

דיווח שנה ראשונה 2020  
הנהלת ענף הכותנה - 10 בפברואר 2021

# חישה ספקטרלית לזיהוי כשלי הדברת ירבוזים בגידול הכותנה כתוצאה מעמידות למעכבי ALS

איתי הרמן וצבי פלג

אהוד בינו, ירון גדרי ורועי שדה



המכון למדעי הצמח  
וגנטיקה בחקלאות  
ע"ש רוברט ה.סמית



המעבדה לחישה צמחים

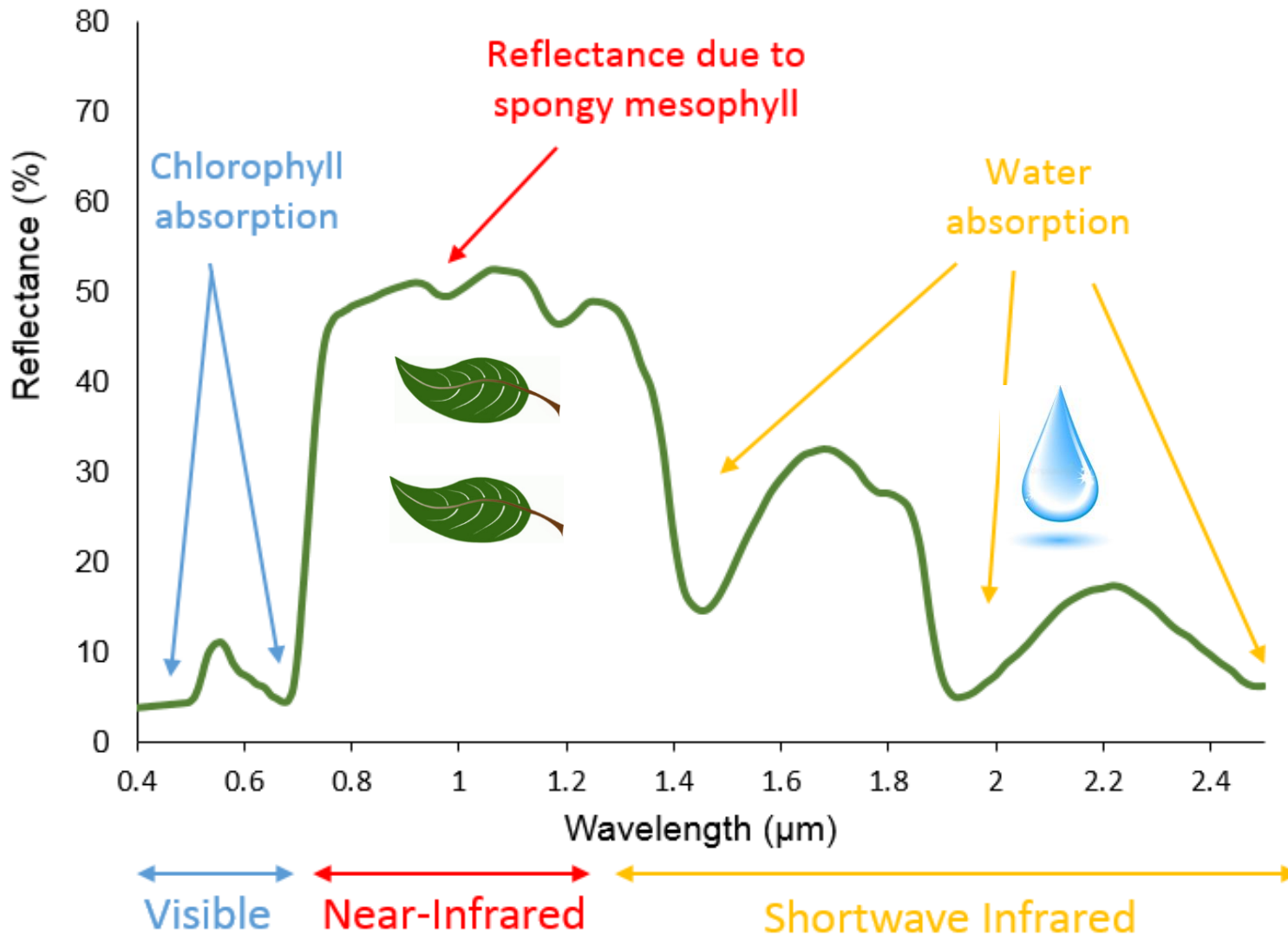


למצב כזה לא רוצים להגיע,  
לכן מרססים אבל יש התחמקויות:

- צורת יישום לא מתאימה
- תנאי סביבה לא מתאימים
- מינונים לא נכונים
- הצללה של צמחים אחרים

