקרינת UV לא שינתה את הקוד הגנטי של החיידק. אולם, ראוי להסתייג ולהזכיר שבמידה ובינוי בחורים אחר חיתוך אחר, ייתכן שהיה ניכר שינוי גנטי (כאמור לעיל).

הצעות להמשך

אנחנו מציעים למחקרי המשך להתמקד בעיסוק בשינוי הגנטי האופוזיטלי, על פני התפתחות מושבות החיידק. אמנם השינוי הגנטי מוגדר כנושא מורכב, אך עקב היותו גרעין מחקר, עליו יש לשים את הדגש ובו להתמקד. ברגע שניתן להסיק שיש שינוי גנטי, המחקר הופך משמעותי בפרט ניכר ויהיה אף בר תוקף לחייו באופן מוחלט. במידה ויימצא כך, חשיפתו לקרינת UV במהלך שעות היום באמצעות קרני השמש ובמקרים נוספים, עלולה לגרום לשינוי גנטי ואף לנזקים בלתי הפיכים. אי לכך, הצעתנו למחקרי המשך היא בדיקת עוצמת ורמת השינוי הגנטי בחשיפה יום יומית מוצעת לקרינת UV.

הניסוי בוצע במעבדת פרוץ שב-טל באוניברסיטת בר אילן, בהנחיית הדוקטורנט אסף אשכנזי.

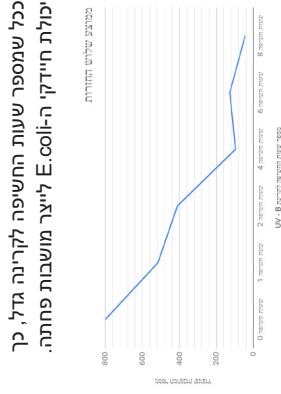
מערך החקר

בניסוי הראשון בחנו את כמות המושבות של החיידק E. coli לאחר חשיפה לקרינת UV-B. נחשוף את החיידק בפרקי זמן שונים (שעת חשיפה בודדת, שעתים, ארבע, שש ושמונה שעות. בנוסף לקבוצת בקרה ללא חשיפה) תחת הקרינה. בניסוי את החיידק לצלחות פטרי עם אגר, ונסמן אותם על מנת להבחין כמה כל צלחת נחשפת לקרינה. לאחר מכן נספור את כמות המושבות שהתפתחו על כל צלחת. בניסוי השני נפיק את ה-DNA של החיידק ע"י צנטריפוגה, ונרץ אותו בגל אלקטרופורזה. על ידי ההרצה יהיה ביכולתנו להבחין בשינוי ברצף מוקלאוטידים בחיידק. הציוד שבו השתמשנו היה חיידק E. coli, נורת UV, צלחות פטרי, אינקובטור 37 מעלות, מיני-פרפ להפקת DNA מחיידקים, אמיז חיתוך DpnI, אלקטרופורטור לגל.



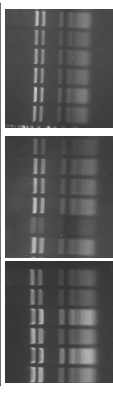
ממצאים

ספור היכולת	ספור	חזרה מספר 1	חזרה מספר 2	חזרה מספר 3
התאמה	800	800	800	800
1 שעות	324	624	600	516
2 שעות	240	432	560	411
4 שעות	132	72	88	97
6 שעות	64	120	200	126
8 שעות	32	40	64	45



ככל שמספר שעות החשיפה לקרינה גדל, כך יכולת החיידק E. coli לייצר מושבות פחותה. מכפיצת שיעור התדירות

חזרה מספר 1 (קבוצת הבקרה האשונה)	חזרה מספר 2 (קבוצת הבקרה האשונה)	חזרה מספר 3 (קבוצת הבקרה האשונה)



מבוא

חיידקי E. coli הינם חיידקים המצויים במרחב מחייתנו באופן קבוע. תכונותיהם העיקריות הן התפתחות מהירה יחסית, ויחסי הגומלין עם בני האדם (הדדיות). אנו בחרנו להתמקד בהשפעת הקרינה האולטרה סגולה על התפתחות מושבות החיידקים הללו. על פי הבסיס המדעי ומחקר שקראנו, קרינת UV היא קרינה המסוגלת לשנות את הקוד הגנטי של האורגניזם ולהפכו למוטציה. רצונו לחקור ולהבחין ביחס שבין כמות החשיפה של החיידק לקרינה, להשפעה משמעותית עליו. התבססנו על מאמרה של vartna kodoth שניתנה בצורה מדויקת את השפעת הקרינה על החיידק E. coli.

שאלת/שאלות החקר

- במחקרנו ניסו לענות על שתי שאלות.
 - מה השפעת קרינת UV על התפתחות מושבות E. coli?
 - מה השפעת קרינת UV על ה-DNA של החיידק E. coli?

השערה/השערות

השערתנו נסמכה על הקו יודע קודם שנבע מבדיקות מקדימות - ככל שזמן החשיפה לקרינת UV גדל, כך כמות המושבות של חיידקי E. coli תפחת. בנוסף, שיערנו שהקרינה תשנה את הקוד הגנטי של החיידק E. coli.

