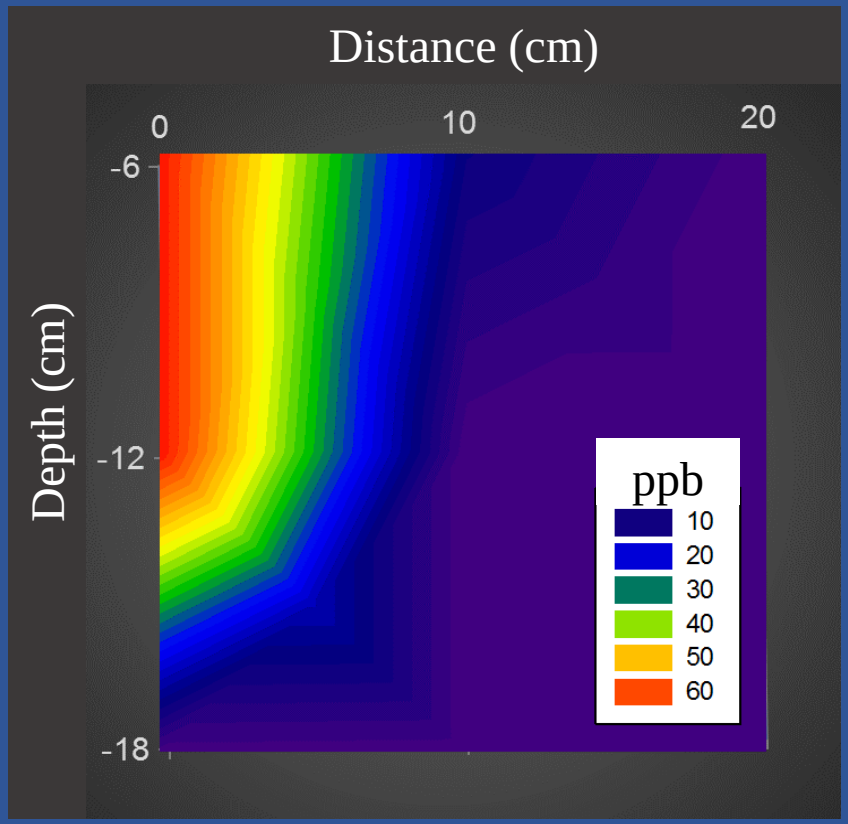
שיטה חדשה לגילוי ולכימות קוטל העשבים אימזפיק בתמיסת הקרקע לאחר יישומו בהרביגציה בטפטוף

איל פריידמן, ברוך רובין וחנן איזנברג

הבנת הגורמים המשפיעים על יעילות קוטלי עשבים המיושמים ב"הרביגציה" בטפטוף



<u>מטרת המחקר</u>:
בניית מערכת אמינה,
פשוטה ונוחה לביצוע,
שתוכל לתת חיזוי על
אופן פיזור ק"ע,
המיושם בטפטוף,
בהינתן תנאי קרקע שונים
ובמשטרי השקיה משתנים.

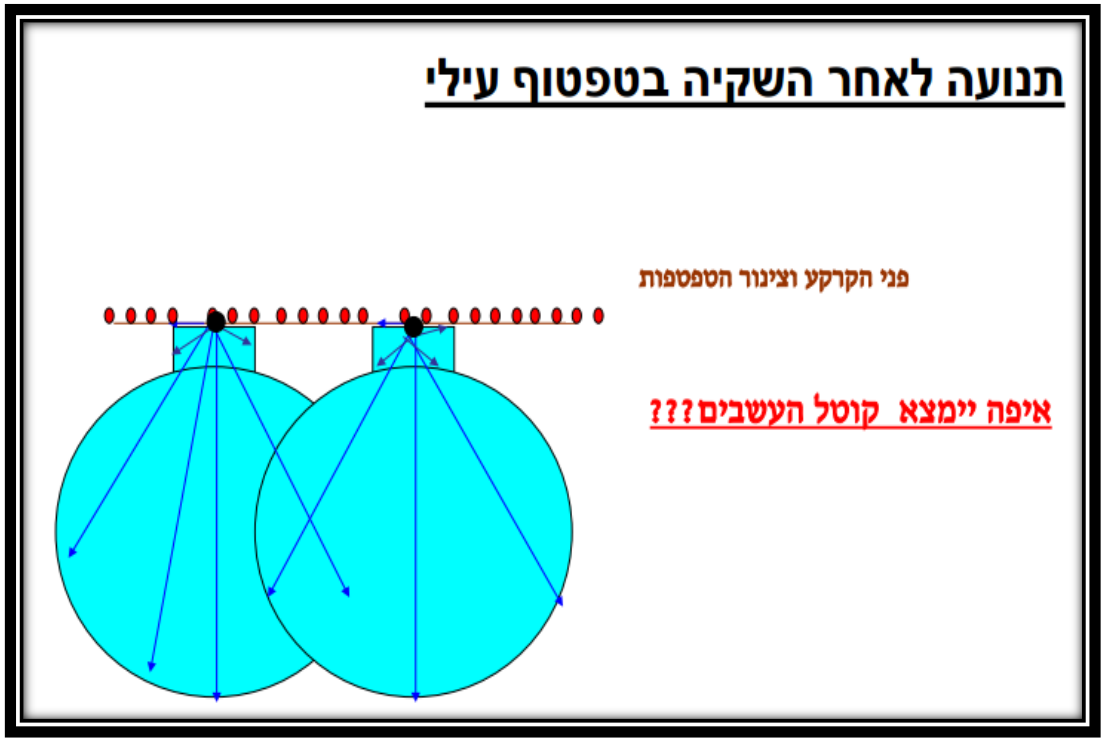
רקע

איפה החומר???

תקוע ליד הטפטפת?

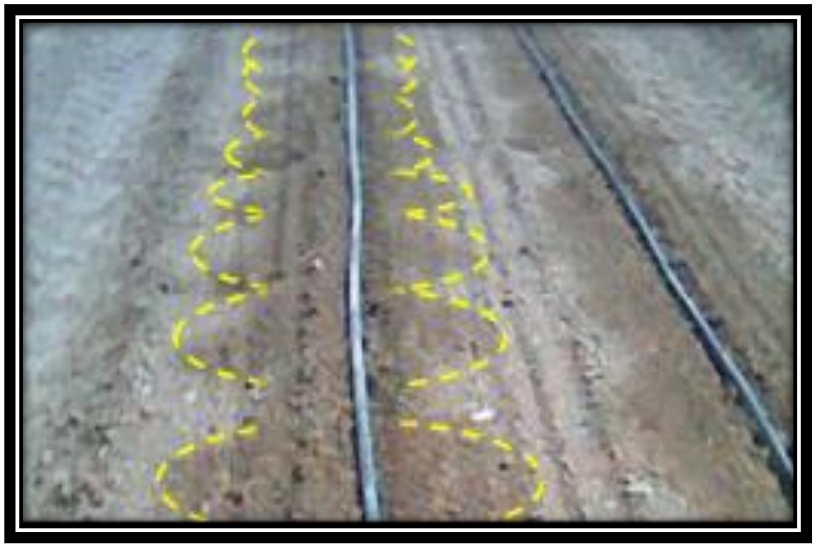
בשולי בצל ההרטבה?

מרוח במרכז?



