

## דוח בירור כנות 2020-21

הדר כהן – מו"פ גליל מערבי, ליאור רובינוביץ – מו"פ צפון.

### הקדמה ומטרת הניסוי:

כנה עשויה להשפיע על תכונות רבות של הזן המורכב עליה, ביניהן ניתן למנות תכונות כמו עוצמת צימוח, פוריות, איכות פרי, עמידות למים מושבים או לגורמי מליחות במים, עמידות לסוגי קרקעות שונים, עמידות ליובש/עודפי מים, עמידות למזיקים ולמחלות קרקע. במטעי האבוקדו בארץ העצים נטועים על גבי כנות זרועות (seedling rootstock), שבוררו לפני כ-40 שנה על-ידי דר' אברהם בן-יעקב. רוב הכנות בהן משתמשים בארץ עד היום מקורן במחקר זה, כאשר הכנות הנפוצות ביותר הן: דגניה 117, אשדות 17 וצריפין 99. הכנה הזרועה פרצ'יילד, שיובאה לארץ מפלורידה, נפוצה אף היא במטעים. החיסרון העיקרי של שימוש בכנה זרועה הוא שלכל אחד מהזרעים מטען גנטי שונה, אפילו אם הם התפתחו מאותו עץ. כתוצאה מכך מתקבלת שונות בתכונות הכנה תחת אותם תנאי גידול, דבר הגורם לחוסר אחידות.

בניגוד לכנות זריעות, כנות ווגטטיביות (vegetative cloned rootstock) הן כנות זהות גנטית זו לזו, כי מקורן בענף מאותו עץ, ולכן השימוש בהן מאפשר קבלת אחידות גדולה יותר בין כל העצים במטע.

בירור הכנות הוכתב בעיקר ע"י העלייה במליחות המים שנגרמה לאחר הפעלת המוביל הארצי (1964), ונמשכה עם עליית האספקה של מי קולחין למטעים. מהסיבה הזו התמקד הבירור בכנות מתת-המין המערב ההודי, שלהן תכונות של עמידות למלח, ונפסק לחלוטין השימוש (וגם הבירור) של כנות רגישות למלח מהגזע המקסיקני. בירור הכנות התייחס למכלול תנאי עקה נוספים כגון שיעורי גיר, גורמי-צהובון, אוורור קרקע לקוי ומחלות. בו בזמן הושם דגש גם על שיפור הפוריות על ידי הכנות, מכיוון שהתברר שחלק מהכנות המערב-הודיות, העמידות למליחות, מקנות לעץ המורכב פוריות נמוכה.

במהלך בירור הכנות ניתנה תשומת לב גם להתאמת כנות שונות לזנים השונים.

### מטרות המחקר:

מטרה ראשונה: לבחון במסגרת נטיעות מסחריות מספר כנות נבחרות; הן זרועות והן מושרשות, באזורי הארץ השונים תוך התמקדות בזן 'האס'. מטרה שנייה: לבחון במסגרת יותר מצומצמת כנות נוספות אשר קיים לגביהן מידע מבטיח.

בדו"ח של סיכום עונה קודמת סוכם הדור הראשון של ניסיונות ברור הכנות בעידן ה"חדש". בזן האס ראינו שיש מס' כנות בולטות בביצועיהן אך אין מובהקות או בולטות דומיננטית, בעוד שבזן פינקרטון יש מס' כנות שבלטו בתוצאות באופן עקבי לאורך השנים. יש בדוחות הקודמים דיווח על כנות בולטות לזני למב האס, לביא וארד. דו"ח זה כבר יכלול דיווחים ראשונים מאתרי הניסוי החדשים (דור שני) שבהם נבדקות כנות שבלטו בדור הראשון, כנות שבן יעקב צ"ל ראה כמעניינות ולא הספיק לבדוק וכן כנות חדשות שנכנסו לארסנל. עבודה זו היא מרתון, והידע הנצבר נבנה כנדבך על נדבך. כל אתר מוסיף ידע מזווית נוספת וכל שנה יודעים עוד קצת.

### חומרים ושיטות:

**רגבים: זן האס**, נטיעת 2016, מרווחי נטיעה 3x6 מ', 55.5 עצים/ד', בחינה של 9 כנות, גם זריעות וגם ווגטטיביות, השורות מתקצרות בחלקה ולכן גודל החזרה משתנה, 5-50 עצים לחזרה. קולחי מנשה, קרקע כבדה עם רמת גיר בינוני.