מורה/ים:

תהילה שלום

תלמידים:

בנימין סטרומברג

עילם ארנוין

שקד בוגן

אפיון השעון הביולוגי במערכת הסימביוטית של האצה השיטופית *Symbiodinium* ושושנת הים *Aiptasia diaphana*

יישוב – חיפה

כיתה – י"ב

בית ספר – אולפנת אמית עירוני ו'

מסקנות ודיון

מחקר זה היו מחקר חלוץ אשר בדק ואפיון ההתנהגותית את השעונים הביולוגיים של שני 'צורים שונים המקיימים יחסי סימביוזה ביניהם. יחסי סימביוזה אלו מעלים קושי בכל הנוגע לתיאום בין המארח לסימביוט, ודורשים מנגנון מסנן על מנת שיחסיים אלו יוכלו להתקיים בצורה אופטימלית. כמו כן עולה השאלה הישוען של מי יותר דומיננטי? על מנת להעליה ולאפיין זאת בדקנו את דפוסי הפעילות של שני השעונים במספר מערכות. מערכת 1 בדקה את השושנה ללא סימביוט ומערכת 3 החושך על השעון שלה, מערכת 2 בדקה את השושנה ללא סימביוט ומערכת 3 בדקה את המצב בוא שני הצורים מקיימים סימביוזה. הפרדת מערכות זו מאפשרת לנו להסיק מסקנות בנוגע לתפקיד השעון הביולוגי במערכת זו.

האצה במצב סימביוזה מוכרזת חזק על השעון הביולוגי. אם הבנו האם מספיק פולס חושך ידוע כנורם מסנן חזק כי יכנס ויפעל, ראינו כי לאורך הפולס משמעות גדולה יותר מסוים כדי שמכרזת זו יכנס ויפעל, ראינו כי לאורך הפולס משמעות גדולה ככולת הסינכרון שלו, וכלי שפולס החושך המאריך השעון חזר קרוב יותר למצבו הטבעי. בתנאי אור חושך, לכן ניתן לומר כי החושך הוא מסנן חזר במערכת האצה סימביוטית ונדרשות לפחות 9 שעות חושך כדי להשיב את המערכת למצב צירקאדי.

מכיוון שמחזורי הפעילות של שני הצורים שונים כל כך חייב להיות ששון אחד דומיננטי במערכת הסימביוטית על מנת שיחסיים אלה יצליחו. מכיוון שאנו ראינו כי השושנה יחד עם האצה מקיימים מחזור צירקאדי ניתן להניח כי השעון הביולוגי של האצה הוא הדומיננטי יותר במערכת זו. מכיוון שבמצב הסימביוטית השושנה לא נסמכת רק על טריפה והאצה מספקת לה חומרי הזנה זמינים יותר יש היגיון הישירותי בהתאמת מחזור הפעילות שלה לזה שמתאים לצורכי הפוטוסינתזה של האצה.

לסיכום התוצאות שלנו מראות כי השעון הביולוגי של האצה השיטופית דומיננטי יותר במערכת מוכרזת זו של יחסי סימביוזה עם השושנה אפסידה דיאפנה. תוצאות אלו תורמות להבנת מערכות סימביוטיות ובפרט במערכות סימביוטיות בים. מודל האפסידה יכול לשמש אותנו בהבנת מערכות אלו והשלכת המסקנות על אלמוגים ושוניות אלמוגים בהן הסימביוזה מסוג זה נפוצה מאוד.

הצעות להמשך

1. כדי להעמיק את הידע על השפעות החושך על השעון הביולוגי של האצה אנו מציעות להשתמש בקליידים (זני סימביוטיזם) אחרים אשר תגובתם לאור יכולה להיות שונה. השתמשו בקלייד A
 2. מכיוון שהשעון הביולוגי מבוסס על מערכת מולקולרית שעשויה להתנהג באופן שונה (לדוגמה קודם עליה בביטוי הגנים ולאחר מכן תגובה חיצונית בצורת פוטוסינתזה) אנו מציעות ללמוד את השינויים על ידי שימוש בגן מדווח כמו לצפיפת שמוצמד לגן מרכזי של השעון.
 3. האצה שמוצמד לגן מרכזי של השעון.
- ולכן ניתן לבחון את המערכת הזו גם במערכות סימביוטיות אחרות כגון אלמוגים ומדוזות.

אביטר ויצמן - מנחה מטעם אוניברסיטת בר אילן

ממצאים

פולס חושך הניתן לאחר תנאים קבועים מסנן את מקצב השעון הביולוגי של האצה כמלות באורך הפולס. ככל שהפולס ארוך יותר התקבלה תוצאה קרובה יותר למחזור צירקאדי באורך 24 שעות (טבלה 1 וטבלה 2).

טיפול	אורחושך	אור קבוע	אור קבוע לאחר הפולס
3 שעות חושך	24.13	22.25	2.22
6 שעות חושך	24	22.1	1.22
9 שעות חושך	24.23	22.25	23.32
12 שעות חושך	24.4	22.1	23.35

טיפול	אורחושך (LD)	אור קבוע (LL)	אור קבוע לאחר דולת (LD-AP)
3 שעות חושך	5.6	10.7	-1.3
6 שעות חושך	5.9	10.6	4
9 שעות חושך	6.2	10.7	2.6
12 שעות חושך	6.7	10.1	2

שאלות החקר

1. כיצד משפיעים משטרי האורה שונים על השעון הביולוגי של האצה השיטופית סימביוטיים (Symbiodinium)?