רקע

פס הרטבה אחיד אל מול בצלי השקיה

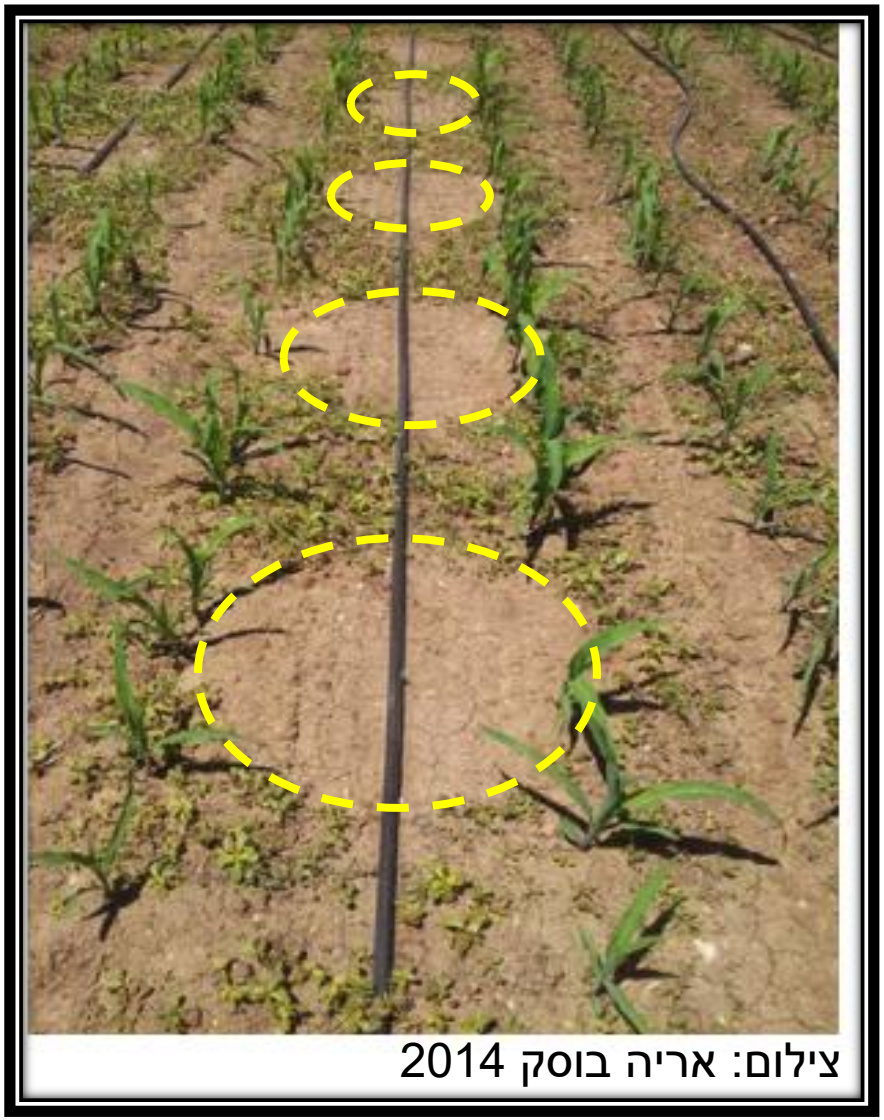


צילום: פרופ' חנן איזנברג

1.6 l/h/0.5m

0.6 l/h/0.3m

רקע



צילום: אריה בוסק 2014

למה לא עלה יפה?

- ? מרווח גדול בין הטפטפות
- ? ספיקה
- ? תזמון
- ? אופן היישום

!

עלינו להבין מהם התנאים המתאימים ליישום ק"ע מסוים בטפטוף, בסוגי קרקעות שונים

מה נהוג לעשות?

ניסוי הארגזים – עבודת הגמר של מישאל חיות (2001)

דיגום הקרקע מהשכבות השונות

מבנה מודל הניסוי בחוות הפקולטה

מה נהוג לעשות?

מיצוי תמיסת הקרקע

דיגום קרקע

רבינוביץ' וגולדוסר, 2013

מה אנחנו עושים?

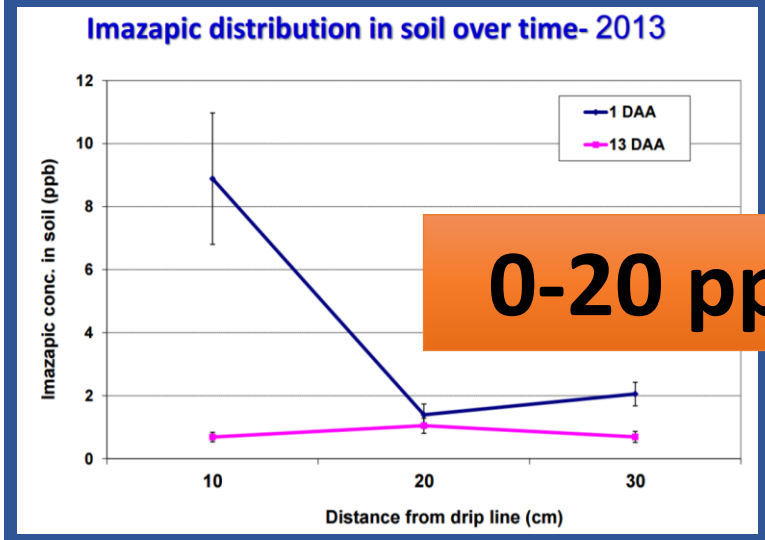
1. פיתוח מערכת ביולוגית לניטור ק"ע אימזפיק בתמיסת הקרקע.
2. פיתוח מערכת מודל תלת-מימדית המסוגלת לחזות את אופן התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף.
3. הבנת השפעות הגורמים השונים על תנועת ק"ע בקרקע, לאחר שיושם בטפטוף.

פיתוח מערכת מבחן ביולוגית

- "פקעית אביבי": 2-3 סמ"ק קדרה לדונם בהנגשה דרך הטפטוף
- הגמעת 3 סמ"ק קדרה במשך שעה
- ספיקת השטח: 1 קוב/שעה
- 3 סמ"ק קדרה ב-1 קוב מים =

  3 סמ"ק קדרה ב-1000 ליטר =

  3ppm קדרה במי הטפטפת
- קדרה מכיל 24% אימזפיק



0-20 ppb

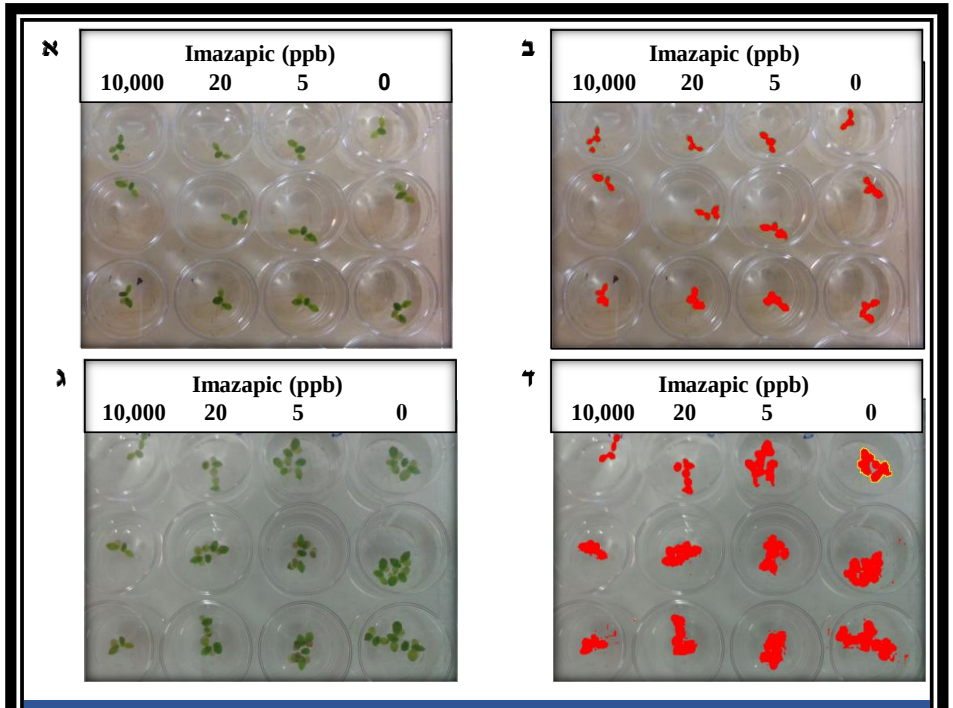
רבינוביץ' וגולדוסר, 2013

פחות מ- 1ppm אימזפיק (72ppb)

- ומים לפני ומים אחרי... וקרקע בלי עין הרע...