**לוחמי הגטאות (מטע אלה): זן האס** - נטיעת 2016, מרווחי נטיעה 4x6, 41.7 עצים/ד', משווה צירופי 8 כנות ב-3 חזרות, כשכל חזרה 1/2 דונם. משקה בקולחי שמרת שבהם כ-220 מ"ג כלוריד. קרקע כבדה ללא גיר משמעותי.

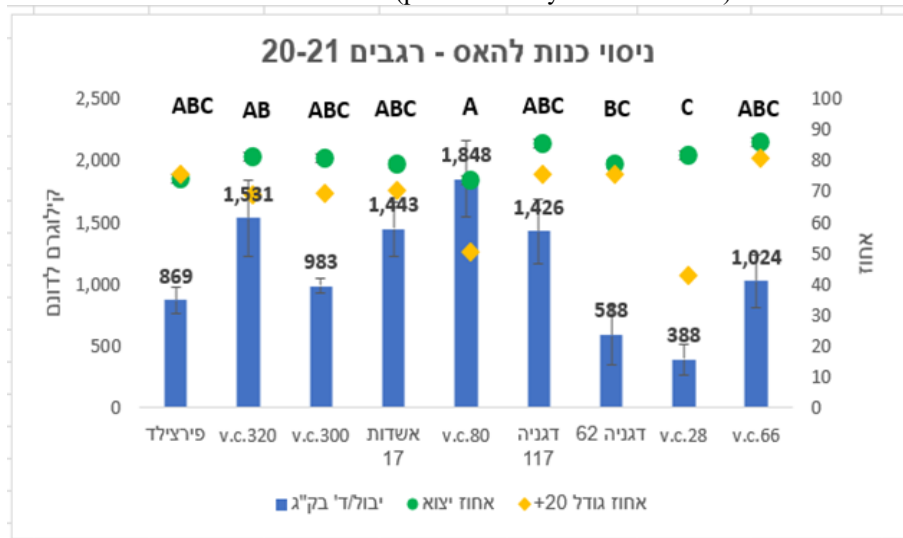
**אושה:** זן למב האם – נטיעת 2016, מרווחי נטיעה 3.2x5 מ', 62.5 עצים/ד', בחינה של 9 כנות שמתוקן 3 כנות זרועות, 4 חזרות לכל כנה, חזרות של 17-24 עצים. קרקע בינונית כבדה ללא גיר, משקה במי נחל ציפורי שהם ברמת מליחות נמוכה מאד.

**חוות עכו:** זן ג'ם – נטיעת 2014, מרווחי נטיעה 3x5 מטר, 66.7 עצים/ד', בחינה של 10 כנות ב-6 חזרות, כל חזרה כ- 8 עצים. קרקע כבדה ללא גיר, מי מאגר שמרת שהם כ- 220 מ"ג כלוריד, יש לציין שהחלקה עם תנאי ניקוז בעיתיים ביותר והעצים אף פעם לא נראים שמחים.