2. מהם יחסי הגומלין של שני שעונים ביולוגיים של האצה במערכת עם שושנת הים הסימביוטית?

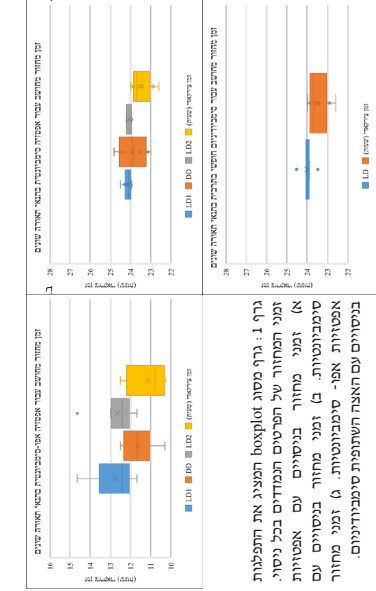
השערות

1. החושך, המהווה סיגל מסנן של השעון הביולוגי, יסנן את מחזורי הפעילות באצות כמלות במשך הזמן אילו יחשפו האצות. לכן, משך זמן ארוך יותר ישפיע יותר ויסנן את המקצב חזרה למחזור צירקאדי של כ-24 שעות.
2. במערכת סימביוטית ישנה מורכבות הוצרת מנוכחות שני שעונים ביולוגיים שצריכים לעבוד במקביל. אנו משערות כי השעון הביולוגי של האצה דומיננטי יותר במערכת הסימביוטית.

מערך החקר

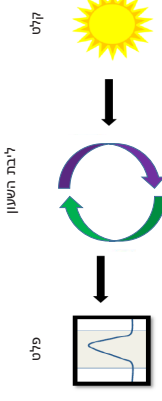
חשפנו את האצות לתנאי אור (12 שעות) וחושך (12 שעות) למשך 72 שעות. מייד לאחר מכן האצות נחשפו לתנאי אור קבוע למשך 72 שעות נוספות (ריצה חופשית). בתום מהלך זה חשפנו את האצות לפולס חושך בודד באורכי זמן שונים ולאחר מכן החזרנו את תנאי האור הקבוע. מדדנו שינויים בריכוז החמצן בתרבית (תוצרי פוטוסינתזה) כמדד לפעילות מחזורית.

כדי לקבוע מי האורגניזם הדומיננטי מדדנו את התנהגותו של שושנת הים אפסידה כשאר היא עם סימביוט או ללא הסימביוט (אפס-סימביוטית) בתנאי האורה שונים (אור וחושך, אור קבוע וחושך קבוע) והשוונו את התוצאות לוחצאות שהתקבלו מהאצות.



מבוא

שעון ביולוגי הוא מנגנון פנימי של אורגניזם המשמש אותו למדידת זמן, וזאת לצורך ניהול תהליכים פיזיולוגיים והתנהגותיים שמתרחשים באופן מחזורי. המאפיין הבסיסי של שעון ביולוגי הוא ריחם מוקצב פנימי של שעות, אשר מתרחש באופן ספונטני ולא רק כתוצאה מתנאי הסביבה או מהשפעות חיצוניות. בהתאם לכן, לשעונים ביולוגיים יש בסיס גנטי, והם מהווים חלק מהתפתחות התקנה של האורגניזם. לצד זאת, שעונים ביולוגיים נשפעים מאותות חיצוניות, אשר ביכולתם לסנן את השעון ולהתאים אותו לסביבה המשתנה כמותר באור 1. השעון הביולוגי המרכזי של האורגניזם מתבסס במקרים רבים על המקצב הצירקאדי, מקצב שפועל במחזוריות של כ-24 שעות ומועד ההתאים את פעילותו של הצור למחזוריות הממתית של אור וסמפרטורה הנבעים מהסיבוב התמידי של כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש. לצד המקצב הצירקאדי, צורים חיים מתנהלים גם לפי מקצבים מקבץ צירקאדיאלי, מקצב המותאם למחזורי אחרים, שאורכם שונה מ-24 שעות לדוגמה – אצות ושפלי ואורכו כ-12.4 שעות. מקצב זה נפוץ בקרב צורים חיים באיזור הכרית אשר חשך לשינוי האוויר והשפלי.



אור 1: תרשים זרימה המראה את שלושת מרכיבי השעון הצירקאדי. 1. קלט סביבתי אשר מסנן תהליכים בינמיניים (ביטוי גנים אשר מבקרים את עצמם). 2. פולס אור מעבר מדיד מחזורי ביוכימיה/התנהגותי לאורגניזם כולו.