פיתוח מערכת מבחן ביולוגית

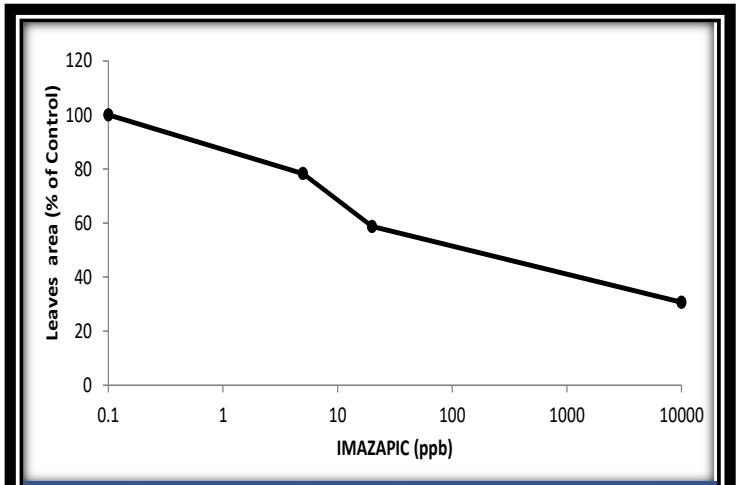
סורגום, קנולה, רשד, שעועית, זיפן, ירבוז תרבותי, חומוס... – **רגישות נמוכה לאימזפיק**



תגובת עדשת מים זעירה לאימזפיק – שטח עלווה.
א-זמן 0; **ב**-זמן 0 לאחר עיבוד תמונה; **ג**-6 ימים מיישום אימזפיק;
ד-6 ימים מיישום אימזפיק, לאחר עיבוד תמונה.

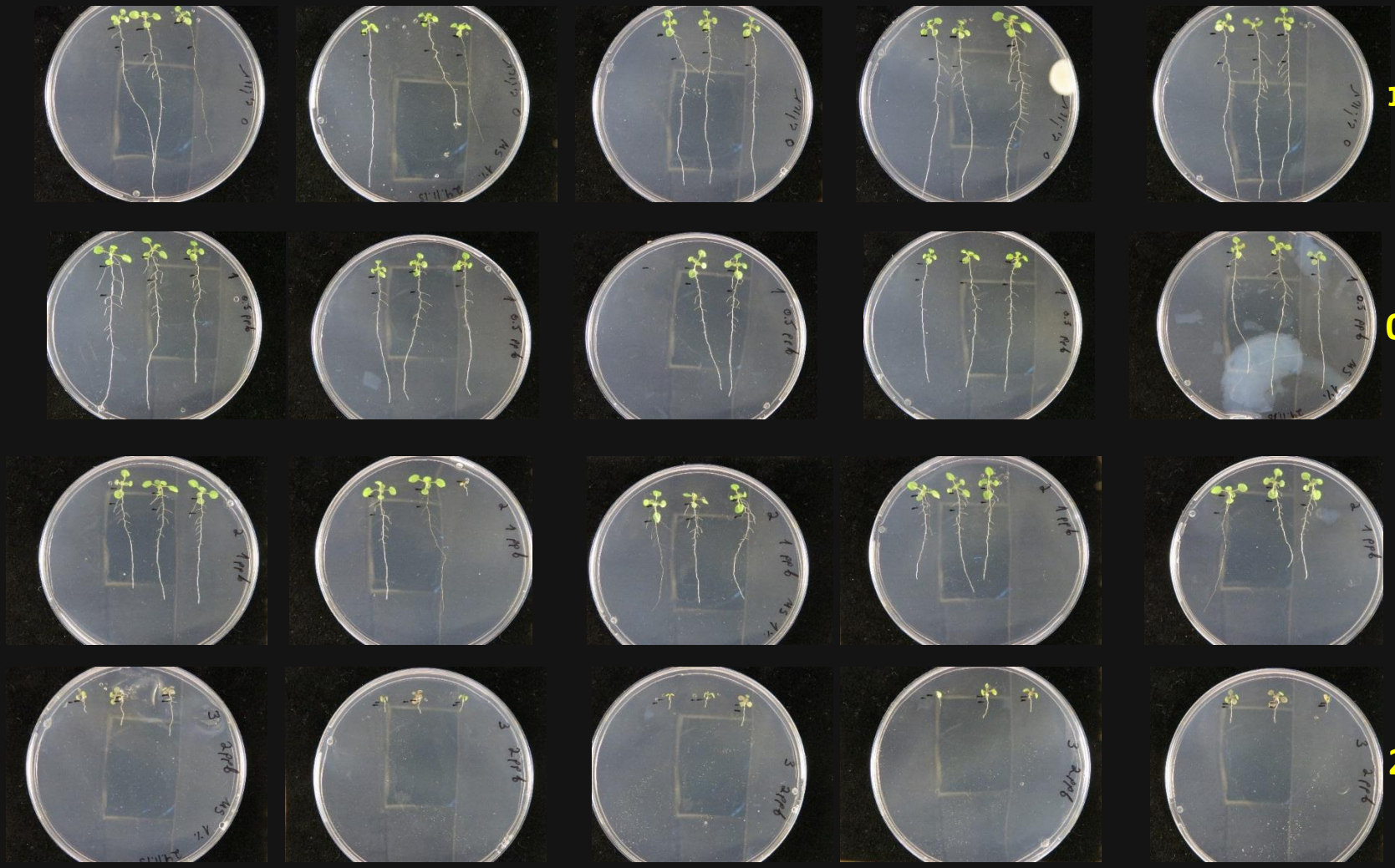
עדשת מים זעירה - Duckweed
(*Lemna minor*)