לאחר הוצאת חומרים משימוש חשש גובר לעמידות.

# החזר ספקטרום של צמחייה



למחקר זה נבחרו זרעי ירבוז פלמרי של אוכלוסייה שנמצאה עמידה לפולסר עד מינון של 4X מרווחה ואוכלוסייה רגישה מצרעה.



# מהלך הניסוי



**04/08/2020**  
זריעה וגידול בבית  
רשת תחת השקיה  
מבוקרת



**12/08**  
צילום ראשון (קדם  
לריסוס)



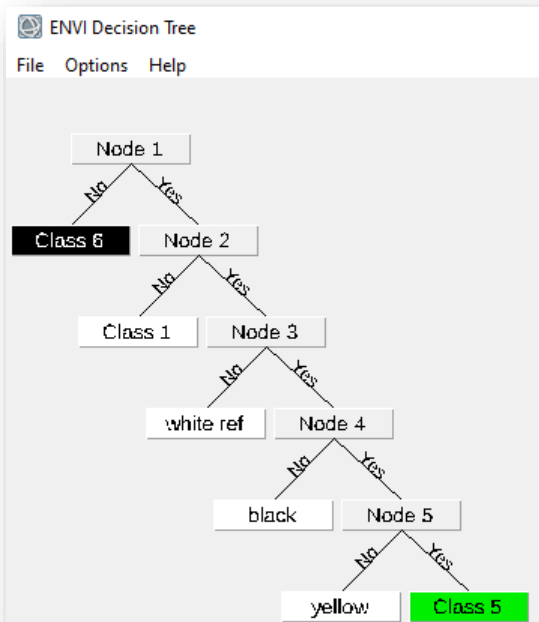
**16/08**  
ריסוס מגשים 1 ו-3

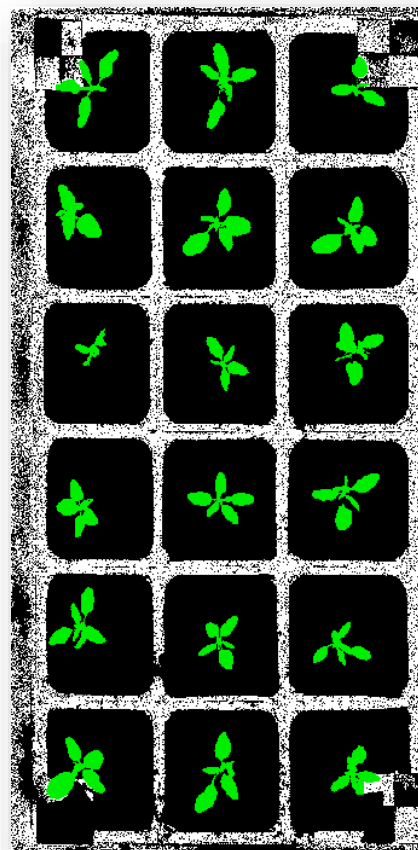
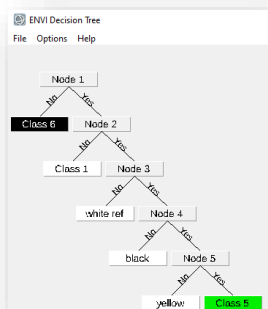
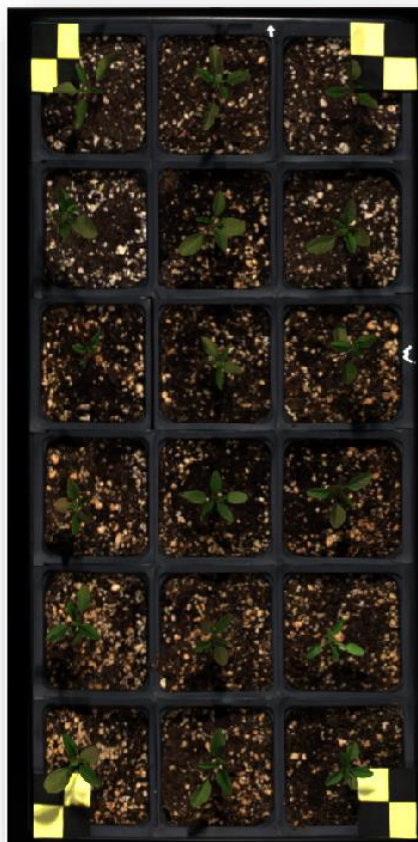