ענת אלפיה

תלמידים:

ליאת אמסלם

אביטל דנינו

נעה בן שטרית

נעה בן שטרית

השפעת התרופה CX-5461 על תאי אפיתל סרטניים מקרצ'ינומת המעי

יישוב – חיפה

כיתה- י"ב

בית ספר – אולפנת אמי"ת חיפה

מסקנות ודיון

במהלך הניסוי בדקנו את ההשפעה של ריכוזים שונים של החומר על תאי אפיתל סרטניים. ההשפעה שלנו הייתה שכלל שריכוז החומר יעלה כך תעלה רגישות התאים לטיפול. בתוצאות הניסוי היה ניתן לראות שעם עליית ריכוז החומר ישנם פחות תאים חיים. לפיכך התוצאות מאששות את השערותנו לפיה מוות התאים מושפע מריכוז התרופה. מסקנתנו היא שאכן החומר שריכוז התרופה עלה, כך גרם מוות לתאים שכלל שריכוז התרופה עלה, כך גרם מוות לתאים סרטניים. ידוע לנו שהתרופה היא חומר בעל השפעה אנטי סרטנית. חשיפת התאים לתרופה השרתה עקה גרעינית בתאים, המכונה גם עקה ריבוזומלית. בעקבות העקה הגרעינית ישנה עלייה בביטוי החלבון p53 וחלבון המטרה שלו.

עלייה בביטוי חלבונים אלו משרה עצירת הקדמות מחזור חלוקת התא ואפוטוסיס (מוות תאי). השאלה השנייה שאותה בדקנו היא מה הקשר הגנטי של תאים סרטניים הומאניים ובין רמת התמותה מידת החיות של התאים בנוכחות חומר אנטי סרטני. מצאנו כי תאים שהיה בהם את הגן p53 היו יותר רגישים לתרופה (כלומר המוות התאי שלהם היה יותר מהיר) מאשר תאים חסרי הגן p53

מנחה – חן גמזו לטובה אוניברסיטת בר אילן

מערך החקר

שלב ראשון: זריעת תאי סרטן המעי הגס המכילים p53 תקין ותאים בהם הגן p53 חסר, בפלטה של 96 באריות.

שלב שני: חשיפת התאים לחומר CX-5461 בכוונו ריכוזים של 0.5µM-10µM למשך 48h.

שלב שלישי: הוספת תמיסת XTT לכל בארית.

לאחר הוספת תמיסה זו מתרחש ריאקציה כימית בתלות בכמות התאים החיים, מצע הגידול משנה את צבעו לכתום. מדדנו בעזרת מכשיר הספקטרופוטומטר את ערכי הצפיפות האופטית (OD- Optical Density) של מצע הגידול שאליה הוספה תמיסת ה- XTT לשם הערכה של רמת הפעילות המיטוכונדריואלית הכוללת של התאים, כאשר מדד זה נמצא ביחס ישיר למספר ורמת החיות של התאים הנבדקים.

מבוא

בפרויקט שלנו בתנו את הרגישות של תאים סרטניים בעלי רקע גנטי שונה לטיפול כימותרפי אנטי סרטני חדשני. הסיבה שאנו מעוניינים לחקור זאת זה מכיוון שלאחרונה התבססה ההבנה לפיה קיימים הבדלים ברקע הגנטי של גידולים סרטניים בין פרטים שונים. לפיכך, נעשה כיום מאמץ להתאים את הטיפולים האנטי-סרטניים למואפיינים הגנטיים של הגידול. ככה נוכל לטפל בצורה יותר ספציפית בחולים.

שאלת/שאלות החקר

שאלת המחקר המרכזית היא מה ההשפעה של ריכוזים שונים של החומר CX-5461 על רמת החיות של תאי אפיתל סרטניים. השאלה השנייה שאותה אנו בודקות היא מה הקשר בין הרקע הגנטי של קו תאים סרטני הומאני ובין רמת התמותה/ מידת החיות שלהם בנוכחות חומר אנטי סרטני. (ערכת השוואה בין תאים המכילים גן p53 תקין ותאים בהם הגן p53 חסר). הקשר בין שתי השאלות שאותן בדקנו הוא השימוש בתרופה CX-5461 ובחינת השפעתה על תאי אפיתל סרטניים.

השערה/השערות

ההשערה שלנו היא שכלל שריכוז החומר CX-5461 יעלה כך תעלה רגישות התאים לטיפול ובעקבות כך תרד רמת החיות של התאים. בנוסף, אנו משערות כי תאים המכילים את הגן p53 יצגו רמת חיות נמוכה יותר ואילו תאים שאינם מכילים את הגן p53 יצגו רמת חיות גבוהה יותר. אנו מתבססים על העובדה כי התרופה CX-5461 גורמת לעקה גרעינית בתא מצב בו החלבון p53 מתייצב ופעיל. p53 הינו חלבון שמדכא גידולים. פועל כחלבון המשרה עצירת מחזור התא ואפוטוסיס בתגובה למגוון רחב של מדדים המתרחשים בתא.