לא מספיק רגיש



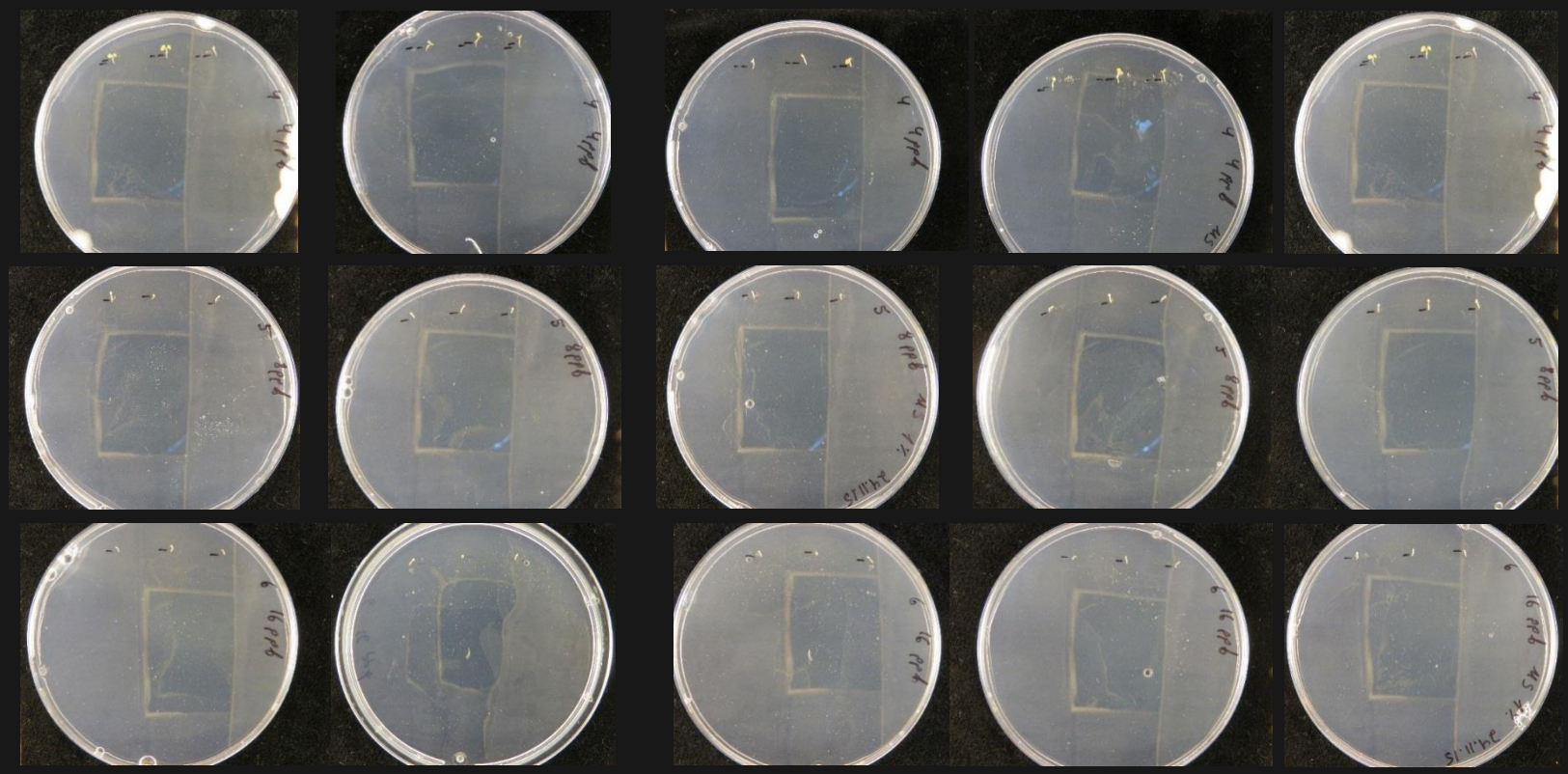
תגובת עדשת מים זעירה לאימזפיק – שטח עלווה