**16 – 25/08**  
צילומים לפי תכנית  
שנקבעה מראש

- ניתוח הדימוותים נעשה בתוכנת ENVI
- לטובת הסתכלות על ספקטרום ההחזרה של הצמח בדימוותים שצולמו נבנה ב-ENVI עץ החלטות שמבדיל בין אלמנטים שונים בדימוות (ירבוז, טחב, אדמה, קלקר וכו')
- עץ ההחלטות התבסס על יחסי החזרה באורכי גל שונים בספקטרום של המצלמה (400-1000)
- עבור כל Node בעץ קיים תנאי שנועד לייחד את הצמח מיתר האלמנטים בתמונה

- העץ יספק Mask עבור התנאים המוגדרים

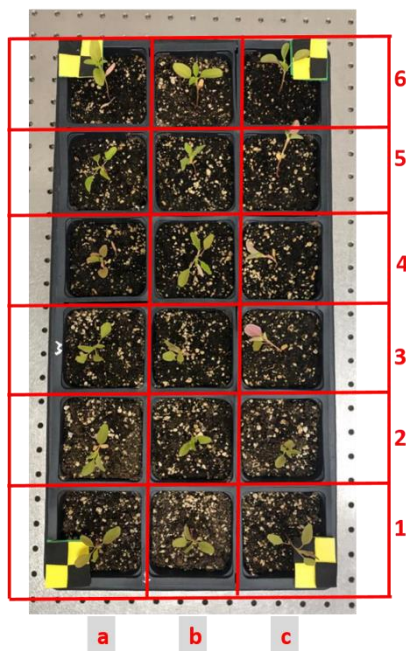




- העץ מספק יכולת להפריד את הצמח ולהתבונן רק בספקטרום ההחזרה שלו
- כעת ניתן לבצע מחקר ספקטרלי של הירבזים