מורה:

ענת אלפיה

תלמידים:

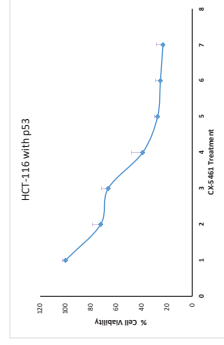
שילת זריהן

אביטל מאירוב

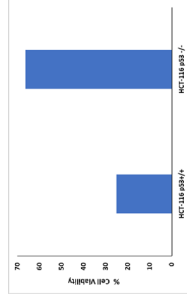
שירה גטר

ש ושם משפחה

באור זה ניתן לראות שכלל שריכוז החומר CX5461 עולה, חיות התאים יורדת.



גרף המציג תאים המכילים גן p53 תקין ותאים בהם הגן p53 חסר תוך השוואה בין רמת חיות התאים.



בגרף זה ניתן לראות כי תאים המכילים את הגן p53 מציגים רמת חיות נמוכה יותר בהשוואה לתאים חסרי הגן p53.

*ריכוזי ה- CX-5461 בהם טופלו תאים אלו הוא 7.5µM.

ממצאים

ג'י	1	2	3	4	5	6
A	0.0646	0.0622	0.0620	0.0641	0.0667	0.0656
B	0.0586	0.0618	0.0610	0.0658	0.0631	0.0654
C	0.0626	0.0598	0.0632	0.0674	0.0654	0.0654
D	0.0623	0.0607	0.0620	0.0615	0.0626	0.0654
E	0.0621	0.0626	0.0623	0.0619	0.0609	0.0607
F	0.0579	0.0611	0.0640	0.0620	0.0633	0.0622
G	0.0583	0.0586	0.0592	0.0605	0.0590	0.0703
H	0.0463	0.0565	0.0573	0.0578	0.0604	0.0333



קרב השושנות

השוואה בין שושנת ים אדומה Actina Equina לשושנת ים חומה Aiptasia בריוזי החומר הפעיל שלה

יישוב - חיפה

כיתה - י"ב

בית ספר - אלפנט אמי"ת חיפה

השוואה באחוזי ההמוליזה שהתקבלו ממיצוי ריוזים משתי שושנות ים שונות - Aiptasia ו-Actina Equina. לראות כי בדיגמות שהכילו מיצוי משושנת ים Actina Equina התקבלו ערכי המוליזה גבוהים בהרבה מאלה שהתקבלו ממיצוי השושנה Aiptasia.

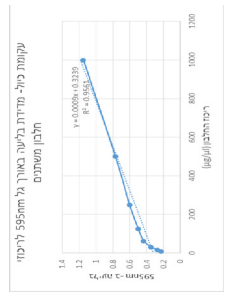
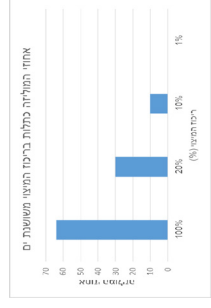
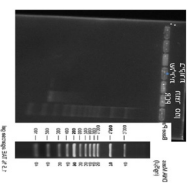


Table with 2 columns: Concentration (log scale) and Hemolysis (%). Data points show a positive correlation between concentration and hemolysis percentage.

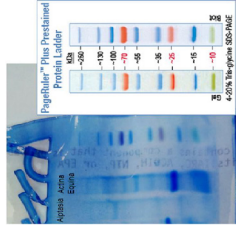
תוצאות:



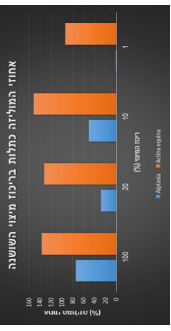
תוצאות מבחן ההמוליזה ביסוי המקדים הראו כי ככל שריכוז המיצוי מהשושנה יורי, כך גם פותחת אחוזי ההמוליזה של תאי הדם האדומים.



הרצת תוצרי ריאקציה RT-PCR ה-200bp בגלל, התקבל בד



הרצה של המים בהם הוצקו שושנת ים האדומה Equina וכן משושנת ים החומה Aiptasia בגלל, ניתן לראות כי בבארית של השושנה האדומה Actina Equina התקבל בד עבה באיזור ה-20kDa, לעומת זאת בבארית של השושנה החומה Aiptasia התקבלו שלושה פסים חלשים באיזורים: 70kDa, 25kDa, 15kDa.

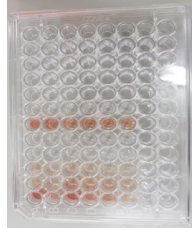


דיון ומסקנות:

ניתן להסיק כי ריוזים של החומר הפעיל היו גבוה יותר בשושנת ים האדומה Actina Equina. ידוע כי שושנה זו נמצא הרעלן הפרופורמר Equina Toxin השייך למשפחת ה-Eqt. גדולו של הרעלן הוא סביב ה-20kDa, מה שעומד בקנה אחד עם תוצאות גלג' החלבונים, שם ניתן לראות כי התקבל בד עבה בגודל זה המעיד על מכות גבוהה של הרעלן בשושנה האדומה. לעומת זאת, הבדיקה שהתקבלה בשושנה החומה הינם חלשים ומעידים על כמות קטנה יותר של חלבונים. הדבר מתיישב גם עם תוצאות מבחן ההמוליזה, בהם נראה היה כי אחוזי ההמוליזה גבוהים יותר בטופס שנעשה עם מיצוי השושנה האדומה. כמו כן, פי אנליזת בררפורד הישגים ריוזיים שמוצע מעידים כי ריוזי החלבונים בשושנה האדומה היו גבוה יותר מזה שבשושנה החומה. לתאם לעיל ניתן להמליץ על השושה האדומה כמקור לתרופה טבעית אנטי סרטנית, בה תחומם מולקולה מצומדת בגודל רעלן Equina Toxin- פפטיד עם אתר חיתוך לפרוטאזות (המפרשות באופן ספציפי סרטנים הסרטני). ע"י, מולקולה זו ניתן יהיה לגרום לליזיס של תאים סרטניים באופן ספציפי.