פיתוח מערכת מבחן ביולוגית *Arabidopsis thaliana*



10 ימים מזריעה

פיתוח מערכת מבחן ביולוגית



4ppb

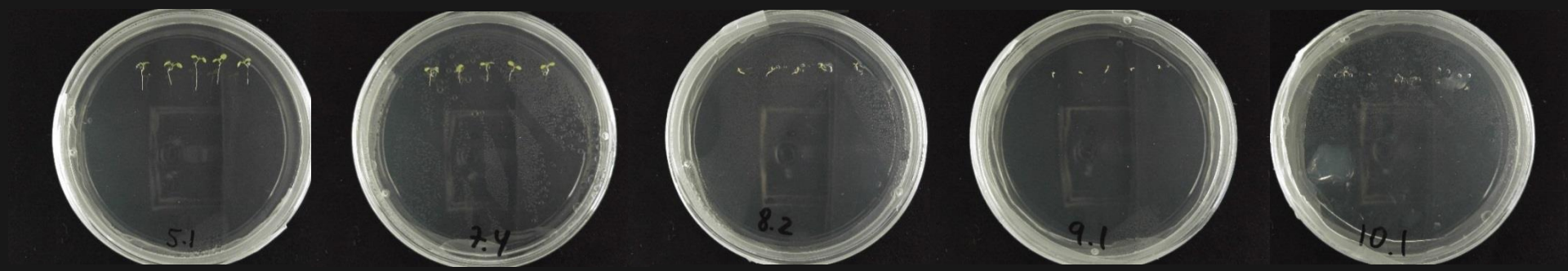
8ppb

16ppb

מבחן ביולוגי - BIOASSAY

ניסוי חוזר: הוספת טיפולים בריכוזים נמוכים

ביקורת | 0.01ppb | 0.05ppb | 0.1ppb | 0.5ppb

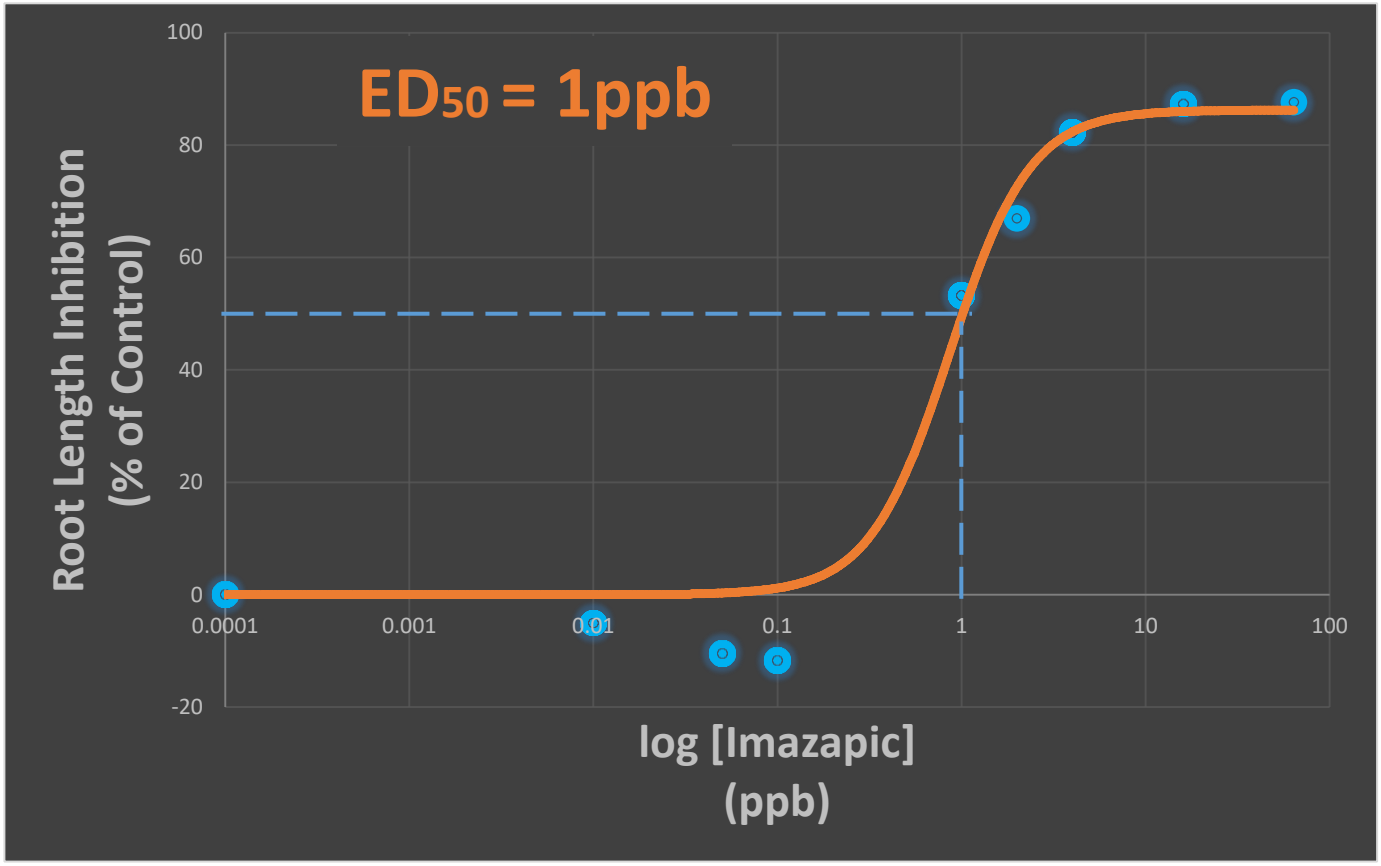


1ppb | 2ppb | 4ppb | 16ppb | 64ppb

6 ימים מזריעה

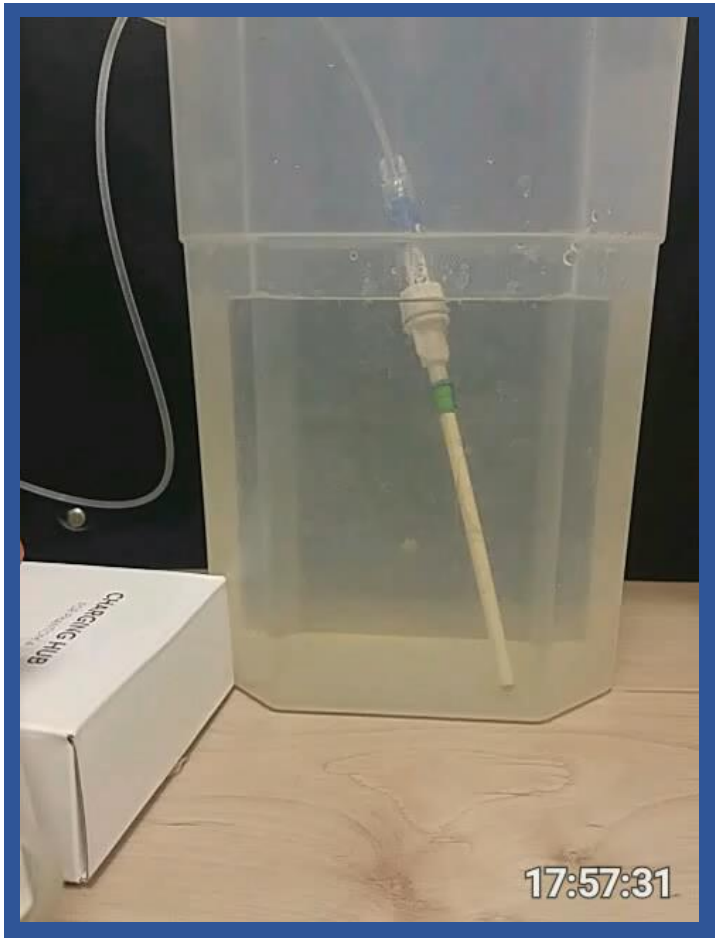
פיתוח מערכת מבחן ביולוגית

עקום תגובה של ארבידופסיס לאימזפיק



מבחן ביולוגי רגיש

חיזוי התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף



משאבי קרקע -
לבחינת <u>תמיסת הקרקע</u>
מאיזורים שונים סביב הטפטפת.
(המים והמומסים הזמינים לצמח)

עיקרון פעולה:
יצירת לחץ שלילי ע"י מזרק.
כיוון זרימת המים הוא מלחץ
גבוה ללחץ נמוך.

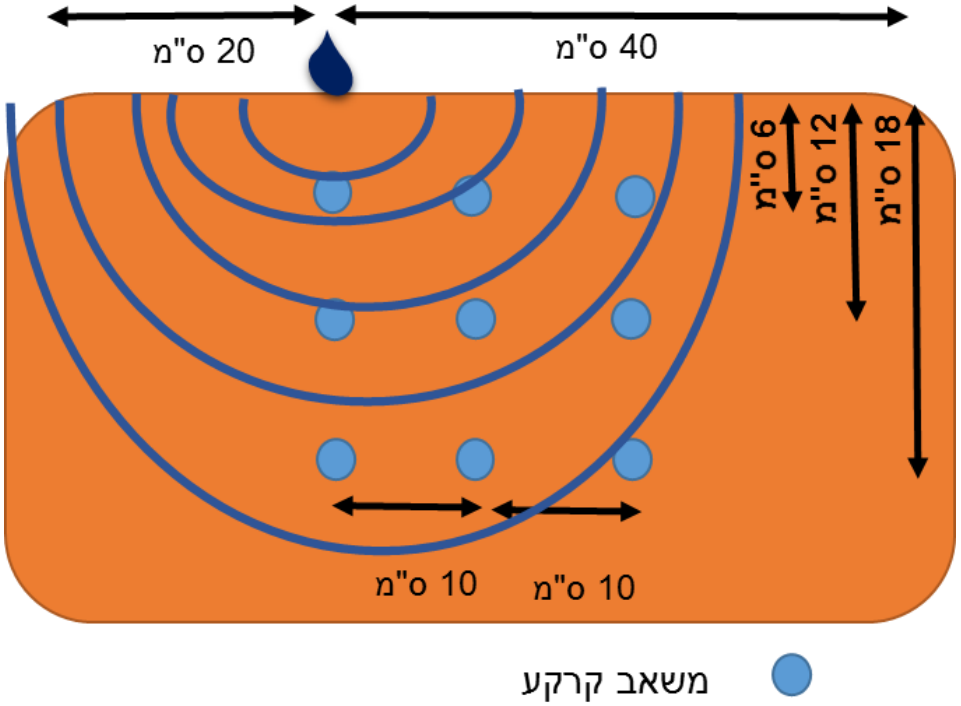
חיזוי התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף

איפיון המערכת:

- אינרטיות (ללא ספיחה או תגובה עם המומסים)
- הימנעות מנתיב זרימה מועדף
- נפח דגימה קטן
- "מקומיות" נפח הקרקע הנדגם
- דגימות רבות המייצגות את מרבית בצל הרטבה

חיזוי התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף

פיזור מרחבי:
פיזור משאבים בחצי אחד של בצל ההרטבה, מתוך הנחה שצורת הבצל סימטרית.