מקרא מגש ירבוזים לדוגמא



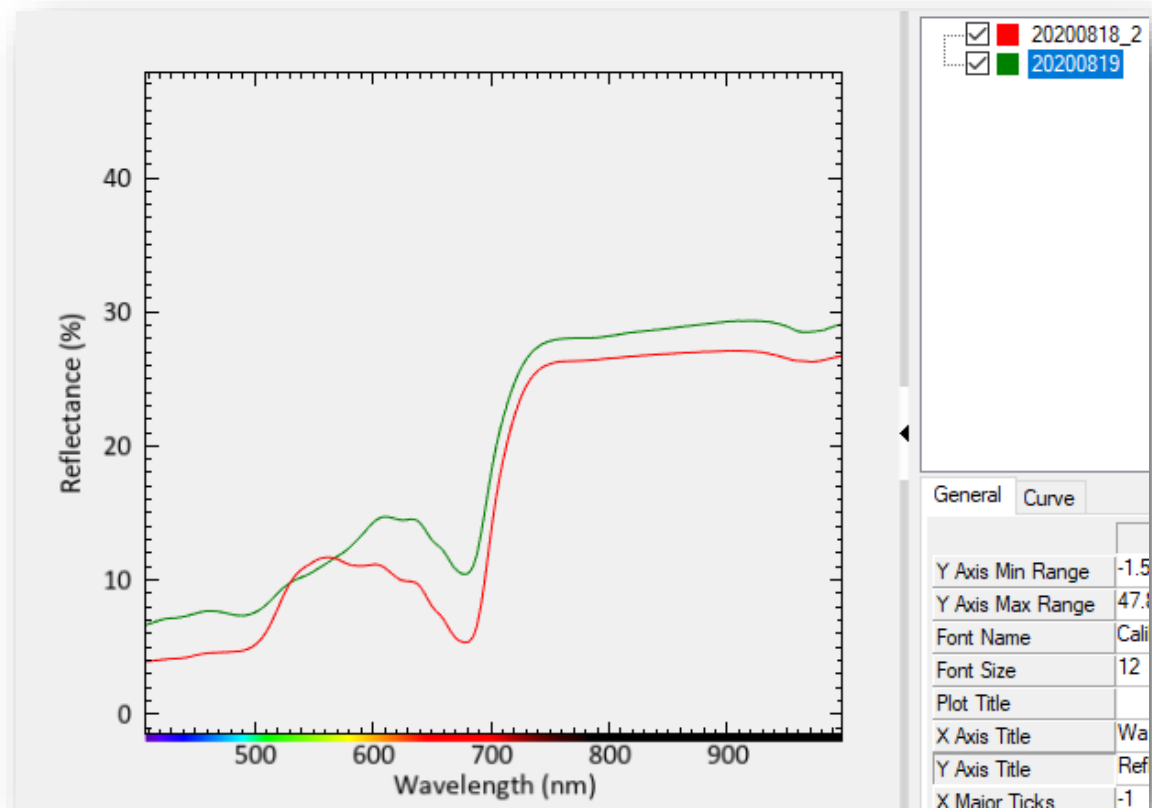
- לאחר הריסוס הפגיעה הפנוטיפית  
 שנצפתה היא שינוי כיוון גדילה  
 בעקבות כיפוף המריסטמה האפיקלית
- במגש מספר 1 (רגיש + מרוסס)  
 נראו סה"כ כ-12 ירבוזים פגועים  
 (מתוך 18) ב-3 דרגות שונות  
 (חרוף, בינוני וקל).
  - במגש מספר 3 (עמיד + מרוסס)  
 נצפו סה"כ כ-5 מקרי פגיעה.
  - במגשים 2 (רגיש + לא מרוסס) ו-4  
 (עמיד + לא מרוסס) לא נראו  
 כיפופים כלל