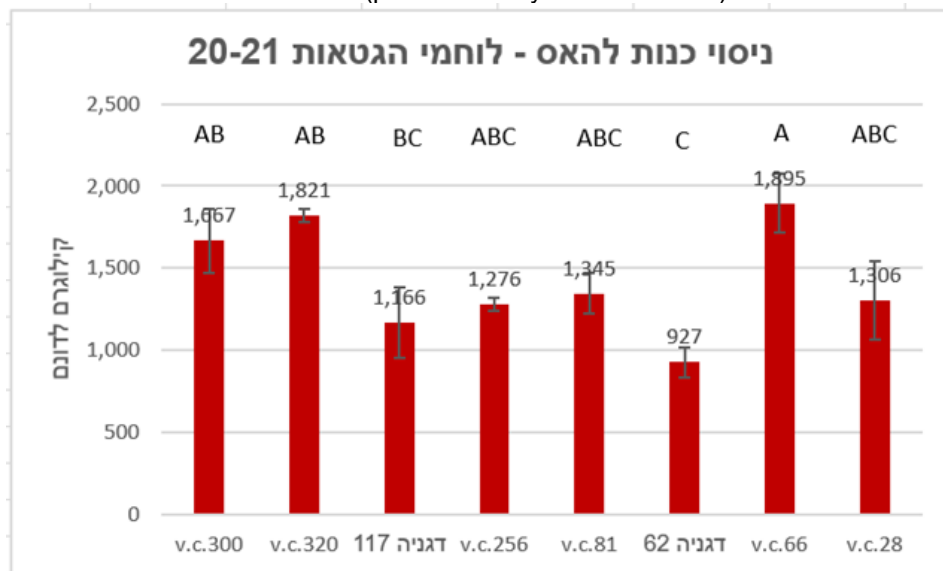
## סיכום התוצאות עד כה

### האס

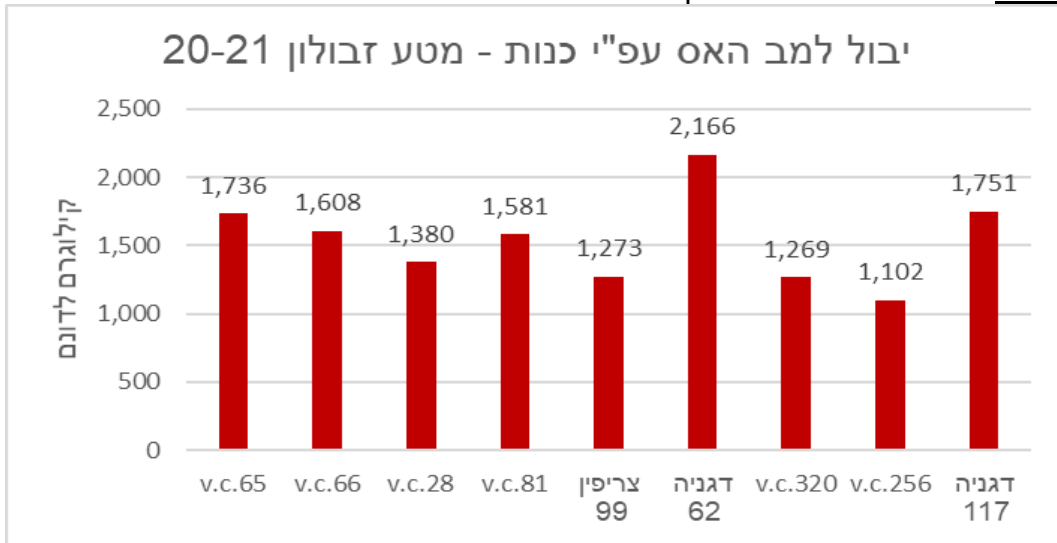
גרף מס' 1: יבול האס ברגבים (ניתוח עפ"י HIS-Tukey  $p < 0.05$ )



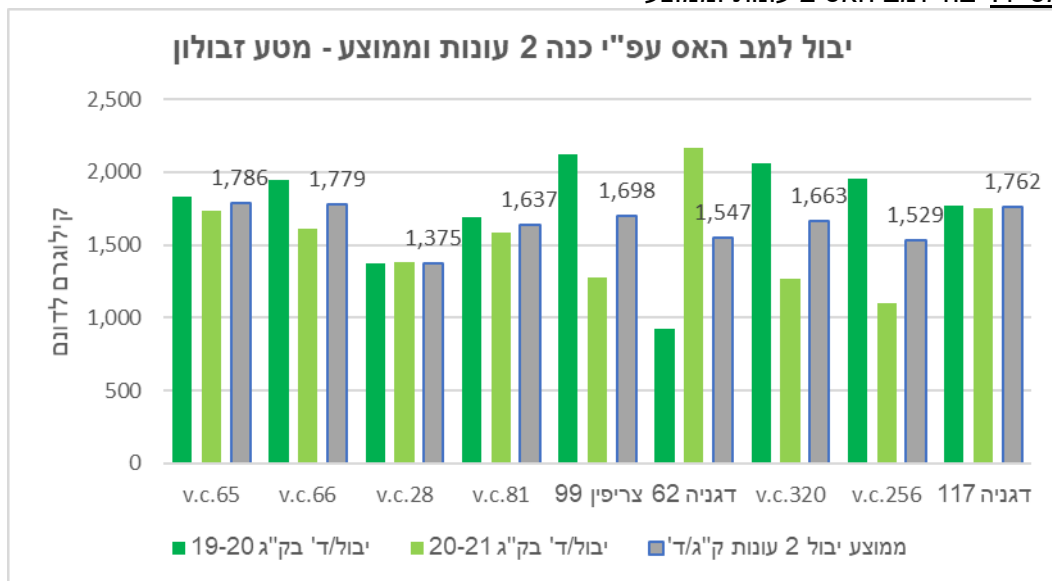
גרף מס' 2: יבול האס במטע אלה (ניתוח עפ"י HIS-Tukey  $p < 0.05$ )