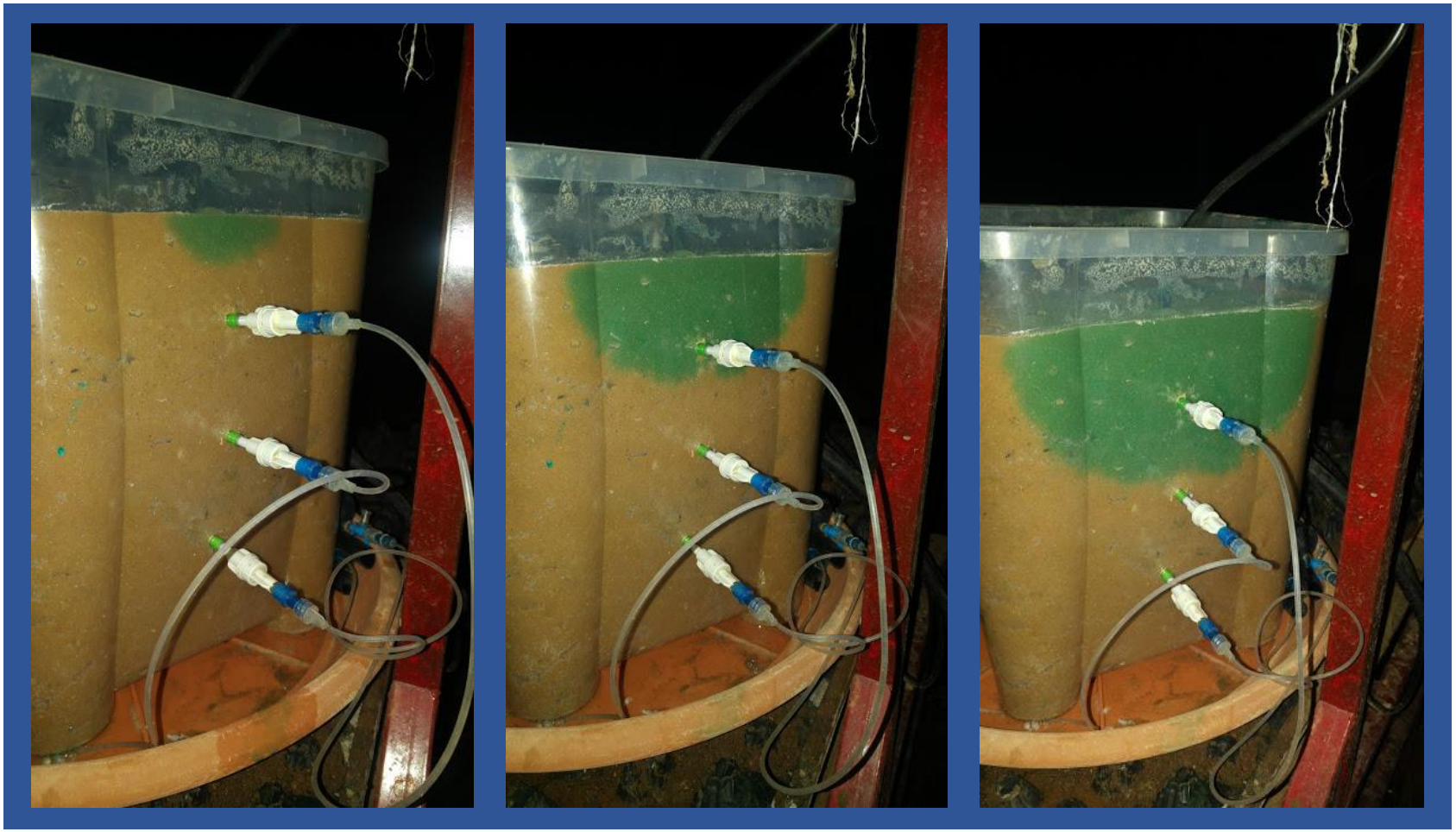
חתך של העציץ
(אמבטיה 70 ליטר)

חיזוי התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף

הדמיה לבחינת תנועת ק"ע בקרקע, ע"י שימוש בצבע

*7.90₪ בלבד בכל-בו של שרוליק

חיזוי התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף



חיזוי התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף

רגע...

אבל לכל חומר יש את התכונות שלו

-מסיסות-
-ספיחה לקרקע-
-יכולת תנועה בקרקע-

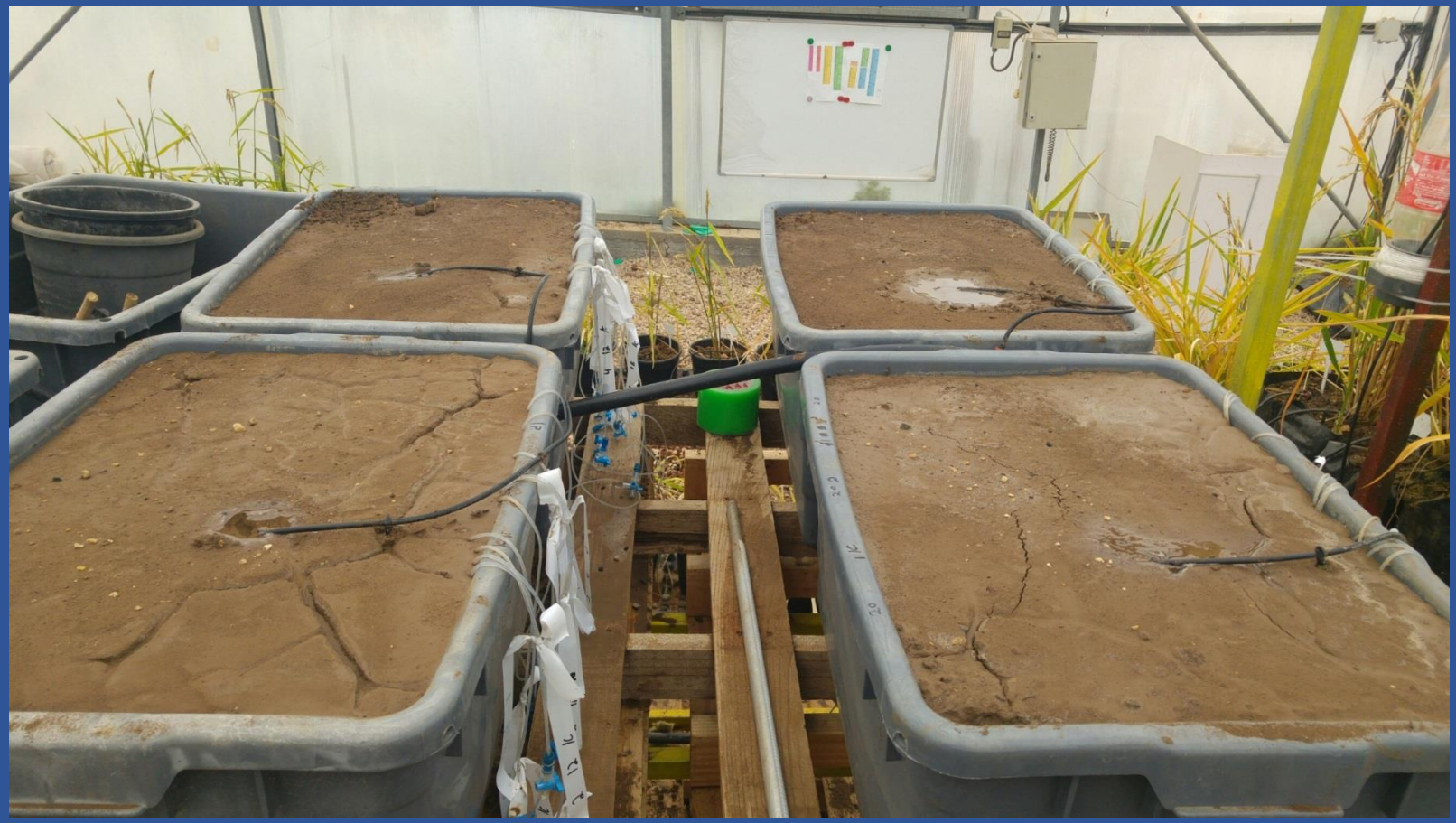
הצבע לא בהכרח משקף את תנועת קה"ע בקרקע

ייבוש וסינון הקרקע

צמר סלעים בתחתית העציץ ובצינורות הניקוז – ליצירת רצף מים, לדימוי חתך קרקע עמוק יותר