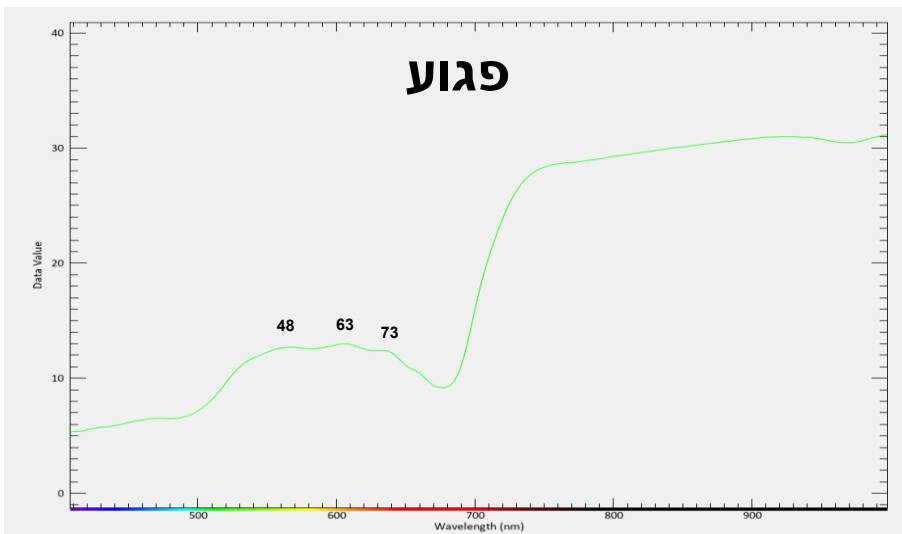
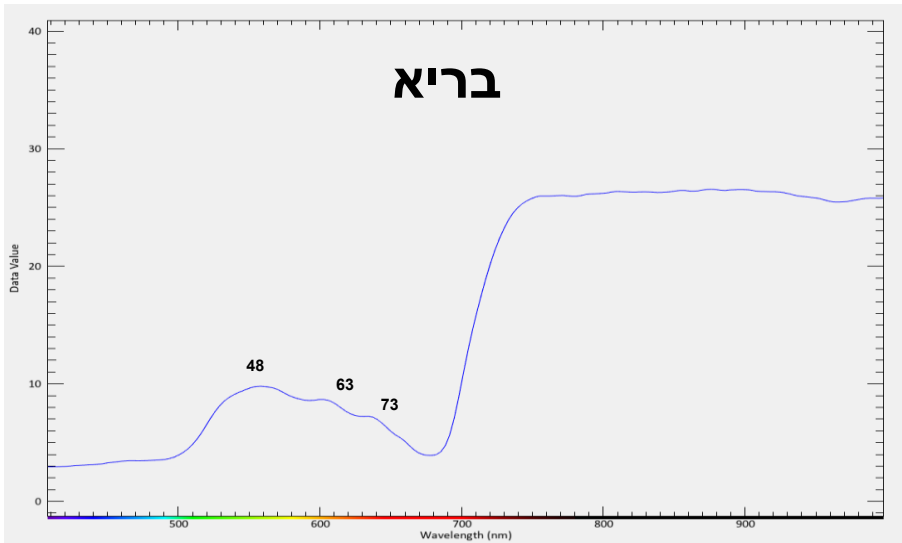
לאורך הניסוי צולמו תמונות במצלמת RGB ונכתב יומן ניסוי המתעד את השינויים

בצמחים ממועד הריסוס והלאה

- פגיעה ויזואלית ראשונה נראתה ב-18/08 כיומיים לאחר ריסוס (ירוק)
- פגיעה ספקטרלית ראשונה נראית בצילומים של ה-19/08 כשלושה ימים לאחר הריסוס (אדום)



לאחר אפיון מועד הפגיעה הספקטרלי  
נעשתה עבודת אפיון של צורות הפגיעה  
השונות בעקומת ההחזרה של הצמח.  
פגוע מחזיר יותר והשיפוע בין שיא  
ההחזרה בתחום הנראה (ירוק) לכיוון  
אורכי הגל הארוכים יותר משתנה.