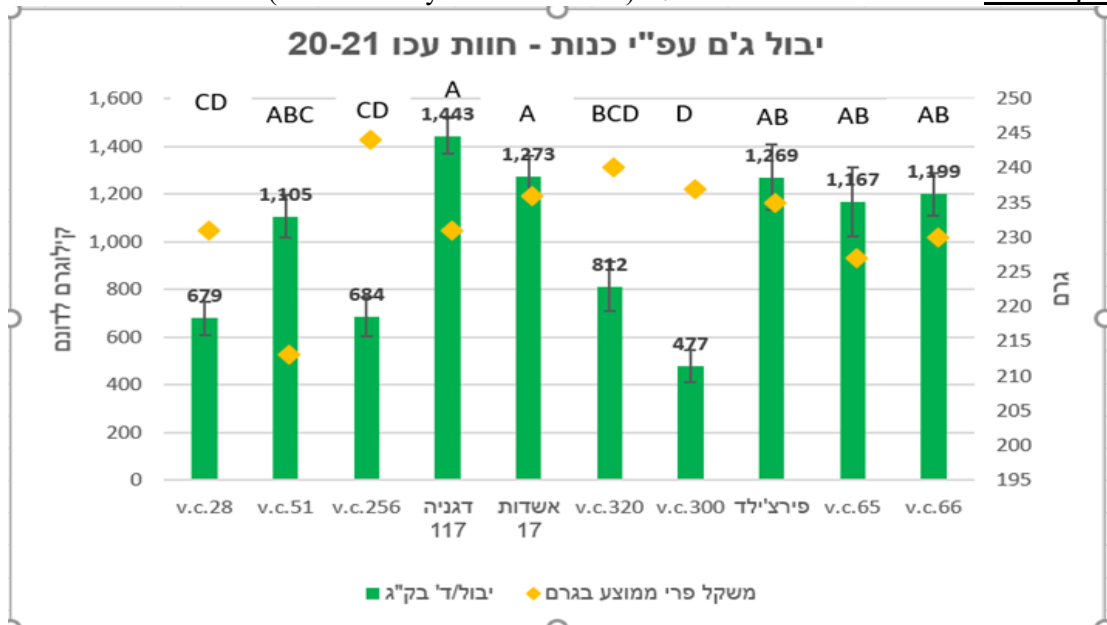
גרף מס' 3: יבול למב האס במטע זבולון



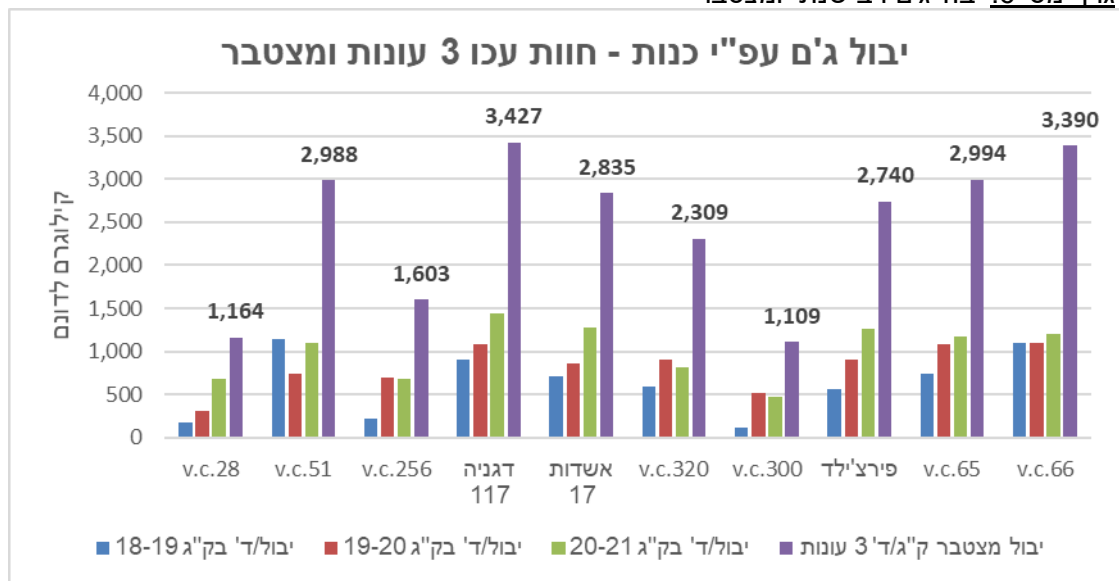
גרף מס' 4: יבול למב האס 2 עונות וממוצע



גרף מס' 5: יבול ג'ם בחוות הניסיונות בעכו (ניתוח עפ"י Tukey - HIS  $p < 0.05$ )