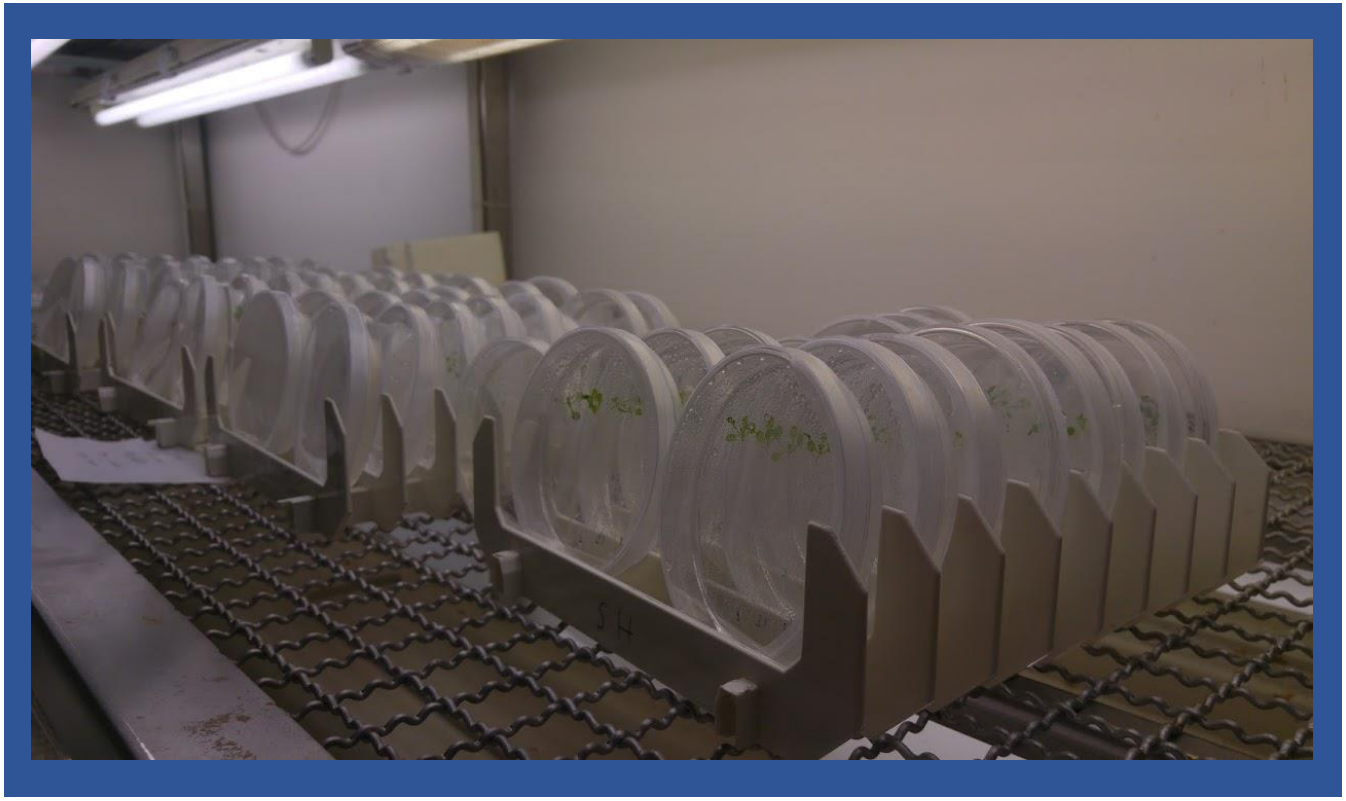
הטמנת המשאבים בקרקע

הרביגציה של קדרה ב-2/3 ההשקיה

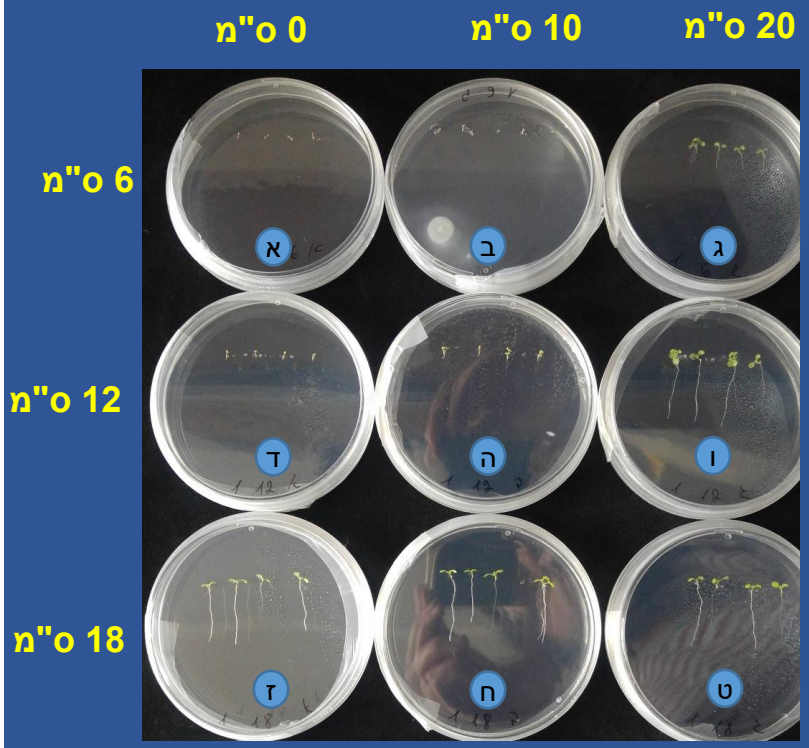


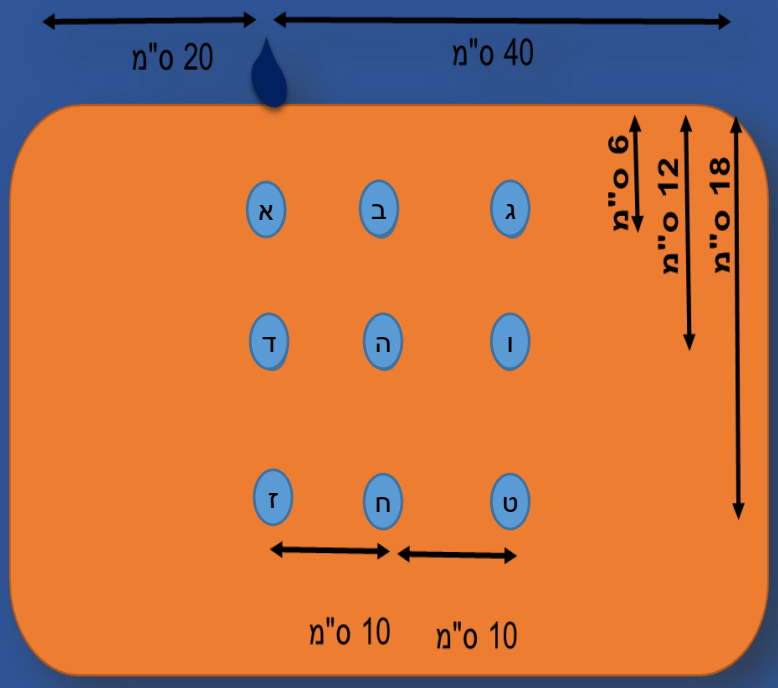
דריכה ולקיחת דגימות מתמיסת הקרקע

סינון הדגימות ומהילה במצע הפיטג'ל

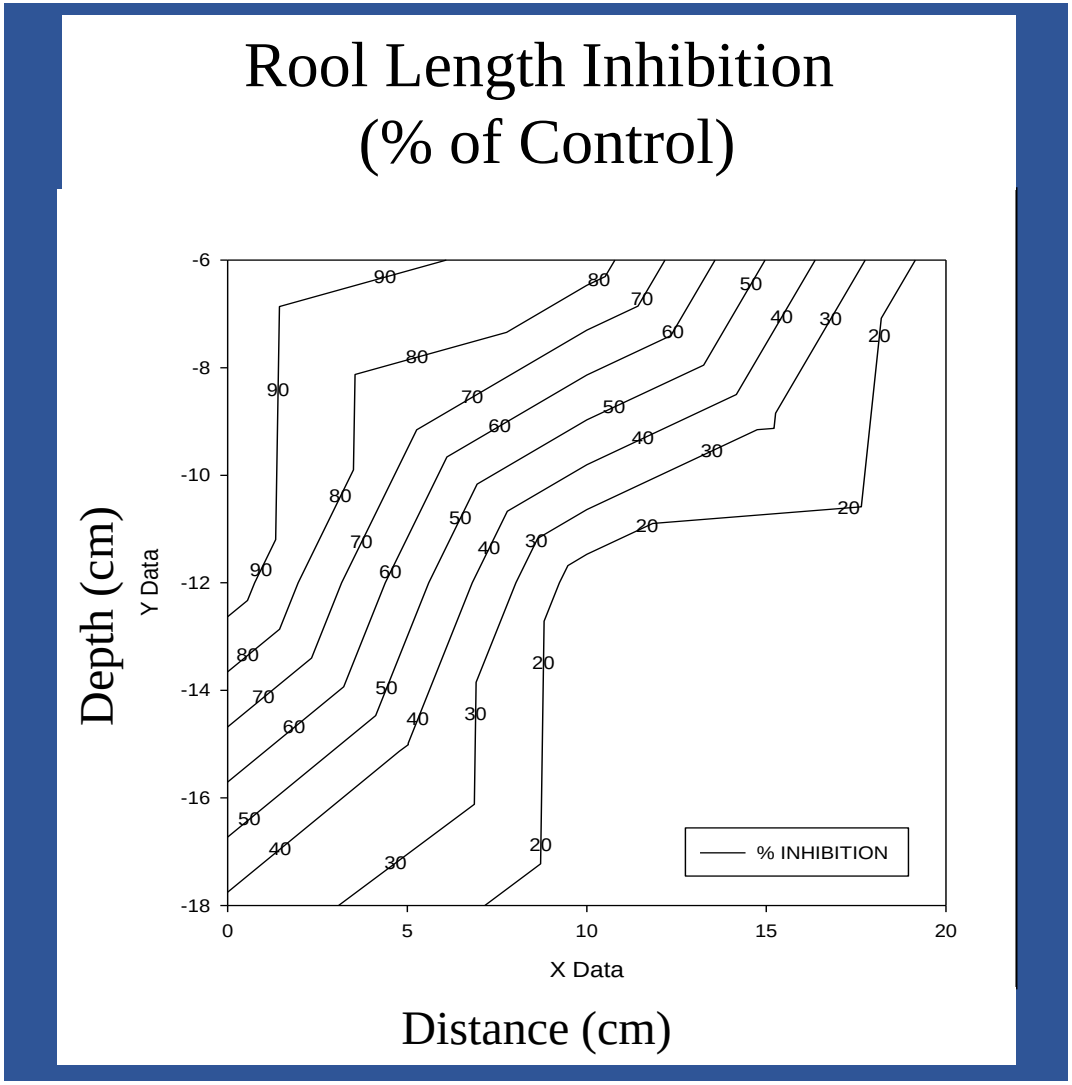


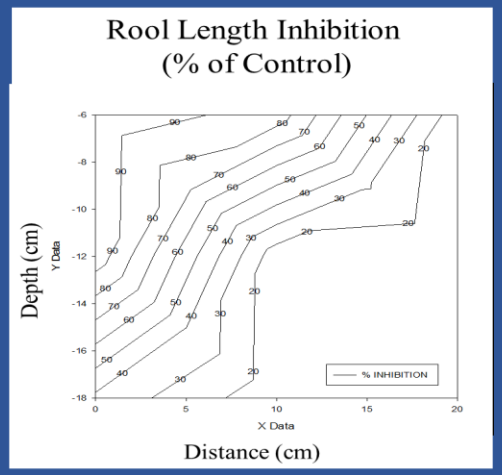
תוצאות מבחן צמחי

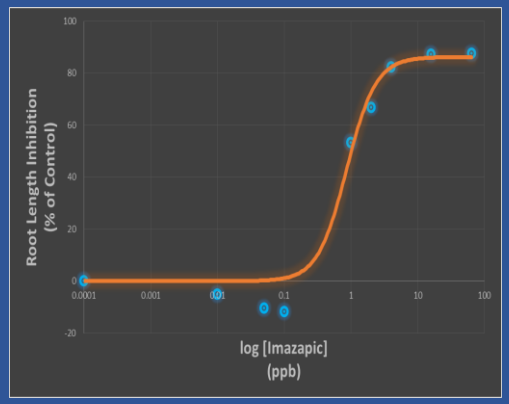


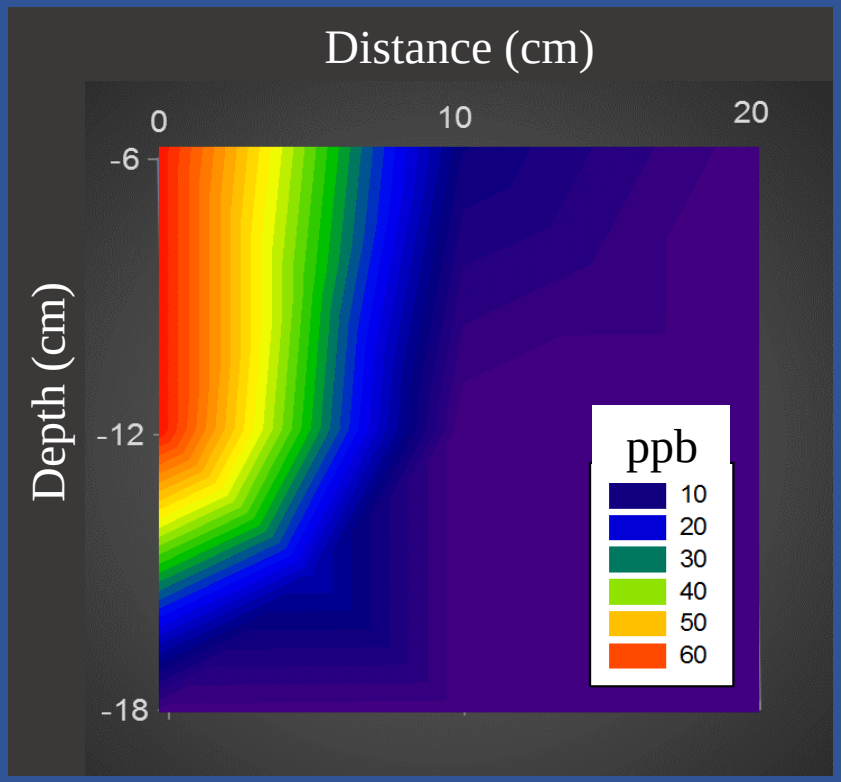


תוצאות מבחן צמחי




Rool Length Inhibition
(% of Control)
Depth (cm)
Y Data
X Data
Distance (cm)
% INHIBITION


Root Length Inhibition
(% of Control)
log [Imazapic]
(ppb)


Distance (cm)
0
10
20
-6
-12
-18
Depth (cm)
ppb
10
20
30
40
50
60

פיתוח מערכת מודל תלת-מימדית המסוגלת לחזות את אופן התפשטות קה"ע בבצל ההרטבה הנוצר מהשקיה בטפטוף.