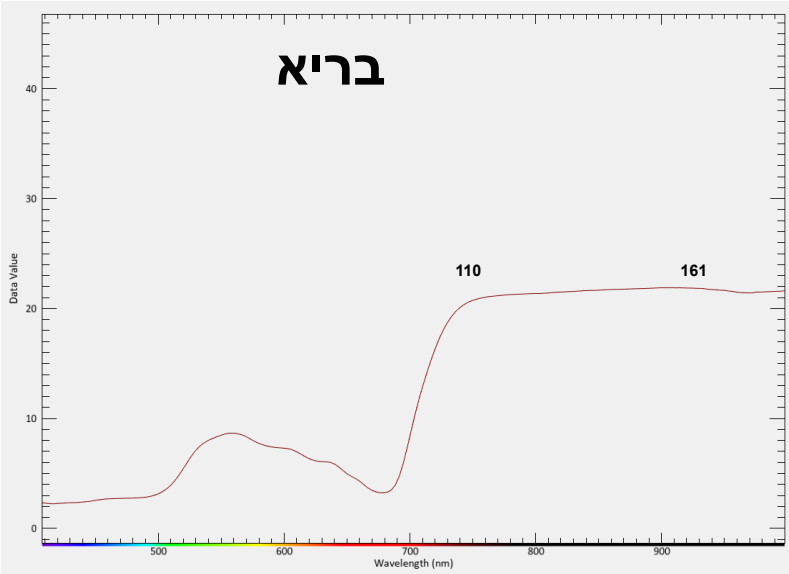
בנד 48 – 558 ננומטר

בנד 63 – 605 ננומטר

בנד 73 – 637 ננומטר

# ירידה בעוצמת ההחזרה בתחום ה NIR

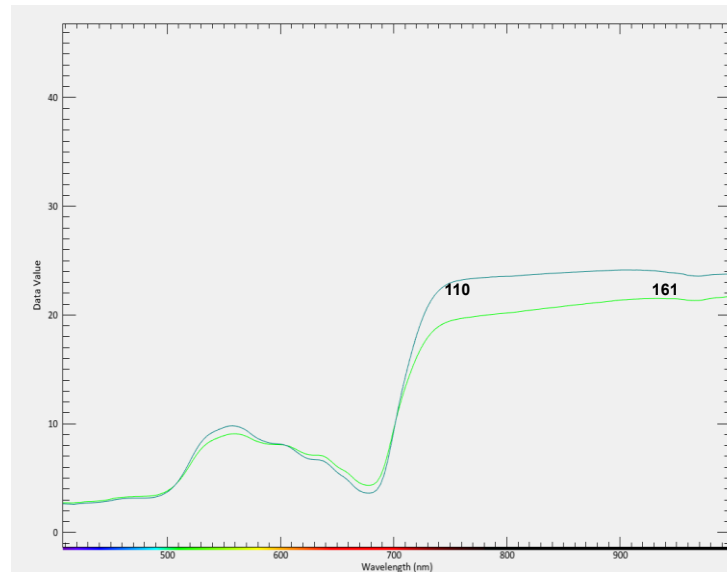
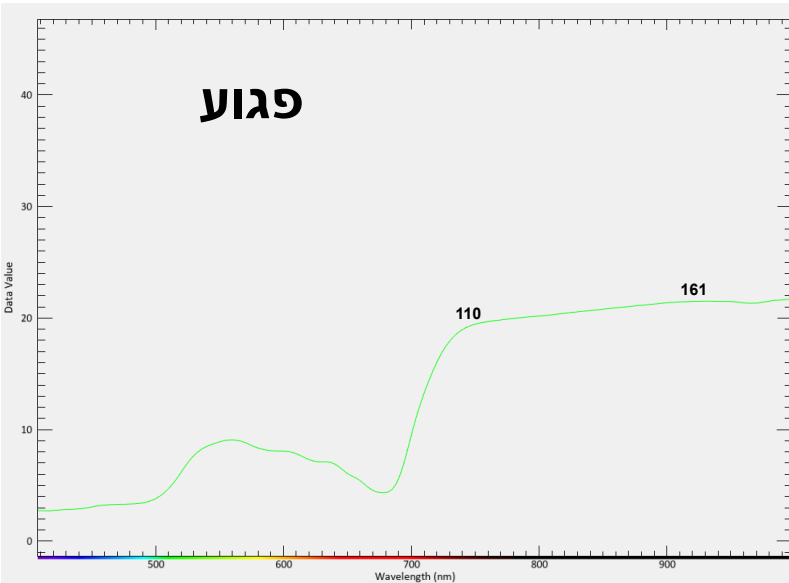
**בריא**