גרף מס' 6: יבול ג'ם רב שנתי ומצטבר



## ניתוח התוצאות

### **האס**

החלקות מאד צעירות ורק השנה נכנסות למשחק. ברגבים מתבלטת כנת v.c.80 ולצידה v.c.320 כאשר דגניה 117 ואשדות 17 מיד אחריהן. במטע אלה מתבלטות כנות v.c.66 ו- v.c.320, אחריהן v.c.300. הבדלי יבול בשנים הראשונות וכניסה לניבה מושפעות גם מחוזק השתיל המקורי, קליטתו ועוצמת הצימוח של תחילת ההתפתחות. ב- 2 האתרים היבול יפה בהתייחס לשרב הכבד ששרר במאי השנה ופגע בחלקות צעירות. כנת v.c.320 בולטת ב- 2 האתרים, ולהבדיל הכנה v.c.66 מתבלטת באלה ובינונית ביותר ברגבים. הכנה v.c.80 שבולטת ברגבים, יש לה אחות באלה (v.c.81) 2 זרעי עצי האם מאותו עץ - איננה בולטת באלה. הכנות המצטיינות והמומלצות מדור הניסוי הקודם - דגניה 117 ואשדות 17 נמצאות בצמרת הנמוכה ב- 2 האתרים ונראה את היבולים שלהם בהמשך העונות.

### **האס f**

בשלב זה החלקה שטה על יבולים בינוניים לזן זה. הכנות הבולטות הן v.c.66 ו- v.c.65 ודגניה 117. למעט דגניה 62, רמת הסירוגיות נמוכה. v.c.28 מתבלטת בחולשתה.

### **ט'ט'**

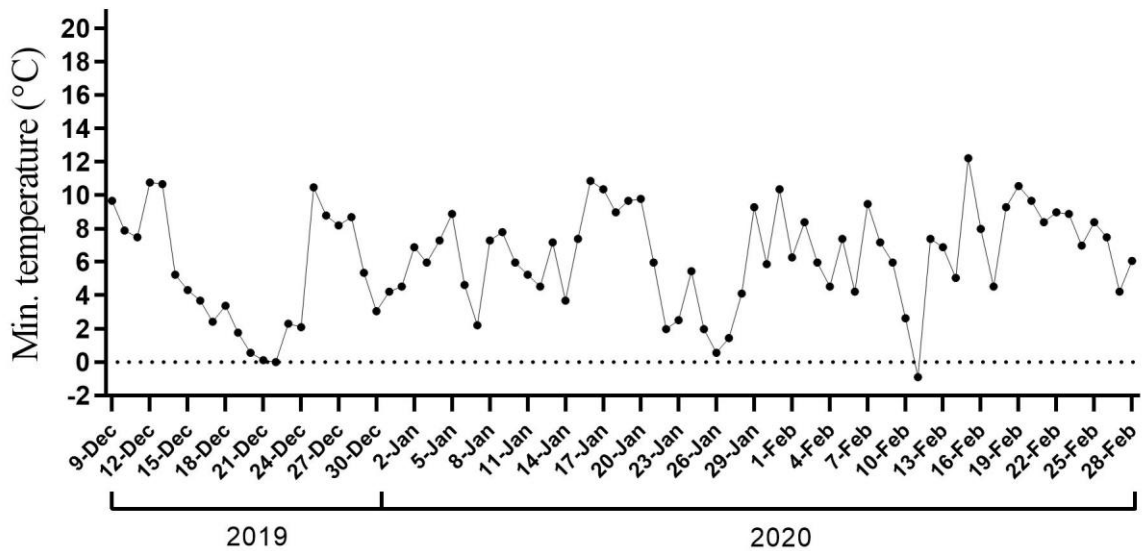
התלבטתי אם להציג תוצאות חלקה זו, כיוון שהתנאים בה גרועים במיוחד והעצים מתקשים. על אף זאת מעניין לראות את התוצאות לאור הקשיים. דגניה 117 ו- v.c.66 מסתדרות טוב יחסית בתנאי בעיות ניקוז וחוסר אוורור בקרקע. אולי עם השנים העצים יתחזקו והיבולים יעלו.