מסקנות

- אורך שורשי ארבידופסיס נמצא כמדד צמחי רגיש לריכוזים נמוכים של אימזפיק (ED_{50} = 1ppb)
- בידינו שיטה לגילוי ולכימות של אימזפיק בתמיסת הקרקע
- מערכת המודל שבנינו תוכל לשמש למחקרים עתידיים בנושא הרביגציה של ק"ע דרך הטפטוף
- הבנת הגורמים המשפיעים על גורל ק"ע המונגש בטפטוף, תביא לניהול ממשק הדברת עשבים מדוייק וידידותי יותר לסביבה

מה בהמשך?

הבנת השפעות הגורמים השונים על תנועת ק"ע בקרקע, לאחר שיושם בטפטוף

1. השוואת תוצאות המבחן הביולוגי לתוצאות אנליטיות
2. בחינת ההבדלים בתנועת הקדרה ב:

א. סוגי קרקעות שונים

ב. ספיקת טפטפת שונה

ג. תזמון היישום במהלך ההשקיה

ד. השפעת הגידול

תודות

לאבא ואמא שהביאוני
המנחים ברוך רובין וחנן איזנברג
חברי המעבדות לעשבים רעים והדברתם ברחובות ובנווה יער
חברי המחלקה החקלאית של נטפים
חברי המעבדות של וייס והרפז על הסבלנות
לאשה ולכלבים