**בנד 755 – 110 ננומטר**

**בנד 918 – 161 ננומטר**

**פגוע**



לאחר זיהוי הפגיעות הספקטרליות נמצאו ערכי סף שמגדירים האם הצמח פגוע בשני התחומים שצוינו

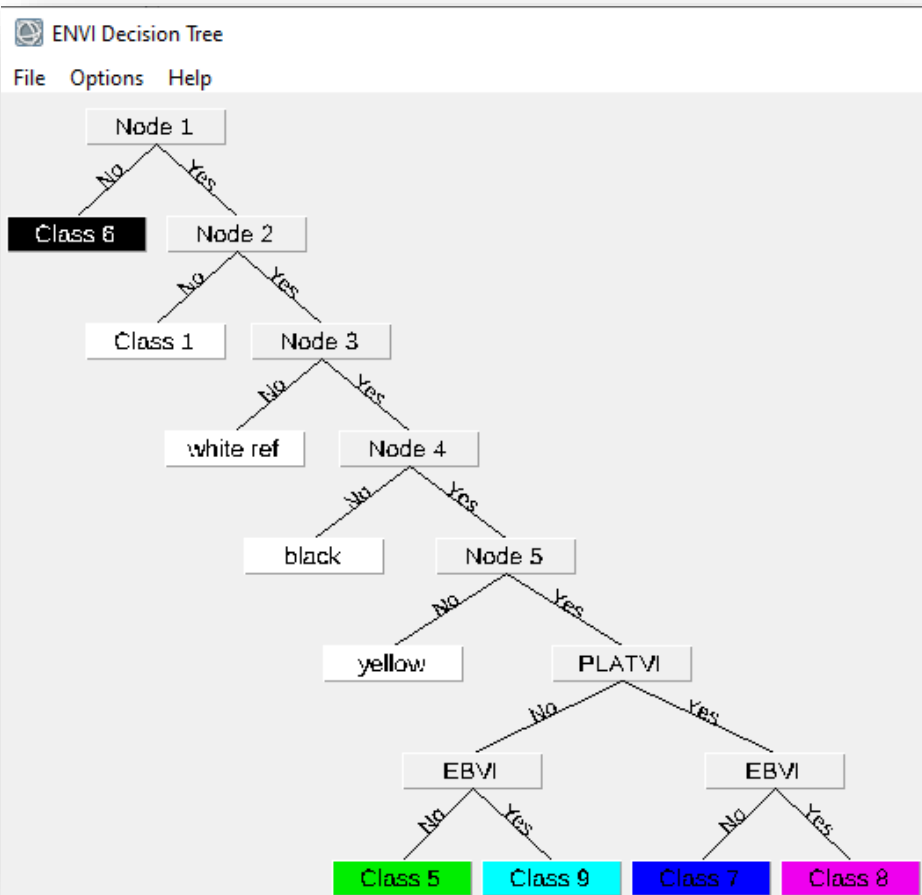
- לעץ ההחלטות המקורי נוספו שלבים חדשים בהם גולמו ערכי הסף
- העץ יחלק את הצמח לצבעים שונים כאשר כל צבע מספק מידע על אופי הפגיעה.