### השפעת כנות על התגובה לתנאי קיצון של קור - ד"ר ליאור רובינביץ

חלק זה של המחקר במימון תמיכות משרד החקלאות

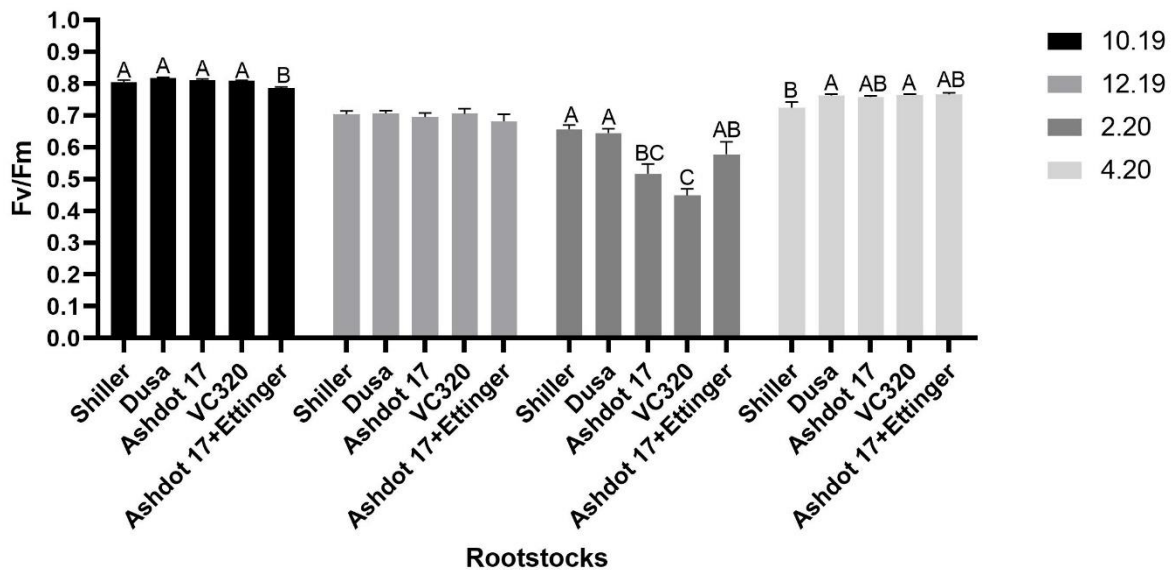
במהלך קיץ 2019 נטעו בחוות מטעים בעמק החולה עצי 'האס' המורכבים על כנות שונות מהגזע המקסיקני (שילר ודוסה), מהגזע המערב-הודי (אשדות 17 ו- VC320) וכן על כנת סנדוויץ' (כפולה), בה הורכב הזן 'האס' על מקטע קצר של 'אטינגר' שהורכב על הכנה אשדות 17. לצורך בחינת עמידות עצים אלה, נלקחו במהלך חורף 19-20 המדדים הבאים: 1. אומדן נזק חיצוני לעלים נקבע בסולם של 0-5. 2. ערך Fm/Fv. כמו כן, קוטר הגזע נמדד לאורך השנה אחת למספר חודשים על מנת לעקוב אחר הצימוח הווגטיבי של העצים. בחלקה הוצבו מדי טמ"פ ("הובו") לצורך ניטור רציף של טמ"פ האוויר.

בחלקת הכנות שניטעה בחוות המטעים בעמק החולה, לא חלו אירועי קרה בחורף 19-20, למעט אירוע בודד בו הטמ"פ ירדה במהלך הבוקר של ה- 11.2.20 לכדי  $-0.9^{\circ}\text{C}$ , כאשר הטמ"פ שהתה מתחת ל-  $0^{\circ}\text{C}$  למשך כשעתיים בלבד (גרף 7). אירוע קרה זה אינו משמעותי ועל כן לא נגרם נזק חיצוני לעלוות העצים.