מערך המחקר:

ניסוי מקדים: (1) מיצוי משושנת ים אדומה Actina Equina, ביצוע מיהולים ומדידה של פעילות ציטוטוקסית במבחן המוליזה על תאי דם אדומים

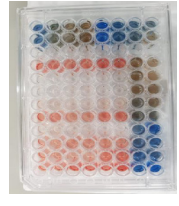


ניסוי מחקר:

- (2) הפקת RNA משושנת ים אדומה Actina Equina
(3) ביצוע ריאקציה RT-PCR להגברת מקטע מהגן לרעלן Equina toxin



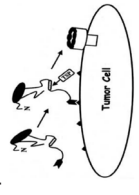
- (4) הצקה לשושנת ים אדומה Equina וכן משושנת ים החומה Aiptasia והרצת המים בהם הוצקו בגלג' חלבונים
(5) הפקת מיצוי משושנת ים אדומה Actina Equina וכן משושנת ים החומה Aiptasia, ביצוע מיהולים ומדידה של פעילות ציטוטוקסית במבחן המוליזה



(6) בניית עקום כיוול ומדידת ריוזי. הדגמות במבחן בררפורד

מבוא

להפקת חומרים מהטבע ישנם יתרונות רבים. הם זולים ומהווים פתרונות קיימים לשאלות רבות המעסיקות אותנו. גם בחיפוש תרופה מתאימה נגד סרטן יכול הטבע לשמש כמשאב יעיל. בעבודת חקר זו התמקדנו בשושנת ים השייכות למערכת הצורבים והמהוות סדרה עתיקה אבולוציונית ובעלת מנגנוני הישרדות יחודיים. לשושנות ים תאים המקראים קנידוציטים מפרישי ארס המכיל חומרים פעילים שמובילים לשינוק הסרף, ליזיס של תאים שלו ועיכולו. חלק גדול של חומרים אלה מהווים חלבונים היוצרים חורים בממברנות של תאים ועל ידי כך מובילים למוות של התא. כאשר מפיקים חומרים אלה ניתן לייצר אותם לאתרים ספציפיים ולהשתמש בהם לאמצעים רפואיים. דוגמה לכך מהווה מולקולה מהחודת הנקראת הפאופוליין. מדובר בליזין (חלבון המוביל לליזיס של תא) המחובר לשתי תתי יחידות של שרשראות מונומריות מצומדות לנגזר מולקולאלי שמהם אנטגן ספציפי על גבי התא הסרטני. TSP (פחטאז ספציפי שהופיע ע"י התא הסרטני) נקשר לתא הסרטני ויוצרת קבוצות. אימונוסקינים שמטובלים בהם חלבונים פורפורמרים עשויים להיות שימושיים בטיפול בגידולים מוצקים הוות והם לא צריכים להתמודד עם הבעיה של החיזיות דרך המחסום של הגידול. בעבודת חקר זו נעשתה השוואה בין ריוזי החומר הפעיל של שושנת ים האדומה והחומה במטרה להבין איזו מתן עשויה להיות משאב יעיל יותר לטיפול בסרטן.



שאלת החקר ומטרות

מטרת הניסוי המקדים: בדיקה של פעילות ציטוטוקסית על ידי מבחן המוליזה מהפקת חומרים מהשושנה Actina Equina. מטרת הניסוי המחקרי: 1. הפקת mRNA מהאגברתו בריאקציה RT-PCR Actina Equina. 2. הפקת מיצוי שושנת שונות -Actina Equina -Alptasia/לצורך השוואה בין הפעילות הצוטוטוקסית של החומרים המצויים בהן.

שאלת המחקר-איזו מין השושנות תכיל ריוזי גבוה יותר של חומרים ציטוטוקסיים?

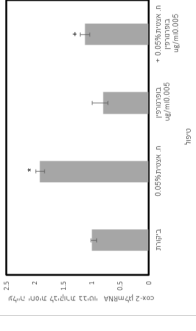
דג הזברה כחתיית מודל לבחינת כאב

יישוב – חצור הגלילית

כיתה – י"ב

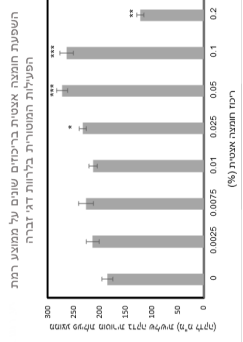
בית ספר – אמי"ת חצור הגלילית

השפעת חומצה אצטית ובפרופרין על רמת ביטו בתוך COX-2 בלבנות דג זברה



דגי – 4 ימים – יעילות לטיפול בקבוצת של $COX-2$ בתוך $COX-2$ בתאים חתומים הוא בסיסי. חומצת המינרל המיוצרת בתגובה לביטו היא $COX-2$ בתאים חתומים. חומצת המינרל המיוצרת בתגובה לפרופרין היא $COX-2$ בתאים חתומים. הפרופרין מפחית את רמת הפעילות של $COX-2$ בתאים חתומים.