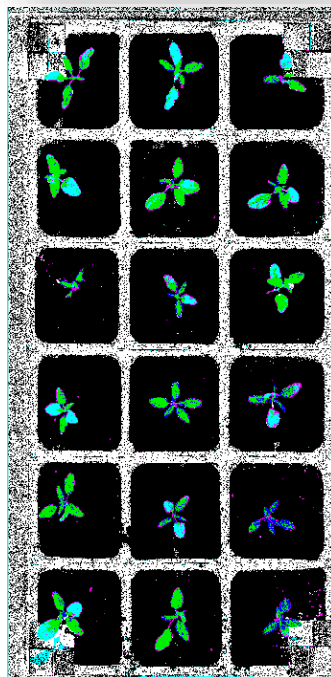
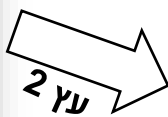
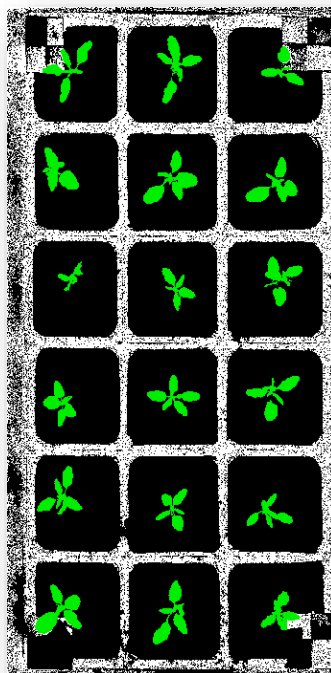
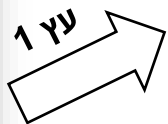
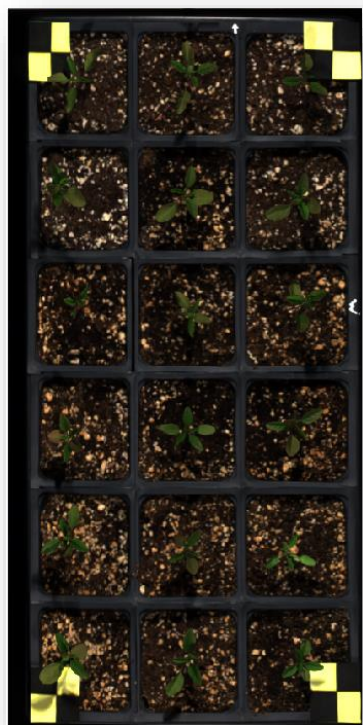
**סגול** – פגוע בשני התחומים

**כחול** – פגוע רק בNIR

**תכלת** – פגוע רק בVIS

**ירוק** - בריא





כעת, כאשר ברשותנו סך הפיקסלים של הצמח (בעץ הראשון) ולצד זה סך הפיקסלים ה"בריאים" (ירוקים) של הצמח (בעץ השני) בוצעה חלוקה בין שני אלו לקבלת ערך סף לצמח בריא וצמח פגוע.

בנוסף, ניתן יהיה להסתכל על הצמחים ב-mask של העץ השני ולהבין את סוג הפגיעה (VIS/NIR) בחלקים השונים בצמח

## תכנית לשנתיים הבאות

בקיץ הקרוב (2021 – שנה שנייה) יאספו זרעים של אוכלוסיות ירבוזים החשודות כעמידות (דיווחי חקלאים ומדריכים) משדות כותנה ברחבי ישראל. כמו כן צמחים מאוכלוסיות עמידות ורגישות (שנאספו בעבר) יגודלו במגשים, כאשר הזריעה תתבצע במספר מועדים כדי לאפשר עבודה רציפה וכמות צמחים מספקת כדי להתמודד עם העובדה שהירבוז הוא צמח דו ביתי ולהגיע לכמות דגימות מספקת לביצוע מיונים ספקטריים. מדובר על מאות צמחים מכל אחת מארבע הקבוצות – רגיש או עמיד בהצלבה עם מרוסס או ללא ריסוס באקיפ. מגשי הצמחים יסרקו במצלמה ההיפרספקטרלית לפני ואחרי הריסוס כדי לאפיין ספקטרלית צמחים עמידים טרם הריסוס, כמו כן יסרקו לאחר הריסוס כדי לראות את ההבדל בין צמחים עמידים שרוססו לכאלו שלא רוססו – לכוון לזיהוי כשל ריסוס התחמקותי מול כשל ריסוס עקב עמידות למעכבי ALS.

בקיץ הבא (2022 – שנה שלישית) שדות בהם זוהו בשנה הקודמת אוכלוסיות עמידות ידגמו ויבוצעו בשדה מדידות ספקטרליות כדי לבחון זיהוי צמחים עמידים טרם הריסוס בתנאי שדה.