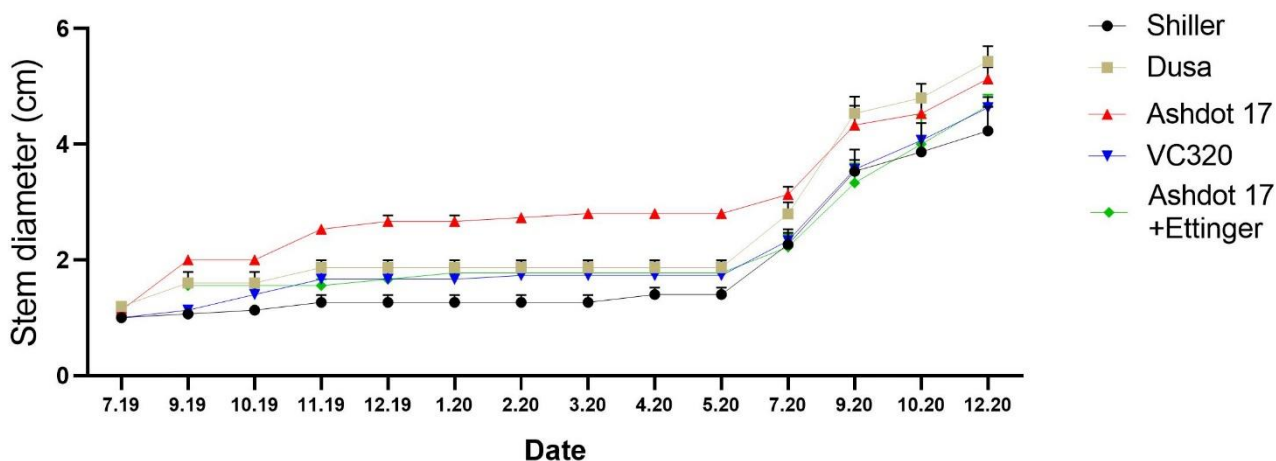
**גרף מס' 7:** טמ"פ המינימום בחוות מטעים בחורף 2019-2020. אוגרי טמפרטורה הוצבו בחלקת הכנות בחוות מטעים בעמק החולה בחובם של העצים בגובה של כ- 1.5 מ' מעל פני הקרקע ומדדו באופן רציף (כל 10 דקות) את טמ"פ האויר. בגרף מוצגות טמ"פ המינימום בחלקה מתחילת דצמבר 2019 ועד סוף פברואר 2020.

ממדידות Fv/Fm ניתן לראות כי במדידות הרקע שנערכו במהלך אוקטובר 2019, ערכי Fv/Fm גבוהים ועומדים בכל הכנות על אזור 0.8 (גרף 8). ניתן לראות ירידה מינורית בערך זה בכנה הכפולה. במהלך דצמבר 2019, ניתן לראות ירידה כללית בערך זה בכל הכנות, לכדי אזור 0.7, ללא הבדל בין הכנות השונות. במהלך חודש פברואר 2020, ניתן לראות מגמת ירידה נוספת בערך זה, למעט בכנות המקסימיות שילר ודוסה, בהן ערך Fv/Fm נותר גבוה על אזור 0.65. ישנה ירידה מסוימת בערך זה בכנה הכפולה, אך ללא הבדל מובהק ביחס לכנות המקסימיות. ערכי Fv/Fm נמוכים יחסית נמדדו בכנות המערב-הודיות אשדות 17 ו- VC320 ועומדים על 0.52 ו- 0.45, בהתאמה. ערכים אלה נמוכים באופן מובהק ביחס לכנות המקסימיות, כאשר ערך זה בכנה VC320 נמוך באופן מובהק גם ביחס לכנה הכפולה. במהלך חודש אפריל 2020 נמדדה עליה כללית בערכי Fv/Fm בכל הכנות, חזרה לאזור 0.75. בכנה שילר נצפה הערך הנמוך ביותר שעמד על 0.72 והיה נמוך באופן מובהק ביחס לכנות דוסה ו- VC320.



**גרף מס'8:** פלורסנציית כלורופיל (Fv/Fm) בעצים בחוות מטעים. ערכי Fv/Fm נמדדו בשתילי 'האס' המורכבים על כנות שונות בחוות מטעים בעמק החולה בארבע נקודות זמן שונות. כל עמודה מייצגת ממוצע + שגיאת תקן של 5 חזרות, בכל חזרה שלושה עצים לפחות. אותיות שונות מעל העמודות מראות על הבדל מובהק סטטיסטי (Tukey-HSD,  $P < 0.05$ ).

ממידות קוטר הגזע ניתן לראות כי קוטר הגזע בתחילת המדידות היה דומה מאוד בין כל הכנות (גרף 9). ככלל, קצב הצימוח היה נמוך בכל הכנות עד חודש מאי 2020, כאשר עד למועד זה, קצב הצימוח של הכנה אשדות 17 היה הגבוה ביותר. לאחר מועד זה קצב הצימוח בכל הכנות היה גבוה יחסית, ובמועד המדידות האחרון בדצמבר 2020, קוטר הגזע הגבוה ביותר נמדד בכנות דוסה ואשדות 17. קוטר הגזע הנמוך ביותר נמדד בכנה שילר.



**גרף מס'9:** קוטר גזע בעצים בחוות מטעים. קוטר הגזע נמדד בשתילי 'האס' המורכבים על כנות שונות בחוות מטעים בעמק החולה בנקודות זמן שונות החל מ- יולי 2019. כל נקודה מייצגת ממוצע של 5 חזרות, בכל חזרה שלושה עצים לפחות.