ממצאים



דגי – 1 שבוע – יעילות לטיפול בקבוצת של $COX-2$ בתאים חתומים הוא בסיסי. חומצת המינרל המיוצרת בתגובה לביטו היא $COX-2$ בתאים חתומים. חומצת המינרל המיוצרת בתגובה לפרופרין היא $COX-2$ בתאים חתומים. הפרופרין מפחית את רמת הפעילות של $COX-2$ בתאים חתומים.

מסקנות

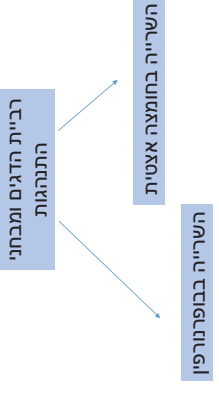
- חומצה אצטית חובילה לעלייה בפעילות המוטורית.
- בפרופרין מפחית את רמת הפעילות המוטורית.
- לאחר השראת כאב באמצעות חומצה אצטית בלב סייע בפרופרין להקלה בכאב.
- תוצאות ניסוי ה-PCR-RTA מאשש את מה שראינו בניסוי ההתנהגות. כאשר חלה עלייה ברמת הפעילות המוטורית עם השראת כאב באמצעות חומצה אצטית חלה עלייה בביטו $COX-2$.
- חן העלייה ברמת הפעילות המוטורית וכן ביטו $COX-2$ מושפעים מתוספת מעכב ל $COX-2$, בפרופרין.

הצעות להמשך

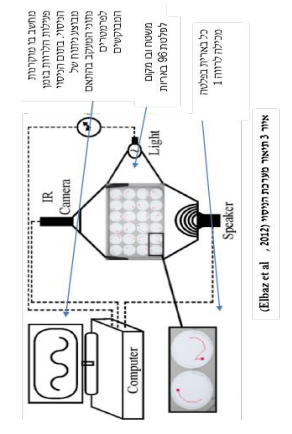
המשך ניסויים אלו על אורגניזמים מפותחים יותר מבחינה כימית וביולוגית ופזיולוגית שהם במבניה למבני בני האדם. שמוש במשככי כאבים בעלי השפעה נרחבת יותר ובריכוזים גבוהים יותר.

השערות המחקר

- בהתאם להשראה בתמיכת חומצה האצטית, תחול עלייה ברמת חלבון בלחות דגי הזברה, דבר היוכל לתמונה מוגברת שלה ובהתאם לכך תגדל רמת הביטו ברמה הגנית של הגן $COX-2$.
- בהתאם לחשיפה לקשקש כאבים בפרופרין רמת הכאב בלחות דגי זברה תפחת מה שיוכל לירידה בפעילות המוטורית ובהתאם לכך תחול ירידה ברמת הביטו הגנטי של הגן $COX-2$.



הפקת ר"א, סנתוז כדנ"א וניתוחים סטטיסטיים
ריכוזים אופטימליים
השרייה בפרופרין



מבוא

הכאב הוא תופעה המלווה כמעט כל פגיעה בגוף. התהליכים הבסיסיים להבנת הופעת הכאב אינם ברורים דיים, ועם חקר המחלות החולך ומתפתח נוספו דרכים חדשות לחקר מנגנוני הכאב ומה שעומד בבסיסם. לרוב למנגנון ההגנה של הגוף מתלווה כאב הנובע מהפרשה מקומית של הורמונים המאזנת למוח להפעלת המנגנון הגורם לתהליך דלקתי באזור, עלייה בחום הגוף ותחושת כאב המתבטאת בין היתר בעליית הגן $COX-2$. המשתמש בסמן מולקולרי לבחינת כאב. לטיפול בכאב ניתן להשתמש במשככי כאבים המעכבים את הפרשת ההורמונים ומקלים על הכאב. במחקר המוטור בעבודה זו נעשה שימוש בחומצה אצטית כגורם להשריית כאב ובפרופרין כמשכך כאבים להקלה בכאב בלחות דגי זברה.

שאלות החקר

1. האם חומצה אצטית תגרום לכאב בלחות של דג הזברה? אם כן, מהו ריכוז העבודה האידיאלי?
2. האם ניתן לבקר מנגנוני כאב ברמה המולקולרית ע"י בחינת ביטו של הגן $COX-2$ (Cyclooxygenase 2) על התפקוד ההתנהגותי והמולקולרי של הלרוה של דג הזברה?
3. מה תהיה השפעת בפרופרין ($Buprenorphine$), חומר המשמש להפגנת כאב ביונקים, על אפקט הכאב של המנגנון המולקולרי בלחות דגי הזברה?