לסיכום, בחלקת הכנות שניטעה בחוות המטעים בעמק החולה התרחש אירוע קרה בודד ולא משמעותי ולכן לא נגרמו לעצים נזקי קרה אופייניים הבאים לכדי ביטוי בפגיעה חיצונית בעלווה, בעיקר בשתילים צעירים. עם זאת, הירידה הכללית בערכי פלורסנציית הכלורופיל Fv/Fm במהלך החורף יכולה להעיד כי בכל זאת חלו נזקים למערכת הפוטוסינתטית של השתילים. כלומר גם ללא אירועי קרה, עצי האבוקדו נפגעו כתוצאה מהטמ"פ הנמוכות ששררו בחלקה במהלך החורף. ניתן לכנות נזקים אלה נזקי צינה. בהתאם לציפיות, בכנות המקסימליות ערך Fv/Fm נשמר גבוה, כלומר נראה כי כנות אלה היו עמידות יותר לנזקי הצינה. כמו כן, הערך הנמוך יחסית של Fv/Fm בכנות המערב הודיות יכול להעיד על רגישותן היחסית לנזקי הצינה. מעניין כי בכנה הכפולה, ערך Fv/Fm נותר גבוה ביחס לכנה אשדות 17, כלומר ייתכן והרכבת ה'אטינגר' העמיד לקור על הכנה אשדות 17, הקנתה לרוכב עמידות גבוהה יותר לקור. יש לציין כי נראה שנזקי הצינה הינם הפיכים, זאת מכיוון שבתחילת האביב, ערכים אלה חזרו להיות גבוהים בכל הכנות. יש לציין כי נראה שתכונה זו של עמידות המערכת הפוטוסינתטית לנזקי צינה אינה משפיעה ישירות על קצב צימוח העצים. כך למשל, קוטר הגזע בכנות דוסה ושילר שהראו עמידות גבוהה לנזקי צינה, היה הגבוה ביותר והנמוך ביותר מבין כל הכנות, בהתאמה. כמו כן, קוטר הגזע בכנה אשדות 17 היה גבוה ביחס לרוב הכנות, בעוד עמידותה לקור הייתה נמוכה יחסית. בכדי לבסס תוצאות אלה יש להמשיך ולבחון פרמטרים אלה במשך שנים נוספות.

פירוט אתרי הניסוי של ברור כנות בדור החדש

מס' המטע	הזן	שנת נטיעה	מס' כנות המשתתפות בניסוי	מרוו חי נטיעה מ' מ'	מס' חזרות לכל צירוף	מס' עצים בכל חזרה	קרקע	מים
1	כפר גליקסון	האס	2020	13 כנות וגטט', 2 כנות זרועות	6x3	בגושים	קרקע כבדה ללא גיר	שפירים בהתחלה
2	עין השופט	האס	2020	8 כנות וגטט', 1 כנה זרועה	3x5	בגושים	קרקע בינונית-כבדה רדודה עם רמת גיר נמוכה	מי מקורות
3	הבוניים	האס	2020	7 כנות וגטט', 1 כנה זרועה	3x6	בגושים	קרקע כבדה ללא גיר	קולחי מאגר מעין צבי
4	שניר	ג'ם	2020	6 כנות וגטט', 8 כנות זרועות	3x6	5	קרקע בינונית ללא גיר	מי דן
5	שניר	פינקר טון	2019	6 כנות וגטט', 6 כנות זרועות	3x6	6	קרקע בינונית ללא גיר	מי דן

אנחנו בתחילת "דור" נסיונות חדש. באתרים החדשים משולבות כנות מעניינות כמו 330,320,177,152 v.c דוסה ועוד. מושוות כולן לכנות שבלטו בדור הניסויים הקודם. רמת הידע נבנית בהדרגה, נדבר על נדבר. צריך סבלנות. לקבלת תמונה מלאה יותר של התאמת כנות ברמה הארצית, נדרשת חלקת ניסוי באזור הנגב המערבי המתפתח.

אני רוצה להודות מאד מאד לכל האנשים הרבים והטובים שנרתמים לפרויקטים הרבים ברחבי הארץ, שהיריעה קצרה מלהזכיר את כולם. למגדלים, למדריכים, לטכנאי המחקר ולמשתלת חסקלברג שמייצרת את כל השתילים בדייקנות רבה.

העבודה ממומנת ע"י שולחן האבוקדו.

בברכה  
הדר כהן