מורים:

ד"ר עידן אלב

מגלי קוזין

טל שביט

תלמידים:

אופיר מזוז

העבודה בוצעה מטעם פרויקט גליליוס.

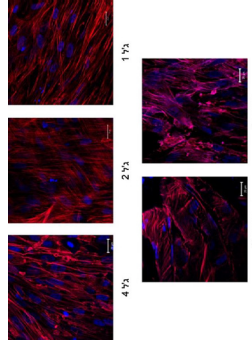


השפעת הרכב הפיגום על גדילתם של תאי הגזע לאורך זמן

יישוב – יקנעם עילית

כיתה – י"ב

בית ספר – אולפנת אמ"ת חיפה



צביעת סי.בי האקטין בתאים לאחר גידול של 14 ימים.

מסקנות ודיון

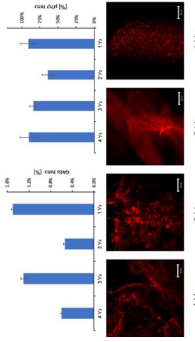
שאלת מחקר ראשונה: מתוצאות המחקר נובע כי ההרכב השונה בכל פיגום מתבטא ברמת קולגן שונה ורמת GAGs שונה בכל אחד מן הפיגומים, שינוי זה משפיע על תכונותיו ועל מבנהו של הג'ל. שאלת מחקר שנייה: מתוצאות המחקר ניתן לראות כי הפיגום משפיע על קצב גדילתם של תאי הגזע ועל צורתם השונה.

הצעות להמשך

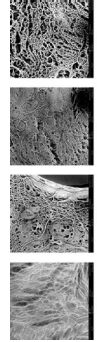
ניתן לייצר עוד גלים ממקור ביולוגי שונה, מאיברים שונים ולראות את מאפייניהם השונים ואת השפעתם על גדילה והתמיינות של תאי הגזע לתאי מטרה שונים. בנוסף, ניתן להשתמש בסוגי תאים נוספים על מנת לבחון את ההשפעה של מצעי הגידול שהכנו על סוגים שונים של תאים

תוצאות

שאלת מחקר ראשונה:

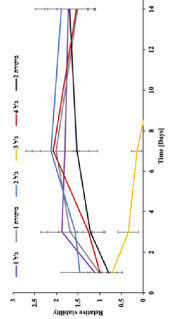


כימות חלבונים ו-GAGs וצביעת חלבון הקולגן.



צילום הגלים השונים במיקרוסקופ SEM

שאלת מחקר שנייה:



החיות היחסית של תאי MSCs על הפיגומים לאורך 14 ימים

מערך החקר

שאלת מחקר ראשונה: 1. נכין סוגים שונים של פולימרים, אותם נבדוק ונאפיין בשיטות שונות. 2. נבצע כימות של החומרים השונים שנמצאים בתוך הפולימר, לדוגמה חלבון מסוג קולגן ומולקולת חלבון-סוכר שנקראת Glycosaminoglycan. 3. בנוסף, נבדוק את המבנה הפיזי של הג'ל שמתקבל מכל פולימר בעזרת צביעת נוגדנים לחלבון קולגן מסוג 1, וצילום של המבנה הפיזי באמצעות מיקרוסקופ סורק אלקטרוני.

שאלת מחקר שנייה: 1. נכין סוגים שונים של פולימרים, כדי שנוכל לגדל עליהם תאים. 2. נגדל תאי גזע משני סוגים (MSCs = פוטנטיים, הפולימרים שהכנו).

3. נבדוק לאורך זמן (לאורך 14 ימים) את הגידול של התאים על הפולימרים (ונראה אם הם גדלים באופן שונה על גבי הפולימרים השונים). 4. נבדוק לאחר 14 ימים מהי הצורה של התאים השונים המתקבלת על כל סוג של פיגום.

מבוא

הנדסת רקמות מהווה תחום מחקר בו מפתחים רקמות תאים חיה מחוץ לגוף האדם לצורך ריפוי של רקמה או איבר פגומים. מטרת המחקר הינה לבחון את השפעת סוג המצע על גידול של תאי גזע, ובנוסף לבחון את השפעת סוג החומר על הצורה המתקבלת לאחר גידולם על סוגי המצע השונים. תוצאות המחקר יכולות להוות תרומה רבה לעולם הרפואה שאפשרו קידום למטרה הסופית של החלפת אברים פגועים או חולים באברים בריאים. בכך, בעתיד יופחת השימוש בתרומת אברים בו טמונת סכנות רבות.

שאלת/שאלות החקר

1. כיצד משפיע הרכב הפיגום על מאפייניו כמצע לגידול תאים?
2. כיצד משפיע הפיגום על קצב גדילתם של תאי גזע ועל צורת גידולם?

השערה/השערות

שאלת מחקר ראשונה: השערה- בגלל הרכב חומרים שונה, לפיגומים שונים יהיו תכונות שונות. שאלת מחקר שנייה: השערה- סוגי הפיגומים השונים מציינים תנאי מחיה מגוונים, ולכן הדבר ישפיע על תאי הגזע עם תנאי המחיה השונים להתמיינו לתאי מטרה שונים.

אפרת גי'

תלמידה:

צילה דוידוב

מנחה: